



ESTRATEGIAS MARINAS

VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



AUTORES DEL DOCUMENTO¹

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)

(indicar lista de autores por orden alfabético)

Responsables de descriptor y demarcación:

- Francisco Alemany
- Juan Bellas
- Juan Antonio Campillo
- Salud Deudero
- Jesús Gago
- Juan Gil
- Luis Gil de Sola
- César González-Pola
- Carlos L. Hernández
- Juan Manuel Ruiz
- Jesús Mercado
- Enrique Nogueira
- Izaskun Preciado
- Antonio Punzón
- Antoni Quetglas
- José Luis Rueda
- Begoña Santos
- Alberto Serrano
- María Soto
- Francisco Velasco
- Lucía Viñas

Otros autores:

- Esther Abad
- Marina Albentosa
- Francisco Baldó
- Victoria Besada
- Dolores Cortés
- Marina Delgado
- Antonio Esteban
- Ángel Fernández
- Felipe Fernández
- M^a Luz Fernández
- M^a Ángeles Franco
- José Fumega
- Ana Giráldez

¹ Por orden alfabético

- Amelia González-Quijano
- M^a Teresa García
- Francisco Gómez
- Rafael González-Quirós
- M^a Paz Jiménez
- Sebastián Jiménez
- Victor M. León
- David Macías
- Concepción Martínez-Gómez
- Pablo Martín-Sosa
- Enric Massuti
- Fernando Ramos
- Luis Silva
- Ignacio Sobrino
- Maite Vázquez
- Yolanda Vila
- Lidia Yebra
-

Contratados Tragsatec:

- Enaitz Aguirre
- Lara Arroyo
- Jaime Bernardeau
- José María Brotons
- Josep Coll
- Aitor Freire
- Emilio González
- Gonzalo González-Nuevo
- Antía Marta Lourido
- Larissa Modica
- Juan Gabriel Morey
- Maximo Oyágüez
- Eva Prieto
- Jaime Ezequiel Rodríguez

CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS (CEPYC-CEDEX)

- Irene del Barrio Alvarellos
- Ana Lloret Capote
- Isabel María Moreno Aranda
- Jose Francisco Sánchez González

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

- Sagrario Arrieta Algarra
- Jose Luis Buceta Miller
- Elena Consuegra
- Cristina Danes Castro
- Laura Díaz Domínguez
- Antonio Fernández y Garcia de Vinuesa

- Isabel López Pérez
- Marta Martínez-Gil Pardo de Vera
- Maria Moreno Pintos
- Javier Pantoja Trigueros
- Ainhoa Pérez Puyol

Contratados Tragsatec:

- Victoria Palacios Quereda

OTRAS INSTITUCIONES

SEO

- José Manuel Arcos

CENTRO TECNOLÓGICO Y NAVAL

- Noelia Ortega
- Juan Castillo
- Daniel Alonso

UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

- Beatriz Vallejo Santos (alumna del programa "Practicas Externas")

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO)

- Juan Bellas
- Alberto Serrano
- Demetrio de Armas

COORDINACIÓN CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS (CEPYC-CEDEX)

- Ana Lloret Capote

COORDINACIÓN GENERAL MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (DIVISIÓN PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR)

- Sagrario Arrieta
- Marta Martínez-Gil
- Ainhoa Pérez

COLABORADORES

A.G.E.

DG Recursos Pesqueros y Acuicultura (MAGRAMA)

- Encarnación de Benito
- Paloma Carballo
- Enrique de Cárdenas
- Silvia Revenga
- Borja Velasco

DG Ordenación Pesquera (MAGRAMA)

- Aurora de Blas

- Pilar Cassinello
- Ana Fraile
- Carola González
- Jose Luis González
- Héctor Villa

DG Agua (MAGRAMA)

- Carmen Coletó
- Inmaculada González
- Alejandra Puig

DG Sostenibilidad de la costa y del mar (MAGRAMA)

- Ángel Muñoz
- Dolores Ortiz

Consejo de Seguridad Nuclear

- Rosario Salas
- Carmen Rey
- M^a José Barahona
- Jose Ignacio Serrano
- Agustina Sterling

AECOSAN (MSSI)

- Rosa Sanchidrián
- Victorio Teruel

Puertos del Estado (MFOM)

- Alvaro Rodríguez
- José Sierra

DG Marina Mercante (MFOM)

- Pablo pedrosa
- Ester Salmoral

DG. Hidrocarburos (MINETUR)

- Diego Vazquez
- María Henche

INSTITUCIONES CIENTÍFICAS Y ONGs

- Marta Pérez Valmitjana, Universidad de Barcelona
- Javier Romero Martinengo, Universidad de Barcelona
- Teresa Alcoverro i Pedrola, CEAB-CSIC
- Marta Manzanera, Agencia Catalana del Agua
- María Rosario Allue Pulluelo, D.G. de Pesca i Afers Marítims
- Nuria Marbà, IMEDEA-CSIC

- Jose Luis Sánchez Lizaso, Universidad de Alicante
- Yolanda Fernández Torquemada, Universidad de Alicante
- Juan Guillén, Institut de Ecología Litoral
- Elena Díaz Almela, Coordinadora técnica del proyecto LIFE POSIDONIA
- María Soledad Vivas Navarro, Agencia de Medio Ambiente y Agua, Junta de Andalucía
- Ignacio Hernández, Universidad de Cádiz
- Fernando Tuya, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Fernando Espino, DG de Protección de la Naturaleza
- Rogelio Bertil Herrera Pérez, DG de Protección de la Naturaleza

- Camilo Saavedra (IEO)
- Renaud de Stephanis (Estación Biológica Doñana (CSIC)) Jose Antonio Vázquez y Ana Cañadas (ALNILAM) Xose Cedeira y Alfredo López (CEMMA)
- Enara Marcos (EIBE)
- Vidal Martín (SECAC)
- Natacha Aguilar (ULL)
- Antonio Fernández y Manuel Arbelo (ULPGC)
- Juan Antonio Raga (Universidad de Valencia)
- Manel Gazo (SUBMON)
- Alex Aguilar (GRUMM, Universidad de Barcelona)
- Manolo Carrillo (Canarias Conservación)
- Erika Urquiola (Servicio de Biodiversidad, Gobierno de Canarias)
- Philippe Verborgh (CIRCE)
- Eduard Degollada (EDMAKTUB)
- Asociación Tursiops
- Pedro García y Jose Luis Murcia (ANSE)
- Soledad Vivas (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía)
- Isabel López y Olga Lamas Murua (MAGRAMA, Subdirección General de Protección de los Recursos Pesqueros)
- Juan Luis Gil Gamundi (MAGRAMA, Subdirección General de Control e Inspección)
- Silvia Revenga (MAGRAMA, Subdirección General de Recursos Pesqueros)
- Graham Pierce (Chair ICES Working Group Marine Mammal Ecology, WGMME, Universidad de Aberdeen y Universidad de Aveiro)
- Kilian Toledo, Universidad de la Laguna
- Javier Franco, AZTI
- 'Javier Cremades Universidad de La Coruña
- Rafael Bañon, Xunta de Galicia
- Jose A. Cuesta, ICMAN
- Maria Garcia, CEAB
- Julio de la Rosa, Junta de Andalucía
- Esther Rubio, Universidad de Alicante
- Salud Deudero, IEO
- Maite Vázquez Luis, IEO
- Vicenç Moltó, TRAGSA

- Marta Sales Villalonga, IEO
- Maria Soledad Vivas Navarro, Junta de Andalucía
- Emma Cebrian, CEAB
- Alfonso Ramos, Univ. Alicante
- Enrique Ballesteros, CEAB
- Alberto Brito, Univ. La Laguna
- Andrés Arias, Univ. Oviedo
- David Macias (IEO. CO Málaga)
- Elena Barcala (IEO. CO Murcia)
- Francesc Riera Munuera (Govern Balear)
- Ignacio Sobrino (IEO. CO Cádiz)
- Iñaki Artetxe (AZTI)
- Javier González (INDUROT, Universidad de Oviedo)
- Jesús López Maroto (Asociación Pesca Recreativa Andalucía)
- Jorge Baro (IEO. CO Málaga)
- Jorge Luís Alcazar Álvarez (Principado de Asturias)
- Jose Gustavo Gonzalez Lorenzo (IEO. CO Canarias)
- José Molaes Vila (Xunta de Galicia)
- José Pascual Fernández (Universidad de la Laguna)
- Juan del Arbol (Agencia AGAPA, Junta de Andalucía)
- Lucía García Florez (Principado de Asturias)
- Luis Alberto del Olmo (Junta de Andalucía)
- Luís Silva (IEO. CO Cádiz)
- Pablo Martín Sosa (IEO. CO Canarias)
- Rafa González-Quiros (IEO. CO Gijón)
- Rafael Bañón (Xunta de Galicia)
- Sandra Mallol (IEO. CO Baleares)
- Teresa García (IEO. CO Málaga)
- Juan J. Goutayer (Consultor asesor MAGRAMA)

NOTA: Los programas de seguimiento propuestos en este documento han sido elaborados por un amplio elenco de expertos científicos y técnicos de distintas disciplinas, coordinados por el IEO y el CEDEX. Sin embargo el contenido final de dichos documentos no siempre ha mantenido la propuesta integra generada en los grupos de expertos, al haberse tenido que optar por un compromiso entre los criterios científicos y los de otra índole (entre ellos los económicos y competenciales). Se desea hacer esta puntualización para destacar el rigor científico de las instituciones que han coordinado el proceso, a pesar de que la propuesta final no siempre haya respetado sus recomendaciones como expertos.



ESTRATEGIAS MARINAS VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

INTRODUCCIÓN





INDICE

1. CRITERIOS INSPIRADORES DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	4
2. COORDINACIÓN REGIONAL.....	5
3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO	7
<i>3.1. Propuesta de indicadores</i>	8
<i>3.2 Inventario de programas existentes</i>	8
<i>3.3. Propuesta de estructura de programas y subprogramas</i>	8
<i>3.4. Coordinación con las autoridades competentes y otros agentes implicados</i>	9
3.4.1. Reuniones técnicas.....	9
3.4.2. Discusión y participación en el ámbito de los órganos colegiados	10
3.4.3. Participación de la comunidad científica	11
3.4.4. Cuestiones objeto de coordinación	12
<i>3.5. Proceso de consulta pública</i>	13
4. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LOS TIPOS DE HÁBITATS NATURALES Y LAS ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO EN EL MARCO DE LA RED NATURA 2000.....	13
5. ESFUERZO MUESTRAL Y ESTIMACIÓN ECONÓMICA	14
6. PUESTA EN MARCHA DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO.....	14



1. CRITERIOS INSPIRADORES DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

La Directiva Marco sobre la Estrategia marina (Dir 2008/56/CE) establece, en su artículo 11, que los Estados Miembros deberán diseñar y poner en marcha unos programas de seguimiento que posibiliten una evaluación continuada del estado ambiental.

Estos programas deberán basarse en los seguimientos ya existentes en cumplimiento de otras Directivas u obligaciones, en especial la Directiva Marco del Agua (Dir 2000/60/CE), las Directivas Aves y Hábitats (Dir 2009/147/CE y Dir 92/43/CE), y los Convenios de Mares Regionales (CMR) que en el caso de España son el Convenio OSPAR de protección del Atlántico Noreste y el Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la zona costera del Mediterráneo.

El presente documento recoge la propuesta de programas de seguimiento para las cinco estrategias marinas españolas. Igualmente estos programas de seguimiento darán respuesta a las obligaciones de seguimiento derivadas de las distintas Directivas de Biodiversidad, y los Convenios de Mares Regionales (OSPAR y Barcelona).

Con el fin de alcanzar un entendimiento común entre todos los países europeos acerca de los contenidos de los programas de seguimiento, en el año 2013 la Comisión Europea elaboró un documento sobre recomendaciones¹. Este documento establece los criterios básicos que deben seguir los programas de seguimiento.

Estos principios son:

- El objetivo principal de los programas de seguimiento es la Evaluación continuada del estado ambiental del medio marino, y de los objetivos ambientales de las estrategias marinas. El resto de elementos del artículo 11 (1) y (2), así como el Anexo V de la DMEM son especificaciones detalladas para este fin. Una de estas especificaciones es que se deberán tener en cuenta
 - Los elementos del Anexo I de la ley (rasgos y características esenciales, presiones e impactos);
 - Los criterios e indicadores aplicables a cada descriptor;
 - los objetivos ambientales fijados por cada Estado Miembro

¹ Guidance nº 01: Monitoring under Marine Strategy Framework Directive. Recommendations for implementation and reporting. May 2013.



- Los programas de seguimiento deberán proporcionar información para conocer: ¿Se alcanza o no se alcanza el Buen Estado Ambiental (BEA)? ¿Se están cumpliendo los objetivos ambientales?
- Los programas de seguimiento deberán ser coordinados (en conceptos, en parámetros, en cooperación), compatibles (con otros requerimientos de seguimiento ya existentes), coherentes (en cuanto a estrategias de muestreo), consistentes (en cuanto a metodologías y estándares), y comparables (los datos y metodologías deben ser comparables entre Estados Miembros).
- Deben estructurarse en base a los programas de seguimiento ya existentes (D. Hábitats y D. Aves, DMA, Convenios Regionales de OSPAR y Barcelona).
- Los datos resultantes se deben almacenar y compartir de modo interoperable, teniendo en cuenta el proceso del “*Marine knowledge 2020*”².
- Los programas deben ser adaptativos, para garantizar una flexibilidad que permita afrontar cuestiones emergentes.
- El seguimiento se debe ligar a las necesidades de evaluación, utilizando el enfoque basado en los análisis de riesgo, y el enfoque de precaución, como base para un diseño flexible de los programas.
- Se deben tener en cuenta las diferencias en cuanto al conocimiento científico existente en lo referente a los distintos descriptores del Buen estado ambiental.

Todo este conjunto de recomendaciones y principios se ha tenido en cuenta en el proceso de diseño de los programas de seguimiento.

2. COORDINACIÓN REGIONAL

España posee aguas marinas en dos regiones marinas: Atlántico Noreste y Mediterráneo.

Dentro del Atlántico NE, estamos incluidos en dos subregiones: El Golfo de Vizcaya y costas Ibéricas, y la subregión macaronésica (Canarias).

La primera de estas subregiones entra dentro del ámbito geográfico del Convenio OSPAR. Las Demarcaciones Marinas Noratlántica y Sudatlántica poseen una tradición de programas de seguimiento asociados a las obligaciones de este Convenio, que

² Green Paper: Marine Knowledge 2020: from seabed mapping to ocean forecasting COM(2012)473



proporcionaron información muy relevante para la evaluación inicial, y que seguirán funcionando como fuente fundamental de coordinación regional.

Unido a esto, OSPAR ha estado trabajando estos últimos años para potenciar su labor de motor en la coordinación. Dentro de este proceso destacan el conjunto de indicadores comunes y candidatos aprobados por las Partes del Convenio durante las dos últimas reuniones de la Comisión OSPAR (OSPAR, junio 2013, junio 2014). Los indicadores comunes de OSPAR son aquellos sobre los cuales las partes contratantes se han comprometido a realizar un seguimiento, y una evaluación conjunta en el Atlántico NE. Algunos indicadores comunes lo son para toda el área OSPAR, y otros sólo para cada una de las subregiones. Además, existe un conjunto de indicadores “candidatos”, definidos así porque necesitan un mayor desarrollo metodológico antes de su inclusión como indicadores comunes. Dentro de ellos, los “candidatos priorizados” son aquellos para los que existe un mayor compromiso de trabajo por parte de las Partes Contratantes.³

La propuesta de indicadores recogidos en el Documento VI.1. Indicadores contempla todos los indicadores comunes, y todos los candidatos prioritarios. No obstante es necesario hacer notar que alguno de ellos, incluso dentro de los comunes, necesita un grado de desarrollo y trabajo técnico antes de que estén operativos completamente.

Es de destacar que OSPAR trabaja de acuerdo con su estrategia común de seguimiento, denominada JAMP (*Joint Assessment and Monitoring Program*). Como primer producto del JAMP, para los próximos años, se puede citar una evaluación conjunta del estado ambiental del medio marino en la región Atlántica, que se realizará en el año 2017 (“Evaluación intermedia”), con el fin de que sea la base de la revisión de la evaluación inicial que los Estados Miembros deberán hacer en el año 2018. Esta estrategia conjunta de seguimiento tendrá como resultado relevante el QSR (“*Quality Status Report*”), previsto para el año 2021.

En cuanto a Canarias (subregión macaronésica), las aguas marinas de este archipiélago no recaen dentro de ningún CMR. Es por ello que los asuntos de coordinación se llevan de manera bilateral con Portugal, único Estado Miembro que comparte esta subregión con España.

Por su parte, en la región marina mediterránea, el Convenio de Barcelona en el marco del Proceso del Enfoque Ecosistémico (“*Ecosystem Approach*”, ECAP) ha planteado para el presente bienio (2014-2015) el trabajo en la propuesta y acuerdo sobre un conjunto de indicadores comunes, así como en el diseño de un programa de seguimiento común para estos indicadores.

³ Para mayor información sobre los indicadores comunes y candidatos, se puede consultar el documento VI.1. Indicadores.



Esta primera propuesta de indicadores comunes para el Mediterráneo se basa, al igual que en el caso de OSPAR, en indicadores ya trabajados en el marco de MEDPOL, pero con aportaciones nuevas especialmente para los aspectos de biodiversidad o basuras. La propuesta se está debatiendo actualmente en el marco de grupos de expertos (en los cuales España está participando activamente), y está en una fase más preliminar que en el ámbito de OSPAR. Los indicadores comunes del proceso ECAP está previsto que se aprueben por las partes del Convenio de Barcelona en la COP de febrero de 2016.

Para reforzar la coordinación entre los 8 Estados Miembros Mediterráneos, la Comisión ha lanzado un proyecto específico de coordinación. Este proyecto ha propiciado la elaboración de un programa de trabajo específico para el Mar Mediterráneo integrado dentro del programa de trabajo de la ECI (Estrategia Común de Implantación). Además se han realizado diversas acciones de coordinación que han versado sobre aspectos como la coherencia entre las definiciones de BEA y objetivos ambientales, los descriptores de ruido, basuras, eutrofización, contaminación y contaminantes en el pescado. Algunos de los resultados concretos de este proyecto han sido la propuesta de un conjunto de indicadores comunes acordados a nivel de los 8 Estados Miembros Mediterráneos, y el diseño de unas fichas (“fact-sheets”) descriptivas de los programas de seguimiento para los descriptores anteriormente descritos. Es de esperar que estas reuniones redunden en una mayor coordinación en el diseño de los programas de seguimiento (PS) en los países mediterráneos.

3. PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

El punto de partida sobre el cual se ha desarrollado la propuesta de programas de seguimiento ha sido la definición de objetivos ambientales e indicadores asociados, que se realizó en 2012 para cada una de las cinco demarcaciones marinas, y que fueron aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros⁴. Por lo tanto, los documentos actuales suponen una continuación de las estrategias comenzadas en 2012, y guardan la coherencia adecuada con dichos documentos iniciales.

La elaboración de la propuesta de PS se ha basado en varios procesos simultáneos, y que pueden resumirse en:

⁴ Resolución de 13 de noviembre de 2012, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2012, por el que se aprueban los objetivos ambientales de las estrategias marinas españolas. (BOE nº 285, Martes 27 de noviembre de 2012)



- Discusión científico-técnica sobre los indicadores.
- Inventario de programas existentes, análisis crítico y propuesta de integración de los mismos dentro de los programas de seguimiento de las estrategias marinas.
- Propuesta de estructura de programas y subprogramas, incluido el diseño de p.s. nuevos para aquellas lagunas detectadas
- Discusión con las autoridades responsables del seguimiento de cada componente, y acuerdos sobre el diseño de dichos programas.

3.1. Propuesta de indicadores

La propuesta de indicadores, así como de los aspectos que se han tenido en cuenta, puede consultarse en detalle en el documento VI.1. Como resumen puede destacarse que se ha buscado un grupo de indicadores que cubra el conjunto de componentes/ procesos/ actividades/ presiones que deben ser objeto de seguimiento.

Este documento supone la base científica de la propuesta, que condiciona los parámetros, técnicas de muestreo y seguimiento analítico a cubrir.

Es necesario resaltar que algunos de los indicadores propuestos, por lo novedosos que son, están aún pendientes de su puesta en marcha, y esto podrá requerir algunos años de trabajo y toma de datos.

3.2 Inventario de programas existentes

El inventario de programas existentes se ha concebido como una herramienta fundamental de optimización de recursos, y además, viene a facilitar el cumplimiento del artículo 11.1 de la DMEM. El proceso detallado de cómo se realizó dicho inventario, así como los resultados principales del análisis de idoneidad e identificación de carencias, pueden consultarse en el documento VI.2. Programas existentes

3.3. Propuesta de estructura de programas y subprogramas

La estructura de programas/subprogramas viene establecida en gran medida por los grupos de trabajo de la Comisión Europea. En dichos grupos se acordó fijar un programa por cada descriptor del Buen estado Ambiental, excepto en el caso de los descriptores 1, 4 y 6 (“descriptores de biodiversidad”) en los que se propuso un programa para cada componente de la biodiversidad, a saber: aves, mamíferos y reptiles, peces y cefalópodos, hábitats bentónicos y hábitats pelágicos.

Dentro de cada programa, los países pueden definir tantos subprogramas como sean relevantes. Un subprograma se entiende por lo tanto como una estrategia de toma de datos con una metodología, periodicidad, etc. claramente identificable y diferenciado.



Además, existen un conjunto de subprogramas de presiones e impactos y actividades humanas, que están relacionados, de modo transversal, con uno o varios programas.

En cada uno de estos subprogramas se ha identificado los indicadores que serán cubiertos, así como los programas existentes que podrían contribuir a generar información aprovechable para dicho subprograma. En base al análisis anterior, se han podido identificar las necesidades adicionales a cubrir en cada subprograma.

Es importante destacar que todo lo expuesto anteriormente (propuesta de indicadores, estructura de programas/subprogramas, y análisis de programas existentes/detección de carencias) se ha realizado conjuntamente para las 5 demarcaciones marinas, pero respetando la singularidad de cada una de ellas. Esta es la razón por la que en algunos de los indicadores propuestos se ha indicado que no se aplicará a todas las Demarcaciones Marinas, o el por qué algunos subprogramas no son de aplicación en todas las demarcaciones, sino en un subgrupo de ellas.

Una vez detectadas las lagunas, el documento recoge propuestas concretas para cubrirlas. Es importante resaltar que estas propuestas serán cubiertas de modo gradual, y su implementación se deberá asumir por las distintas autoridades competentes en cada caso. Igualmente se han detectado aquellos casos en los que se tardará un tiempo en cubrir las carencias.

3.4. Coordinación con las autoridades competentes y otros agentes implicados

Desde las primeras fases del diseño de los PS se ha querido involucrar a todos los agentes, en especial aquellas administraciones autonómicas y del Estado con competencias o actividades relacionadas con el seguimiento del medio marino.

3.4.1. Reuniones técnicas

Durante todo el proceso se han mantenido las siguientes reuniones:

- 4 febrero: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (MSSSI). Descriptor 9: contaminantes en el pescado.
- 24-25 marzo: Reunión con Comunidades Autónomas (técnicos responsables del seguimiento de la Directiva Marco del Agua)
- 21 marzo: Reunión con la DG. Ordenación Pesquera (MAGRAMA). Descriptor 9: contaminantes en el pescado.
- Reunión con las CCAA (técnicos responsables de higiene en producción pesquera). Descriptor 9: contaminantes en el pescado.



- 26 marzo: Reunión con la DG Recursos Pesqueros y Acuicultura (MAGRAMA): Seguimiento de la actividad de acuicultura.
- 10 abril: Reunión con Puertos del Estado (MFOM): Seguimiento de la actividad portuaria.
- 22 abril: Reunión con la DG de Marina Mercante (MFOM): Seguimiento de la actividad de navegación
- 29 de abril: Reunión con la DG del Agua (MAGRAMA): Seguimiento de vertidos directos e indirectos.
- 11 de junio: Reunión con el Grupo de Trabajo de Flora y Fauna Marinas (perteneciente al Comité de Flora y Fauna). Análisis de los programas de seguimiento de biodiversidad en los que ostentan competencias las CCAA.
- 16 de junio: Reunión con la DG Recursos Pesqueros y Acuicultura (MAGRAMA). Seguimiento de la actividad pesquera y descriptor 3 (especies explotadas comercialmente).
- 10 de julio: Reunión con la DG Política Energética y Minas (MINETUR). Seguimiento de la actividad de explotación de hidrocarburos.
- 11 de julio: Reunión con el Consejo de Seguridad Nuclear. Seguimiento de la contaminación por radionucleidos.
- 14 de julio: Reunión con las principales ONGs que trabajan en medio marino. Presentación y discusión sobre los documentos.

3.4.2. Discusión y participación en el ámbito de los órganos colegiados

La propuesta de programas de seguimiento fue presentada en la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, que se reunió el 25 de abril de 2014. Esta Comisión, presidida por el SEMA, aglutina a todos los Departamentos Ministeriales con competencias en el medio marino. Tras la misma se identificaron cuestiones de tipo técnico que debían ser discutidas en profundidad, para lo cual se llevaron a cabo algunas de las reuniones indicadas en el apartado anterior.

Igualmente, la Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente informó en el Consejo Asesor de Medio Ambiente (CAMA) sobre el estado del diseño de los PS y el calendario de actuación para los próximos meses. Varios vocales de dicho Consejo felicitaron al Ministerio por el trabajo realizado, y comentaron algunas cuestiones acerca del reto que supondrá el mantenimiento de estos programas de seguimiento.

Durante la fase de consulta pública, o inmediatamente después, a lo largo de los meses de septiembre a noviembre de 2014, se constituyeron los cinco Comités de Seguimiento de las EEMM (creados por Orden AAA/705/2014, de 28 de abril, por la



que se crean los Comités de Seguimiento de las estrategias marinas y se regula su composición, funciones y régimen de funcionamiento). Estos Comités son órganos colegiados, presididos por el Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, y se componen de vocales de los gobiernos autonómicos y de la AGE de modo paritario, así como por aquellos representantes de la CIEM que hayan sido designados como observadores.

Las fechas de constitución de dichos comités han sido:

- Comité de Seguimiento de la DM Noratlántica: Santander, 16/10/2014
- Comité de Seguimiento de la DM Sudatlántica: Sevilla, 24/9/2014
- Comité de Seguimiento de la DM Estrecho y Alborán: Sevilla, 24/9/2014
- Comité de Seguimiento de la DM Levantino-Balear: Valencia, 2/10/2014
- Comité de Seguimiento de la DM Canaria: Las Palmas de Gran Canaria, 6/11/2014

Estas reuniones han permitido una segunda discusión del conjunto de la propuesta entre el MAGRAMA y las CCAA, antes del cierre definitivo de los documentos. Igualmente está previsto que sirvan como foro de discusión y coordinación entre la AGE y las CCAA para la puesta en marcha de los programas de seguimiento, coordinación de los existentes, y colaboración en el diseño de los programas de medidas.

3.4.3. Participación de la comunidad científica

Por último, es igualmente destacable el papel que la Comunidad científica ha tenido en este proceso. El Grupo Español de las Estrategias Marinas, formado por el MAGRAMA, Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX ha organizado diferentes talleres y reuniones con expertos este último año.

Es de destacar el taller que tuvo lugar en Madrid, los días 11 y 12 de junio de 2013, titulado “Programas, sistemas y tecnologías existentes/ emergentes de seguimiento, para dar respuesta a la Directiva marco sobre la estrategia marina y las Directivas de biodiversidad en el medio marino Grupo de descriptores de biodiversidad”, organizado por Protecma⁵ y el MAGRAMA. En dicho taller, en el que participaron distintos científicos del IEO, CSIC, y otros centros de investigación, se discutieron las tecnologías y métodos más apropiados para dar respuesta a los PS de las estrategias marinas.

⁵ Plataforma Tecnológica para la Protección de la Costa y del Medio Marino (<http://www.ptprotecma.es/protecma>)



Posteriormente, durante la primera mitad de 2014 han tenido lugar diversos talleres sobre temáticas específicas (cetáceos, seguimiento de pesquerías artesanales y recreativas, angiospermas marinas, especies alóctonas). En la mayoría de estos talleres los grupos de expertos citados han mostrados interés por seguir trabajando conjuntamente en el futuro. Igualmente otros grupos han funcionado por correspondencia y correo electrónico.

3.4.4. Cuestiones objeto de coordinación

De este proceso de discusión es de destacar la actitud positiva y receptiva que desde el MAGRAMA se percibe por parte de las distintas administraciones. En muchas de estas reuniones se ha insistido en la necesidad de optimizar los recursos existentes, la conveniencia de mejorar los procesos de puesta en común de los datos e información generada por distintas administraciones, y también se han identificado un conjunto de temáticas que requerirían el desarrollo de propuestas de protocolos comunes y estandarizados que garanticen que los distintos agentes que están tomando datos en el medio marino, lo hagan de la forma más compatible posible, de modo que un mismo dato pueda servir para varios fines.

Igualmente se han identificado distintos elementos que presentan una gran potencialidad como fuentes de información en el medio marino que, con una adecuada homogenización, pueden generar información de calidad. Los primeros de ellos son los Programas de Vigilancia Ambiental que se establecen en el marco de la autorización de actividades o infraestructuras en el medio marino. Estos programas llevados a cabo por el promotor, suelen ser heterogéneos, y en general se adolece de un sistema que recopile adecuadamente la información generada. Todas las administraciones consultadas han coincidido en señalar que este aspecto ofrece un amplio margen de mejora.

Otro conjunto de PS que poseen una gran potencialidad, pero a la vez carecen de falta de estandarización y recogida sistemática de la información, es el seguimiento llevado a cabo por diversas asociaciones ambientalistas, o movimientos de voluntariado. El MAGRAMA trabajará igualmente en esta vía para optimizar el uso de la información generada en este ámbito.

La participación de la sociedad civil en los PS no sólo es recomendable, sino en muchos casos insustituible. Muchas de las asociaciones ambientales del país han contribuido al proceso de diversas formas: contribución al envío de cuestionarios, participación en talleres de expertos, reuniones específicas sobre el tema, etc. El papel de las asociaciones en la implementación de los PS deberá tenerse en cuenta igualmente por la labor que cumplen no sólo recopilando información, sino también en la faceta de sensibilización ambiental de la sociedad en general.



3.5. Proceso de consulta pública

Los documentos de propuesta de programas de seguimiento estuvieron sometidos a consulta pública en la página web del Ministerio⁶. En total se han recibido 18 alegaciones.

Origen	Nº alegaciones	Alegante
Administración General del Estado	4	Organismo Autónomo de Parques Nacionales Consejo de Seguridad Nuclear Puertos del Estado
Comunidades Autónomas	6	Patronato del Parque Nacional de los Picos de Europa D.G. Calidad Ambiental. Principado de Asturias D.G. Planificación y gestión del Dominio Público Hidráulico. Junta de Andalucía Agencia Catalana del Agua. Generalitat de Catalunya. Dirección General de Pesca. Generalitat de Catalunya. D.G. Gestión del Medio Natural. Junta de Andalucía
ONGs	5	CIRCE Asociación Hippocampus ALNILAM Guelaya-Ecologistas en Acción ADS Biodiversidad
Sector Privado	2	REPSOL Asoc. Española de Compañías de Investigación, exploración y producción de hidrocarburos y almacenamiento subterráneo (ACIEP)
Comunidad científica	1	IH Cantabria

Un resumen de las alegaciones, así como una explicación de cómo se han tenido en cuenta, puede observarse en el Apéndice “Consulta pública”.

4. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LOS TIPOS DE HÁBITATS NATURALES Y LAS ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO EN EL MARCO DE LA RED NATURA 2000

La Directiva europea 2009/147/CE, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, y la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, establecen la necesidad de realizar periódicamente un seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario y de las especies

⁶ <http://www.magrama.gob.es/es/costas/participacion-publica/Programas-seguimiento-EM.aspx>



de interés comunitario presentes en los Estados miembros, en el marco de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

El objeto de esa evaluación es analizar si la conservación que se realiza en dichos lugares es adecuada, tomando como referencia la tendencia de los taxones y los hábitats, de forma que el estado de conservación se mantenga o tienda a ser favorable.

El objeto de los programas de seguimiento que se plantean para dar respuesta a los descriptores relacionados con la biodiversidad marina en el marco de las estrategias marinas, incorporarán la metodología y los indicadores necesarios para dar respuesta, a su vez, a esta Directivas europeas de naturaleza, de forma que no se dupliquen esfuerzos y se maximice la utilización de recursos humanos y materiales en el seguimiento de los valores naturales de las Demarcaciones marinas.

5. ESFUERZO MUESTRAL Y ESTIMACIÓN ECONÓMICA

El diseño de los programas de seguimiento se ha realizado teniendo en cuenta el enfoque basado en el “análisis de riesgo” (recomendado por la CE). Este aspecto es especialmente relevante en el caso de España, con más de 1 millón de Km² de aguas marinas bajo soberanía o jurisdicción. Con esta realidad, no se puede abordar en muchas situaciones unos programas de seguimiento basados en aproximaciones “tradicionales” (muestreos regulares, por cuadrículas, etc.).

Según el análisis de riesgo, sustentado en los resultados de la Evaluación Inicial, se ha priorizado la toma de datos en aquellos componentes/lugares donde, bien se han identificado como zonas con concentración de presiones, o bien como zonas especialmente valiosas por sus componentes naturales, o ambas.

La propuesta de PS recogida en el presente documento ha sido objeto de una estimación presupuestaria, para facilitar el análisis de coste-beneficio y costes desproporcionados en cumplimiento del artículo 14.4 de la DMEM.

6. PUESTA EN MARCHA DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

Como ya se ha indicado, gran parte de los programas y subprogramas de las EEMM se sustentarán sobre la base de los programas existentes derivados de otras obligaciones. Es por lo tanto fundamental que se garantice una continuidad de estos programas, y que sean debidamente completados, en caso de que aún estén incompletos.



Por su parte será igualmente necesaria la puesta en marcha de programas nuevos. Esta puesta en marcha será gradual, estando identificada en el documento (fichas de subprogramas) la fecha orientativa de comienzo en cada caso.

Para la puesta en marcha de los nuevos seguimientos, será fundamental la búsqueda de adecuadas fórmulas de co-financiación. En este sentido el MAGRAMA está explorando fórmulas concretas de financiación de los PS a través de fondos LIFE, así como el nuevo Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca (FEMP). Este Fondo, cuyo Reglamento ha sido recientemente aprobado⁷ alberga una gran potencialidad para financiar una parte muy importante de los programas de seguimiento.

Otras herramientas de financiación como los Fondos FEDER (que gestionan en su gran mayoría las CC.AA.), el Programa Horizonte 2020 (centrado en promoción y exploración de nuevas tecnologías, innovación, etc.) podrían contribuir igualmente a sufragar algunos componentes de los programas de seguimiento.

7. ESTRUCTURA DE LOS DOCUMENTOS

La propuesta de programas de seguimiento se articula a través de los siguientes documentos:

- VI. Programas de seguimiento (Memoria)

- ANEXOS:

VI.1. Anexo_FichasIndicadores

VI.2. Anexo 1

VI.2. Anexo 2

VI.2. Anexo 3

VI.2. Anexo 4

VI.3. Anexo 1. Fichas subprogramas DM Noratlántica

VI.3. Anexo 2. Fichas subprogramas DM Sudatlántica

VI.3. Anexo 3. Fichas subprogramas DM Estrecho y Alborán

VI.3. Anexo 4. Fichas subprogramas DM Levantino-Balear

VI.3. Anexo 5. Fichas subprogramas DM Canaria

⁷ REGLAMENTO (UE) N o 508/2014 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de mayo de 2014 relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n o 2328/2003, (CE) n o 861/2006, (CE) n o 1198/2006 y (CE) n o 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) n o 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo



PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS MARINAS

APÉNDICE

Alegaciones recibidas durante el proceso de consulta pública (18 de julio a 30 de septiembre de 2015)

ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
1. Javier Zapata Salgado. Director Programa Áreas Marinas. Organismo Autónomo Parques Nacionales	1. Ficha MWEES-ESAL-HB-2_Intermareal sedimentario. En el hábitat intermareal sedimentario no se encuentran <i>Patella ferruginea</i> , <i>Dendropoma petraeum</i> , <i>Astroides calycularis</i> ni <i>Pholas dactylus</i> . ¿Cambiar los elementos monitorizados? 2. Ficha MWEES-ESAL-BM-2_Basura flotante.: Los enlaces a la metodología no parecen funcionar bien. 3. Ficha MWEES-ESAL-ACT.1_Pesca Marítima: Fecha a partir de la cual los datos estarán disponibles. Pesca recreativa: Fase 1: 01/01/2018. Fases 2 y 3: 01/01/2010 (la última fecha parece una errata; sería 01/01/2020?)	Se ha modificado la referencia de determinadas especies asociadas por errata al hábitat intermareal sedimentario. Se ha actualizado el link de la ficha BM2. Se ha corregido el error en la ficha ACT1.
2. Xavier Guinda. IH Cantabria.	Como autores del índice CFR para la evaluación de macroalgas (incluido con el código HB-DMAMac3), piden que se corrija el contenido correspondiente a dicho índice utilizando la información incluida en el archivo adjunto.	Se ha modificado la ficha del indicador siguiendo las sugerencias.



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
<p>3. Miguel Menéndez de la Hoz. Técnico Superior. Secretario del Patronato del Parque Nacional de los Picos de Europa.</p>	<p>Documento extenso de comentarios, con las siguientes conclusiones generales:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Considera excesivo el número de Propuestas de Programas de Seguimiento.2. Considera excesivo el número de indicadores.3. Considera que muchos indicadores son variables dependientes de otros indicadores aquí empleados y por ende deben ser revisados4. Algunos indicadores son muy difíciles de obtener por razones, económicas, de especialización, de tiempo, etc., y deberían de revisarse.5. Considero necesario presupuestar a largo plazo la obtención de los datos que permita cumplir con nuestra obligación real de saber cómo estamos e intentar llegar a ese BEA que está sin definir de manera meridianamente clara. De disponer de un equipo humano estable, bien diseñado y suficiente en recursos y personas, para poder analizar el enorme trabajo que va a suponer ser responsables como país en este seguimiento vital.6. Solicita que en el documento final se incorporen: listados completos de acrónimos, enlaces claros entre fichas, programas, subprogramas, indicadores, demarcaciones, etc., que permitan accesos rápidos a consultas cruzadas y cumplimentando, a ser posible, la mayor cantidad de casillas que en estos momentos están aún sin señalar, definir o tener en cuenta.7. Sería conveniente buscar indicadores comunes a las cinco demarcaciones con carácter preferente y lograr esto en el conjunto	<ol style="list-style-type: none">1. El número de programas de seguimiento venía fijado por la CE. En cuanto al número de subprogramas, estos han sido articulados de modo que se definiesen tantos subprogramas como “metodologías” o aproximaciones fuesen necesarias.2, 3 y 4. El número de indicadores ciertamente es elevado. Como se ha indicado en el Documento VI.1, el incremento de indicadores no siempre va asociado a un incremento en el esfuerzo de muestreo. Muchos de los indicadores propuestos se pueden construir con un mismo conjunto de parámetros. Además, no todos los indicadores serán aplicados en todas las circunstancias y todas las aguas marinas. Algunos de ellos han sido identificados como en desarrollo, y su aplicación futura es todavía cuestionable. Es esperable que en esta primera fase de las estrategias, tras la información generada por estos programas de seguimiento, se avance hacia una propuesta más robusta de indicadores, que puede conllevar, también la reducción del número de indicadores finalmente útiles. Esto entra dentro del proceso de gestión adaptativa de las estrategias marinas.5. Se coincide en las distintas incertidumbres que se afronta en la aplicación de esta directiva: la indefinición (a nivel europeo) de muchos aspectos que conforman el BEA, la necesidad de unos equipos humanos y recursos materiales adecuados para la aplicación de esta directiva. Esto es especialmente necesario en países como España, en la que la superficie de aguas marinas duplica la superficie terrestre.6. Se considera que los enlaces entre los documentos VI.1, VI.2



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>de la UE.</p> <p>8. Señala la importancia de los controles que permitan saber que se está realizando el compromiso asumido y corregir los errores detectados para mejorar la labor encomendada.</p>	<p>y VI.3 están adecuadamente reflejados en las tablas del documento VI.3. Se trabajará en una lista de acrónimos, y un documento resumen de la propuesta de programas de seguimiento, que será publicada en la página web del MAGRAMA, conjuntamente con los documentos finales.</p> <p>7. Se considera muy adecuada la sugerencia. Bastantes de los indicadores propuestos son comunes a las 5 Demarcaciones marinas. Estos indicadores comunes pueden identificarse en las tablas de indicadores del Documento VI.1.</p> <p>8. Efectivamente, la Administración tiene la obligación de, no sólo implementar todo lo que se indica en este documento, sino de verificar que su aplicación es la adecuada y óptima.</p>
<p>4. Rosario Salas Collantes. Área de Vigilancia Radiológica Ambiental. Consejo de Seguridad Nuclear.</p>	<p>Incluye correcciones y sugerencias de mejora en lo relativo al seguimiento de radionucleidos.</p>	<p>Las sugerencias han sido incorporadas en la versión final de los documentos.</p>
<p>5. Luis Gómez Hernández. Director Facultativo. REPSOL.</p>	<p><u>Indicador ACT.8-1</u>. Sondeos exploratorios de hidrocarburos.</p> <p>Sugiere no limitar la delimitación del espesor y superficie afectada por depósitos de lodos y ripios a la fase riserless.</p> <p>Sugiere flexibilizar el indicador para poder dar estimaciones realizadas a partir de imágenes por ejemplo, ya que la viabilidad de realizar estas mediciones no siempre está garantizada.</p> <p>No se especifica cuándo deberían hacerse estas mediciones. Se sugiere al final de cada sondeo.</p> <p><u>Indicador RS-IMP</u>. Ruido impulsivo.</p>	<p>Indicador ACT.8-1</p> <p>Se ha procedido a la modificación tal y como sugieren quedando incluidas en el impacto por enterramiento las dos fases, tanto la riser como la riserless.</p> <p>Se acepta la propuesta de medir el espesor y la superficie afectada al final de cada sondeo.</p> <p>Indicador RS-IMP</p> <p>Todas las actividades de sismica que superen el umbral recomendado en la Guía sobre seguimiento de ruido (presión sonora en la fuente de 209 dB re 1 µPa m) serán recogidas en el</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>La actividad sísmica, por lo menos en la fuente, siempre va a estar por encima del umbral recomendado.</p> <p>No se indica el criterio que se pide para medir el posible impacto en los cetáceos</p> <p>La disipación de ruido depende también de factores locales.</p> <p>No se indica a qué distancias hay que medir el impacto.</p>	<p>registro de fuentes de ruido. Si, como asegura el autor de la alegación, la actividad sísmica siempre va a superar este umbral, entonces todas las actividades de sísmica serán recogidas en el registro.</p> <p>Respecto al impacto en cetáceos, se debe resaltar que en la propuesta de seguimiento de ruido impulsivo a través del indicador RS-IMP no se pide al promotor de la actividad la medición del posible impacto en los cetáceos. Se trata de un indicador que pretende dar una visión global de las actividades generadoras de este tipo de ruido en la demarcación marina, es por tanto un indicador de presión, no de impacto. Los datos que se pedirá al promotor proporcionar son principalmente nivel de fuente, localización y días de operación.</p> <p>En cuanto a la disipación de ruido, los criterios para la determinación de los umbrales recomendados en la Guía, incluyendo aquellos relacionados con la propagación del ruido, pueden consultarse en la Parte III de la misma.</p> <p>Una posible aproximación a la evaluación del impacto sobre cetáceos desde el punto de vista de las estrategias marinas es el análisis de los desplazamientos a nivel de población producidos por el conjunto de actividades presentes (el enfoque no es el de evaluar el impacto de una actividad individual, como en un estudio de impacto ambiental). Por el momento, el modo de plantear el seguimiento de este impacto es una cuestión abierta a nivel europeo por lo que a día de hoy no se ha incluido en la propuesta de programa de seguimiento de ruido de las demarcaciones marinas españolas ningún indicador asociado a</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		este tipo de impactos.
6. Philippe Verborgh. CIRCE	Envía cuestionario de seguimiento de cetáceos de CIRCE que se desarrolla desde 1999, para que sea incluido.	El cuestionario ha sido incluido dentro del registro de programas existentes.
7. Juan Diego López Giraldo. Asociación Hippocampus.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicita figurar en el apartado de entidades colaboradoras o consultadas en el archivo autores. 2. La ficha 191 indica que el protocolo de seguimiento para caballito de mar podría usarse para otras especies, si bien ve necesario establecer mayor acercamiento para definir esta ampliación con detalle. 3. Interesa conocer la metodología de seguimiento en EMPs para adecuar su protocolo y obtener datos comparables. 4. Sería conveniente definir de forma uniforme y oficial los parámetros de recogida de datos para especies. 	<p>No pueden figurar como autores o entidad colaboradora, las más de 300 instituciones que han respondido al cuestionario figuran en el apartado de agradecimientos, pero no han contribuido en sí mismo a la redacción y/o elaboración del documento.</p> <p>Se agradece el interés en colaborar con las administraciones y las sugerencias relativas a la búsqueda y consenso de metodologías y parámetros comunes. Ciertamente este es el objetivo de estos programas de seguimiento, no obstante no es algo que pueda conseguirse en unos meses. Se trabajará durante todo el primer ciclo de los programas de seguimiento, conjuntamente con las asociaciones e instituciones implicadas en seguimiento, para alcanzar esta estandarización y comparabilidad.</p> <p>Se considera muy relevante las sugerencias respecto a la estandarización de los datos y su almacenamiento. Consideramos que esto se alcanzará utilizando las vías de puesta en común de la información (como el citado GBIF, y EMODNET). El refuerzo de EMODNET, y de otros sistema de puesta en común e interoperabilidad de la información, es un gran reto, a sabiendas de la cantidad de información nueva que se deberá gestionar. Este reto no lo es sólo para España, sino para el conjunto de los Estados Miembros de la UE. La Comisión</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>Europea está trabajando en diversos grupos de trabajo (WG-DIKE, TG-DATA, MODEG) para aunar esfuerzos en esta dirección.</p>
<p>8. Manuel Gutiérrez García. Director General de Calidad Ambiental. Gobierno del Principado de Asturias (alegación elaborada por el Centro de Experimentación Pesquera).</p>	<p>1. Fichas ABIES-NOR-PC-1_Infralitoral rocoso y ABIES-NOR-PC-2_Infralitoral sedimentario.</p> <p>La propuesta de identificación visual directa de poblaciones de peces mediante censos visuales proviene de un protocolo descrito para el Mediterráneo. Es dudoso que con sólo este método pueda obtenerse la información requerida. En el caso de fondos sedimentarios se prevé completar con artes de pesca en las zonas más profundas, lo que se considera muy apropiado también en zonas rocosas.</p> <p>2. Para el seguimiento de poblaciones de cefalópodos no se menciona la existencia del seguimiento de la pesquería de pulpo mediante un plan de gestión que recaba información desde la campaña 2000/2001.</p> <p>3. ABIES-NO-HB-1_Intermareal rocoso y ABIES-NO-HB-2_Intermareal sedimentario.</p> <p>Se conoce la existencia de un programa de seguimiento en el departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo desde hace más de 20 años, cuya participación se considera de mucho interés.</p> <p>Además el Centro de Experimentación Pesquera de esta Dirección General lleva a cabo un seguimiento de bancos de percebe mediante la realización de transectos con toma de fotografías y muestras para evaluar la biomasa en distintos puntos de la zona</p>	<p>1. Tras el proceso de consulta pública, y el análisis detallado de los presupuestos, se ha optado por una metodología que pueda abarcar el infralitoral rocoso, de modo conjunto para el seguimiento de hábitats y peces. En principio no se puede garantizar que el seguimiento vaya a ser complementado con artes de pesca en las zonas más profundas, al menos en los primeros años.</p> <p>2. Se requeriría más información (cuestionario rellenado por la autoridad competente) para poder incluir este seguimiento de cefalópodos.</p> <p>3. Se requeriría más información (cuestionario rellenado por la autoridad competente) para poder analizar la potencialidad de integrar el seguimiento llevado a cabo por estas instituciones.</p> <p>4. Tras el proceso de consulta pública, y el análisis detallado de los presupuestos, se ha optado por una metodología que pueda abarcar el infralitoral rocoso, mientras que el seguimiento de los hábitats del infralitoral sedimentario se llevará a cabo por los programas existentes de macroinvertebrados bentónicos de la Directiva Marco del Agua.</p> <p>Respecto al seguimiento de la Universidad de Oviedo sobre macroalgas, igualmente se requeriría más información (cuestionario rellenado por la autoridad competente) para poder incluir este seguimiento.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>asturiana.</p> <p>4. ABIES-NOR-HB3 y ABIES-NOR-HB3. Error de codificación y nombre.</p> <p>Se sugiere que el seguimiento en fondo sedimentario se desarrolle en dos fases (como el rocoso).</p> <p>En referencia al seguimiento en fondo rocoso, el Principado de Asturias realiza un seguimiento de poblaciones de macroalgas mediante buceo autónomo y 12 transectos paralelos a la costa en la zona centro oriental de Asturias, en colaboración con el Departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo.</p> <p>5. ABIES-NOR-EC-1_EspeciesComerciales.</p> <p>Respecto a los programas incluidos en el ámbito nacional se echa en falta el Plan de Gestión de la anguila europea.</p> <p>Respecto a los programas exclusivos de la DNor se incluyen planes de gestión de la anguila en Cantabria y algunas zonas de Galicia. En Asturias también hay plan de gestión de la anguila europea que forma parte, como los demás, del plan nacional (también faltaría el del País Vasco).</p> <p>6. ABIES-NOR-EC-2_DatosAdicionales.</p> <p>Se podría incluir el seguimiento de la cobertura y la biomasa de percebe en Asturias ya citado. Si se incluyen también cefalópodos se podrían incluir el seguimiento del plan de gestión del pulpo y la campaña de explotación de Gelidium.</p>	<p>5. Se ha unificado la información referida al Plan Nacional de la Anguila, y sus respectivos planes autonómicos.</p> <p>6 y 7. Se ha incluido una referencia a dichos programas en el documento VI.2 (apartado de Especies Comerciales)</p> <p>8. No existe tal solapamiento, ya que los indicadores a evaluar son diferentes. Únicamente el caso del seguimiento de la actividad pesquera recreativa podría estar incluido en ambos subprogramas (ACT1 y ACT6). Sin embargo el seguimiento de ACT1 finalmente se ha restringido al seguimiento de la actividad pesquera con VMS, por lo que la pesca recreativa será, a priori, sólo evaluada en ACT6.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>7. ABIES-NOR-ACT.1_Pescamarítima.</p> <p>Se deben tener en cuenta los seguimientos de planes de gestión y explotación de recursos pesqueros en el Principado de Asturias que se llevan a cabo todos los años en el Centro de Experimentación Pesquera: -planes de explotación del percebe (7 en vigor); -plan de gestión del pulpo; -plan de explotación de moluscos bivalvos en la Ría de Villaviciosa; -planes de gestión de la pesca de angula en la Ría del Nalón y en la Ría de Tinamayor; -seguimiento de la campaña de extracción de algas de fondo (<i>Gelidium sesuipedale</i> u ocle)</p> <p>8. ABIES-NOR-ACT.6_ActRecreativas.</p> <p>Se tiene la sospecha de que pueda haber solapamiento con ACT 1, que incluye pesca recreativa y con los de cetáceos costeros y oceánicos, incluso también con ABIES-NOR-4_InteraccionesPesca.</p>	
<p>9. Álvaro Rodríguez. Director Técnico. Puertos del Estado.</p>	<p>Indicador ACT.4-2: carga/descarga de mercancías potencialmente contaminantes.</p> <p>Queda por fijar qué mercancías se consideran potencialmente contaminantes, cuestión que se debatiría más adelante entre esa Dirección General y este organismo. Así mismo, dicho indicador consideramos que no expresa la realidad hacia la consecución del BEA, ya que, por ejemplo, un aumento en la c/d de mercancías contaminantes indica que ha aumentado el tráfico en nuestros puertos, pero no implica necesariamente un mayor riesgo de contaminación, debido a que se pueden haber implantado sistemas de c/d más seguros, o medidas para paliar las posibles pérdidas accidentales o crónicas.</p>	<p>Como bien se indica, queda pendiente definir cuáles son las mercancías potencialmente contaminantes a considerar. En esa definición se trabajará conjuntamente con PdE.</p> <p>Además, no todos los indicadores persiguen medir el Buen Estado Ambiental, sino que la Directiva también obliga a caracterizar las actividades que tienen lugar en el medio marino, y precisamente el ACT.4-2 es un indicador de actividad, de ahí que se haya incluido. A pesar de no ser un indicador de contaminación, se incorporó al programa CONT porque se consideró que podía aportar cierta información sobre el riesgo potencial asociado al comercio de mercancías peligrosas (sin significar por ello que implique necesariamente casos de contaminación, lo cual depende en gran medida del tipo de</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>gestión que se lleve a cabo, tal y como nos has hecho ver). En cualquier caso, atendiendo a la recomendación y para evitar confusiones, se ha eliminado dicho indicador del programa de contaminación marina.</p>
<p>10. José Antonio Vázquez Bonaes. ALNILAM</p>	<p>1. Subprograma MT2. Posible error detectado en las frecuencias de muestreo.</p> <p>2. Se considera que existen bastantes modificaciones con respecto a lo acordado en el taller de expertos, como en el número de unidades de gestión propuestas para cada demarcación así como otros aspectos. Se considera que la propuesta debería respetar al menos los aspectos fundamentales a los que se llegó de una manera consensuada en ese taller.</p>	<p>1. Las frecuencias de muestreo incluidas en el documento variaban en algunas ocasiones (en el caso de la FotoID) a las recomendadas por el grupo de expertos. Esto se debe a que en el momento de la redacción final de la propuesta el MAGRAMA no podía garantizar el cumplimiento de las frecuencias recomendadas por los expertos. Debido a su alegación, y al asesoramiento por parte de los expertos del IEO, los cuales nos han indicado que el aplicar una frecuencia estacional cada dos años invalida el objetivo del programa que es determinar parámetros poblacionales tales como la tasa de reproducción, se ha procedido a respetar las frecuencias inicialmente propuestas. Los documentos finales indicarán frecuencia estacional para la FotoID, y frecuencia “a determinar” en el caso de los transectos lineales.</p> <p>2. En cuanto a las unidades de gestión, el documento respeta las sugerencias hechas por los grupos de expertos. El hecho de incluir “Otras especies” no significa que todas las especies serán monitorizadas, sino que todos los avistamientos serán por supuesto anotados y constituirán fuentes de información importantes para el estudio de las especies (p. ej. su uso de hábitat). No obstante, serán sólo las UG definidas las que podrán garantizar el uso este grupo funcional como indicador del BEA de nuestras aguas.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
11. Jose Cabo. Junta Directiva de Guelaya-Ecologistas en Acción Melilla	Se solicita que aparezca la Ciudad Autónoma de Melilla en las fichas de subprogramas que le afecten (se acompaña enumeración de los mismos). Para algunos subprogramas se citan programas existentes.	En todos los documentos, cuando se indicaba “CCAA” se interpretar como Comunidades y Ciudades Autónomas. No obstante se hará mención expresa a las ciudades autónomas en el caso de la DM del Estrecho y Alborán.
12. Catalina Monzón Argüello. ADS Biodiversidad	<p>Propuestas de mejora del subprograma AMAES-CAN-MT3.Tortugas</p> <p>Alegaciones 1, 2 y 4: sugerencias de mejora o matizaciones en la redacción.</p> <p>Alegación 3: Sugiere diferenciar entre dos tipos de subprogramas uno dirigido a tortugas marinas ocupando el hábitat oceánico y otro a tortugas marinas ocupando el hábitat nerítico, en los que las área ocupadas podrían ser diferentes en extensión y también en presiones y amenazas.</p> <p>Alegación 5: Propone incluir la toma de muestras tisulares/caparazón para el análisis de isótopos estables.</p> <p>Alegación 6: Sugiere la toma de muestras para análisis genético y de isótopos estables.</p>	<p>Alegaciones 1, 2 y 4, se aceptan las matizaciones.</p> <p>Alegación 3: Muchas de las alegaciones recibidas se refieren a la existencia de un excesivo número de programas y subprogramas. No se considera conveniente la separación de los subprogramas en función de los diferentes hábitats ocupados por una misma especie, ya que las metodologías propuestas incluyen el seguimiento de dichas especies en todas las fases.</p> <p>En cuanto a la aplicación de metodologías de captura/recaptura para determinar tendencias poblacionales, se aplican a poblaciones con una amplia distribución geográfica y no se pretende evaluar a nivel local dichas tendencias.</p> <p>En cuanto a la foto-identificación la toma de fotografías de los ejemplares varados, o en centros de recuperación es perfectamente factible. En el caso de interacciones con pesquerías la mayoría de los protocolos aconsejan minimizar la manipulación de los ejemplares lo que implica cortar el sedal lo más corto posible y no subir los ejemplares a bordo. Sólo en casos en los que la subida a bordo del ejemplar sea necesaria se podrían tomar fotografías. Esta misma circunstancia es aplicable al marcado.</p> <p>La búsqueda y seguimiento de ejemplares en fases neríticas</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>mediante buzos y el marcado sistemático con transmisores vía satélite no se ha considerado viable desde un punto de vista presupuestario.</p> <p>Alegación 5: No está claro que el estudio de isótopos estables en tortugas marinas, tal y como se plantean en la alegación 5, pueda usarse para este fin. Por otra parte, debido al coste económico y estrés adicional que se causaría al animal, se ha desestimado su implementación.</p> <p>Alegación 6: En línea con la respuesta a la alegación 5, solo se considera a priori la implementación de la extracción de muestras genéticas.</p>
<p>13. Margarita Hernando. Secretaria General de la Asociación Española de Compañías de Investigación, exploración y producción de hidrocarburos y almacenamiento subterráneo (ACIEP)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidad de tomar en consideración los potenciales impactos que las estrategias marinas pudiesen tener en la economía del país. 2. Necesidad de coordinación de las estrategias marinas de cada Estado Miembro entre las distintas regiones y subregiones marinas, incluido en lo relativo al establecimiento de políticas sectoriales comunes como la política de hidrocarburos. 3. Se debe evitar toda colisión entre el derecho de acceso a la información ambiental de los ciudadanos y el derecho de confidencialidad de los operadores de hidrocarburos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estas consideraciones están relacionadas con el desarrollo del Programa de medidas de las EM (en las cuales se está trabajando actualmente), y no guardan relación directa con los documentos que se sometieron a consulta pública. En el desarrollo de la propuesta de programas de medidas se incluirá un análisis coste-beneficio y coste-eficacia que se aplicará a toda medida nueva propuesta, incluido el análisis del impacto social y económico de las medidas incorporadas. 2. No es de competencia del MAGRAMA, ni en caso alguno de los presentes documentos, el establecimiento de la política española respecto de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos offshore. 3. Los datos del subprograma ACT.8 "Hidrocarburos" se expresarán en el formato de los indicadores propuestos. Todos



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>los indicadores se consultaron y discutieron con el MINETUR. Algunos de ellos ya se envían regularmente a Convenios Regionales como OSPAR. Otros (la mayoría) se extraerán de la información que aparece en los proyectos durante el proceso de Evaluación Ambiental (proceso en el cual también se publica dicha información). Por lo tanto consideramos que la información que se hará disponible no vulnerará en ningún aspecto los derechos aludidos en la Ley 34/1998 de Hidrocarburos.</p>
<p>14. Julia Espina Argüello. Junta de Andalucía</p>	<p>Actualiza la información de las fichas de programas existentes 086 y 087</p>	<p>Las fichas han sido actualizadas siguiendo la información proporcionada por la autoridad competente.</p>
<p>15. Antoni Munné Torras. Agencia Catalana del Agua.</p>	<p>1. Alegaciones generales: Se solicita mayor concreción en: Asignación concreta de competencias; Estimación presupuestaria; Concreción sobre cómo participarán las CCAA en la evaluación de los datos que, en parte, proporcionarán ellos; Abordar temas pendientes a nivel de grupos de expertos antes de la aprobación final de los documentos.</p> <p>2. Revisión exhaustiva con múltiples sugerencias de mejora y correcciones en el Documento VI.2 y las fichas de programas existentes remitidos por la Generalitat de Catalunya.</p> <p>3. Indicadores de Contaminación (D8): pág. 46/92 Doc.VI.1. Memoria. 2.6 Indicadores de contaminación (descriptor 8) En el texto se cita “En el marco de la DMA se establecen una serie de sustancias químicas prioritarias”, ¿no se deberían haber añadido también las preferentes?</p> <p>4. Pág. 52/92. Doc.VI.1. Memoria. 2.6 Indicadores de</p>	<p>1. La asignación de competencias viene indicada en cada ficha de cada subprograma. No obstante se entiende que en aquellos casos en los que un subprograma tenga una competencia compartida, sea necesario una mayor concreción, caso por caso, de las tareas que se esperan de las CCAA y de la AGE. Esta concreción se discutió en las reuniones con los técnicos de las CCAA, y como carácter general, no se ha impuesto ninguna obligación adicional de seguimiento a las CCAA en el ámbito de sus respectivas competencias. Sólo se espera de las CCAA que cumplan con sus obligaciones previas en lo respectivo a seguimiento de DMA, DHabitats, DAVes, etc. Todo lo adicional, será asumido por el MAGRAMA.</p> <p>La coordinación AGE-CCAA tendrá varios niveles: el institucional (Comités de Seguimiento de las EEMM) y el nivel técnico, que ya existe, y se pretende reforzar en los años venideros. Muchas de las cuestiones y dudas que se plantean desde la ACA son</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>contaminación (descriptor 8). Se sugiere que para el registro de los episodios de contaminación aguda (indicador CONT-agu), se considere no sólo la información suministrada por la Dirección General de Marina Mercante, sino citar también como entidad competente también a las CCAAs. Debido a que, en Cataluña por ejemplo, tenemos el plan de contingencia por contaminación marina accidental (CAMCAT) que en caso de contaminación aguda coordina a todos los organismos implicados (Ayuntamientos, ACA...) incluidas las actuaciones de la Marina Mercante. Por tanto desde las CCAAs también se lleva un registro de los episodios de contaminación. Además la ACA es responsable de realizar los controles de los elementos de calidad establecidos por la DMA para la evaluación de la calidad del agua en estos casos de episodios de contaminación accidental.</p> <p>¿Las contaminaciones accidentales desde tierra a mar están incluidas en el indicador CONT-agu? Nos estamos refiriendo a accidentes de vertidos industriales, roturas de colectores de aguas residuales en la costa... En caso de que estén incluidas ¿por qué no se citan las CCAAs como organismo competente?</p> <p>5. En el apartado “Método propuesto para definir el nivel de referencia” del indicador CONTMET-S (Concentración de metales traza (Hg, Cd y Pb) en sedimentos), se propone calcular el nivel basal a partir del percentil 90 de zonas de referencia. Hace años en los grupos de expertos des de Cataluña se propuso trabajar el nivel basal de cada zona, dependiendo de la litología de cada cuenca y/o subcuenca. A partir de la relación Fe/Al se podía encontrar el nivel basal de cada tramo de costa y utilizarlo posteriormente como nivel de referencia. Se tendría que haber consensuado la manera</p>	<p>conocidas y están presentes en el plan de trabajo para los próximos años, y formarán parte de los trabajos de puesta en marcha de los programas de seguimiento.</p> <p>2. Las mejoras y matizaciones serán incorporadas al documento y a las fichas correspondientes.</p> <p>3. En el indicador relacionado con la DMA (código CONT-DMA-A) se contemplan no sólo las sustancias prioritarias sino también el resto de sustancias de la DMA, por lo que la modificación es pertinente.</p> <p>4. En relación al subprograma de contaminación accidental (CONT.4), no se considera necesario incorporar a las CCAA como autoridad competente, dado que la fuente de información que se va a utilizar (registro de episodios de contaminación de SASEMAR), recoge todos los eventos. En relación a los seguimientos de investigación realizados en cumplimiento de la DMA relativos a episodios contaminantes, previsiblemente están recogidos en el subprograma CONT.1 (contaminantes en aguas costeras).</p> <p>5. Actualmente los Convenios Regionales como OSPAR y la Convención de Barcelona han adoptado para la mayor parte de los contaminantes el uso del percentil 90 o el cálculo de la mediana de medianas obtenidas de concentraciones de zonas limpias para fijar unos niveles basales de referencia para cada uno de los contaminantes. En ninguno de los dos casos se ha propuesto el uso de las relaciones Fe/Al para dividir los tramos de costa a la hora de determinar un nivel basal. A pesar de ello, el cálculo de valores de referencia o valores</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>cómo se aborda este tema con los grupos de expertos de las CCAAs.</p> <p>6. Programa CONT: Contaminantes (D8): Anexo CONT-1. Aguas costeras y CONT-2. Aguas abiertas</p> <p>Para estos dos subprogramas se deberían tener en cuenta a las CCAAs por igual, en aguas costeras que en aguas abiertas, ya que la DMA respecto al estado químico no sólo aplica a las aguas costeras sino que llega a la misma distancia que las Estrategias Marinas. Hay datos de las CCAAs, como es el caso de Cataluña, que van más allá de la milla náutica .</p> <p>7. Se propone priorizar algunos indicadores de eutrofización, frente a otros, como los relacionados con la composición de fitoplancton en los que, con el cocimiento actual, se ha demostrado poca o ninguna relación con la calidad del agua, como p.e. el control de especies de la comunidad de fitoplancton respecto la eutrofización.”</p> <p>8. Se cita macroalgas oportunistas como efecto de la eutrofización y pensamos que para obtener esta información se deben tener en cuenta los resultados del control de vigilancia de 6 macroalgas que se obtiene a cabo para el cumplimiento de la DMA (índice CARLIT). Se trata de aprovechar una información que ya proporciona la propia DMA.</p> <p>9. Desacuerdo sobre una frase en relación a la transparencia, en el documento VI.1. “Evidentemente la falta de transparencia puede alterar a comunidades de macrófitos sensibles, como p.e. <i>Posidonia</i> pero puede también hacer competitivas a especies de macrófitos oportunistas (menos luz y más nutrientes). La frase con</p>	<p>ecotoxicológicamente relevantes para metales y otros contaminantes es un tema que se está abordando dentro del MEDPOL en la actualidad con la implantación de la Aproximación Ecosistémica. Esta aproximación que se propone por parte del ACA podría ser adecuada, pero debería ser discutida para ser usada en todas las zonas, de forma que el enfoque sea común a todas las demarcaciones y coincidente con los convenios. Con objeto de que la evaluación del medio marino sea igual en todas las partes y comparable a lo que se hace en otros países, es más adecuado seguir con la propuesta que se hace en el documento siguiendo las directrices realizadas en el marco de los Convenios Regionales.</p> <p>6. En CONT1 se han tenido en cuenta los datos aportados por las CCAA dentro de la DMA. En el caso del CONT2, por ser en aguas abiertas y mas alejadas de costa, el subprograma se centró en el estudio de los contaminantes más persistentes en el medio marino, teniendo además como referencia los programas de seguimiento de las Convenciones Regionales OSPAR y Convención de Barcelona a la hora de definir los contaminantes que es necesario estudiar, así como las matrices objetivo. El uso de los datos obtenidos por parte de las CCAA en mar abierto se prevé como datos anecdóticos (en cuanto al número de estaciones, y CCAA que miden más allá de la milla náutica), y requeriría su evaluación para saber la frecuencia del muestreo con la que se llevan a cabo estos trabajos, localización de estaciones, tipo de matrices y de contaminantes analizados. No obstante se incluirá a las CCAA litorales como competentes también en el CONT2.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>caràcter general no nos parece adecuada”</p> <p>10. El texto relata que el método propuesto para definir el nivel de referencia se basa en el percentil 90 de los nutrientes. ¿No se trata de un error? En los acuerdos para definir el umbral entre el bueno y el mal estado para los nutrientes se trabajó con promedios, no con percentiles. No tenemos conocimiento desde la ACA de que se haya trabajado en otra dirección.</p> <p>11. Programa EUT: Eutrofización (D5) y HP : Hábitats pelágicos</p> <p>Como comentario general y respecto a la información que se puede aportar de la DMA será la misma que la ya reportada en el Programa HP: Biodiversidad – hábitats pelágicos, es decir Chl-a y nutrientes. En este caso en que se comparten métricas, queda todo un poco demasíador repetitivo. Se podrían haber aunado las informaciones y hacer un solo Programa de hábitats pelágicos-eutrofización y en ellos distiguir por subprogramas los diferentes objetivos.</p> <p>12. El código de los dos subprogramas de aguas costeras y abiertas, respectivamente, lleva el nombre “Barcelona” en la denominación del código. Se sugiere aclaración a este termino geográfico</p> <p>13. Página 13. Se hace referencia a la existencia de 60 transectos de bentos realizados en las costas catalanas hasta 40 m de profundidad. Comentan desde el ACA que esto debería haberse incorporado a la metodología del subprograma de hábitats infralitorales para la demarcación LEBA.</p>	<p>7. El indicador “Cambios en la composición de las comunidades de fitoplancton” es un indicador de efectos directos de la eutrofización que viene definido en la DMEM y en la Ley de Protección del Medio Marino. Por tanto, se ha de dar respuesta al mismo, independientemente de la opinión más o menos fundada sobre su utilidad.</p> <p>8. Esta es la razón por la cual se ha incluido el subprograma HB7 (hábitats bentónicos intermareales, donde se recogerá la información de seguimiento de macroalgas de la DMA) en el programa EUT.</p> <p>9. El término “afectación” no implica que esta sea positiva ni negativa sino simplemente que se puede alterar el crecimiento de las comunidades, como el mismo comentario del ACA reconoce. No obstante, la frase será modificada a la siguiente: <i>A falta de disponer de un método de estimación ampliamente consensuado, se ha optado por proponer su estimación indirecta a partir de una medida relativamente sencilla y de fácil interpretación bajo el punto de vista de la alteración de las condiciones lumínicas para el crecimiento de las comunidades de macrófitos (indicador TRANS)”</i>.</p> <p>10. Respuesta a la alegación: La alusión al uso del percentil de nutrientes en el contexto de la aplicación de la DMA es efectivamente erróneo. Este error será corregido en la versión final de las fichas.</p> <p>11. La estructura y separación de dos programas, uno para eutrofización y otro para hábitats pelágicos ha venido condicionada por la estructura fijada por la Comisión Europea.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>Es decir, “obligatoriamente” se debía definir dos programas. Esto no significa que varios subprogramas tomen datos de campañas o fuentes similares. Esto ocurre en otros casos, y aunque este solape se ha intentado minimizar, como tal no ha sido posible siempre equipara el número de subprogramas al número de campañas.</p> <p>12. el término “Barcelona” hace alusión al Convenio de Barcelona, igual que algunos subprogramas de la fachada atlántica peninsular tienen el término “OSPAR”. Con estos dos códigos hemos hecho referencia a los subprogramas que se alimentan de programas de seguimiento ya existentes y acordados como comunes en el ámbito de estos dos convenios.</p> <p>13. Se ve muy procedente la afirmación, y se incluye una referencia a este seguimiento (ficha 85) en el apartado correspondiente del Anexo 3.</p>
<p>16. Julio de la Cueva. Puertos del Estado</p>	<p>1. La frecuencia de muestreo de las masas de agua de los puertos a efectos de la detección de especies alóctonas sea anual me parece excesivo, recomendando que sea trienal o incluso quinquenal</p> <p>2. Os recuerdo que los parámetros que utilizamos para cumplir el BWM Convention son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organismos viables por metro cúbico cuyo tamaño mínimo sea igual o superior a 50 micras - Organismos viables por mililitro cuyo tamaño mínimo sea inferior a 50 micras y superior a 10 micras - Vibrio cholerae tóxico (O1 y O139): menos de 1 unidad formadora de colonias (ufc) por 100 mililitros o menos de 1 ufc por 	<p>Las frecuencias de muestreo propuestas en aguas portuarias se consideran adecuadas para detectar posibles introducciones de especies alóctonas, en aquellas zonas detectadas como de alto riesgo de introducción. Se considera que el criterio y objetivos del seguimiento establecido por el Convenio de Aguas de Lastre para el establecimiento de las excepciones, puede ser de frecuencia inferior, tal y como manifiesta el alegante.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	gramo (peso húmedo) de muestras de zooplancton; - Escherichia coli: menos de 250 ufc por 100 mililitros; - Enterococos intestinales: menos de 100 ufc por 100 mililitros.	
17. Jordi Ciuraneta i Riu. Director General de Pesca. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya	1. Pide aclarar varios aspectos del documento 2. 2. Pide entrar como autoridad responsable en ACT2, ACT3 y ACT6 y aclarar cómo se realizará la coordinación de ACT1 y en general qué mecanismos de coordinación y calendarios existirán con las CCAA para recabar los datos. 3. También pregunta con qué presupuesto se pretenden abordar estos PS y que se aclare la gestión de los fondos FEMP en el Programa Operativo en elaboración	Las apreciaciones sobre el documento 2 han sido incorporadas. Tal y como nos solicitaba, se ha incluido a las Comunidades Autónomas como autoridades competentes en ACT.2, ACT.3 y ACT.6. Respecto a la gestión de Fondos FEMP y Programa Operativo, esta unidad mantuvo una gran interacción con la SG de Pesca durante el diseño de dicho P.O. Coincidimos con el alegante en la necesidad de aprovechar al máximo dichos fondos para las cuestiones que puedan estar relacionadas con los programas de seguimiento y programas de medidas. Algunos ejemplos serán el mantenimiento del Programa Nacional de Datos básicos, campañas adicionales de recursos pesqueros, y otras cuestiones aún por determinar.
18. Fernando Ortega Alegre. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Junta de Andalucía	1- SOBRE LOS INDICADORES: Sobre el indicador HB-BIO- Porcentaje de área ocupada por substrato biogénico: Se propone que se detalle un poco este indicador eligiendo un número de estos sustratos-hábitats para realizar el seguimiento- Sobre el indicador HB-div (Diversidad) y HB-riq (Riqueza específica): indicador muy interesante pero muy complejo y que queda fuera de la realidad a la hora de aplicarlo en una escala tan grande como es toda la costa española. Se sugiere por tanto realizar seguimientos de diversidad de macroorganismos (algas,	1. SOBRE INDICADORES Comentario sobre el HB-Bio: Ciertamente esta especificación deberá hacerse, pero en el marco del trabajo de los grupos de expertos, y en colaboración con las administraciones implicadas, se ha preferido no llegar a este nivel de detalle en el diseño general de los programas/subprogramas. Se tendrá en cuenta los análisis y propuestas detallados de hábitats en los que se debería trabajar, según su relativa importancia en cada demarcación.



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>invertebrados y peces) en hábitats concretos</p> <p>Sobre el indicador HB-est: Cuantificación de especie estructurante: Se puede obtener en praderas de Posidonia oceanica y en otras fanerógamas, pero también en el coralígeno con la talla de las gorgonias</p> <p>Sobre el indicador HB-MMI: Índices multimétricos: lo considera difícil de desarrollar porque integra “Composición de especies y abundancia relativa, información ambiental (métricas de sustrato y aguas) e información sobre la presión (tipo, intensidad y frecuencia)”.</p> <p>Sobre el indicador HB-PerdHab: Área de pérdida de hábitat: - indicador muy informativo. Esperar a tener cartografías de todo es utópico. Esto puede solventarse haciendo pequeñas cartografías de parcelas concretas de fondo marino.</p> <p>Sobre el indicador HB-RangBat: Rango batimétrico: indicador muy interesante pero difícil de obtener en amplias zonas geográficas.</p> <p>Sobre el indicador HB-RangGeo: Rango geográfico: Este indicador no es realista. es algo más bien descriptivo. El componente geográfico para hábitats no es muy apropiado para un indicador, porque es muy difícil de establecer y evaluar sus cambios.</p> <p>Sobre el indicador HB-TSC: Composición de especies típicas: - indicador igual o equivalente al indicador “HB-est: Cuantificación de especie estructurante”. Dejar uno solo</p> <p>Sobre el indicador EAI-ratio: Ratio EAI/autóctonas: - Es un indicador muy complejo, que debe aplicarse a cada seguimiento que se haga, siempre que lleve implícito la determinación de las</p>	<p>Respecto al HB-div, no coincidimos en que quede “fuera de la realidad”. Es posible el seguimiento de unos hábitats determinados en unas zonas determinadas. En cualquier caso somos conscientes de la dificultad de abordar estos indicadores y de la importancia de contar con un buen equipo de taxónomos. Se comparte el enfoque de su aplicación a grupos seleccionados, determinados grupos o rango de talla para facilitar la identificación de especies y por tanto la buena estimación de los índices.</p> <p>HB-Est: Nos parecen apropiados los comentarios pero no se ha entrado al nivel de detalle de hábitats concretos donde se aplicarían, por las razones ya citadas. Además, la definición en la determinación de la especie estructurante deberá adaptarse a las facies biológicas de cada demarcación. Esto puede determinarse en fases posteriores, integrando toda la información ya disponible de PS existentes.</p> <p>HB-MMI - Índices multimétricos: Este indicador tiene precedentes en la aplicación de la Directiva Marco del Agua. Además, está en proceso de desarrollo en el seno de grupos de expertos de Convenios Regionales (como el ICG-COBAM). Este proceso incluye el testado de índices existentes.</p> <p>HB-PerdHab - Área de pérdida de hábitat: Estamos de acuerdo con el comentario y la metodología propuesta por la Junta de Andalucía. HB-RangBat - Rango batimétrico: El método sugerido</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>especies presentes y descartar en el resto</p> <p>Sobre el indicador EAI-tend: importante realizarlo para especies invasoras.</p> <p>2- SOBRE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO:</p> <p>En relación con los programas de seguimiento, se han detectado algunas cuestiones que mejorarían de manera sustancial el diseño y la puesta en marcha de estos programas de seguimiento en las tres demarcaciones andaluzas.</p> <p>Subprograma “HB-ESPECIES PROTEGIDAS: PROPUESTA METODOLÓGICA”</p> <p>Se realizan diversas correcciones de texto/referencias. Se sugiere hacer referencia a que se incluirán las especies del LESRPE y de los Listados regionales (en Andalucía el LAESRPE) en los que ya están traspuestas las especies de los convenios internacionales a la legislación española y autonómica.</p> <p>Se comenta las dimensiones de la lista de especies protegidas de invertebrados que deberían estar cubiertas por este subprograma, y de las desigualdades entre la fachada atlántica y la mediterránea, estando en la segunda muchas más especies protegidas (por el Convenio de Barcelona) que en la primera (ya que OSPAR casi no incluye invertebrados bentónicos protegidos).</p> <p>Los indicadores del subprograma, no aparecen en los documentos de la Estrategia Marina; el indicador rango y patrón no parece un indicador factible.</p> <p>3. Observaciones a los anexos de subprogramas de las DM Sudatlántica, Estrecho y Alborán y Levantino-Balear: - Correcciones</p>	<p>es uno de los que se está barajando para algunos hábitats y zonas..</p> <p>HB-RangGeo - Rango geográfico: El caso que presenta la Junta de Andalucía es muy concreto. Se optará por muestreos en puntos fijos en los límites de distribución de los hábitats.HB-TSC - Composición de especies típicas: No se considera que ambos indicadores sean similares. El indicador HB-TSC hace referencia a la comunidad típica asociada a un determinado hábitat, mientras que el HB-EST hace tan solo referencia a la especie constructora/estructurante del hábitat. Además el primero es puramente cualitativo, mientras que el segundo es cuantitativo.</p> <p>EAI: De acuerdo con los comentarios sobre la posibilidad de aplicar los diversos indicadores. Coincidimos con la crítica del ratio entre especies alóctonas invasoras y locales, pero siendo uno de los indicadores más comúnmente aceptados hay que considerarlo. La ventaja es que en el propio enunciado del indicador ya se apostilla que sólo se aplicaría en determinados grupos de los que se disponga de suficiente información, así que dejarlo no representa ningún problema.</p> <p>2. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO</p> <p>El subprograma de especies protegidas ha pasado de ser una “propuesta metodológica” a ser un subprograma con entidad propia (HB6). Este subprograma se centrará, en principio en las especies del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y en colaboración con las CCAA que realicen seguimientos, de las especies de sus respectivos Catálogos Autonómicos. No se puede garantizar que se vaya a realizar seguimiento de especies del LESRPE, al menos con la misma intensidad.</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
	<p>de texto/referencias, corrección especies citadas, análisis de la metodología para impactos, mención de otra Demarcación por error, se mencionan especies asociadas a hábitats que no corresponden...; seguimiento no aplicable para alguna especie.</p>	<p>Se agradece el análisis exhaustivo de las especies que deberían ser objeto de seguimiento. La selección final de las mismas se realizará, de nuevo, en el marco del consenso con los grupos de expertos y las administraciones implicadas, teniendo en cuenta siempre el trabajo previo realizado por las autoridades autonómicas en esta materia. Es por ello que todas aquellas alusiones a especies concretas han sido eliminadas por ahora de los documentos de subprogramas, para no condicionar a priori la elección de los objetivos de monitorización.</p> <p>Se ha incorporado en la ficha del subprograma una mención expresa a las metodologías utilizadas por la Junta de Andalucía en cuanto a la prospección de especies a monitorizar.</p> <p>Los indicadores finalmente han sido codificados de manera similar al resto de indicadores de hábitats bentónicos (HB-rango, etc). Los indicadores de rango batimétrico y geográfico se aplicarán a especies concretas. En aquellos casos en los que se identifique que su aplicación no es viable, se procederá a elegir otro indicador más adecuado.</p> <p>3. Observaciones a los subprogramas.</p> <p>Se agradece la revisión fina y de detalle realizada. En cuanto a las observaciones de las fichas de Hábitats Bentónicos, estos han sufrido una reestructuración, y como ya se ha indicado, se ha optado por no fijar desde el principio las especies concretas que serán objetivo de seguimiento, sino que se decidirán caso por caso. Otras consideraciones que se deben tener en cuenta para comprender la propuesta final de programas/subprogramas de</p>



ORGANO / PERSONA QUE PRESENTA LA ALEGACIÓN	CONTENIDO DE LA ALEGACIÓN	RESPUESTA Y MODIFICACIONES CONSIDERADAS
		<p>seguimiento:</p> <ul style="list-style-type: none">• El seguimiento de los hábitats infralitorales sedimentarios se abordará, al menos en este primer ciclo, apoyándose únicamente en el seguimiento que se realiza a partir de la DMA, más el seguimiento de especies protegidas concretas (en el marco del subprograma actualmente codificado como HB6).• El seguimiento de los hábitats intermareales será abordado exclusivamente en base a lo ya puesto en marcha en el ámbito de la DMA (seguimiento de macroalgas), más el seguimiento de especies protegidas concretas (en el marco del subprograma actualmente codificado como HB6).• El seguimiento de la actividad pesquera se centrará en la metodología VMS, más, en el caso concreto de la Junta de Andalucía, de las “cajas verdes”. El seguimiento del resto de modalidades de pesca no está garantizado en este primer ciclo.



ESTRATEGIAS MARINAS VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

VI.1: INDICADORES





Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PROPUESTA DE INDICADORES.....	3
2.1. Indicadores de biodiversidad (Descriptor 1, 4 y 6).....	3
2.1.1. Indicadores de especies: peces y cefalópodos	8
2.1.2. Indicadores de especies: mamíferos marinos (cetáceos) y reptiles (tortugas)	10
2.1.3. Indicadores de especies: aves	16
2.1.4. Indicadores de hábitats bentónicos	18
2.1.5. Indicadores de hábitats pelágicos	21
2.1.6. Indicadores de redes tróficas (Descriptor 4).....	22
2.2. Indicadores de especies alóctonas (Descriptor 2)	24
2.3. Indicadores de especies explotadas comercialmente (Descriptor 3)	30
2.4. Indicadores de eutrofización (Descriptor 5)	35
2.5. Indicadores de alteraciones hidrográficas (Descriptor 7)	38
2.6. Indicadores de contaminación (Descriptor 8).....	40
2.7. Indicadores de contaminantes en el pescado (Descriptor 9)	47
2.8. Indicadores de basuras marinas (Descriptor 10)	48
2.9. Indicadores de ruido submarino (Descriptor 11).....	50
2.10. Indicadores asociados a presiones y actividades.....	52
2.11. Indicadores asociados a los objetivos ambientales operativos	57
3. RELACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES.....	63
3.1. Descriptores de biodiversidad (1, 4 y 6).....	64
3.2. Descriptor de especies alóctonas (D2).....	72
3.3. Descriptor de especies explotadas comercialmente (D3)	73
3.4. Descriptor de eutrofización (D5).....	75
3.5. Descriptor de alteraciones hidrográficas (D7)	77
3.6. Descripción de contaminación (D8)	79
3.7. Descriptor de contaminantes en el pescado (D9).....	82
3.8. Descriptor de basuras marinas (D10).....	83
3.9. Descriptor de ruido submarino (D11)	85
3.10. Objetivos transversales, que afectan a todos los descriptores	86



Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores propuestos para los descriptores de biodiversidad (D1, D4 y D6)	4
Tabla 2. Unidades de gestión y valores de partida propuestos para cetáceos por el Taller de expertos celebrado en la sede central del IEO en Madrid el 7 de Mayo de 2014.	15
Tabla 3. Listado de las especies de aves marinas más relevantes como elementos de evaluación.....	16
Tabla 4. Resumen de indicadores de Hábitats Bentónicos propuestos en el marco de la DMEM	18
Tabla 5. Indicadores propuestos para especies alóctonas (D2)	24
Tabla 6. Indicadores propuestos para el seguimiento del descriptor 3	32
Tabla 7. Resumen de indicadores de eutrofización propuestos en el marco de la DMEM	38
Tabla 8. Resumen de indicadores de alteraciones hidrográficas propuestos en el marco de la DMEM.....	39
Tabla 9. Resumen de indicadores de contaminación propuestos en el marco de la DMEM	41
Tabla 10. Resumen de indicadores de contaminantes en pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano	48
Tabla 11. Resumen de indicadores de basuras marinas propuestos en el marco de la DMEM	49
Tabla 12. Resumen de indicadores de ruido submarino propuestos en el marco de la DMEM....	52
Tabla 13. Resumen de indicadores de presiones propuestos en el marco de la DMEM.....	53
Tabla 14. Resumen de indicadores de actividades humanas propuestos en el marco de la DMEM.....	55
Tabla 15: Indicadores asociados a los objetivos ambientales operativos.....	58
Tabla 16. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para los descriptores de biodiversidad, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.	64
Tabla 17. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D2, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	72
Tabla 18. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D3, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	73
Tabla 19. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D5, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	75
Tabla 20. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D7, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	77
Tabla 21. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D8, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	79
Tabla 22. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D9, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	82
Tabla 23. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D10, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	83
Tabla 24. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D11, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.....	85
Tabla 25. Relación entre los objetivos ambientales transversales e indicadores asociados, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.	86



1. INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (Dir. 2008/56/CE, DMEM) establece, en su artículo 11, que los Estados miembros elaborarán y aplicarán programas de seguimiento coordinados para la evaluación permanente del estado ambiental de sus aguas marinas. Los programas de seguimiento deben servir para evaluar si se alcanza o mantiene el Buen Estado Ambiental (BEA) y para determinar el grado de consecución de los objetivos ambientales establecidos en la evaluación inicial.

La DMEM también establece que, en la medida de lo posible, los Estados miembros han de seguir métodos y enfoques de seguimiento similares dentro de la misma región o subregión marina. Para alcanzar este nivel de compatibilidad entre regiones y subregiones marinas, se está trabajando a nivel regional, con el fin de acordar un conjunto regional común de elementos y métodos de muestreo, que faciliten la evaluación conjunta y coherente entre Estados Miembros, de manera que los resultados de las evaluaciones puedan ser comparables.

En consecuencia, los programas de seguimiento deben proporcionar información sobre los elementos y las presiones e impactos incluidos en el Anexo III de la DMEM, siguiendo los criterios e indicadores pertinentes de la Decisión 2010/477/UE¹, así como los indicadores asociados a los objetivos ambientales que fueron aprobados por Acuerdo de Consejo de Ministros². Es de destacar que en el momento actual se ha abierto un proceso de revisión de esta Decisión, que está previsto que esté terminada a finales de 2015. Es probable que las dificultades actuales respecto a algunos criterios y/o indicadores que presentan en la actualidad un menor grado de desarrollo sean al menos parcialmente cubiertas cuando termine el proceso de revisión de la Decisión.

Los programas de seguimiento deben basarse en las disposiciones en materia de evaluación y seguimiento establecidos por la legislación comunitaria. Dentro de este acervo comunitario, cobran especial relevancia el seguimiento establecido por la Directiva Marco del Agua (Dir. 2000/6/CE) y directivas asociadas, Directiva de Aves (Dir. 2009/147/CE) y Directiva de Hábitats (Dir. 1992/43/CE). Por otra parte, los Convenios de Mares Regionales (CMRs) acumulan una gran experiencia en el seguimiento coordinado del medio marino, y han garantizado durante décadas la cooperación supranacional para que métodos de muestreo y análisis similares se utilicen por varios países dentro de una región marina. Los CMRs pueden desempeñar un papel relevante para garantizar la comparabilidad y consistencia de los programas

¹ Decisión 2010/477/UE de la Comisión de 1 de septiembre de 2010 sobre los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas.

² Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2012, por el que se aprueban los objetivos ambientales de las estrategias marinas españolas (BOE nº 285, 27 de noviembre de 2012).



de seguimiento en los Estados Miembros de la UE que son partes contratantes, sobre todo a nivel técnico. Como parte de esta actividad de coordinación, los CMRs han propuesto indicadores que pueden ser de utilidad para los programas de seguimiento de las estrategias marinas.

En una primera fase la Comisión OSPAR 2013 aprobó un listado de 14 indicadores comunes a todas las regiones OSPAR, 13 de ellos basados en programas de seguimiento ya existentes previamente en OSPAR (programa CEMP, que incluye el programa de seguimiento de la eutrofización además del seguimiento de concentraciones de contaminantes en sedimento y biota, y efectos biológicos, y seguimiento de basuras en playas) y un nuevo indicador común de hábitats bentónicos. A los anteriores se suman 3 más, acordados como comunes en la región IV (Golfo de Vizcaya y Costas Ibéricas), 1 de ellos fundamentado en el existente programa RID (entrada de nutrientes a través de ríos) y 2 de ellos nuevos y correspondientes a hábitats pelágicos.

Además de lo anterior, se acodó un listado de indicadores candidatos a convertirse en comunes, algunos de ellos priorizados, con el propósito de revisar anualmente el acuerdo sobre indicadores comunes y posibilitar así la dilatación de la lista acordada, con particular relevancia en el caso de los indicadores de biodiversidad, no cubiertos por los seguimientos ya existentes en OSPAR. El acuerdo de 2013, por lo tanto, se trataba de un acuerdo de mínimos que previsiblemente se vería completado a medida que se resolvieran las incertidumbres existentes en relación a los indicadores candidatos, en fase de desarrollo. En la Comisión OSPAR 2014, se adoptaron 3 nuevos indicadores comunes a todas las regiones OSPAR (PAHs en biota, basura en fondos marinos y ruido impulsivo), y uno más para la región IV correspondiente a redes tróficas (MTI o "Marine trophic index").

En el Convenio de Barcelona también han sido acordados (febrero de 2014) 17 indicadores comunes, y uno adicional en periodo de prueba. Se trata de la selección de los indicadores más maduros de entre los acordados dentro del proceso del "Enfoque Ecosistémico" (ECAP) del Convenio de Barcelona. A partir de abril de 2014 se está trabajando en concretar y desarrollar especificaciones para cada uno de estos indicadores, algunos de ellos basados en el seguimiento que ya se realiza en el marco de MEDPOL, pero otros más novedosos para el Convenio.

Por último, resaltar que en el marco del proyecto puesto en marcha por la Comisión, para la implementación conjunta de la DMEM en los 8 Estados Miembros Mediterráneos, se ha llegado a algunos acuerdos relativos a indicadores comunes en el ámbito de estos 8 países, que podrán contribuir a una mayor coordinación en los programas de seguimiento en el mar Mediterráneo. Estos indicadores están relacionados con los descriptores 5, 8, 9, 10 y 11.



El presente documento recoge la propuesta de indicadores que formarán parte de los programas de seguimiento de las Estrategias marinas españolas. En el contexto de este documento se adopta la siguiente definición del término INDICADOR:

*Un **indicador** es un parámetro, o una combinación de parámetros, elegido para representar (indicar) una cierta situación o aspecto y para simplificar una realidad compleja. En el contexto de la implementación de la DMEM, los indicadores son atributos específicos de cada criterio del BEA, que se pueden medir para hacer operativos este tipo de criterios, y que permiten el seguimiento del consiguiente cambio en el atributo a lo largo del tiempo³.*

Es ampliamente reconocido que para algunos descriptores el nivel de conocimiento científico está más desarrollado que para otros. Por ejemplo, el seguimiento de la eutrofización, la contaminación y los recursos pesqueros se ha realizado en parte por la legislación de la UE y por los CMRs, y existen algunas especificaciones sobre lo que se considera BEA para estos descriptores. No obstante ciertos aspectos de estos descriptores todavía necesitan ser desarrollados. En otros ámbitos como la biodiversidad, la basura marina y el ruido submarino, no se ha llevado a cabo su seguimiento sistemático con anterioridad a nivel demarcación o regional, y el nivel de conocimiento es menor. El conocimiento limitado de algunos descriptores y de ciertos aspectos de otros descriptores, implica que se han de realizar esfuerzos de seguimiento específicos, en base al estado actual de las técnicas y conocimientos científicos. En particular, en algunos casos es urgente el desarrollo de nuevos indicadores que permitan cumplir con las demandas de la DMEM en cuanto a la aplicación de los programas de seguimiento.

2. PROPUESTA DE INDICADORES

2.1. Indicadores de biodiversidad (Descriptores 1, 4 y 6)

De acuerdo con la DMEM, la diversidad biológica se mantiene cuando la calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de las especies están en

³ Traducción libre de Claussen U, Connor D, de Vrees L, Leppänen JM, Percelay J, Kapari M, Mihail O, Ejdung G, Rendell J. 2011. Common Understanding of (Initial) Assessment, 639 Determination of Good Environmental Status (GES) and Establishment of Environmental Targets (Art. 8, 9 & 10 640 MSFD). WG GES EU MSFD. https://circabc.europa.eu/sd/d/ce7e2776-6ac6-4a41-846f-a04832c32da7/05_Info_Common_understanding_final.pdf



consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes. La Decisión 2010/477/UE establece ciertos criterios e indicadores para definir BEA a nivel de especie, población, hábitat y ecosistema. Es ampliamente reconocido que existen vínculos entre los descriptores: 1 (Biodiversidad), 4 (Redes tróficas) y 6 (Integridad del fondo marino), los cuales se tratan con frecuencia en conjunto ya que las necesidades de datos e información para desarrollar estos descriptores se solapa.

Aunque ciertos aspectos de estos descriptores han sido abordados por parte de la anterior legislación ambiental de la UE, la aplicación de la DMEM requiere nuevos desarrollos científicos y técnicos. Por ejemplo, la DMEM requiere un seguimiento de las especies y hábitats en todas las aguas marinas que permitan tomar medidas para proteger el ecosistema en su conjunto.

La evaluación de las redes tróficas es también una novedad de la DMEM. Los indicadores propuestos para este descriptor necesitan un mayor desarrollo para poder aplicarse en los programas de seguimiento.

La integridad de los fondos es también, en gran medida, una novedad de la DMEM. El reto para este descriptor es tanto la ausencia de programas de seguimiento, como la imposibilidad de controlar la totalidad de los mares europeos de forma integral, en base a escalas diferentes tanto en cuanto al estado como a las presiones que afectan los fondos marinos. El enfoque más adecuado desde el punto de vista práctico es aquel basado en análisis de riesgo.

La propuesta de indicadores para los descriptores de biodiversidad, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1. Indicadores propuestos para los descriptores de biodiversidad (D1, D4 y D6)

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
AV-Dem	Características demográficas de la población	D1	AV	AV2, AV4, AV5	X	X	X	X	X
AV-Dist	Rango y patrón de distribución de las poblaciones	D1	AV	AV1, AV3, AV5	X	X	X	X	X
AV-Est	Estructura del Ecosistema (Biodiversidad)	D1	AV	AV3	X	X	X	X	X



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
AV-Tam	Tamaño de las poblaciones (reproductoras)	D1	AV	AV1, AV2, AV3, AV5	X	X	X	X	X
AV/RT-Abu	Abundancia de grupos tróficos clave (aves marinas)	D4	AV	AV2, AV3, AV4	X	X	X	X	X
HB-RangBat	Rango batimétrico	D1	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB5, HB6	X	X	X	X	X
HB-RangGeo	Rango geográfico	D1	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB5, HB6, HB7	X	X	X	X	X
HB-PerdHab	Área de pérdida de hábitat	D6	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB6, HB7	X	X	X	X	X
HB-ÁreaAfec	Área de los hábitats afectada de forma significativa por las actividades humanas	D6, D7	HB	HB8	X	X	X	X	X
HB-Bio	Porcentaje de área ocupada por sustrato biogénico	D1, D6	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB7	X	X	X	X	X
HB-Daño	Daño físico sobre los hábitats	D6	HB	HB8	X	X	X	X	X
HB-Est	Cuantificación especie estructurante	D1, D6	HB	HB1, HB2, HB5, HB3, HB4, HB7	X	X	X	X	X
HB-MMI	Índices multimétricos	D6	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB7,	X	X	X	X	X
HB-Riq	Riqueza específica	D1, D6	HB	HB1, HB2, HB5, HB3, HB4, HB7	X	X	X	X	X
HB-Div	Diversidad	D1, D6	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB7	X	X	X	X	X
HB-TSC	Composición de especies típicas	D1, D6	HB	HB1, HB2, HB3, HB4, HB5, HB7	X	X	X	X	X
HB-DMAInv1	DMA invertebrados bentónicos (BOPA y MEDOCC)	D1, D6	HB	HB2			X	X	
HB-DMAInv2	DMA invertebrados bentónicos (BO2A)	D1, D6	HB	HB2	X				



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
HB-DMAInv3	DMA invertebrados bentónicos (M-AMBI)	D1, D6	HB	HB2		X			
HB-DMAMac1	DMA macroalgas (CARLIT)	D1, D5, D6	HB	HB1, HB7			X	X	
HB-DMAMac2	DMA macroalgas (RICQI)	D1, D5, D6	HB	HB1, HB7	X				
HB-DMAMac3	DMA macroalgas (CFR)	D1, D5, D6	HB	HB1, HB7	X				
HB-DMAangio	DMA angiospermas (POMI y Valenciano)	D1, D6	HB	HB5				X	
HB-DemP	Características demográficas de praderas de <i>P. oceanica</i>	D1, D5	HB	HB5			X	X	
HB-CondAmbP	Condiciones ambientales en praderas de angiospermas marinas	D1	HB	HB5		X	X	X	X
HB-Op	Abundancia de organismos oportunistas en praderas de angiospermas	D1, D5, D6	HB	HB5		X	X	X	X
HP-Bio	Evolución de índices de biodiversidad (diversidad, riqueza específica, equidad, dominancia) de los componentes planctónicos	D1	HP	HP2	X	X	X	X	X
HP-Abu	Evolución de la Abundancia / Biomasa de especies clave, grupos claves o clases de tamaño de plancton	D1, D4, D5	HP	HP1, HP2	X	X	X	X	X
HP/RT-Lifeform	Cambios en los índices de grupos funcionales del plancton (formas de	D1, D4, D5, D6	HP	HP2	X	X	X	X	X



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
	vida)								
RT-LFI	Proporción de peces grandes	D1, D4	PC	PC4	X	X	X	X	
RT-MTI	Cambio en el nivel trófico medio de predadores	D1, D4	AV, MT, PC, HB	PC4	X	X	X	X	X
RT-Fito	Producción de fitoplancton	D1, D4, D5	HP, EUT	HP1, HP2	X	(X)	(X)	(X)	(X)
RT-Zoo	Evolución de la Abundancia / Biomasa de especies clave, grupos claves o clases de tamaño de plancton	D1, D4	HP	HP2	X	(X)	(X)	(X)	(X)
MT-Dem	Características demográficas de la población (p. ej. tasa de mortalidad)	D1	MT	(MT1, MT2, MT3) MT4, MT5	X	X	X	X	X
MT-Dist	Rango y patrón de distribución de las poblaciones	D1	MT	MT1, MT2, MT3	X	X	X	X	X
MT-Tam	Tamaño de la población	D1	MT	MT1, MT2, MT3	X	X	X	X	X
PC-Rango	Rango de distribución de especies características	D1	PC	PC2, PC3, PC4, PC5	X	X	X	X	X
PC-Pat	Patrón de distribución de especies características	D1	PC	PC1, PC2, PC3, PC4, PC5	X	X	X	X	X
PC-Abu	Abundancia/peso de poblaciones de especies demersales características	D1	PC	PC1, PC2, PC3, PC4, PC5	X	X	X	X	X
PC/EC-MML	Talla media máxima de peces y elasmobranquios demersales	D1, D3	PC	PC4, EC1, EC2	X	X	X	X	



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
PC/EC-P95	Evolución del percentil 95% de la distribución de tallas	D1, D3	PC	PC4, EC1, EC2	X	X	X	X	
PC-Bycatch	By-catch de elasmobranquios demersales	D1	PC	(PC4)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
PC-CSF	Estado de conservación de peces IUCN	D1	PC	PC4	X	X	X	X	

2.1.1. Indicadores de especies: peces y cefalópodos

Los indicadores empleados para el grupo funcional de peces y cefalópodos están en gran medida basados en la información y datos obtenidos de las campañas de evaluación de recursos organizadas en torno a la Política Pesquera Común y cofinanciadas por la Unión Europea. Estas campañas se han desarrollado desde hace años con una metodología bastante estandarizada y por tanto se dispone de series históricas extensas y homogéneas, lo que permite que se puedan utilizar entre los distintos Estados Miembros de forma similar con ajustes en función de las especies características en cada zona (ver documento sobre programas de seguimiento existentes).

Si bien estas campañas científicas de arrastre demersal están diseñadas para responder a la evaluación de los recursos pesqueros, al ser poco selectivas ofrecen una información bastante completa de la fauna presente en los fondos arrastrables y proporcionan por tanto información valiosa de muchas especies no comerciales. Esta información es además comparable con la que pueden aportar las pesquerías comerciales que trabajan con artes de pesca similares.

En conjunto se han propuesto un total de 8 indicadores, 2 de ellos están compartidos entre el programa PC y EC (Especies comerciales), y un tercero relacionado con las redes tróficas. Por los datos utilizados y la información recopilada en las campañas, los indicadores propuestos para el conjunto de la comunidad de peces se centran en la abundancia de las poblaciones, así como su área y patrón de distribución (PC-Abu, PC-Rango y PC-Pat). En los grupos de peces y elasmobranquios demersales, se ha propuesto un conjunto más completo de indicadores, debido a que para ellos



contamos con series temporales consistentes, derivados de las campañas demersales IBTS. Estos indicadores son todavía considerados como “candidatos” en el contexto de OSPAR, y también se están planteando en el Convenio de Barcelona (sólo PC-Rango). Ambos están pendientes de una operacionalización y desarrollo consensuado dentro del grupo de peces y cefalópodos del grupo IGC-COBAM de OSPAR, y el grupo COR-MON de Barcelona, aunque ya se desarrollaron preliminarmente en la evaluación inicial. Las especies consideradas varían entre las distintas demarcaciones en función de la distribución geográfica de las especies y por ello se debe de hablar de grupos funcionales: peces infralitorales, o peces, elasmobranquios y cefalópodos demersales, sin entrar en una lista exhaustiva de especies que sería larga y diversa.

El indicador PC-CSF, Estado de conservación de peces, está centrado en los peces demersales, pero es más bien un indicador del estado del ecosistema utilizando como subrogado el grupo de peces y elasmobranquios demersales. Este indicador también está en este momento bastante discutido en el grupo del IGC-COBAM y en OSPAR (ver ficha de indicador).

Los indicadores propuestos y utilizados son todos indicadores de Estado a excepción del indicador de *PC-Bycatch*, centrado en el grupo de elasmobranquios que es un indicador de presión y que supone un considerable requerimiento de muestreos y la necesidad de desarrollo de un programa de muestreo que permita la implementación del indicador y ofrezca la posibilidad de definir posibles objetivos y/o umbrales. La aplicación de este indicador será, por lo tanto, no inmediata, sino que requiere un proceso de desarrollo y operacionalización durante esta primera fase de las estrategias.

Se han desarrollado también dos indicadores, uno monoespecífico, que se calcula especie a especie para el conjunto de las especies comerciales pescadas en las campañas (PC/EC-P95 evolución del percentil 95 de la talla de los peces) y el otro multiespecífico (indicador de la talla máxima media de la población PC/EC-MML) para describir el estado de las poblaciones de peces demersales. Ambos indicadores, basados en la talla, otorgan información sobre la estructura de las poblaciones de peces, y sobre los efectos indirectos de la actividad pesquera sobre dichas poblaciones.

En cuanto a la relación de los indicadores de peces y cefalópodos con la Decisión 2010/477/UE, los indicadores PC-Abu, PC-Rango y PC-Pat responden fundamentalmente a los criterios 1.1 (área de distribución) y 1.2 (tamaño de la población) en el caso de peces, elasmobranquios y cefalópodos, mientras que el indicador de la talla máxima de la población PC/EC-MML y el indicador PC/EC-P95 evolución del percentil 95 de la talla de los peces responden al criterio 1.3 y al indicador 1.3.1 (características demográficas de la población). Respecto al indicador



1.3.2 de la Decisión, sobre la estructura genética de la población, está todavía pendiente de desarrollar tanto metodológicamente como operacionalmente.

Por último tal y como se ha citado anteriormente hay dos indicadores desarrollados en la evaluación inicial que responden al criterio 1.7.1: el RT-LFI y el PC-CSF (CSFa) utilizando como subrogado los peces y elasmobranquios demersales. El primero ha sido evaluado inicialmente en el ámbito del D4 (ver apartado redes tróficas) pero a consecuencia de varias revisiones ha sido propuesto su integración al D1. Mientras el CSFa está siendo sometido a evaluación metodológica (ICES 2013, WKIND) por la dificultad de establecer experimentos repetibles y llegar a un criterio de selección de las especies que entran en el cálculo del indicador.

2.1.2. Indicadores de especies: mamíferos marinos (cetáceos) y reptiles (tortugas)

Especies / poblaciones consideradas

En los documentos de la evaluación inicial para el grupo funcional “mamíferos marinos”, se seleccionaron las siguientes especies para todas las demarcaciones: delfín mular (*Tursiops truncatus*), marsopa (*Phocoena phocoena*), delfín común (*Delphinus delphis*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y, específicamente, orca del Golfo de Cádiz (*Orcinus orca*) en las demarcaciones sudatlántica y Estrecho y Alborán, calderón común del Mediterráneo (*Globicephala melas*) en las demarcaciones Estrecho y Alborán y levantino-balear, calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*) y rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*) en la demarcación canaria y el rorcual común (*B. physalus*) en la demarcación noratlántica.

Esta selección, cubre tanto especies cuyo hábitat comprende aguas de plataforma, como especies de hábitat oceánico y se ha basado, en la información disponible y el hecho de que las especies seleccionadas también son ya objeto de medidas de protección, en virtud de la Directiva Hábitats y otra legislación nacional e internacional.

En el caso de las tortugas, las especies seleccionadas son la tortuga boba (*Caretta caretta*), la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*), en todas las demarcaciones españolas. Esta selección cubre tanto individuos neríticos, asociados a hábitat de la plataforma, como individuos pelágicos, asociados a hábitats oceánicos, e incluiría tortugas juveniles, subadultas y adultas. Además, las especies seleccionadas también son ya objeto de medidas de protección en virtud de la Directiva Hábitats y otras legislaciones nacionales e internacionales. Las especies tortuga carey (*Eretmodochelys imbricata*) y la tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*), aunque citadas en aguas españolas se consideran rarezas en el área, por lo que no es posible llevar a cabo su seguimiento y evaluación. A pesar de que se han detectado



puestas de huevos de tortuga boba (*Caretta caretta*) tanto en la demarcación levantino-balear como la demarcación Mar de Alborán, deben considerarse casos aislados y puntuales. Además para todas las especies seleccionadas, en aguas españolas solo se encuentran ejemplares pertenecientes a una fracción demográfica de la población. La situación es aún más compleja si se tiene en cuenta que en las aguas españolas, convergen ejemplares pertenecientes a distintas poblaciones del hemisferio Norte. Por ejemplo, en el caso de la tortuga boba, se han detectado en la demarcación levantino-balear individuos de las poblaciones del Mediterráneo oriental, Caribe e Islas de Cabo Verde. La atribución de ejemplares a cada población es crucial para la evaluación de sus tendencias poblacionales.

Los indicadores propuestos: MT-Dist (rango y patrón de distribución de las poblaciones), MT-Tam (tamaño de la población) y MT-Dem (características demográficas de la población (tasa de mortalidad) se han desarrollado para ser aplicados a las poblaciones de estas especies, ya que en última instancia es el efecto sobre la población, entendida como una unidad demográficamente independiente, el punto a evaluar para poder determinar si se alcanza el BEA y para gestionar las presiones antrópicas que están actuando sobre esas poblaciones. En la mayoría de los casos, nos encontramos con poblaciones muy móviles, con rangos de distribución muy amplios, que superan las fronteras de las demarcaciones e incluso las de los Estados Miembros. En otros, el rango de distribución se extiende desde aguas costeras a oceánicas. Para tener en cuenta esta circunstancia, se propone el uso del término “unidad de gestión”, que pasaría a significar el conjunto de animales de una especie que habitan un área determinada en la que se aplica la gestión de las actividades humanas. Una unidad de gestión, podría ser así, más pequeña que la población (ICES, 2014), aunque sigue siendo necesario evaluar el impacto de las presiones al nivel de la población.

Los Estados Miembros han de elaborar sus propias Estrategias Marinas, pero existe el requerimiento de que este trabajo se coordine entre países limítrofes y también, a una escala mayor, mediante las Convenciones de Mares Regionales (p. ej. OSPAR, Barcelona, etc.). En aquellos casos en que la población se extienda en aguas de más de un Estado Miembro, es la combinación de la información recogida por cada país y su puesta en común, la que va a determinar el estado de conservación de la población y el impacto de las diferentes presiones a las que se ve sometida en su rango de extensión. A más corto plazo, se propone un plan de trabajo (esquemático en la figura 1), basado en la aplicación del principio de precaución que conlleva la estimación de los posibles efectos de las presiones ejercidas en aguas nacionales y/o regionales sobre los individuos presentes en esas aguas, asumiendo efectivamente que los individuos en esas aguas, formarían parte de una población local.

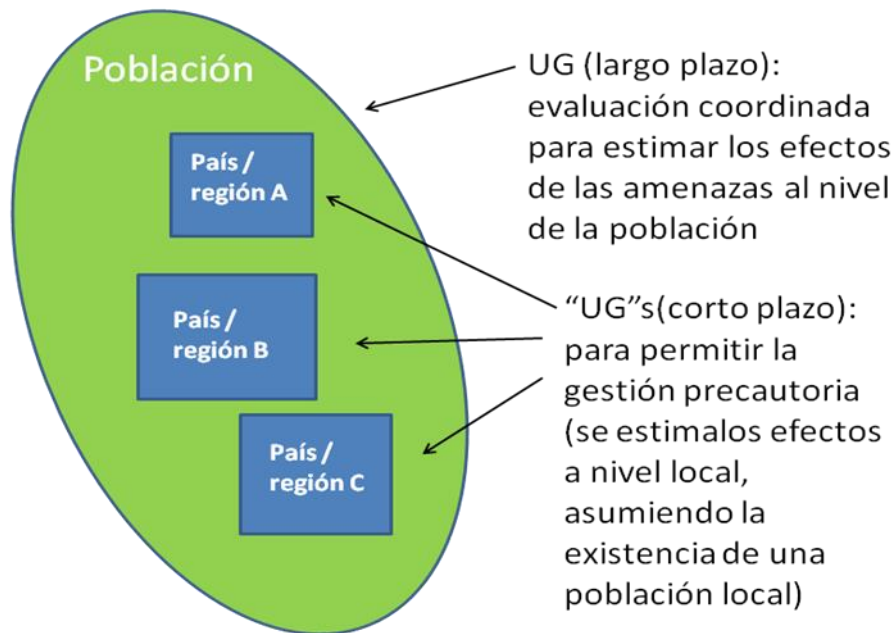


Figura 1. Esquema de tratamiento propuesto para la constitución de las unidades de gestión dentro de las poblaciones de mamíferos marinos y tortugas cuyo BEA ha de ser evaluado dentro de las Estrategias Marinas en aguas españolas.

Para asegurarse de que el subconjunto de especies elegidas, supone una muestra representativa de la totalidad de la comunidad de cetáceos en aguas españolas, se celebró un taller de expertos en cetáceos en Madrid, en la sede del IEO, para seleccionar las unidades de gestión dentro de este grupo funcional. El criterio para la selección de estas unidades ha sido:

- a. la representatividad de diferentes nichos ecológicos: costeros, talud-cañones y aguas profundas.
- b. la existencia de estimas de abundancia absolutas, con un cierto grado de precisión que permitan detectar las tendencias poblacionales.
- c. la prioridad para otros instrumentos legislativos (el delfín mular y la marsopa por ejemplo, ambas incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats).
- d. la identificación de amenazas en las que se puedan relacionar los impactos con la abundancia total de la población (ya sea mediante el monitoreo de toda su área de distribución porque ocurre en aguas españolas o mediante la colaboración con otros países).



Fruto de esta discusión, la lista revisada (Tabla 2), incluye las unidades de gestión para cetáceos que han sido consensuadas por expertos españoles.

Coordinación a nivel regional

Los tres indicadores definidos son coherentes con los propuestos como comunes por el *Intersessional Correspondence Group for the Coordination of Biodiversity Assessment and Monitoring of OSPAR (ICG-COBAM)* para este grupo funcional y responden, a los requerimientos de monitorización ya establecidos por la legislación europea (p. ej. la Directiva Hábitats y el Reglamento CE 812/2004). Aunque en el caso de OSPAR, los indicadores propuestos como comunes se circunscriben para área de distribución y tamaño poblacional a las siguientes especies: la marsopa, el delfín mular, el delfín común, el delfín de pico blanco y el rorcual aliblanco; y para número de individuos capturados accidentalmente en relación a las estimas poblacionales, específicamente a la marsopa y el delfín común (y también para foca común y foca gris).

Los tres indicadores definidos también son coherentes con los propuestos en el proceso del Enfoque Ecosistémico ECAP (Convenio de Barcelona) específicamente el 1.1.1: área de distribución de la especie, el 1.2.1 abundancia poblacional y el 1.3.1 Características demográficas de la población (p.e. tamaño corporal, clases de edad, (proporciones de sexo, tasas de fecundidad, tasas de supervivencia / mortalidad).

Operacionalidad de los indicadores

En el caso del rango, que se define como área geográfica donde se encuentra una población / especie, su extensión es difícil de determinar y cuantificar con precisión. Además algunas especies presentan migraciones estacionales importantes. Porque no es realmente posible proponer valores de partida, puntos de referencia y objetivos concretos y medibles, se propone que este indicador se englobe en el de abundancia y su monitorización se lleve a cabo conjuntamente (siguiendo la recomendación de ICES a OSPAR). Si, durante los programas de monitorización para abundancia poblacional, se detectan cambios de distribución, éstos deben actuar como señales de advertencia y se deben de investigar sus causas, sobre todo para determinar si son consecuencia de presiones antrópicas.

Para el indicador de tamaño poblacional, no se ha propuesto un punto de referencia, más allá de que no existan disminuciones significativas a partir de las estimas actuales. Por ello, es necesario determinar los valores de partida y desarrollar puntos de referencia para cada unidad de gestión, teniendo en cuenta que la precisión de las



estimas existentes afecta a la capacidad de los planes de monitorización para detectar tendencias en la abundancia de las poblacionales.

Para el indicador de características demográficas de la población (tasa de mortalidad), existe un valor de 1,7 de la mejor estima poblacional que ha sido adoptado tentativamente como umbral entre BEA / no BEA para cetáceos, aunque debe tenerse en cuenta que este valor se obtuvo modelando la dinámica de la población de marsopa en el Mar del Norte. Se ha identificado la necesidad de desarrollar objetivos para este indicador para otras especies y el desarrollo de un nivel de referencia para cada unidad de gestión.



Tabla 2. Unidades de gestión y valores de partida propuestos para cetáceos por el Taller de expertos celebrado en la sede central del IEO en Madrid el 7 de Mayo de 2014.

PROPUESTA UNIDADES DE GESTIÓN				PROPUESTA VALORES DE PARTIDA TAMAÑO POBLACIONAL							
Especie	Demarcación	Unidades de gestión	Justificación	Referencia	Método estimación	Estimación	CV	IC 95%	Año/periodo	Referencia	
<i>Tursiops truncatus</i>	Noratlántica	Galicia Sur (residente)	Genética + Isótopos + Fotoid	Fernandez et al. 2011	Fotoid-MR	>495	ND	ND	2000-2010	López et al. 2014 (informe proyecto FBD)	
		Costa Norte y NO (aguas costeras)	Genética + Fotoid	Fernandez et al. 2011/ Vazquez et al. 2006 (posterECS)	Transecto lineal	5,061 ^a	0.57	ND	Julio 2005	Hammond et al., 2013	
	Sudatlántica	Aguas costeras	Fotoid (no recapturas), pero no diferenciación genética	Giménez et al. 2013	Fotoid-MR	Modelización espacial	4,592 ^b	ND	ND	2003-2011	López et al. 2013 (ECS)
						Fotoid-MR	347	0.17	264-503	2005-06	De Stephanis, pers. comm.
	Estrecho y Alborán	Estrecho	Fotoid (no recapturas), pero no diferenciación genética	Giménez et al. 2013	Fotoid-MR	Fotoid-MR	397	0.16	300-562	2009-2010	Alnitak, 2010
						Modelización Espacial	297	0.06	276-332	2001-2008	Chico Portillo et al., 2011
	Levantino-Baleár	Peninsular costero (talud incluido)	Genética	Natoli et al., 2006	Fotoid-MR+Transecto lineal	Fotoid-MR+Transecto lineal	c			1999-2010	c
Transecto lineal						1,030	0.35	415-1,849	2002	Forcada et al., 2004	
Canarias	Islas Baleares	Genética+Isótopos+Fotoid	Brottons et al., submitted (2014)	Transecto lineal							
Canarias	Canarias	Fotoid	Tobeña et al., 2014, Vidal com. Per.								
<i>Phocoena phocaena</i>	Noratlántica	Población Ibérica	Genética	Fontaine et al., 2007	Modelización espacial	683 ^b	0.71	345-951	2003-2011	López et al. 2013 (ECS)	
<i>Delphinus delphis</i>	Noratlántica	Atlántico	Genética (falta de diferenciación)	Natoli et al., 2006; Amaral et al., 2007; Moura et al., 2013.	Transecto lineal	18039 ^c	0.23	ND	Julio 2005	Hammond et al., 2013	
					Modelización espacial	21 071	0.51	8,270-53,689	Julio 2007	Cañadas et al. 2009 (bloque 3)	
					Modelización espacial	38 673	0.45	16,464-90,839	Julio 2007	Cañadas et al. 2009 (bloque 4)	
	Sudatlántica	Atlántico	Genética (falta de diferenciación)	Natoli et al., 2006; Amaral et al., 2007;	Transecto lineal	18039 ^c	0.23	ND	Julio 2005	Hammond et al., 2013	
	Estrecho y Alborán	Alborán	Genética (mt DNA)	Natoli et al., 2008	Avistamientos con/sin diseño	1,868	0.12	1,483-2,356	2010	Giménez et al., 2012	
<i>Balaenoptera physalus</i>	Noratlántica	Noratlántica	Genética + STOCKS (IWC)+Isótopos	Berube et al 1998, IWC report 2009,	Modelización espacial	925+18,826	0.39/0.18	634-1,348/15,825-22,397	Julio 2005, Julio 2007	Hammond et al 2011 (IWC)	
	Levantino-Baleár	Mediterráneo			Transecto lineal	3 500	0.05	2,150-6,000	1991-2009	Forcada et al., 1996; Panigada et al., 2011	
<i>Orcinus orca</i>	Sudatlántica	Golfo de Cádiz y aguas contiguas	Genética+Fotoid	Foote et al., 2011, Pérez-Gil et al., 2010	Fotoid	38	0	38-38			
					Fotoid-MR	349	0.08	(321-407)	1999-2006	Gauffier et al., 2013	
<i>Globicephala melas</i>	Estrecho y Alborán	Alborán+Golfo de Vera	Genética+fotoid		Modelización espacial	2 716	0.11	2,364-3,065	1992-2010	Cañadas, com. Personal	
					Transecto lineal	117,880		68,379-214,800	1991-1992	Forcada et al., 1994	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Levantino-Baleár	Mediterráneo Occidental	Genética	García-Martínez et al., 2002	Transecto lineal	492	0.60	162-1,498	2001-2002	Gomez de Segura et al., 2005	
<i>Grampus griseus</i>	Levantino-Baleár	Mediterráneo Occidental	No avistamiento Estrecho	Renaud comm. Perso.	Modelización espacial	267	0.015	225-318	1992-2010	Indemares	
					Modelización espacial	136	0.16	114-175	1992-2010	Cañadas y Vázquez, 2014 en prensa	
<i>Ziphius cavirostris</i>	Canaria	Islas Orientales	Fotoid	Schiavi et al, submitted (2014)	Fotoid	44 (El Hierro)				Aguilar de Soto et al. 2010 a,b	
		Islas Occidentales									
<i>Physeter macrocephalus</i>	Levantino-Baleár	Islas Baleares	Presencia machos+grupos sociales	Pirotta et al., 2011	Fotoid	442		235-1602	2003-2008 y 2013-2014	Rendell & Brottons, com personal	
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Canarias	Canarias		Natasha ¿?	Transecto acústico	220	0.32	108-378	Invierno 2009-2010	Fais et al., submitted	
	Canarias	Tenerife/La Gomera	Fotoid	Servidio, PhD 2014							
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Canarias	Islas Orientales			Fotoid ^d	Vidal en proceso					
		Islas Occidentales			Fotoid ^d	59 El Hierro				Aguilar de Soto et al., 2010 a, b	

^a Incluye parte de aguas francesas y Portugal y no contempla la rías.

^b No corregida (no a(0))

^c MURCIA: 740 (IC 95%=382-1,094). ANSE. 2010. MURCIA+VALENCIA: 1.333 (IC 95%=739-2,047) Gómez de Seaura et al., 2006. CATALUÑA+BALEARES: 7.654 (CV=0.47, IC 95%=1.608-15,766) Forcada et al., 2004.

^d Todo Canarias, muestreo acústico Distance en proceso de análisis Aguilar Soto et al., 2010a

^e Estimación para el bloque W que incluye aguas de la plataforma desde Francia a Cádiz



2.1.3. Indicadores de especies: aves

Especies / poblaciones consideradas

España cuenta con una gran diversidad de aves marinas, a la vez que las poblaciones son relativamente poco numerosas, en comparación con otras regiones del planeta. Si bien es complicado encajonar esta diversidad en grupos funcionales, siguiendo las recomendaciones de OSPAR para países más nórdicos, sí se ha intentado priorizar como elementos de evaluación a aquellas más adecuadas en base a su representatividad geográfica (especies bien distribuidas dentro de cada demarcación marina), representatividad ecológica (procurando seleccionar distintas especies con diferentes requerimientos de hábitat y diferencias en su biología reproductora), estacionalidad (intentando abordar especies en época tanto reproductora como no reproductora), grado de amenaza, existencia de información y existencia de programas de seguimiento o facilidad de iniciarlos. Para cada demarcación se ha priorizado una serie de especies (Tabla 3), si bien algunos indicadores consideran la comunidad de aves marinas en todo su conjunto.

Tabla 3. Listado de las especies de aves marinas más relevantes como elementos de evaluación. Se indica con una x cuales de ellas son más apropiadas para cada una de las Demarcaciones. Aquellos casos con escasa representación pero poblaciones sensibles y merecedoras de un seguimiento se indican entre paréntesis.

Nombre común	Nombre científico	Demarcaciones marinas				
		CAN	NOR	SUD	ESAL	LEBA
Petrel de Bulwer	<i>Bulweria bulwerii</i>	X	-	-	-	-
Pardela cenicienta (Mediterráneo)	<i>Calonectris diomedea diomedea</i>	-	-	-	X	X
Pardela cenicienta (Atlántico)	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	X	(X)	-	X	-
Pardela pichoneta	<i>Puffinus puffinus</i>	(X)	-	-	-	-
Pardela balear	<i>Puffinus mauretanicus</i>	-	-	X	X	X
Pardela mediterránea	<i>Puffinus yelkouan</i>	-	-	-	-	X
Pardela (chica) macaronésica	<i>Puffinus (assimilis) baroli</i>	X	-	-	-	-
Paíño pechialbo	<i>Pelagodroma marina</i>	X	-	-	-	-
Paíño europeo (Atlántico)	<i>Hydrobates pelagicus pelagicus</i>	(X)	X	X	-	-
Paíño europeo (Mediterráneo)	<i>Hydrobates pelagicus melitensis</i>	-	-	-	-	X
Paíño de Madeira	<i>Oceanodroma castro</i>	X	-	-	-	-
Alcatraz atlántico	<i>Morus bassanus</i>	-	-	X	-	-
Cormorán moñudo (Atlántico)	<i>Phalacrocorax aristotelis aristotelis</i>	-	X	-	-	-
Cormorán moñudo (Mediterráneo)	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	-	-	-	-	X
Gaviota cabecinegra	<i>Larus melanocephalus</i>	-	-	-	X	X
Gaviota de Audouin	<i>Larus audouinii</i>	-	-	-	X	X
Gaviota tridáctila	<i>Rissa tridactyla</i>	-	X	-	-	-
Charrán patinegro	<i>Sterna sandvicensis</i>	-	-	-	-	X



Nombre común	Nombre científico	Demarcaciones marinas				
		CAN	NOR	SUD	ESAL	LEBA
Charrancito común	<i>Sterna albifrons</i>	-	-	X	-	-
Arao común (ibérico)	<i>Uria aalge "ibericus"</i>	-	X	-	-	-

Indicadores propuestos y coordinación a nivel regional

Se proponen cinco indicadores, acordes con el trabajo desarrollado en la evaluación inicial: AV-Dist (rango y patrón de distribución de las poblaciones), AV-Tam (tamaño de las poblaciones –reproductoras), AV-Dem (características demográficas de la población), AV-Est (estructura del ecosistema) y AV/RT-Abu (abundancia de grupos tróficos clave-aves marinas). Estos indicadores intentan abarcar todo el arco de distribución de las poblaciones, pues presentan un rango de distribución más amplio que las propias demarcaciones o las fronteras de España.

Los tres primeros indicadores están en la línea de los propuestos por el grupo IGC-COBAM de OSPAR y por el último documento elaborado para los indicadores comunes del Mediterráneo⁴, específicamente el 3: Área de distribución de la especie, el 4: Abundancia poblacional de un grupo seleccionado de especies y el 5: Características demográficas de la población.

AV-Est se presenta como una aproximación muy simplista a conocer la estructura de la comunidad de aves marinas. Se toman como referente los criterios definidos para las distintas especies de aves marinas en la red de IBA marinas de España, como un indicador de que la biodiversidad se mantiene por lo menos en las áreas más relevantes (aplicándose por tanto, un enfoque basado en el riesgo). En un futuro se podría desarrollar un enfoque más complejo, si bien se trata de un indicador no común, por lo que su desarrollo será más difícil.

El indicador AV/RT-Abu se enmarca en el descriptor 4, y busca evaluar las tendencias en la abundancia de los grupos/especies seleccionados con importancia funcional. Se plantea una evaluación a partir de las abundancias estimadas en el mar, si bien la información poblacional recogida en las colonias de cría (que se corresponde con el AV-Tam) aportaría información igualmente válida, complementaria (con la salvedad de que esta última no podría abordar las poblaciones no reproductoras).

⁴ UNEP (DEPI)/MED WG.390.3



2.1.4. Indicadores de hábitats bentónicos

En relación con los hábitats bentónicos, se proponen un total de 22 indicadores (algunos de ellos correspondientes a grupos de indicadores) (Tabla 4) que se construyen con un número limitado de parámetros, lo que representará una ventaja en la optimización de los programas de seguimiento. Estos parámetros de forma simplificada están relacionados con 1) distribución (área) del hábitat, 2) composición y cuantificación de especies asociadas al hábitat y 3) condición (estado) de la especie estructurante.

Tabla 4. Resumen de indicadores de Hábitats Bentónicos propuestos en el marco de la DMEM

Tipo de Parámetro	Indicadores	Métodos de muestreo previsibles
Distribución/Área	HB-RangBat: Rango batimétrico HB-RangGeo: Rango geográfico HB-Bio: Porcentaje de área ocupada por sustrato biogénico HB-AreaAfec: Área afectada de forma significativa por las actividades humanas HB-Daño: Daño físico sobre los hábitat HB-PerdHab: Área de pérdida de hábitat	Empleo de varias técnicas complementarias entre sí, según sea requerido: - Técnicas de cartografía e identificación de hábitats: ROVs, trineos fotogramétricos, SSS, sonda multihaz, muestreos extractivos de ground-truthing, técnicas extractivas concretas. - Transectos con video arrastrado y comprobaciones directas mediante buceo autónomo (hasta donde la profundidad lo permita) - Técnicas de modelización de favorabilidad de hábitats
Composición y cuantificación de especies	HB-MMI: Índices multimétricos basados en composición específica HB-TSC: Composición de especies típicas HB-Riq: Riqueza específica Hb-Div: Diversidad HB-DMAInv (índices de la DMA para macroinvertebrados bentónicos) HB-DMAMac (índices de la DMA para macroalgas) HB-Op: Abundancia de organismos oportunistas en praderas de angiospermas	-Técnicas no destructivas: ROVs, trineos fotogramétricos, mediciones e imágenes obtenidas mediante muestreo con escafandra autónoma -Técnicas extractivas: a partir de muestras obtenidas mediante box-corer, corer, shipek, cuadrantes, dragas de arrastre bentónico, arrastres demersales y muestreos usando escafandra autónoma.



Cuantificación de estado o condición de la especie estructurante	HB-Est: Cuantificación del estado de la especie estructurante en hábitats rocosos y sedimentarios HB-DemP: Crecimiento demográfico neto de <i>P. oceanica</i> HB-CondAmbP: Condiciones ambientales de praderas de angiospermas marinas HB-DMAAngio: POMI y Valenciano	
--	--	--

Los indicadores seleccionados responden a todos los **criterios** establecidos sobre hábitats, vinculados con los Descriptores 1 y 6 en la Decisión de la Comisión sobre Criterios y Normas aplicables al Buen Estado Ambiental:

1.4. Distribución de los hábitats,

1.5. Extensión de los hábitats,

1.6. Estado de los hábitats,

6.1. Daños físicos en relación con las características del sustrato,

6.2. Estado de la comunidad bentónica,

También responden a los diferentes indicadores definidos para cada uno de dichos criterios:

Área de distribución (1.4.1),

Superficie del hábitat (1.5.1),

Estado de las especies y comunidades típicas (1.6.1),

Abundancia y/o biomasa relativa (1.6.2),

Tipo, abundancia, biomasa y extensión del sustrato biogénico pertinente (6.1.1),

Extensión de los fondos marinos afectados de forma significativa por las actividades humanas en los distintos tipos de sustratos (6.1.2),

Presencia de especies particularmente sensibles y/o tolerantes (6.2.1),

Índices multimétricos que evalúen el estado y funcionalidad de la comunidad bentónica, como, por ejemplo, la diversidad y riqueza de especies o la proporción de especies oportunistas y de especies sensibles (6.2.2).

Por ser considerados menos relevantes y no estar relacionados con indicadores comunes a otras directivas o programas de seguimiento, ni con indicadores asociados a objetivos ambientales de la DMEM, no se aplicarán los indicadores:

Patrón de distribución (1.4.2),

Volumen del hábitat, cuando sea pertinente (1.5.2),



Condiciones físicas, hidrológicas y químicas (1.6.3),

Proporción de biomasa o número de individuos en el macrobentos por encima de una determinada longitud/talla (6.2.3),

Parámetros que describan las características (forma, pendiente y ordenada en el origen) del espectro de talla de la comunidad bentónica (6.2.4).

No obstante es probable que los programas de seguimiento recopilen información que pueda ser útil, para el análisis de estas cuestiones, al menos de manera parcial.

De los indicadores propuestos, cuatro se corresponden con indicadores del **Convenio OSPAR**, HB-MMI: *Índices multimétricos* (BH2- Multimetric indices, MMI), catalogado como “común”, HB-TSC *Composición de especies típicas* (BH1, Typical species composition), HB-Daño *Daño físico sobre los hábitats* (BH3, Physical damage of predominant and special habitats) y HB-PerdArea *Área de pérdida de hábitat* (BH4, Area of habitat loss), éstos tres últimos catalogados como indicadores “candidatos priorizados”. Los dos primeros son considerados de estado, mientras que los dos últimos son definidos como de presión/impacto.

Por otro lado, los tres indicadores comunes de hábitats que se han propuesto para la región Mediterránea en el contexto del **Convenio de Barcelona**⁵, *Área de distribución del hábitat* (Habitat distributional range, EO1.1) , *Estado de las comunidades y especies típicas del hábitat* (Condition of the habitat’s typical species and communities, EO1.2), y *Características demográficas de la población* (Population demographic characteristics, EO1.5), se considera que están también bien evaluados por los diferentes indicadores propuestos recogidos en el presente documento.

Además de los mencionados anteriormente en relación con convenios internacionales, se han incluido también otros cuatro indicadores relacionados con los **objetivos ambientales de la DMEM**, como son: HB-Bio Porcentaje de área ocupada por sustrato biogénico, y HB-AreaAfec: Área de los hábitats afectada de forma significativa por las actividades humanas. Se trata de un indicador de estado y otro de presión/impacto.

Varios objetivos ambientales hacen referencia al estado de los hábitats, incluyendo su distribución y sus comunidades biológicas asociadas, así que se han seleccionado otros indicadores de estado que se han considerado relevantes y, en muchos casos, ampliamente usados en estudios científicos sobre hábitats y biodiversidad asociada, como son: HB-Riq Riqueza específica, HB-Div Diversidad, HB-Est Cuantificación de especie estructurante, y los Indicadores asociados al estado de angiospermas.

⁵ EO1, *Common Indicators for the Mediterranean, Working document on Common Indicators for the Mediterranean- Integrated Correspondence Groups of GES and Targets Meeting, UNEP/MAP 2014)*



Finalmente se han incluido los indicadores definidos en cumplimiento de la **Directiva Marco del Agua** para invertebrados bentónicos, macroalgas y angiospermas ⁶ (definidos en la Tabla 2 como HB-DMAInv, HB-DMAMac y HB-DMAAngio).

2.1.5. Indicadores de hábitats pelágicos

El rasgo distintivo de los hábitats pelágicos es su dinamismo, el cual se expresa como variabilidad de sus componentes abióticos y bióticos en un amplio rango de escalas espaciales (local-regional: 10^2 - 10^6 km²) y temporales (corta-interanual: días-décadas). Para determinar el estado ambiental de los hábitats pelágicos, se han propuesto un conjunto de indicadores basados en el componente planctónico del ecosistema, ya que éste se caracteriza por: 1) presentar ciclos de vida cortos; 2) ser altamente sensibles a las condiciones ambientales (incluyendo presiones e impactos antropogénicos); y 3) desempeñar procesos clave para el funcionamiento y dinámica del ecosistema, determinantes de su estado de salud, tales como producción primaria, remineralización de materia orgánica (ciclos biogeoquímicos) o transferencia de materia y energía entre niveles tróficos. El componente planctónico comprende un conjunto muy diverso de organismos (virus, bacterias autotróficas y heterotróficas, algas microscópicas, protozoos unicelulares, crustáceos microscópicos como los copépodos, estadios larvarios de peces, moluscos y crustáceos y animales grandes como las medusas) que tiene en común encontrarse a merced de las corrientes.

Los hábitats pelágicos se clasifican en base a sus características hidrodinámicas, lo que conlleva una relación directa con el descriptor D7 (condiciones hidrográficas). Estas características vienen determinadas por la ocurrencia de procesos físicos que operan en un rango de escalas espaciales y temporales extenso, entre los que se incluyen, en orden descendente de escalas: la circulación general, las corrientes de talud, remolinos, zonas frontales, afloramiento costero y filamentos asociados, corrientes de densidad por aportes continentales y plumas coligadas, y procesos de circulación en paisajes marinos distintivos, tales como cañones y montañas submarinas. La intensidad, frecuencia y persistencia de dichos procesos físicos varía entre regiones (o demarcaciones en el contexto de la DMEM). Una clasificación a priori del hábitat pelágico comprende el dominio costero (entre la línea de costa y la isóbata de 50 m de profundidad), plataforma continental (entre las isóbatas de 50 y 200 m), margen continental (entre las isóbatas de 200 y 500 m) y oceánico (isóbata > 500 m). Si consideramos el nivel en la columna de agua, diferenciamos además entre los hábitats epipelágico (entre la superficie y los 200 m de profundidad), mesopelágico (entre 200 y 1000 m de profundidad) y batipelágico (entre 1000 y 4000 m de profundidad).

⁶ Decisión de la Comisión de 20.9.2013 de Intercalibración



Los indicadores propuestos para la caracterización del estado ambiental de los hábitats pelágicos son:

- HP/RT-Lifeform (HP1): Cambios en los índices de grupos funcionales de plancton (formas de vida), el cual a su vez es un indicador de redes tróficas;
- HP-Abu (HP2): Abundancia y/o Biomasa de plancton;
- HP-Bio (HP3): Índices de diversidad.

Los dos primeros indicadores son catalogados como ‘comunes’ por OSPAR (ICG-COBAM), mientras que el tercero se considera ‘candidato priorizado’.

Como elementos de gestión medioambiental en el marco de la DMEM, los indicadores propuestos tiene en común que: son sensibles a presiones específicas (procesos puntuales, cambios de régimen, cambio global), se consideran relevantes para la adopción de medidas de gestión, son aplicables a escala regional y existe consenso sobre su idoneidad entre los Estados Miembros (EM) adheridos a la DMEM. Además, los tres indicadores proporcionan información para evaluar el Buen Estado Ambiental (BEA) en relación con los descriptores D2 (especies alóctonas), D3 (especies explotadas), D4 (redes tróficas) y D5 (eutrofización antropogénica), y HP/RT-lifeform informa también sobre el descriptor D6 (integridad del lecho submarino, a través de la relación entre holoplancton y meroplancton) y es un indicador propuesto, catalogado como ‘candidato priorizado’, en relación con el descriptor D4. Las variables necesarias para definir los indicadores propuestos se pueden adquirir simultáneamente en un único programa de monitorización y/o durante programas de seguimiento dirigidos a obtener información de otros descriptores, como campañas de evaluación de recursos pesqueros (descriptor D3, especies explotadas).

2.1.6. Indicadores de redes tróficas (Descriptor 4)

Los indicadores que se proponen a continuación dentro del descriptor 4 “Redes Tróficas”, se encuentran actualmente en distinto nivel de desarrollo. En el contexto de OSPAR, se están proponiendo a nivel regional o subregional una serie de indicadores que reflejen el buen estado ambiental de las mismas, sin embargo en la mayoría de los casos están aún por desarrollar y testar.

Como ya se indica en la Evaluación Inicial, los criterios e indicadores asociados (o subcriterios) que aparecen en la Decisión de la Comisión 2010/477/EU, no se consideran adecuados para evaluar el Buen Estado Ambiental de las redes tróficas, ya que en ningún caso tienen en cuenta las interacciones tróficas entre los diferentes compartimentos del ecosistema. Es esperable que el actual proceso de revisión de la Decisión, pueda solucionar esta dificultad encontrada. Algunos de los indicadores que aquí se proponen en este documento pretenden igualmente completar esa laguna.



El conjunto de indicadores propuestos abarcan todos los compartimentos del ecosistema, desde fitoplancton hasta aves marinas:

- El indicador RT-LFI (Proporción de peces grandes) es un indicador común para peces y cefalópodos y redes tróficas. Es el único indicador acordado como común en el ámbito de OSPAR, y el único a su vez que ya estaba definido en el Criterio 4.2 de la decisión (Indicador 4.2.1). Es el que más avanzado se encuentra ya que se desarrolló en el Evaluación Inicial en todas las demarcaciones excepto en la demarcación canaria. Sin embargo, está aún por definir el BEA y establecer unos niveles de referencia. La discusión sobre la adecuación o no del LFI como indicador de redes tróficas ha llevado a los países miembros a constatar la problemática existente en torno al mismo, por lo que se está tratando de mejorar su formulación de manera que pueda “amoldarse” a las características ecológicas y ambientales de las diferentes regiones/subregiones. Igualmente es de destacar que el indicador proporciona información útil para el descriptor 3 (especies comerciales). En España se aplicará de forma piloto en las demarcaciones marinas noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán y levantino-balear.
- El indicador RT-MTI “Cambios en los niveles tróficos de los predadores” (Marine Trophic index) se enmarca dentro del Criterio 4.3, indicador 4.3.1 (Tendencias en la abundancia de grupos funcionalmente importantes). Se trata de un indicador ya desarrollado en otros mares del mundo, que ya ha sido testado. Es uno de los indicadores elegidos como comunes en la región IV (Golfo de Vizcaya y costas ibéricas) de OSPAR. España co-lidera, junto a Francia, el desarrollo del mismo.
- El indicador HP/RT-Lifeform (Cambios en los índices de grupos funcionales de plancton, formas de vida) es común con el programa HP (Descriptor 1, Hábitats pelágicos). Se enmarca dentro del Criterio 4.3, indicador 4.3.1 (Tendencias en la abundancia de grupos funcionalmente importantes). Aunque todavía no es operativo es uno de los candidatos priorizados, a la espera de un mayor desarrollo.
- El indicador RT-Fito (Producción de fitoplancton) se enmarca dentro del Criterio 4.1 Productividad de especies/grupos tróficos clave. Este indicador está muy relacionado con el Descriptor 1 (Biodiversidad, Hábitats Pelágicos) y el Descriptor 5 (Eutrofización). En España se aplicará de forma piloto en la demarcación marina noratlántica, por ser la que cuenta con el tipo de datos y series temporales necesarios para testar este indicador. Se plantea igualmente una extensión sucesiva a aquellas otras demarcaciones donde exista información sobre este componente.
- El indicador RT-Zoo (Biomasa y distribución de zooplancton) se encuentra en desarrollo a nivel europeo, aunque es poco el trabajo que se está desarrollando en la actualidad. Sin embargo, es uno de los indicadores candidatos de OSPAR y uno de los



prioritarios para pasar a indicador común en las próximas revisiones de este organismo. En España se aplicará de forma piloto en la demarcación marina noratlántica, por ser la que cuenta con el tipo de datos y series temporales necesarios para testar este indicador. Se plantea igualmente una extensión sucesiva a aquellas otras demarcaciones donde exista información sobre este componente.

- Finalmente, el indicador AV/RT-Abu, de tendencias en la abundancia de los grupos/especies de aves seleccionados con importancia funcional, se aplicará en todas las Demarcaciones.

Consideraciones adicionales

Existe otra propuesta de indicadores en el ámbito de OSPAR, como es el caso de: Evolución de la biomasa de grupos funcionales (RT-Func, FW7), Cambios en la biomasa media de especies por nivel trófico (RT-BTS, FW8) y Análisis de redes ecológicas (RT-ENA, FW9). Estos indicadores aún están en progreso, por lo que necesitan un mayor grado de desarrollo para ser operativos. No serán incluidos en los programas de seguimiento de momento, aunque podrían incorporarse en fases posteriores cuando se concrete a un mayor nivel de detalle su aplicabilidad.

Por lo tanto, en estos primeros programas de seguimiento los indicadores se centrarán en el componente planctónico (en clara interacción con los indicadores desarrollados para hábitats pelágicos), y en la comunidad de peces y aves. Adicionalmente, se propone ampliar el indicador de cambios en los niveles tróficos de los predadores (MTI), a otros componentes del ecosistema.

2.2. Indicadores de especies alóctonas (Descriptor 2)

A continuación en la Tabla 5 se resumen la propuesta de indicadores para abordar el descriptor 2.

Tabla 5. Indicadores propuestos para especies alóctonas (D2)

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
EAI-Ratio	Ratio EAI/ autóctonas	D2	EAI	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5	X	X	X	X	X
EAI-Tasa	Tasa de introducción de EAI (en periodo definido)	D2	EAI	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5	X	X	X	X	X
EAI-Tend	Tendencias en la abundancia, frecuencia temporal	D2	EAI	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5	X	X	X	X	X



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
	y distribución espacial de las especies alóctonas								
EAI-Imp	Impactos EAI	D2	EAI	EA1, EA2, EA3, EA4, EA5	X	X	X	X	X

Los indicadores propuestos para especies alóctonas reflejan la dualidad de este descriptor, ya que las mismas son tanto un elemento integrante de los ecosistemas como una presión sobre los mismos. Así, una vez establecidas dichas especies pueden ser consideradas como un componente más de las biocenosis, y por tanto la cuantificación de su presencia abordarse mediante indicadores de estado relativamente sencillos. Sin embargo, esos indicadores por sí solos no son suficientes para la evaluación del BEA, ya que si bien la detección de alóctonas en un área es prueba de un estado no óptimo no necesariamente impide que el estado ambiental pueda ser calificado como bueno, porque lo relevante no es la mera presencia de alóctonas, sino los impactos que causan en la biota local.

Por desgracia, existe una general falta de conocimientos para la mayoría de especies alóctonas sobre sus efectos negativos concretos, y la dificultad y coste inherente a los estudios que pueden generar esa información detallada hace que los mismos no puedan ser llevados a cabo de forma general y continua, sino que se deban limitarse a casos específicos, normalmente asociados a especies peligrosas por su gran potencial invasor o por afectar a especies o comunidades autóctonas protegidas o especialmente sensibles. Por ello resulta casi imposible definir umbrales concretos que delimiten un buen o mal estado ambiental de forma directa a escalas espaciales amplias, y eso condiciona el diseño de indicadores. A pesar de esas dificultades es necesario diseñar y aplicar indicadores capaces de dar cuenta de los impactos potenciales, o mejor aún de cuantificar directamente los efectos negativos. Además, considerando esa faceta de elemento de presión, con el fin de servir de referencia para poder realizar análisis de riesgos y diseñar en función de los mismos sistemas de prevención o planes de contingencia, se debe cuantificar, mediante indicadores de presión, tanto la intensidad de vías y vectores de introducción como la cantidad de propágulos que efectivamente llegan a un área asociados a los mismos.

El desarrollo de los descriptores de estado e impacto relativos a especies alóctonas, y especialmente las alóctonas invasoras, está asimismo condicionado, al contrario de lo que puede ocurrir con otros impactos de origen antrópico, por una cierta irreversibilidad, ya que los procesos de expansión secundaria tras el establecimiento de una nueva especie dependen principalmente de procesos naturales sobre los que no se puede ejercer en la mayoría de casos un control realmente efectivo. Con ello el impacto negativo puede mantenerse en el tiempo aunque cesen las presiones externas, y eso complica mucho la



evaluación de la bondad de las medidas de gestión. Debido a eso la mayoría de indicadores han sido definidos en términos relativos, en base a las pendientes de tendencias en lugar de mediante delimitación de umbrales de valores concretos en un momento dado. Con todo, se propone también el uso de indicadores que sí pueden dar cuenta directamente de un nivel de presencia y abundancia de especies alóctonas que con una alta probabilidad pueden resultar en un mal estado ambiental, como es el nivel de biopolución (Olenin et al., 2007), tal como fue recomendado por el grupo de expertos que elaboró el documento de referencia para el desarrollo posterior de este descriptor (Olenin et al., 2010). Se contempla el desarrollo en un futuro de indicadores de niveles de impacto más específicos, pero se considera que el estado actual de los conocimientos y de los actuales sistemas de muestreo aún no permite proponer, en esta fase de la implementación de la DMEM, indicadores de ese tipo.

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos ambientales en relación a este descriptor en el caso en que no se disponga de evidencias directas sobre su efecto negativo a pesar de que los indicadores de estado más sencillos señalen la presencia de alóctonas, o de información suficiente para aplicar siquiera el indicador general de nivel de biopolución, se ha planteado realizar esa evaluación de forma indirecta, ligándola a los indicadores desarrollados para otros descriptores, esencialmente los de biodiversidad 1,4 y 6.

Así, los indicadores finalmente propuestos, detallados en las fichas correspondientes, resultan de la transposición directa o de una concreción de los propuestos por el Grupo de Expertos organizado por el JRC y la DG-ENV (Comisión Europea) para el desarrollo del Descriptor 2 de especies alóctonas (Olenin et al., 2010), algunos de los cuales fueron recogidos en la Decisión de la Comisión (2010/477/UE) y asumidos a su vez literalmente como propuesta de indicadores comunes por el grupo de coordinación del *Ecosystem Approach* del Convenio de Barcelona, y también de los candidatos priorizados de OSPAR para este descriptor.

Estos son:

- EAI-Tasa: Tasa de nuevas introducciones de especies invasoras: correspondiente al descriptor candidato NIS2 *Rate of new introductions of NIS (per defined period)*, previamente mencionado en el informe del Grupo de Expertos (Olenin et al., 2010), siendo definido como un indicador básico de presión. Este indicador, por su simplicidad y por el hecho que no requiere realmente programas de muestreo sistemáticos y estandarizados para aplicarse –aunque si ese es el caso lógicamente su fiabilidad y validez es muy limitada- fue propuesto y considerado ya, si bien de forma provisional al no haberse completado la revisión exhaustiva de toda la bibliografía existente, en la evaluación inicial de las demarcaciones españolas. Es sobre todo, como apuntó el Grupo de Expertos JRC/DG ENV, un indicador de presión general, ya que puede asumirse una cierta proporcionalidad entre la tasa de nuevas citas y la



presión de propágulos. Podría considerarse asimismo un indicador de estado general, ya que lo más probable es que se den citas cuando existen realmente poblaciones asentadas. Además, unas tasas de introducción elevadas conducen, teniendo en cuenta que las regresiones espontáneas una vez se han establecido poblaciones con capacidad reproductora son poco habituales, a cantidades acumuladas de alóctonas en una demarcación altas, y con ello se incrementan las posibilidades de que se causen impactos negativos relevantes al ecosistema. Sin embargo, esto último debe ser interpretado con cautela, ya que las nuevas citas no implican necesariamente que las especies detectadas formen parte de poblaciones ya asentadas, ni aportan por sí solas información alguna sobre el grado de impacto. Para interpretarlo correctamente se deben tener también en cuenta los fuertes sesgos asociados a la intensidad y calidad de los muestreos, ya que la existencia o inicio de estudios detallados de biodiversidad llevados a cabo por taxónomos expertos, hecho muy positivo en sí mismo, puede conducir a una falsa sensación de rápido empeoramiento o de gravedad de la situación en esas zonas bien estudiadas respecto a otras que aparentemente se encuentran en mejor estado sólo por no estar correctamente monitorizadas.

- EAI-Tend: Tendencias en la abundancia, frecuencia temporal y distribución espacial dentro de la naturaleza de las especies alóctonas y, en especial, de las invasoras, particularmente en las zonas de riesgo, en relación con los principales vectores y vías de propagación de esas especies: correspondiente al indicador 2.1.1 de la Decisión de la Comisión. Se trataría de un indicador de estado que puede también proporcionar cierta información sobre nivel potencial de impacto. En realidad, con el mismo tipo de información de base, si se dispone de datos tanto de distribución espacial como de abundancia en las localidades determinadas, se puede definir el índice de biopolución, que combinando esa información con una categorización del tipo de impacto, da cuenta de ese impacto potencial. En función de la calidad de los sistemas de muestreo, de si sólo se registran datos de presencia/ausencia o se toman datos cuantitativos precisos de abundancia, biomasa o cobertura, pueden definirse diferentes algoritmos para este indicador, que puede asimismo ser aplicado a especies concretas, grupos taxonómicos determinados o a un conjunto de ellos. Considerando la información disponible no sería posible aplicar a día de hoy este tipo de indicadores en las demarcaciones marinas españolas a una escala global, ya que requieren el uso conjunto de varios sistemas de muestreo estandarizados, de amplia cobertura espacial, y continuos en el tiempo. Sin embargo, para ciertas zonas y grupos taxonómicos, sobre todo macroalgas en las zonas intermareal e infralitoral, sí podría realizarse una evaluación parcial del BEA en relación a especies alóctonas.

La concreción numérica más simple de este tipo de indicadores, propuesta en los informes de la Evaluación Inicial, sería el valor de la pendiente de la tendencia en el



nº de citas acumuladas, entendiendo cita como la presencia de una alóctona en una localidad y periodo de tiempo determinado y asumiendo la permanencia de la misma en dicha localidad desde el momento de la introducción inicial, asunción que no tiene por qué cumplirse necesariamente. Para aplicar estos indicadores de forma coherente y estandarizada es necesario pues delimitar espacialmente dichas localidades. Sería recomendable que dichas celdas se correspondieran exactamente con las utilizadas como referencia en los descriptores de biodiversidad. Dada la heterogeneidad existente en cuanto al nivel de conocimiento relativo a este descriptor entre distintos grupos taxonómicos y áreas -no es por ejemplo comparable la información disponible sobre macroalgas o macrobentos alóctono en el piso intermareal o el infralitoral que la del meiobentos de fondos sedimentarios circalitorales- no tiene mucho sentido aplicar en la actualidad estos indicadores de forma global, sino que en una primera fase, al menos hasta que se implementen sistemas de muestreo de amplia cobertura que integren diversas metodologías de forma que puedan evaluar de forma comparable los distintos grupos taxonómicos, es más prudente ceñirlos a aquellos con menor probabilidad de estar afectados por sesgos de muestreo importantes.

Incluso así, la correcta interpretación de este indicador (pendiente de la tendencia en el nº de citas acumuladas de un grupo o grupos taxonómicos determinados, es decir, tendencia en la distribución espacial), requeriría un conocimiento previo del grado de expansión potencial de cada especie considerada en una determinada demarcación, basado en los datos sobre su biología y ecología y en la distribución y extensión de los hábitats potencialmente colonizables por dichas especies en esa demarcación, ya que podrían obtenerse valores positivos para este indicador –variación a la baja o incluso estabilización del nº de citas acumuladas- debidas no a una ralentización o detención del proceso de expansión, sino a que las especies evaluadas ya hayan colonizado todas las localidades con su hábitat potencial en la demarcación. La falta de cartografías bionómicas precisas no impediría por tanto aplicar estos indicadores, aunque dificultaría su interpretación. Podría concluirse que este indicador va dejando de ser útil, o como mínimo es menos sensible, a medida que avanzan los procesos de expansión secundaria.

En caso de contar con datos cuantitativos de abundancia de las especies alóctonas se puede aplicar un algoritmo más complejo para el cálculo del indicador, multiplicando por ejemplo el nº de localidades afectadas por la abundancia media de las especies o grupos taxonómicos considerados, medida con las unidades más adecuadas a cada caso concreto (densidades, biomásas, coberturas...). Aun así, como ya se ha mencionado en la introducción, por sí solo este tipo de indicadores tampoco evalúan directamente el impacto y por tanto el BEA, aunque se trata de una aproximación mucho mejor el uso únicamente del nº de especies alóctonas.



- EAI-ratio: Relación entre especies alóctonas invasoras y especies autóctonas en algunos grupos taxonómicos bien estudiados (por ejemplo, peces, macroalgas o moluscos en zonas neríticas), como medida de los cambios en la composición por especies: equivalente al indicador 2.2.1 de la Decisión de la Comisión. Al igual que los indicadores de tendencias descritos anteriormente, se pueden definir varios algoritmos en función de la información disponible, considerando relaciones entre nº de especies en el caso más simple, cuando sólo se dispone de información cualitativa de presencia/ausencia, o ya ratios en abundancias (medidas asimismo con las unidades más adecuadas en cada caso: densidades, biomásas, coberturas...). En el primer caso el indicador aporta una casi nula información en cuanto al nivel de impacto negativo real. Sin embargo, en el segundo, si esa proporción se calcula a partir de un mismo programa de muestreo de biodiversidad que analice conjuntamente especies autóctonas y alóctonas esos valores sí pueden ser interpretados como una aproximación de impacto potencial fiable. Son por tanto indicadores de estado que también puede ser utilizados como evaluador de impacto potencial en ciertos casos. El prerrequisito para su aplicación es que se conozca perfectamente la composición y/o estructura de las comunidades autóctonas en cada uno de los grupos y zonas considerados, información de la cual no se dispone en muchos casos.
- Con relación a indicadores directos de impacto, tal como recoge el indicador general EAI-impacto (indicador 2.2.2 de la propuesta de la Comisión), es decir, impactos de las especies alóctonas invasoras a nivel de especies, hábitats y ecosistemas, cuando ello sea factible, como indicador de tipo global y de aplicación rutinaria se propone el antes mencionado índice de biopolución, cuya metodología se detalla en Olenin et al. (2007), que podría ser utilizado tanto a escala de toda la demarcación y para el conjunto de todas las especies alóctonas conocidas como a escalas locales y sólo para especies o grupos determinados. Un prerrequisito para su aplicación es contar con la misma información de base necesaria para los indicadores de tendencias y de ratios antes descritos. En realidad se trata de una combinación de los mismos, que considera la expansión geográfica de las alóctonas analizadas y su abundancia en relación a las biotas nativas, asignando unos niveles de impacto en relación a unas escalas de referencia predefinidas a tres niveles: comunidades, hábitat y ecosistemas, para finalmente integrar la información en un Índice de Biopolución sobre una escala de 5 niveles también predefinidos.

A partir de la información aportada por ese indicador global, cuando se detectaran casos potencialmente peligrosos por la alta intensidad del impacto potencial o por afectar a zonas especialmente sensibles se debería prever la realización de estudios basados en programas de monitoring ad hoc que permitieran definir indicadores de impacto adaptados a cada caso concreto.



Además de los problemas producidos por la falta de información de base para aplicar estos indicadores, derivados generalmente de la inexistencia de programas de seguimiento amplios y estandarizados, la mayor dificultad para evaluar el BEA en relación a este descriptor es la de la integración de los resultados a nivel de demarcación. Para que tengan realmente sentido, los indicadores propuestos deberían calcularse por separado para distintos hábitats y grupos taxonómicos, incluso a nivel de especie. Por ello debería consensuarse en su momento que datos deben integrarse en el proceso de evaluación (grupos taxonómicos, hábitats) de forma que sean mínimamente comparables entre distintas Demarcaciones para evitar interpretaciones sesgadas que conduzcan a agravios comparativos. Deberán asimismo definirse una serie de criterios para definir unos umbrales mínimos a partir de los cuales en ningún caso pueda considerarse un buen estado ambiental en relación a la presencia alóctonas, como la afectación con un nivel de impacto fuerte, según la escala definida en el índice de biopolución, de cualquier hábitat relevante de la demarcación, o moderado incluso si afecta a especies autóctonas protegidas.

- En relación con el indicador candidato propuesto por OSPAR “*NIS1- Pathways management measures*” se han definido dos indicadores concretos: el número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación y el número de actuaciones de erradicación o disminución de abundancia de especies invasoras (indicadores OP25 y OP26, ver apartado 2.11). Esos indicadores sólo permiten evaluar directamente las acciones de gestión. Para una correcta interpretación deberían considerarse no sólo los valores absolutos, sino también el porcentaje que representan respecto a las que serían necesarias en función de análisis de riesgos objetivos. En el caso de que se implantaran sistemas de evaluación de riesgos y planes de contingencia que se activaran de forma cuasi automática esos indicadores podría ser considerado también como una medida indirecta de la presión asociada a este descriptor; pero en un contexto dominado por limitaciones presupuestarias no es posible realizar este tipo de extrapolaciones.

2.3. Indicadores de especies explotadas comercialmente (Descriptor 3)

La DMEM pretende "... *contribuir a la coherencia entre las distintas políticas y fomentar la integración de las inquietudes medioambientales en otras políticas, tales como la política pesquera común,...* ". La DMEM exige explícitamente que la actividad pesquera sea gestionada de manera que también puedan alcanzarse los objetivos de conservación de los ecosistemas marinos en general.



Los Estados miembros de la UE se han comprometido a una gestión de la pesca basada en el ecosistema que se implementa a través de la Política Pesquera Común (PPC) y la DMEM. Mientras que la DMEM requiere la aplicación del enfoque ecosistémico, del principio de precaución, así como del principio de quien contamina paga para proporcionar océanos y mares ecológicamente diversos y dinámicos que sean limpios, sanos y productivos, la PPC tiene como objetivo el rendimiento máximo sostenible (RMS) y también considera la viabilidad económica de la pesca y la distribución justa de las posibilidades de pesca entre los Estados miembros de la UE.

El Marco de Recopilación de Datos (DCF) se establece bajo la PPC para la recogida y gestión de la información pesquera en el marco de programas plurianuales, tanto de datos biológicos como técnicos, medioambientales y socioeconómicos. Por el momento, la PPC y el DCF están en proceso de reforma y revisión. Estos procesos también tendrán en cuenta los objetivos y requisitos de la DMEM como el pilar medioambiental de la política marítima de la Unión Europea y, a cambio, los resultados también influirán en la aplicación del Descriptor 3 de la DMEM.

La DMEM refiere un BEA para el ecosistema marino y requiere la consideración del impacto de la pesca sobre otros componentes del ecosistema además de las poblaciones de peces comerciales. Por lo tanto, hay una necesidad de vincular los objetivos de la PPC y DMEM; es decir, para evaluar si la actividad a nivel de RMS para una determinada pesquería es viable económicamente y, al mismo tiempo, asegura que la presión de la explotación limita el impacto de la pesca sobre el ecosistema, de manera que se cumplan los criterios del BEA de la DMEM.

El enfoque de ICES con respecto al asesoramiento sobre pesca, de aplicación general en el Atlántico Nororiental (y el Mar Báltico), integra el principio de precaución, el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y el enfoque ecosistémico, dentro de un único marco de asesoramiento. En el caso de las pesquerías mediterráneas, los aspectos generales se abordan por parte de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM, FAO), cuyo objetivo es armonizar la gestión y recopilación de datos de la pesca en toda la zona. Por último, la gestión de los grandes pelágicos (como los túnidos y especies afines) en el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo es competencia de ICCAT, que mantiene un enfoque de evaluación de los recursos acorde con el resto de organismos regionales de pesca y demás instituciones de asesoramiento científico. De acuerdo con el conjunto de normas internacionales, el objetivo es el desarrollo de políticas de rendimientos elevados a largo plazo, manteniendo poblaciones de peces productivas dentro de ecosistemas marinos sanos; es decir, medidas que lleven a alcanzar una biomasa de las especies explotadas comercialmente que esté por encima de la biomasa que tendrían en un escenario de rendimiento máximo sostenible.



En lo que se refiere los convenios de mares regionales que aplican a las demarcaciones españolas, en la actualidad ni el Convenio OSPAR ni el de Barcelona tienen adoptadas recomendaciones para el seguimiento de parámetros sobre las especies explotadas comercialmente. Únicamente HELCOM establece indicadores relacionados con la pesca, pero exclusivamente para el ámbito del Mar Báltico. En el futuro, está previsto que el Convenio de Barcelona juegue un papel importante en la aplicación del enfoque ecosistémico bajo la DMEM, incluidos los aspectos de la pesca. En este sentido, la CGPM ha propuesto los mismos indicadores principales y secundarios especificados en la Decisión de la Comisión 2010/477/UE para el Descriptor 3, como indicadores comunes dentro del proceso del “Enfoque Ecosistémico” (ECAP) del Convenio de Barcelona.

Según la Decisión de la Comisión 2010/477/UE de septiembre de 2010, deberían tenerse en cuenta tres criterios para examinar el BEA en relación con el Descriptor 3:

Criterio 3.1. Nivel de presión de la actividad pesquera.

Criterio 3.2. Capacidad reproductiva del stock.

Criterio 3.3. Distribución de la población por edades y tallas.

Además, dicho documento establece una serie de pautas en la selección de los indicadores más adecuados a cada caso concreto, bien sean indicadores principales o secundarios, para poder dar respuesta a los tres criterios establecidos.

Para cubrir adecuadamente estos indicadores, y siguiendo las recomendaciones de los grupos internacionales, se ha elaborado la propuesta de indicadores que figura en la Tabla 6 a continuación:

Tabla 6. Indicadores propuestos para el seguimiento del descriptor 3

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
EC-F	Mortalidad por pesca (F)	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X
EC-SSB	Biomasa de reproductores (SSB)	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X
EC-Biomasa	Índice de biomasa	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X
EC-Captura	Relación capturas/biomasa	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X
EC-Grande	Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X
EC-Talla	Talla de primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de	D3	EC	EC1, EC2	X	X	X	X	X



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
	los efectos genéticos indeseables de la explotación								
PC/EC-MML	Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	D3, D1	EC	EC1, EC2, PC3, PC4, PC5	X	X	X	X	X
PC/EC-P95	Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces, según estudios de buques de investigación	D3, D1	EC	EC1, EC2, PC3, PC4, PC4	X	X	X	X	X

En la presente propuesta de indicadores se incluyen todos los identificados originalmente en la mencionada Decisión de la Comisión. No obstante, el enfoque seguido para la evaluación inicial del Descriptor 3 en las aguas españolas se centra en los Criterios 3.1 y 3.2, de los que habitualmente se dispone de información sobre sus indicadores asociados, ya sean principales o secundarios. Por consiguiente, el grado de consecución del BEA se evalúa exclusivamente en relación a aquellos *stocks* que disponen de estos indicadores definidos.

Siguiendo los criterios establecidos en la Decisión de la Comisión, determinar el estado actual (EA) y definir estrictamente el BEA sólo resulta posible cuando existen puntos de referencia F_{MSY} y B_{MSY} para al menos una de las especies seleccionadas en las distintas demarcaciones. En caso de no disponer de los indicadores primarios 3.1.1 y 3.2.1 que proporcionan las evaluaciones analíticas, en la evaluación inicial se han propuesto una serie de valores de referencia alternativos que, al igual que el valor del EA respecto al BEA, también permiten resumir la información disponible de las especies seleccionadas en un único valor indicativo de la situación de cada demarcación marina, esto es, definir un EA con respecto a un determinado nivel medio en un periodo histórico común a las especies seleccionadas en esa demarcación.

En la práctica, la única vía para proporcionar la evaluación del buen estado ambiental aceptada por la Comisión ha sido la primera alternativa, es decir, aquella basada en el estado de los *stocks* con evaluaciones analíticas. Esto limita enormemente la cantidad de *stocks* empleados para dar una evaluación del estado actual que represente adecuadamente a todas las demarcaciones españolas; todos aquellos *stocks* que no disponen de niveles de referencia F_{MSY} y SSB_{MSY} quedan fuera de dicha evaluación. En particular, solo el 40% de los *stocks* comercialmente importantes forman parte de este grupo de especies evaluadas. Esta limitación no solo afecta a España sino también al resto de los Estados miembros, por lo que la utilización de datos cualitativos que aporten información para la construcción de indicadores secundarios es la alternativa que se está desarrollando en la actualidad. De esta



forma, la evaluación podrá basarse en un conjunto representativo de especies pertenecientes a todas las demarcaciones.

La interpretación de los indicadores asociados al Criterio 3.3 resulta más difícil. Aunque en su momento se consideraron los análisis exploratorios realizados en distintos talleres organizados por ICES, ninguno de los indicadores ha sido evaluado y revisado para su uso en poblaciones y grupos funcionales y, por el momento, no hay niveles de referencia acordados. Dentro de la actual reforma de la PPC, la gestión se hace respecto a los Criterios 3.1 y 3.2 y, como tal, la aplicación del Criterio 3.3 no resulta esencial a corto plazo.

De cara al seguimiento de la Estrategia Marina y siguiendo las recomendaciones de ICES en las que España ha participado activamente, la utilidad del Criterio 3.3 para la evaluación del BEA será revisada por los Estados miembros. En particular, se analizará la correlación entre los criterios 3.1 y 3.2 para determinar si la información aportada por las distribuciones de tallas y edades de los *stocks* permite o no mejorar la calidad de la evaluación del buen estado de las reservas. Por lo tanto, será necesario seguir trabajando en la selección y definición de los indicadores y niveles de referencia asociados al Criterio 3.3, que respondan a los cambios en las poblaciones objeto de pesca.

En una primera fase la Comisión OSPAR 2013 aprobó un listado de 14 indicadores comunes a todas las regiones OSPAR, 13 de ellos basados en programas de seguimiento ya existentes previamente en OSPAR (programa CEMP, que incluye el programa de seguimiento de la eutrofización además del seguimiento de concentraciones de contaminantes en sedimento y biota, y efectos biológicos, y seguimiento de basuras en playas) y un nuevo indicador común de hábitats bentónicos. A los anteriores se suman 3 más, acordados como comunes en la región IV (Bahía de Vizcaya y Costa Ibérica), 1 de ellos fundamentado en el existente programa RID (entrada de nutrientes a través de ríos) y 2 de ellos nuevos y correspondientes a hábitats pelágicos.

Además de lo anterior, se acordó un listado de indicadores candidatos a convertirse en comunes, algunos de ellos priorizados, con el propósito de revisar anualmente el acuerdo sobre indicadores comunes y posibilitar así la dilatación de la lista acordada, con particular relevancia en el caso de los indicadores de biodiversidad, no cubiertos por los seguimientos ya existentes en OSPAR. El acuerdo de 2013, por lo tanto, se trataba de un acuerdo de mínimos que previsiblemente se vería completado a medida que se resolvieran las incertidumbres existentes en relación a los indicadores candidatos, en fase de desarrollo. En la Comisión OSPAR 2014, se adoptaron 3 nuevos indicadores comunes a todas las regiones OSPAR (PAHs en biota, basura en fondos marinos y ruido impulsivo), y uno más para la región IV correspondiente a redes tróficas.

En el Convenio de Barcelona también se han acordado recientemente, en febrero de 2014, 17 indicadores comunes, y uno adicional en periodo de prueba, dentro del proceso del “Enfoque Ecosistémico” (ECAP) del Convenio de Barcelona. A partir de abril de 2014 se va a



trabajar en concretar y desarrollar especificaciones para cada uno de estos indicadores, algunos de ellos basados en el seguimiento que ya se realiza en el marco de MEDPOL, pero otros más novedosos para el Convenio.

2.4. Indicadores de eutrofización (Descriptor 5)

El propósito de la DMEM en relación con el descriptor 5 es minimizar la eutrofización producida por el hombre, especialmente sus efectos adversos, como las pérdidas de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, la proliferación de algas nocivas y el déficit de oxígeno en aguas profundas. La DMEM demanda información para poder evaluar el estado de la eutrofización de las regiones o subregiones marinas. La elección de los indicadores de eutrofización se debe hacer teniendo en cuenta los requisitos de la Decisión de la Comisión 2010/477/UE, los aspectos ya contemplados en la evaluación del estado de las aguas costeras según la Directiva Marco del Agua y los acuerdos alcanzados en el marco de los Convenios Marinos Regionales.

El seguimiento de la eutrofización requiere la cuantificación de los aportes antropogénicos de nutrientes a una escala espacial y temporal adecuada, tal que permita calcular el impacto de estos vertidos sobre su concentración en la columna de agua. Los efectos directos de la contaminación por nutrientes deben ser evaluados a partir de sus efectos sobre la biomasa de fitoplancton (estimada como concentración de la clorofila a en la columna de agua y/o abundancia de los principales grupos), la consecuente limitación de la transparencia de la columna de agua y la proliferación de macroalgas oportunistas cuyo crecimiento puede verse favorecido. En fases avanzadas, la eutrofización puede dar lugar a efectos indirectos incluyendo la acumulación de materia orgánica, cuya mineralización puede dar lugar a déficit de oxígeno, y la alteración de las comunidades autóctonas de macrófitos.

En aguas costeras la DMA no contempla la eutrofización como un proceso a evaluar en su integridad, si bien requiere la evaluación de indicadores de calidad físico-químicos y biológicos relacionados con este proceso (entre ellos, transparencia, nutrientes, concentración de oxígeno y clorofila a).

Los programas de seguimiento existentes en el Convenio OSPAR se basan en programas nacionales e incluyen el Programa de Seguimiento de la Eutrofización en el marco del CEMP (véase el manual de seguimiento del CEMP⁷ y del Procedimiento Común OSPAR⁸). En él se definen varios parámetros comunes que incluyen el grado de enriquecimiento de nutrientes

⁷ OSPAR (2014). Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP) Monitoring Manual. http://www.ospar.org/content/content.asp?menu=00900301400135_000000_000000.

⁸ OSPAR (2013). Common Procedure for the Identification of the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime Area. Reference number: 2013-8. OSPAR Commission, London. 67 pp.



(descargas de nutrientes y concentración en la columna de agua), indicadores de efectos directos (clorofila a , composición de las comunidades de fitoplancton y macroalgas oportunistas) e indicadores de efectos indirectos (déficit de oxígeno, comunidades bentónicas y carbono orgánico). Otros programas del Convenio OSPAR directamente relacionados con las descargas de nutrientes son los programas RID (*Comprehensive Study on Riverine Inputs and Direct Discharges*) y CAMP (*Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme*) cuya finalidad es evaluar las tendencias en las entradas directas de nutrientes a las aguas marinas a través de los ríos, descargas directas y de la atmósfera.

En el marco del programa MEDPOL del Convenio de Barcelona, se definieron los parámetros obligatorios y recomendados en la estrategia de seguimiento de la eutrofización (UNEP/MAP 2007). Entre los parámetros obligatorios se incluyeron las concentraciones de nutrientes en la columna de agua, la concentración de clorofila a , la transparencia, el fitoplancton y la concentración de oxígeno. Como parámetros recomendados se propuso la cobertura de macrófitos, materia orgánica en el sedimento y zooplancton. Algunos de los indicadores de eutrofización (particularmente nutrientes y clorofila a) se vienen ya evaluando en las masas de agua costera dentro de la Directiva Marco del Agua, por tanto para estas zonas e indicadores se cuenta con unos criterios de calidad ambiental definidos, así como con una metodología analítica y de cálculo desarrollada.

El listado de indicadores del descriptor 5 que se propone adoptar en los Programas de Seguimiento incluye todos los indicadores comunes o parámetros obligatorios de los convenios OSPAR y MEDPOL así como los indicadores relacionados de la DMA, los cuales cubren en su conjunto todos los indicadores de la Decisión 2010/477/UE.

En general, los nutrientes en la columna de agua están definidos sin ambigüedad en toda la normativa, por lo que se ha adoptado una formulación precisa de este indicador basada en sus componentes (nitrato, nitrito, amonio, fosfato, nitrógeno total y fósforo total; indicador NUTRI) y las razones molares nitrógeno: fósforo (indicador RATIO). En el caso particular de los vertidos de nutrientes, se ha optado por definir indicadores para las principales fuentes potenciales de contaminación, siguiendo las definiciones de los programas RID y CAMP (indicadores ICOM-P-3).

La clorofila a es un indicador de efectos directos que no se presta a interpretación (indicador CLORO). La transparencia de la columna de agua es también un indicador en principio no ambiguo, sin embargo la variedad de métodos disponibles para su estimación puede condicionar su medida e interpretación. A falta de disponer de un método de estimación ampliamente consensuado, se ha optado por proponer su estimación indirecta a partir de una medida relativamente sencilla y de fácil interpretación bajo el punto de vista de la alteración de las condiciones lumínicas para el crecimiento de las comunidades de macrófitos (indicador TRANS).



Tanto la DMEM como los Convenios Marinos Regionales y la DMA son más ambiguos en la definición del indicador relacionado con la composición de la comunidad de fitoplancton, así, mientras que en el Procedimiento Común de OSPAR se refiere al mismo como “Niveles altos de especies tóxicas/oportunistas (y aumento de la duración de blooms)”, en el Convenio de Barcelona el indicador se define como “Fitoplancton (abundancia total, abundancia de los grupos principales, dominancia del *bloom*)”. En la Decisión 2010/477/UE, se refiere como “cambios en la composición de las comunidades”. Siguiendo las recomendaciones de Pereira et al. (2010), se ha optado por determinar los cambios en la proporción relativa de diatomeas y flagelados como un indicador del cambio en las comunidades de fitoplancton (indicador FITO).

La concentración de oxígeno en la capa superior de la columna de agua tiende a estar en equilibrio con la atmósfera, por tanto se propone determinar su concentración principalmente por debajo de la capa de mezcla, o bien cerca del fondo (indicador O2).

Consideraciones adicionales

De modo adicional, es conveniente continuar trabajando en el marco de los CMR para el desarrollo y discusión de algunos indicadores que complementen la evaluación del estado en base a este descriptor y que podrán, en caso de constatarse su utilidad en las demarcaciones en que se apliquen, ser incorporados en un futuro a todos los PS de las EEMM.

El Procedimiento Común de OSPAR incluye la presencia de especies tóxicas como un posible componente del indicador de fitoplancton, sin embargo, la relación entre la eutrofización y la presencia de especies potencialmente tóxicas o de toxinas en el agua está sujeta a controversia (Ferreira et al. 2011). En el marco de la normativa que regula la calidad del agua en las zonas de extracción de bivalvos, las CCAA generan información regular sobre presencia de especies tóxicas y/o toxinas en el agua que puede ser de utilidad, convenientemente analizada, para evaluar su uso como indicador de eutrofización. Por este motivo, se propone incluir el indicador ROJAS en los programas de seguimiento de algunas demarcaciones marinas.

La concentración de materia orgánica en la columna de agua se propone también como indicador cuya utilidad se debe evaluar (indicador EUT-mor), por cuanto por un lado se incluye como parámetro recomendado en los convenios regionales y por otro la disponibilidad de datos es relativamente escasa y no se cuenta con valores de base que permitan sustanciar una definición adecuada del BEA respecto al mismo. El indicador EUT-mor se determinará sólo en aquellas demarcaciones para las que se espera disponer de datos suficientes que permitan el cálculo adecuado de valores de base y de referencia frente a los que evaluar su estado.



Tabla 7. Resumen de indicadores de eutrofización propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
EUT-Nutri	Nutrientes inorgánicos en la columna de agua	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-Ratio	Razones molares de nutrientes	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-Cloro	Clorofila a	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-Trans	Transparencia de la columna de agua	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-Fito	Abundancia de diatomeas y flagelados	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-O2	Concentración de oxígeno	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	X
EUT-Mor	Materia orgánica en la columna de agua	D5	EUT	EUT.1, EUT.2			X	X	
EUT-Roja	Mareas rojas	D5	EUT	EUT.1, EUT.2	X	X	X	X	

2.5. Indicadores de alteraciones hidrográficas (Descriptor 7)

El descriptor 7 está enfocado a identificar posibles alteraciones en las “condiciones hidrográficas” del medio marino debidas a la acción del hombre, caracterizando en su caso su interferencia con los ecosistemas marinos. La DMEM utiliza la acepción más extensiva del término “hidrografía” considerando propiedades físicas de los océanos tales como la batimetría, el oleaje, la hidrodinámica o la turbidez. El objetivo fundamental del descriptor es el impacto causado por instalaciones permanentes en zonas marítimas, modificaciones artificiales de la línea de costa o vertidos que puedan interferir en la hidrodinámica local afectando al campo de oleaje y corrientes, modificando tiempos de residencia de volúmenes de agua o alterando el desarrollo de procesos dinámicos, y como consecuencia de lo anterior, modificando las distribuciones de sedimentos. De forma tangencial se tiene en cuenta que las condiciones hidrográficas a gran escala están sujetas a ciclos naturales climáticos a los que se superpone el avance del cambio climático.

Los indicadores para el descriptor 7 especificados en la Decisión 2010/477/UE sobre los criterios y normas metodológicas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas consideran el nivel de presión (7.1.1, extensión de la zona afectada por alteraciones permanentes) y el nivel de impacto (7.2.1, extensión espacial de los hábitats afectados por alteraciones permanentes y 7.2.2, cambios en hábitats y en las funciones que en ellos se desarrollan). El desarrollo de dichos indicadores presenta dificultades en cuanto a la



separación de las diferentes escalas espacio-temporales, la fijación de objetivos cuantificables y la determinación de umbrales.

Los Convenios OSPAR y Barcelona han abordado el descriptor 7 en diferentes grupos de trabajo proporcionando recomendaciones. En el caso de OSPAR la variabilidad de gran escala/cambio climático se considera información necesaria pero no se asigna a un descriptor sino que se entiende es información transversal a la estrategia marina en general. En este contexto, en OSPAR se acordaron en 2013 3 indicadores, calificados como “candidatos”, lo que significa que una vez estuvieran suficientemente desarrollados serían propuestos para ser adoptados como indicadores comunes en la región OSPAR. Dichos indicadores candidatos no han sido priorizados, indicando que su grado de desarrollo es insuficiente para ser aplicados. A día de hoy su desarrollo o posible modificación está pendiente de la revisión de la Decisión 2010/477/UE iniciada en el marco de la Estrategia Común de Implementación de la DMEM coordinada por la Comisión Europea. Por su parte, el Convenio de Barcelona, a través del proceso de *Ecosystem Approach* (ECAP), ha establecido dos “Objetivos ecológicos” (EO) relacionados con este descriptor: EO7 “Hidrografía” y EO8 “Ecosistemas y paisajes costeros”. Para el EO7, además de un indicador común, ha propuesto indicadores más específicos como posibles indicadores comunes, entre los cuales se incluyen los cambios a gran escala. Esta propuesta está siendo actualmente debatida.

Asumiendo que debe haber coherencia entre los indicadores aplicados en las diferentes demarcaciones marinas, es necesario buscar un conjunto de indicadores compatibles con ambos desarrollos y a su vez con el desarrollo de la evaluación inicial y sus adaptaciones periódicas.

Tabla 8. Resumen de indicadores de alteraciones hidrográficas propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
AH-VarGE	Variabilidad y tendencias en la hidrografía y/o circulación a gran escala	D7	AH	AH1	X	X	X	X	X
AH-Arealnfr	Extensión de zonas afectadas por infraestructuras localizadas en dominio marítimo o efluentes. Alteración de régimen hidrográfico e hidrodinámico	D7	AH	AH2	X	X	X	X	X
AH-CambHab	Cambios en hábitats causados por alteraciones de las condiciones hidrográficas	D7	AH	AH1, AH2	X	X	X	X	X



El primer indicador (AH-VarGE) se refiere a la gran escala. Recogerá información hidrográfica de base a escala de demarcación marina, dando cuenta tanto de la variabilidad natural a distintas escalas temporales como de la incidencia del cambio climático. A nivel de presiones se propone un indicador de las afecciones puntuales atribuibles a infraestructuras concretas (AH-AreaInf). Finalmente se mantienen los indicadores de estado, que dependen de la constatación de deterioros concretos en el ecosistema que se puedan atribuir a alteraciones del régimen hidrográfico, AH-CambHab y HB-AreaAfec. El último se trata de un indicador más amplio del programa de hábitats bentónicos que integrará la extensión de hábitats afectados por infraestructuras y/o efluentes alterados, entre otras causas de afección.

2.6. Indicadores de contaminación (Descriptor 8)

El propósito de la Estrategia Marina en relación con el descriptor 8 es asegurar que las concentraciones de contaminantes se encuentren dentro de niveles que no dan lugar a efectos de contaminación. Por tanto, para conseguir este objetivo los indicadores de contaminación deben contar con un criterio ambiental. La elección de los indicadores de contaminación se debe hacer teniendo en cuenta los requisitos de la Decisión de la Comisión 2010/477/UE, los acuerdos alcanzados en el marco de los Convenios Marinos Regionales y los aspectos ya contemplados en la evaluación del estado de las aguas costeras según la Directiva Marco del Agua.

Los indicadores propuestos para este descriptor responden a los dos criterios 8.1 y 8.2 de la Decisión 2010/477/UE de la Comisión Europea, relacionados con las concentraciones de contaminantes en diferentes matrices ambientales y sus efectos biológicos.

El Convenio OSPAR y el Convenio de Barcelona disponen de programas para el seguimiento de la contaminación marina y de sus efectos, y en ambos se han ido desarrollando y aplicando indicadores de contaminación capaces de dar respuesta a los objetivos del descriptor 8 de la DMEM.

En el marco de la DMA se establecen una serie de sustancias químicas prioritarias y preferentes que suponen un riesgo para el medio acuático (2008/105/EC y sus revisiones). Para muchos de estos contaminantes existen unas Normas de Calidad Ambiental que de acuerdo con sus niveles en agua y en algunos casos también en biota, han permitido evaluar la calidad de las masas de agua costeras y de transición del medio marino español. Estos contaminantes también se han considerado en el proceso de selección de indicadores químicos para el D8 de la Estrategia Marina, de acuerdo con la información disponible sobre el comportamiento de las sustancias prioritarias y su capacidad de persistencia en el medio marino. Sin embargo, como consecuencia de la gran variabilidad espacial y temporal de los



contaminantes químicos en agua, en los programas de vigilancia ambiental marina se priorizará el seguimiento de sedimentos y biota como matrices integradoras de la contaminación.

Tabla 9. Resumen de indicadores de contaminación propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
CONT-DMA-A	Concentración de sustancias prioritarias y otros contaminantes en aguas costeras (DMA)	D8	CONT	CONT1	X	X	X	X	X
CONT-HCBD-B	Concentración de Hexaclorobutadieno en biota marina	D8	CONT	CONT1	X	X	X	X	X
CONT-Met-b	Concentración de metales en biota (Hg, Cd, Pb)	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-Met-s	Concentración de metales en sedimento (Hg, Cd, Pb)	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-OE-s	Concentración de compuestos organoestánicos en sedimentos	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	(X)	(X)	(X)	(X)
CONT-PAH-b	Concentración de PAHs en biota	D8	CONT	CONT 1	X	X	X	X	(X)
CONT-PAH-s	Concentración de PAHs en sedimento	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-PBDE-b	Concentración de PBDE en biota	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	(X)	(X)	(X)
CONT-PBDE-s	Concentración de PBDE en sedimento	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	(X)	(X)	(X)
CONT-PCB-b	Concentración de PCBs en biota	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-PCB-s	Concentración de PCBs en sedimento	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-PO-b	Concentración en biota de lindano y sus isómeros en biota, DDT y sus metabolitos, hexaclorobenceno, dieldrín, endrín, isodrín, aldrín.	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-PO-s	Concentración en sedimento de lindano y sus isómeros en biota, DDT y sus metabolitos, hexaclorobenceno, dieldrín, endrín, isodrín, aldrín.	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-AChE	Efectos neurotóxicos: Inhibición de la actividad enzimática acetilcolinesterasa	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	(X)
CONT-CI	Crecimiento larvario del erizo de mar	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X			(X)



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	ESAL	LEBA	CAN
CONT-EROD	EROD	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	-	-	X	X	-
CONT-Imp	Imposex	D8	CONT	CONT 1	X	X	(X)	(X)	(X)
CONT-Inter	Intersex en peces	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	-	-	(X)	(X)	-
CONT-LMS	Estabilidad de la membrana lisosomal	D8	CONT	CONT 1	X	X	X	X	
CONT-Mb	Concentración de metabolitos de PAHs en bilis de peces	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	X	X	X	X	X
CONT-Mn	Frecuencia de micronúcleos (MN)	D8	CONT	CONT 1, CONT 2	(X)	-	X	X	-
CONT-MT	Concentración de metalotioneinas: indicador de la exposición a concentraciones biológicamente activas de metales pesados	D8	CONT	CONT 1	-	-	X	X	-
CONT-SFG	Scope for Growth o Potencial de Crecimiento	D8	CONT	CONT 1	X				
CONT-SoS	Estrés sobre estrés: biomarcador de estrés general en mejillones	D8	CONT	CONT1			X	X	
CONT-Radmedio	Radiactividad en el medio marino	D8	CONT	CONT 3	X	X	X	X	X
CONT-Agu	Episodios de contaminación aguda	D8	CONT	CONT4	X	X	X	X	X
CONT-Micro	Contaminación microbiológica en aguas de baño	D8	CONT	CONT5	X	X	X	X	X

El Programa Coordinado de Vigilancia Ambiental (CEMP) del Convenio OSPAR incluye unas directrices técnicas para la evaluación de la distribución espacial y las tendencias temporales de las concentraciones de contaminantes en sedimentos y la biota marinos, así como de los efectos biológicos generales. Los programas RID (*Comprehensive Study on Riverine Inputs and Direct Discharges*) y CAMP (*Comprehensive Atmospheric Monitoring Programme*), incluyen la evaluación de las tendencias en las entradas directas de contaminantes a través de los ríos, descargas directas y de la atmósfera.

En el Mediterráneo, el Programa MEDPOL recomienda el establecimiento de operaciones de vigilancia de la contaminación y de sus efectos biológicos en zonas costeras y alejadas, tanto en sedimentos como en biota, a través del análisis de distribuciones espaciales y tendencias temporales de contaminantes prioritarios y los efectos biológicos. De esta forma se lleva a cabo una evaluación sistemática de los niveles de contaminación a lo largo de las aguas



costeras mediterráneas, así como la evaluación de la efectividad de los planes, programas y medidas desarrolladas para reducir al máximo posible la contaminación del medio marino.

Los dos programas CEMP y MEDPOL se basan en medidas químicas y biológicas que de forma integrada permiten incrementar su poder interpretativo. El listado de indicadores propuestos aquí para el programa de seguimiento del descriptor 8 está basado en los indicadores empleados por estos convenios regionales. Atendiendo a las diferentes clases de medidas se han definido dos tipos de indicadores dentro del descriptor 8:

- Indicadores basados en medidas químicas de contaminantes prioritarios por su toxicidad y persistencia en las diferentes matrices ambientales.
- Indicadores de efectos biológicos de los contaminantes en los organismos marinos, basados en respuestas producidas a diferentes niveles de organización biológica.

La interpretación de los indicadores químicos y de efectos biológicos se basa en el uso de valores de referencia y criterios ecotoxicológicos, que permiten diferenciar entre los niveles basales, o de baja incidencia antropogénica, y aquéllos que pueden afectar a los ecosistemas marinos. Estos datos han sido propuestos por diferentes organismos internacionales como la Comisión OSPAR, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) y/o MED POL, y siguen un proceso de continua evaluación y revisión. Sin embargo, el grado de desarrollo para todos los indicadores no es el mismo y no todos los indicadores químicos y de efectos biológicos tienen establecidos valores de referencia en las diferentes especies. Por otro lado, tampoco existen ejercicios de intercalibración rutinarios para todos los indicadores químicos y biológicos que permitan garantizar la calidad de los análisis. En el marco del Convenio OSPAR se ha realizado una división entre los distintos tipos de indicadores disponibles, generándose dos categorías diferentes, los denominados indicadores comunes que deben ser aplicados por todos los países firmantes, y los indicadores candidatos que no están tan desarrollados como los anteriores, por lo que su aplicación es opcional. Recientemente, y de manera similar a la división realizada dentro del marco del Convenio OSPAR, en el Plan de Acción para el Mediterráneo (UNEP/MAP, Convenio de Barcelona) se está tratando de establecer como componentes obligatorios ciertos indicadores químicos y biológicos, mientras que otros/as serán recomendados/as para aquellos países con mayor capacidad económica/científica, con el fin de priorizar y armonizar la evolución de los programas de seguimiento de la contaminación marina entre los países mediterráneos.

Entre los indicadores químicos seleccionados para su inclusión en los programas de seguimiento están las concentraciones en sedimento de: metales traza (indicador CONT-met-s), bifenilos policlorados (indicador CONT-PCB-s), hidrocarburos aromáticos policíclicos (indicador CONT-PAH-s), polibromodifenil éteres (indicador CONT-PBDE-s), compuestos organoestánicos (indicador CONT-OE-s) y pesticidas organoclorados (indicador CONT-OE-s).



Una vez que estos contaminantes han accedido al medio marino, una fracción significativa de estos contaminantes es transferida al sedimento, y por ello se utiliza como matriz de referencia. Las concentraciones de contaminantes en los sedimentos son mayores que en agua y presentan una menor variabilidad tanto espacial como temporalmente, por lo que reflejan de modo integrado el estado de contaminación de una zona. Además las concentraciones en sedimento permiten evaluar de forma integrada no solo la zona más costera del medio marino, sino también la contaminación en las zonas de plataforma más profunda y alejada de los focos de contaminación costera. Este aspecto es especialmente relevante en el Mediterráneo por la amplitud de la plataforma en algunas zonas.

También se propone la inclusión en los programas de seguimiento de los indicadores basados en el análisis químico de contaminantes en biota marina: metales (indicador CONT-Met-b), PCBs (indicador CONT-PCB-b), PBDEs (indicador CONT-PBDE-b), PAHs (indicador CONT-PAH-b) y pesticidas organoclorados (indicador CONT-PO-b). Como organismo indicador común en todas las demarcaciones peninsulares se ha seleccionado el mejillón, que permite obtener una visión de la contaminación en la columna de agua y en la zona más costera donde se encuentra su hábitat. Este estudio en biota se completa con organismos bioindicadores como el salmonete de fango en el Mediterráneo, un pez demersal que permite integrar el estado de la contaminación en los ambientes de plataforma continental interna. En las demarcaciones noratlántica y sudatlántica se está buscando una especie de pez que permita evaluar la contaminación en las zonas más alejadas de la costa. Hasta el momento se han estado recogiendo datos de merluza y pintarroja, pero los resultados no son concluyentes.

Se incluyen también dos indicadores que recogen el esfuerzo realizado en el ámbito de la DMA en las aguas costeras: la concentración de sustancias prioritarias (indicador CONT-DMA-A) y otros contaminantes en agua y el análisis del hexaclorobutadieno en biota marina (indicador CONT-HCBD-b), ya que en el caso de este contaminante es la matriz elegida por la DMA para su seguimiento. De esta forma las evaluaciones realizadas dentro de la DMA para establecer la calidad de las masas de agua costeras serán recogidas en las evaluaciones del estado ambiental de la Estrategia Marina.

Entre los indicadores biológicos seleccionados para su inclusión en los programas de seguimiento se encuentran biomarcadores de contaminación en moluscos bivalvos y gasterópodos, equinoideos y/o peces, tales como: la frecuencia de micronúcleos (indicador CONT-mn), las metalotioneinas (indicador CONT-MT), la supervivencia en aire (indicador CONT-SoS), la estabilidad de la membrana lisosomal (indicador CONT-LMS), la actividad etoxiresorufin O-desetilasa (indicador CONT-EROD), la actividad acetil-colinesterasa (indicador CONT-AChE), el potencial de crecimiento (indicador CONT-SFG), concentración de metabolitos en bilis de peces (CONT-Mb), el intersex (indicador CONT-Inter) o el imposex (indicador CONT-Imp), y el crecimiento larvario del erizo de mar (indicador CONT-CI). En



general, entre estos biomarcadores sólo el imposex aparece dentro de la categoría de indicadores comunes de OSPAR.

El listado de indicadores químicos y biológicos propuestos en los programas de vigilancia CEMP y MEDPOL no coincide completamente en la actualidad y por ello algunos de estos indicadores no están siendo actualmente aplicados de forma rutinaria en todas las demarcaciones. Para favorecer la coherencia en las evaluaciones que se realicen en las demarcaciones que son ámbito de uno u otro Convenio Marino Regional se propone el seguimiento en todas ellas de todos los indicadores comunes de OSPAR, algunos de los cuales se añadirán progresivamente (no necesariamente en este ciclo) a lo que ya se mide en las demarcaciones mediterráneas en aplicación de MEDPOL. La demarcación canaria, que no está incluida en el ámbito del Convenio OSPAR no cuenta con un programa de seguimiento específico de la contaminación química en biota y sedimento. Este programa deberá implantarse de forma gradual atendiendo a las particularidades fisicoquímicas y biológicas de este archipiélago, y es considerado prioritario entre las novedades a implantar en este primer ciclo.

Como ejemplo de lo anterior, actualmente no se están determinando CONT-PBDE-s, CONT-PBDE-b y CONT-OE-s en las demarcaciones mediterráneas, y determinados biomarcadores solo se evalúan bien en el Atlántico o bien en el Mediterráneo. Para implementar algunos nuevos indicadores es necesaria la realización de estudios previos antes de proponer su inclusión definitiva en el programa de seguimiento de la demarcación marina correspondiente. Por tanto, la propuesta descrita en el documento 3 diferencia para cada demarcación marina entre los indicadores propuestos y los que están en evaluación. Los últimos serán objeto de estudios piloto para evaluar su relevancia ambiental en las demarcaciones consideradas, conocer su distribución espacial, fijar áreas de interés para su seguimiento temporal, establecer si existen especies útiles para poder aplicarlos con éxito, y/o determinar valores de referencia. El resultado de estos estudios piloto definirá en algunos casos si un indicador es finalmente aplicable en la demarcación y como planificar su seguimiento.

Así, todos los indicadores basados en análisis químico de agua, biota y sedimento marino se considera que están perfectamente implementados en las demarcaciones peninsulares, con la excepción de las medidas de PBDEs en el Mediterráneo, los compuestos organoestánicos en sedimento en todas las demarcaciones excepto la noratlántica, y los PAHs en biota en la sudatlántica. En el caso de la demarcación sudatlántica, y debido a la escasez de mejillón en la zona, se está realizando un estudio exhaustivo para tratar de identificar posibles áreas de muestreo y/o una especie indicadora alternativa, sobre todo para las medidas de PAHs que no se pueden realizar en peces. En cuanto a los PBDEs en la zona del Mediterráneo, y las medidas de compuestos organoestánicos en sedimento, será necesario un período inicial de desarrollo.



Los indicadores de efectos biológicos tienen una implementación más irregular que se debe a las diferentes decisiones tomadas en los Convenios de OSPAR y Barcelona. De este modo, en la demarcación noratlántica ya están implementados el imposex, el potencial de crecimiento, la medida de AChE y el crecimiento larvario del erizo de mar, y necesitarán un período de desarrollo los estudios de estabilidad de la membrana lisosomal y la frecuencia de micronúcleos. En el caso de la medida de metabolitos en bilis de peces, en esta demarcación es necesario un estudio piloto para la búsqueda de las especies más adecuadas previamente a su implementación.

En la demarcación sudatlántica, y debido a la dificultad de obtener mejillones silvestres, los indicadores de efectos biológicos implementados se limitan al bioensayo de crecimiento larvario del erizo de mar, debiendo dedicar un tiempo de desarrollo para el estudio de imposex, y un estudio piloto para el caso de los metabolitos en bilis de peces.

En las demarcaciones mediterráneas en la actualidad están totalmente implementados los indicadores correspondientes a medidas de AChE, metalotioneínas, SoS, estabilidad de la membrana lisosómica, frecuencia de micronúcleos y EROD. Sería necesario un estudio piloto para el estudio y selección de especies adecuadas tanto para el imposex, el intersex y los metabolitos de PAHs en bilis de peces.

La demarcación canaria, debido a sus especiales características geográficas y biológicas, requiere un estudio piloto previo a la implementación de todos los indicadores químicos y de efectos biológicos. Estos estudios piloto irán orientados a la selección, si es posible, de zonas de sedimentación para la toma de muestras de sedimento y a la selección de una especie bioindicadora que pueda suplir la ausencia de mejillón en la zona.

Se realizará asimismo un seguimiento sobre índices de actividad y concentraciones de distintos radionucleidos, medidos en el medio marino a través del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental establecido por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) que toma datos en diferentes puntos de las cinco demarcaciones (indicador CONT-Radmedio)

Se mantendrá un registro de los episodios de contaminación aguda (indicador CONT-Agu) a partir de información suministrada por la Dirección General de Marina Mercante.

Por último, se pretende integrar la información existente relativa al análisis de coliformes fecales (*E. coli*) y enterococos en agua que se recoge en el control sanitario de las aguas de baño que realizan las Autoridades competentes (indicador CONT-micro). Esta información es generada y remitida por las Comunidades Autónomas al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, a través del Sistema Náyade para su comunicación a la Comisión Europea en cumplimiento de la normativa existente en materia de calidad exigida a las aguas de baño y es pública a través de la página web <http://nayade.msc.es/>.



2.7. Indicadores de contaminantes en el pescado (Descriptor 9)

El criterio sobre el buen estado ambiental aplicable para el descriptor 9 es que los contaminantes, patógenos y biotoxinas marinas presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano, no superen los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes. Para ello se debe controlar en los tejidos comestibles (músculo o tejido muscular, hígado, huevas, carne y partes blandas, según proceda) de peces, crustáceos, moluscos, equinodermos y algas, que se hayan capturado o recolectado en la naturaleza, la posible presencia de sustancias y microorganismos para los que se hayan establecido a escala europea, nacional o regional unos niveles máximos que deban respetarse en los productos destinados al consumo humano. Es necesario resaltar que estos productos no deben proceder de estaciones de cultivos marinos y que su procedencia debe estar inequívocamente en la demarcación marina correspondiente y fuera de las zonas de producción, a excepción de los moluscos bivalvos que se producen en las zonas clasificadas para su cultivo ya que capturados fuera de ellas no pueden ser comercializados para consumo humano. Por tanto, los indicadores que deben considerarse en los programas de seguimiento son: Los niveles reales de contaminantes que se hayan detectado, el número de contaminantes que hayan sobrepasado los contenidos máximos permitidos (CMP) y la frecuencia con la que se sobrepasan estos niveles reglamentarios, así como la calidad microbiológica y las biotoxinas marinas, presentes en el pescado y otros productos de la pesca, capturados o recolectados en la naturaleza dentro de la demarcación marina y destinados a su comercialización para el consumo humano, con la excepción mencionada de los moluscos bivalvos.

Existen un gran número de sustancias químicas que son tóxicas, persistentes y bioacumulables en los peces y otros productos de la pesca obtenidos en la naturaleza y destinados al consumo humano, y por tanto son varios los Reglamentos que establecen contenidos máximos.

El Reglamento (CE) nº 1881/2006 y sus modificaciones por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, establece los contenidos máximos permitidos (CMP) para los siguientes contaminantes:

- Metales: cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb).
- Suma de dioxinas (PCDDs/Fs), suma de dioxinas y policlorobifenilos similares a dioxinas (DL-PCBs) y suma de policlorobifenilos no similares a las dioxinas (NDL-PCBs) (congéneres 28, 52, 101, 138, 153 y 180).
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): benzo(a)pireno y suma de 4 HAPs

En particular el Reglamento (CE) nº 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, delimita el contenido de biotoxinas marinas en



moluscos bivalvos, el Reglamento (CE) nº 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, establece la calidad microbiológica (*Escherichia coli* y *salmonella*) en moluscos bivalvos, gasterópodos marinos, equinodermos y tunicados y por último el Reglamento (CE) 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, controla que los productos de la pesca estén conformes con la legislación sobre contaminantes y con los criterios microbiológicos establecidos.

Tabla 10. Resumen de indicadores de contaminantes en pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
CP-Niv	Niveles reales de contaminantes detectados en pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano.	D9	CP	CP.1	X	X	X	X	X
CP-Pat	Patógenos en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados y biotoxinas marinas en moluscos bivalvos.	D9	CP	CP.2	X	X	X	X	X
CP-Frec	Frecuencia con la que se sobrepasan los CMP de contaminantes en pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano.	D9	CP	CP.1	X	X	X	X	X
CP-Num	Número de contaminantes en pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano que hayan sobrepasado los contenidos máximos permitidos	D9	CP	CP.1	X	X	X	X	X

2.8. Indicadores de basuras marinas (Descriptor 10)

El criterio para el buen estado ambiental en relación al descriptor 10 es que las propiedades y las cantidades de los desechos marinos no resulten nocivas para el medio litoral y el medio marino. La Decisión 2010/477/UE incluye cuatro indicadores específicos para hacer el seguimiento de las características de las basuras marinas y sus impactos en la vida marina.

En 2010 se estableció un Subgrupo Técnico (TSG-ML) dependiente del Grupo de Trabajo sobre el Buen Estado Ambiental (WG GES) de la Estrategia Común de Implantación de DMEM de la Comisión Europea, para un mayor desarrollo de este descriptor. Este grupo



técnico ha publicado recientemente la guía “*Guidance on monitoring of marine Litter in European Seas*”⁹, para su aplicación en la implementación de la estrategia marina.

Los indicadores propuestos en los programas de seguimiento de las cinco demarcaciones marinas españolas dan respuesta a los cuatro indicadores de la Decisión 2010/477/UE

Tabla 11. Resumen de indicadores de basuras marinas propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
BM-Pla	Basuras en playas	D10	BM	BM1	X	X	X	X	X
BM-Flo	Basuras flotantes	D10	BM	BM2	X	X	X	X	X
BM-Fon	Basuras en el fondo marino	D10	BM	BM3	X	X	X	X	X
BM-Mic	Micropartículas en agua y en sedimentos	D10	BM	BM4,BM5	X	X	X	X	X
BM-Micplaya	Micropartículas de plástico en playas	D10	BM	BM6	X	X	X	X	X
BM-Bio	Impacto de basuras en biota	D10	MT, AV	MT5, AV5	X	X	X	X	X

El indicador BM-Pla, Basuras en playas, abordará el indicador 10.1.1 de la Decisión 2010/477/UE, que pretende estudiar la evolución de la cantidad de desechos arrastrada hasta las costas y/o depositada en ellas, incluyendo un análisis de la composición, la distribución espacial y, si fuere posible, la fuente de dichos desechos.

El indicador BM-Fon, Basuras en el fondo marino, abordará parcialmente el indicador 10.1.2. de la Decisión 2010/477/UE, a través del seguimiento de la evolución de la cantidad de desechos depositados en los fondos marinos, con un análisis similar al anterior.

El indicador BM-Flo, Basuras flotantes, completará el indicador 10.1.2. a través del seguimiento de la Evolución de la cantidad de desechos presentes en la columna de agua (incluidos los que floten en la superficie).

El indicador BM-Mic, Micropartículas en agua y en sedimentos, abordará el indicador 10.1.3., evolución de la cantidad de micropartículas, de su distribución y, si fuese posible, de su composición (particularmente de las microplásticas)

⁹ European Commission (2013). Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. MSFD Technical Subgroup on Marine Litter. EUR 26113 EN. Joint Research Centre, 128 pp.



El indicador BM-Micplaya, Micropartículas de plástico en playas, recogerá información sobre el número y masa de microplásticos contados en una muestra representativa de playas de cada demarcación marina.

El indicador BM-Bio abordará el indicador 10.2.1. de la Decisión 2010/477/UE, a través del seguimiento de la evolución de la cantidad y composición de los desechos ingeridos por los animales marinos.

Los indicadores BM-Pla, BM-Fon, BM-Flo y BM-Mic, requieren una aproximación común para todas las demarcaciones marinas, independientemente de la región/subregión a la que pertenezcan, mientras que el indicador BM-Bio, requiere un enfoque específico para cada región o subregión que determinará diferencias entre demarcaciones marinas. El desarrollo de BM-Bio dependerá de la contribución de expertos en la materia, de modo que se evalúen los posibles componentes del mismo (por ejemplo basuras en el estómago de cetáceos varados, de cadáveres de aves orilladas o de tortugas marinas).

2.9. Indicadores de ruido submarino (Descriptor 11)

El propósito de la DMEM en relación con el descriptor 11 es limitar la introducción de ruido subacuático de origen antropogénico a niveles que no afectan de manera adversa al medio marino.

La Decisión 2010/477/UE incluye dos indicadores para el descriptor 11: el indicador 11.1.1 sonidos impulsivos de baja y media frecuencia (ruidos impulsivos), y el indicador 11.2.1 sonido continuo de baja frecuencia (ruido ambiental).

En la evaluación inicial del medio marino en relación a este descriptor se concluyó que con la información existente no es posible evaluar el estado actual de las emisiones de sonidos impulsivos siguiendo el enunciado del indicador 11.1.1. No obstante, en el documento de presiones e impactos de la demarcación, se hizo un inventario de las actividades potencialmente generadoras de sonidos impulsivos con el objeto de recabar la información lo más sistemática posible que permita evaluar la presión en el medio marino.

En cuanto al ruido ambiental, la evaluación inicial indica que se desconoce el estado actual ya que sólo se cuenta con mediciones puntuales. Como base del conocimiento sobre los niveles de ruido ambiente se cuenta con las mediciones en la Isla de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar, en la demarcación Estrecho y Alborán, así como en las Islas Columbretes y Canal de Ibiza, en la demarcación levantino-balear, que se encuentran incluidas en Castellote (2009)¹⁰. La evaluación inicial concluye que para evaluar el nivel actual y la tendencia sería

¹⁰ CASTELLOTE, M. (2009). Patrón migratorio, identidad poblacional e impacto del ruido en la comunicación del rorcual común (*Balaenoptera physalus* L. 1758) en el mar Mediterráneo occidental.



necesario disponer de series temporales de mediciones directas mediante hidrófonos en estaciones de observación con una cobertura espacial apropiada y el empleo de modelización para obtener la distribución espacial de ruido ambiente a escala de demarcación. A falta de esta información sistemática y de resultados de los modelos apropiados, en el análisis de presiones e impactos de cada demarcación se hizo una evaluación de las principales fuentes de ruido ambiental.

Para un mayor desarrollo de estos dos indicadores, en 2010 se estableció un Subgrupo Técnico (TSG-Noise, Technical Subgroup on Underwater Noise and other forms of energy) en el marco del Grupo de Trabajo sobre el buen estado medioambiental (WG GES) de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva que coordina la Comisión Europea. En 2012, el TSG-Noise editó un informe¹¹ donde se ampliaba la información relacionada con la Decisión 2010/477/UE. En 2014, el TSG-Noise ha editado una guía metodológica para la monitorización del ruido (“Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas”)¹². en la que se basan las propuestas de indicadores recogidas en este documento, RS-IMP y RS-AMB, que se corresponden con los indicadores 11.1.1 y 11.2.1 de la Decisión 2010/477/UE respectivamente (ver fichas de indicadores RS-IMP y RS-AMB en el anejo a este documento).

En el marco del Convenio para la Protección del Atlántico Nordeste o Convenio OSPAR la Guía metodológica desarrollada por el TSG-Noise ha sido adoptada como directrices en el Comité de Impactos Ambientales de Actividades Humanas (EIHA), de modo que la monitorización del ruido a nivel regional que se desarrolle en el ámbito de este Convenio Marino Regional se basará en los mismos indicadores. El indicador sobre ruido impulsivo se ha acordado en 2014 como indicador común, lo que implica que comenzarán a recabarse datos previsiblemente en 2016, y el indicador sobre ruido ambiente se ha acordado como candidato priorizado, lo que significa que está en fase de desarrollo y tan pronto como tenga la suficiente definición será propuesto para ser acordado como común.

Paralelamente, el Convenio de Barcelona ha creado un subgrupo de trabajo en ruido “ECAP group on underwater noise” que se encuentra en una etapa inicial en el desarrollo y definición de indicadores comunes, aunque se espera que su trabajo se base también en los anteriores.

El indicador RS-IMP recogerá la proporción de días y su distribución temporal y espacial a lo largo de un año natural en zonas de una determinada superficie (inicialmente recomendada

¹¹European Marine Strategy Framework Directive -Good Environmental Status (MSFD GES): Report of the Technical Subgroup on Underwater noise and other forms of energy. February, 2012.

¹²Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas - 2nd Report of the Technical Subgroup on Underwater noise (TSG Noise). Three parts: I- Interim Guidance Report, II- Monitoring Guidance Specifications. III- Background Information and Annexes. May, 2013.



en 15' × 15'), en los que las fuentes de ruido antropogénico superen niveles que puedan producir en los animales marinos un impacto significativo (i.e. desplazamiento espacial), medidos en la banda de frecuencias de 10 Hz a 10 kHz como nivel de exposición sonora (en dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$) o como nivel de presión sonora de pico (en dB re 1 $\mu\text{Pa}_{\text{pico}}$) a un metro. Requiere la creación de un registro de ruidos de carácter impulsivo que incluya las fuentes de ruido que sobrepasen unos determinados umbrales de ruido establecidos en la Guía metodológica mencionada. Estos umbrales garantizan que todas las actividades con potencial de producir efectos significativos a nivel de población estarán incluidas en el registro. Se obtendrá, por lo tanto, una visión global de la ocurrencia de actividades generadoras de ruido impulsivo, que facilitará el estudio de su impacto acumulativo para poder, en una fase posterior, definir el umbral entre el buen estado ambiental y el estado peor que bueno.

El indicador RS-Amb mostrará el nivel promedio anual de ruido ambiente y su evolución en las bandas de frecuencia predefinidas. Combina mediciones reales y modelos de propagación. Permitirá generar los correspondientes mapas de ruido y evaluar la tendencia del indicador según diferentes escalas espacio-temporales. Del mismo modo los resultados de este indicador no serán concluyentes en relación al cumplimiento del buen estado ambiental ya que a día de hoy no se conoce el umbral entre el buen estado ambiental y el estado peor que bueno. Sin embargo la Guía metodológica sugiere, en aplicación del principio de precaución, la definición del buen estado ambiental basado en tendencias estables o decrecientes del ruido ambiente en los casos en que haya sospecha de que los niveles existentes son demasiado elevados o van en aumento.

Tabla 12. Resumen de indicadores de ruido submarino propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
					NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
RS-Imp	Ruido impulsivo	D11	RS	RS1	X	X	X	X	X
RS-Amb	Ruido ambiente	D11	RS	RS2	X	X	X	X	X

2.10. Indicadores asociados a presiones y actividades

Dado que los programas de seguimiento deben incluir todos los elementos importantes del Anexo I de la Ley de Protección del Medio Marino contemplados en la Evaluación Inicial, es necesario desarrollar una batería de indicadores dirigidos a recoger información sobre las principales presiones que afectan al medio marino, a saber:



- Aportes de ríos: en coordinación con la Dirección General del Agua (DGA) y las Comunidades Autónomas se pretende recopilar información relativa al % de reducción de los aportes naturales en las cuencas por usos consuntivos (indicador PRES.1-1), el almacenamiento medio en embalses en las cuencas (indicador PRES.1-2), las cargas de nutrientes aportadas (indicador ICOM-P-3) y las cargas de sustancias peligrosas aportadas (indicador ICOM-P-4). Se ha valorado la posibilidad de incorporar un indicador que evalúe la introducción de materia orgánica a través de ríos, si bien la DGA ha indicado que los valores de DBO₅ que se obtienen son muy bajos y no ofrecen información relevante.
- Deposiciones atmosféricas: a partir de las modelizaciones disponibles de programas como EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), se realizará un seguimiento de las cargas de nutrientes aportadas (indicador ICOM-P-3) y las cargas de sustancias peligrosas aportadas (indicador ICOM-P-4).
- Fuentes puntuales de contaminación: en coordinación con la DGA y las Comunidades Autónomas, se pretende recopilar información sobre vertidos tierra-mar, en particular: el número, ubicación y tipos de vertido (indicador PRES.3-5), cargas de nutrientes aportadas (indicador ICOM-P-3), cargas de sustancias peligrosas aportadas (indicador ICOM-P-4), cargas de materia orgánica aportadas (indicador PRES.3-4), salinidad del agua de rechazo de las plantas de desalinización (indicador PRES.3-3) y, en el caso de los vertidos térmicos, temperatura del efluente (indicador PRES.3-1). Asimismo, se busca recabar información relativa a vertidos directos sin tratamiento adecuado (indicador PRES.3-2). En el caso de la demarcación levantino-balear se incluirá la información sobre efluentes radiactivos de las centrales nucleares Vandellós I y Vandellós II, monitorización realizada a través del Programa de control de efluentes radiactivos que ejecutan los titulares a requerimiento del Consejo de Seguridad Nuclear (indicador PRES.3-6).

Tabla 13. Resumen de indicadores de presiones propuestos en el marco de la DMEM

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
				NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
ICOM-P-1	Sedimento extraído	D6	ACT 4, ACT 7	X	X	X	X	X
ICOM-P-2	Fondo sellado	D6,D7	ACT 4, ACT 7, ACT 8	X	X	X	X	X
ICOM-P-3	Cargas de nutrientes aportadas	D5	PRES 1, PRES 2, PRES 3	X	X	X	X	X



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
				NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
ICOM-P-4	Cargas de sustancias contaminantes aportadas	D8, D9	PRES 1, PRES 2, PRES 3, ACT 4	X	X	X	X	X
PRES.1-1	Reducción de los aportes naturales en las cuencas por usos consuntivos	D7	PRES.1	X	X	X	X	
PRES.1-2	Almacenamiento medio en embalses en las cuencas	D7	PRES.1	X	X	X	X	
PRES.3-1	Vertidos térmicos	D7	PRES.3	X	X	X	X	X
PRES.3-2	Vertidos directos sin tratamiento adecuado	D5	PRES.3	X	X	X	X	X
PRES.3-3	Agua de rechazo de plantas de desalación	D7	PRES.3			X	X	X
PRES.3-4	Cargas de materia orgánica aportadas	D5	PRES.3	X	X	X	X	X
PRES.3-5	Vertidos tierra-mar (localización)	D5, D7, D8, D9	PRES.3	X	X	X	X	X
PRES.3-6	Radiactividad en efluentes	-	PRES.3			X		

Asimismo, es fundamental realizar un seguimiento de las principales actividades desarrolladas en cada demarcación, dado que son potenciales generadoras de cambios. La propuesta de indicadores para recoger información sobre dichas actividades es la siguiente:

- Pesca marítima: se recopilará información sobre el esfuerzo pesquero (ACT.1-1), así como las cantidades reflejadas en las hojas de venta (ACT.1-2). Asimismo, se recogerá información sobre la delimitación de las zonas de cría de moluscos y de pesca del coral rojo (ACT.1-3).
- Tendido de cables y tuberías y colocación de arrecifes artificiales: se recabará información sobre la longitud y sobre la superficie que ocupan los cables y tuberías ubicados en las demarcaciones y sobre los proyectos de tendido de nuevos cables y tuberías (ACT.2-1), así como sobre el número, localización y superficie de los arrecifes artificiales (ACT.2-2).
- Acuicultura: se contemplará el seguimiento de la producción acuícola que realizan tanto JACUMAR (Junta Asesora de Cultivos Marinos) como el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente anualmente, en el cual se recopila información sobre ubicación de instalaciones (ACT.3-2), así como de producción y especies cultivadas (ACT.3-1).
- Actividades portuarias: se recopilará información sobre cargas y descargas de mercancías potencialmente contaminantes en puertos de interés general (ACT.4-2). Asimismo, se pretende recabar información sobre la superficie del fondo marino



sellada por nuevas obras (ICOM-P-2). A partir del Inventario Anual de Dragados que realiza el CEDEX se extraerán los datos relativos al volumen de sedimento extraído, así como de la ubicación de los dragados o extracciones y superficie afectada (ICOM-P-1). Además, se realizará un seguimiento del peso seco del material dragado vertido al mar y superficie afectada (ACT.4-1) y las cargas contaminantes aportadas por los mismos (ICOM-P-4). Por último, se llevará a cabo un inventario de las infraestructuras portuarias de nueva construcción (ACT.4-3).

- Navegación: se hará seguimiento de la intensidad y densidad del tráfico marítimo por tipología de buques (ACT.5-1), así como de la superficie afectada por el fondeo (ACT.5-2). Por último, se recabará información sobre los hundimientos autorizados o como consecuencia de accidentes de navegación (ACT.5-3).
- Actividades recreativas: se recogerá información sobre el número de puertos deportivos, número de amarres y superficie de lámina de agua (ACT.6-1), así como el número de fondeaderos recreativos y una aproximación de la superficie que ocupan (ACT.6-5), el número de licencias de pesca recreativa otorgadas por las Comunidades Autónomas (ACT.6-2), e información sobre la actividad de avistamiento de cetáceos (ACT.6-3 y ACT.6-4).
- Defensa costera: en coordinación con la DGSCM y las CCAA, se pretende recabar información sobre el volumen de arena extraído y superficie afectada por las extracciones de arena realizadas para regeneraciones de playas (ICOM-P-1), así como el volumen de arena aportado en playas y longitud de playas regeneradas (ACT.7-1). Asimismo, se calcularán las variaciones del % de costa artificial (longitudinal) respecto de la costa natural (ACT.7-2), así como el número y tipo de infraestructuras de defensa (ACT.7-3), y la superficie del fondo sellada por nuevas obras (ICOM-P-2).
- Exploración y explotación de hidrocarburos: en primer lugar, se solicitará información sobre la superficie del fondo sellada por las plataformas y pozos a la Subdirección General (SG) de Hidrocarburos del Ministerio de Industria (ICOM-P-2). Asimismo, se recopilará la información relativa al volumen de hidrocarburos extraído en el caso de las actividades de explotación (ACT.8-2) y el volumen de gas inyectado en el caso de las actividades de almacenamiento (ACT.8-3). En el caso de los sondeos exploratorios se recopilará información sobre el número de sondeos llevados a cabo, su localización y cuando sea posible, el espesor y superficie afectada por los depósitos de ripios y lodos (ACT.8-1). Por último, se recopilará también información sobre la adquisición de sísmica realizadas en el marco de esta actividad (ACT.8-4).

Tabla 14. Resumen de indicadores de actividades humanas propuestos en el marco de la DMEM



CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIPTOR RELACIONADO	SUBPROGRAMA AL QUE PERTENECE	DEMARCACIÓN MARINA				
				NOR	SUD	LEBA	ESAL	CAN
ACT.1-1	Esfuerzo pesquero	D1,D3,D4,D6,D10	ACT 1	X	X	X	X	X
ACT.1-2	Pesca, marisqueo y recolección de otros invertebrados marinos	D1,D3,D4	ACT 1	X	X	X	X	X
ACT.1-3	Zonas de producción de moluscos y de pesca de coral rojo	D1,D3,D4,D6	ACT 1	X	X	X	X	
ACT.2-1	Tendido de cables y tuberías	D6	ACT 2	X	X	X	X	X
ACT.2-2	Número, posición y superficie ocupada por arrecifes artificiales	D6	ACT 2	X	X	X	X	X
ACT.3-1	Producción acuícola	D3,D4,D5,D8	ACT 3	X	X	X	X	X
ACT.3-2	Ubicación de instalaciones de acuicultura marina	D2,D3,D4,D5,D6,D8	ACT 3	X	X	X	X	X
ACT.4-1	Vertido al mar de material dragado	D6	ACT 4	X	X	X	X	X
ACT.4-2	Carga/descarga de mercancías potencialmente contaminantes	D8	ACT 4	X	X	X	X	X
ACT.4-3	Infraestructuras portuarias	D7	ACT 4	X	X	X	X	X
ACT.5-1	Tráfico marítimo por tipología de buques	D8,D10,D11	ACT 5	X	X	X	X	X
ACT.5-2	Afección del fondeo	D6	ACT 5	X	X	X	X	X
ACT.5-3	Hundimientos autorizados o como consecuencia de accidentes de navegación	D6	ACT 5	X	X	X	X	X
ACT.6-1	Puertos deportivos y amarres	D6	ACT 6	X	X	X	X	X
ACT.6-2	Licencias de pesca marítima de recreo	D1,D3,D4	ACT 6	X	X	X	X	X
ACT.6-3	Número de empresas de observación de cetáceos autorizadas	D1	ACT 6			X	X	X
ACT.6-4	Nº salidas de observación de cetáceos en un periodo determinado	D1	ACT 6			X	X	X
ACT.6-5	Afección del fondeo no regulado	D6	ACT 6	X	X	X	X	X
ACT.7-1	Aportaciones de arena en playas	D6,D7	ACT 7	X	X	X	X	X
ACT.7-2	Proporción de costa artificial	D6,D7	ACT 7	X	X	X	X	X
ACT.7-3	Infraestructuras de defensa costera	D6,D7	ACT 7	X	X	X	X	X
ACT.8-1	Sondeos exploratorios de hidrocarburos	D6	ACT 8	X	X	X	X	X
ACT.8-2	Cantidad de hidrocarburos extraídos	D6,D8	ACT 8	X	X	X		
ACT.8-3	Gas inyectado para almacenamiento	D6,D8	ACT 8	X				
ACT.8-4	Adquisición sísmica	D11	ACT 8	X	X	X	X	X



2.11. Indicadores asociados a los objetivos ambientales operativos

Como ya se ha indicado, los programas de seguimiento deben dar respuesta al conjunto de indicadores asociados a los objetivos ambientales que fueron aprobados en cumplimiento del artículo 10 de la Ley 41/2010.

En dicha propuesta de objetivos ambientales, además de los diversos objetivos de estado y presión relacionados con los distintos descriptores, se propusieron un conjunto de objetivos ambientales operativos. Estos objetivos se caracterizan por identificar necesidades concretas que deben ser cubiertas en forma de una o varias medidas.

Algunos de los objetivos ambientales operativos propuestos estaban relacionados con la totalidad de los descriptores, como por ejemplo la mejora de la coordinación administrativa y la sensibilización ambiental. Otros sin embargo estaban más focalizados a aspectos determinados del BEA (diversidad, contaminación, especies alóctonas, etc.). Adicionalmente, se propusieron diversos objetivos ambientales de incremento del conocimiento, en aquellas áreas donde se detectó que era necesario un mayor conocimiento científico de base.

Los objetivos ambientales operativos se pueden considerar por lo tanto como el germen de los futuros programas de medidas. Así se reconoce en el anexo III de la Ley 41/2010 donde se definen dichos objetivos como los “relacionados con medidas de aplicación concretas que faciliten su ejecución”. Los indicadores asociados que se propusieron para dichos objetivos son, en la mayoría de los casos, indicadores relacionados con el grado de aplicación de una o varias medidas, como forma indirecta de evaluar la efectividad de las mismas. La mayor parte de la información necesaria para cubrir estos indicadores proviene de fuentes estadísticas.

A continuación se indica (Tabla 15) el conjunto de indicadores operativos que formarán parte del programa de seguimiento de las estrategias marinas (subprograma objetivos ambientales operativos, “OP”).



Tabla 15: Indicadores asociados a los objetivos ambientales operativos

SUBPROGRAMA "OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS"										
OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS (código)	CÓDIGO INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA RELACIONADO (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
						NOR	SUD	ESTAL	LEVBAL	CAN
A.1.7. (A.1.10 D.CAN)	OP1	Existencia del sistema de coordinación de programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales	El objetivo ambiental está ligado claramente a la consecución de una medida relacionada con la puesta en marcha de un programa de seguimiento de varamientos y capturas accidentales. El indicador propuesto (presencia/ausencia) reflejará la presencia efectiva de dicho sistema.	D1, D4	AV/MT	X	X	X	X	X
A.1.9 (A.1.12 D.CAN)	OP2	Existencia de sistemas de vigilancia del medio marino	El objetivo ambiental A.1.9 (A.1.12 D.CAN) pretende mejorar de forma generalizada la vigilancia en el medio marino. El indicador (de tipo presencia/ausencia) evaluará la existencia de dicho sistema.	Todos	Horizontal	X	X	X	X	X
A.2.1	OP3	Porcentaje de la demarcación incluida en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España	Desde el comienzo, se pretendió vincular estrechamente los objetivos ambientales de las EEMM con los objetivos de la Red Natura. Es por ello que se plantearon objetivos concretos de incremento de la Red de AMPs, y de una gestión adecuada de dicha red. Estos objetivos deberán cumplirse en las distintas regiones biogeográficas de la Red Natura, así como en las cinco demarcaciones marinas. Los indicadores elegidos son utilizados ampliamente en el contexto de la Red Natura, y resultan de fácil actualización en un periodo anual o plurianual.	D1, D6	AV/MT/PC/HB/HP	X	X	X	X	X
	OP4	Existencia y aplicación de planes de gestión		D1, D6	AV/MT/PC/HB/HP	X	X	X	X	X
A.2.2	OP5	Porcentaje de la demarcación incluida en la Red Natura 2000		D1	AV/MT/PC/HB/HP	X	X	X	X	X
	OP6	Porcentaje de espacios de la Red Natura 2000 con planes de gestión aprobados y en aplicación		D1	AV/MT/PC/HB/HP	X	X	X	X	X
B.2.4	OP7	Existencia de procesos de análisis de riesgo	El objetivo ambiental B.2.4 destaca la necesidad de poner en marcha un proceso de análisis de riesgo que minimice la probabilidad de eventos significativos de contaminación aguda. La presencia/ausencia de dicho proceso será la medida de evaluación de si dicho objetivo se ha cumplido.	D8	CONT	X	X	X	X	
B.3.1	OP8	Nº de estudios sobre deposición atmosférica	El indicador OP8 da respuesta a los diversos objetivos ambientales operativos relacionados con el incremento del	D5	EUT	X	X	X	X	X



SUBPROGRAMA "OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS"

OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS (código)	CÓDIGO INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA RELACIONADO (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
						NOR	SUD	ESTAL	LEVBAL	CAN
B.3.2	OP8	Nº de estudios sobre contaminación y sus efectos	conocimiento. Aunque el incremento del conocimiento es una cuestión difícilmente mensurable se propone como primera aproximación, el número de estudios (artículos científicos e informes) que estén relacionados con cada una de las materias identificadas en los objetivos ambientales (ruido submarino, deposición atmosférica, etc). El ámbito de dichos estudios deberá ser el medio marino de cada una de las subregiones marinas donde España presenta aguas.	D8	CONT	X	X	X	X	X
B.3.3	OP8	Nº de estudios sobre basuras marinas		D10	BM	X	X	X	X	X
B.3.4	OP8	Nº de estudios sobre ruido submarino		D11	RS	X	X	X	X	X
C.1.1	OP9	Revisiones de los catálogos de especies amenazadas	El objetivo ambiental C.1.1 está relacionado con la actualización constante de las políticas de protección de especies siempre que se considere necesario por haberse detectado nuevas amenazas. Este indicador se centrará en las especies marinas y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Adicionalmente se podría ampliar a los Catálogos Autonómicos (centrado de nuevo en las especies marinas exclusivamente).	D1	AV/PC/MT	X	X	X	X	X
C.1.2	OP10	Número de iniciativas internacionales	Este objetivo aspira a mejorar la coordinación internacional para abordar aspectos relacionados con los componentes de la biodiversidad que presentan un amplio rango de distribución, incluido las especies altamente migratorias. El número de iniciativas internacionales puestas en marcha (proyectos de cooperación relacionados con la materia, proyectos de seguimiento conjunto, etc) evaluará, de forma indirecta, el esfuerzo invertido en la mejora de coordinación.	D1, D3, D4	MT/AV/PC	X	X	X	X	X
C.1.3	OP11	Nº de iniciativas de participación social y evaluación de sus resultados	Este indicador proporcionará información sobre las actuaciones del MAGRAMA en cuanto a la participación social. Adicionalmente podrá ampliarse su aplicación otras administraciones	Todos	Horizontal	X	X	X	X	X
C.1.4	OP12	Nº de iniciativas, proyectos y reuniones de coordinación	Este indicador es una aproximación sencilla a la evaluación de la actividad llevada a cabo en el campo de la coordinación internacional	Todos	Horizontal	X	X	X	X	X



SUBPROGRAMA "OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS"

OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS (código)	CÓDIGO INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA RELACIONADO (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
						NOR	SUD	ESTAL	LEVBAL	CAN
C.1.5	OP13	Existencia de planes de ordenación de actividades y/o usos	Indicador claramente ligado a la implementación de determinadas medidas. Pretende evaluar la existencia de directrices o programas de ordenación de actividades en el medio marino, como mecanismo para afrontar determinadas presiones relevantes en cada demarcación marina. Directamente ligada con el cumplimiento del art. 4.2 de la ley 41/2010.	D1, D3, D6	HB/MT/EC	X	X	X	X	X
C.2.4	OP14	% de estudios de EIA que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas	Este indicador evaluará de forma sencilla el grado de adecuación de los Estudios de Impacto Ambiental a las necesidades detectadas respecto al descriptor 7.	D7	AH	X	X	X	X	X
C.2.5	OP15	% planes hidrológicos que tienen en cuenta los ecosistemas marinos al fijar caudales ecológicos	Se pretende analizar el grado de integración de las necesidades detectadas en el medio marino relativas a la regulación de caudales, dentro del proceso regular de planificación hidrológica.	D7	AH	X	X	X	X	X
C.3.1	OP16	Grado de acceso y calidad de la información disponible sobre medio marino	Este indicador está relacionado con el objetivo marcado de mejora de acceso a la información disponible sobre el medio marino. El indicador, aún por desarrollar, contemplará una integración de aproximaciones estadísticas (número de consultas públicas realizadas, número de geoportales y servidores que proporcionan datos, etc).	Todos	Horizontal	X	X	X	X	X
C.3.2	OP17	Proporción de la superficie de la demarcación estudiada	Estos dos indicadores (OP17 y OP18) evaluarán, junto con el OP8, el grado de avance en cuanto al conocimiento de aquellos aspectos identificados en la evaluación inicial como lagunas de conocimiento. Parte de estas carencias podrán ser cubiertas por los propios programas de seguimiento, mientras que otras lagunas necesitarán un proceso de mejora del conocimiento general y extensible a toda la subregión marina.	D1, D6	HB	X	X	X	X	X
C.3.3	OP18	Proporción de hábitats costeros estudiados		D1, D6	HB	X	X	X	X	X
C.3.4	OP18	Proporción de hábitats profundos estudiados		D1, D6	HB	X	X	X	X	



SUBPROGRAMA "OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS"

OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS (código)	CÓDIGO INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA RELACIONADO (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
						NOR	SUD	ESTAL	LEVBAL	CAN
C.3.4 (CAN)	OP19	Disponibilidad de información útil para las evaluaciones de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva	Indicador similar al OP8 y OP18, que pretende evaluar el incremento de información disponible que sea útil para analizar, en este caso, la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva en la DM canaria, aspecto éste que se detectó como una carencia importante de información durante la evaluación inicial.	D1,D3,D4	EC					X
C.3.5	OP8	Nº de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats	El indicador OP8 da respuesta a los diversos objetivos ambientales operativos relacionados con el incremento del conocimiento. Aunque el incremento del conocimiento es una cuestión difícilmente mensurable se propone como primera aproximación, el número de estudios (artículos científicos e informes) que estén relacionados con cada una de las materias identificadas en los objetivos ambientales (ruido submarino, deposición atmosférica, etc). El ámbito de dichos estudios deberá ser el medio marino de cada una de las subregiones marinas donde España presenta aguas.	D1, D6, D8, D10	HB/CONT/BM	X	X	X	X	X
C.3.6	OP8	Nº de estudios realizados sobre la presencia, distribución, espacial, abundancia e Impacto de las especies alóctonas		D2	EAI	X	X	X	X	X
C.3.6	OP20	% del área de la demarcación cubierta por programas regulares de detección	Este indicador pretende analizar la cobertura espacial de los programas de detección de las especies alóctonas, con especial referencia a las que presentan potencial invasor. Un incremento en esta cobertura espacial significará una mejora en la capacidad de respuesta ante una posible entrada o dispersión de una especie invasora.	D2	EAI	X	X	X	X	X
C.3.9	OP21	Existencia del sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica	Este indicador evaluará si se ha puesto en marcha el sistema propuesto en el objetivo ambiental C.3.9	D1, D7	AH/HP	X	X	X	X	X
C.3.10	OP22	% de productos de la pesca en puntos de primera y segunda venta cuya procedencia sea conocida	El indicador pretende analizar la trazabilidad de los productos de la pesca. Podrá ser sustituido por aquel o aquellos indicadores que se consideren más relevantes por parte de las autoridades de control de la cadena alimentaria.	D9	CP	X	X	X	X	X



SUBPROGRAMA "OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS"

OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS (código)	CÓDIGO INDICADOR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	DESCRIPTOR RELACIONADO	PROGRAMA RELACIONADO (Doc. VI.3)	DEMARCACIÓN MARINA				
						NOR	SUD	ESTAL	LEVBAL	CAN
A.1.5 y A.1.6.- Can	OP23	Existencia de programas de control	Indicador ligado a la prevención y control de especies que puedan suponer una alteración importante de las comunidades biológicas, tanto procedentes de cultivos marinos, como ya presentes en el medio. El indicador podrá ser desarrollado en mayor profundidad según la propuesta de Programas de Vigilancia de cultivos marinos de Jacumar ("Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos"). En el caso de Canarias, se contemplará también los programas de control de <i>Diadema antillarum</i> , como elemento potencialmente perturbador.	D1, D2, D3, D4	HB/EAI	X	X	X	X	X
A.1.2	OP24	Número de medidas de actuación sobre vías y vectores	En relación con el indicador candidato propuesto para la región OSPAR "NIS1- Pathways management measures", como medidas para evaluar las acciones de gestión, que a su vez son una medida indirecta de la presión, se han propuesto el número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación y el número de actuaciones de erradicación o disminución de abundancia de especies invasoras (indicador OP 24)	D2	EAI	X	X	X	X	X
A.1.3	OP25	Número de especies invasoras y superficie objeto de las Actuaciones de erradicación o disminución de abundancia	Se trata de un indicador directamente relacionado con la gestión de las administraciones responsables en relación a la gestión de especies de reconocido potencial invasor, en las cuales sean aconsejables medidas de prevención de expansión secundaria, como las erradicaciones en fases iniciales de asentamiento, o cuando se produce in impacto de tal magnitud que requiere de medidas paliativas	D2	EAI	X	X	X	X	X



3. RELACIÓN DE LOS INDICADORES PROPUESTOS CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES

El artículo 11 de la ley 41/2010 establece que los programas de seguimiento de las estrategias marinas deberán hacer referencia a los objetivos ambientales establecidos en virtud del artículo 10.

El Acuerdo del Consejo de Ministros de 2 de noviembre de 2012, por el que se aprueban los objetivos ambientales de las estrategias marinas españolas ¹³ estableció, para cada uno de los objetivos ambientales, uno o varios indicadores asociados. Adicionalmente a esto, en el análisis de la propuesta de indicadores que formarán parte de las Estrategias marinas, se han incluido, además de los inicialmente propuestos, otros que se han considerado importantes para cubrir los requerimientos de la Directiva.

A continuación se refleja, a modo de tabla, el conjunto de objetivos ambientales establecidos para cada descriptor (o grupos de descriptores), y cómo estos objetivos serán evaluados por uno o varios de los indicadores de la propuesta de programas de seguimiento.

¹³ BOE 27 de noviembre de 2012



3.1. Descriptores de biodiversidad (1, 4 y 6)

Tabla 16. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para los descriptores de biodiversidad, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
A.1.1	Reducir presiones sobre hábitats	Superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias	Área de los hábitats afectada de forma significativa por las actividades humanas	HB-ÁreaAfec	PRESIÓN
			Daño físico sobre los hábitats (<i>En desarrollo</i>)	HB-Daño	
			Área de pérdida de hábitat (<i>En desarrollo</i>)	HB-PerdHab	
			Sedimento extraído	ICOMP-P-1	
			Fondo sellado	ICOMP-P-2	
			Esfuerzo pesquero	ACT.1-1	
			Zonas de producción de moluscos y de pesca del coral rojo	ACT.1-3	
			Tendido de cables y tuberías	ACT.2-1	
			Número, posición y superficie ocupada por arrecifes artificiales	ACT.2-2	
			Ubicación de instalaciones de acuicultura	ACT.3-2	
			Vertido al mar de material dragado	ACT.4-1	
			Afección del fondeo	ACT.5-2	
			Hundimientos autorizados o como consecuencia de accidentes de navegación ocurridos	ACT.5-3	
A.1.4	Reducir mortalidad especies en la cima de la cadena trófica	Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica	By-catch de elasmobranchios	PC-Bycatch	ESTADO/ PRESIÓN
			Evolución de la cantidad y composición de los desechos ingeridos por los animales marinos (aves)	BM-Bio	
			Características demográficas de la población (aves y mamíferos)	AV-Dem/MT-dem	
			Esfuerzo pesquero	ACT.1-1	



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			Mortalidad por pesca (F)	EC-F	PRESION/ IMPACTO
			Biomasa de reproductores (SSB)	EC-SSB	ESTADO
			Índice de biomasa	EC-Biomasa	ESTADO
			Relación capturas/biomasa	EC-Captura	PRESION/ IMPACTO
			Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual	EC-Grande	ESTADO
			Talla de primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de los efectos genéticos indeseables de la explotación	EC-Talla	ESTADO
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	PC/EC-MML	ESTADO
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces, según estudios de buques de investigación	PC/EC-P95	ESTADO
A.1.5	Prevenir impactos en redes tróficas por el cultivo de especies marinas	Existencia de programas de control	Existencia de programas de control	OP 23	OPERATIVO
A.1.6 CAN:A.1.9	Regular la explotación de elasmobranquios de profundidad	Capturas de estas especies	1. By-catch de elasmobranquios demersales	PC-Bycatch	PRESIÓN
A.1.7 CAN:A.1.10	Coordinar programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales	Existencia del sistema de coordinación	Existencia del sistema de coordinación e programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales	OP-1	OPERATIVO
A.1.8 CAN:A.1.11	Desarrollar iniciativas de recuperación de especies y restauración de hábitats	Estado de conservación de hábitats y especies	Índices multimétricos	HB-MMI	ESTADO
			Composición de especies típicas	HB-TSC	
			Riqueza específica	HB-Riq	
			Diversidad	HB-Div	
			Cuantificación especie estructurante	HB-Est	
			Abundancia de organismos oportunistas en praderas de angiospermas	HB-Op	
			Indicador de las características demográficas de praderas de	HB-DemP	



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			<i>Posidonia oceanica</i>		
			Indicador de condiciones ambientales de praderas de angiospermas marinas	HB-CondAmbP	
			DMA invertebrados bentónicos	HB-DMAInv1	
				HB-DMAInv2	
				HB-DMAInv3	
			DMA angiospermas	HB-DMAAngio	
			DMA macroalgas	HB-DMAMac1	
				HB-DMAMac2	
				HB-DMAMac3	
			Talla media máxima de peces y elasmobranquios	PC-MML	
			Proporción de peces grandes	RT-LFI	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	EC/PC-P95	
			Estado de conservación de peces IUCN	EC/PC-CSF	
DM.CAN A.1.6	Establecer programas de control de aquellas especies o grupos funcionales cuya proliferación indique alteración de las redes tróficas locales	Existencia de programas de control	2. Existencia de programas de control de <i>Diadema antillarum</i>	OP-23	OPERATIVO
DM.CAN A.1.7	Reducir o evitar el incremento de las poblaciones del erizo <i>Diadema aff. antillarum</i>	Distribución y extensión del erizo <i>Diadema aff. Antillarum</i> DM.CAN	Área ocupada por el hábitat	HB-PerdÁrea	PRESIÓN
A.2.1	Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España	Porcentaje de la demarcación incluida en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España.	Porcentaje de la demarcación incluida en la Red Natura 2000	OP-3	OPERATIVO



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
		Porcentaje de hábitats biogénicos, hábitats protegidos y otros identificados en la evaluación inicial como de especial interés incluidos en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España en la demarcación Existencia y aplicación de planes de gestión	Porcentaje de espacios de la Red Natura 2000 con planes de gestión aprobados y en aplicación	OP-4	OPERATIVO
A.2.2	Completar la Red Natura 2000 marina	Porcentaje de la demarcación incluida en la Red Natura 2000 Porcentaje de espacios de la Red Natura 2000 con planes de gestión aprobados y en aplicación	Estructura del ecosistema (biodiversidad)	AV-Est	ESTADO
			Porcentaje de la demarcación incluida en la Red Natura 2000	OP-5	OPERATIVO
			Porcentaje de espacios de la Red Natura 2000 con planes de gestión aprobados y en aplicación	OP-6	OPERATIVO
(excepto CAN) A.3.1	Mantener estable la distribución de tallas de peces grandes	Tendencias del percentil 95 de distribución de tallas	Talla media máxima de peces y elasmobranchios demersales	EC/PC-MML	ESTADO
			Proporción de peces grandes	RT-LFI	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	EC/PC-P95	
(excepto CAN) A.3.2	Mantener el CSF por debajo de 1	CSF	Estado de conservación de peces IUCN	PC-CSF	ESTADO
A.3.3 (excepto CAN)	Mantener el rango de distribución de las especies	Rango de distribución	Rango y patrón de distribución de las poblaciones (aves, mamíferos y peces)	AV-Dist/MT-Dist/ PC-Rango,PC-Pat	ESTADO
A.3.4 (CAN:A.3.1)	Mantener tendencias positivas o estables en las poblaciones de especies clave y predadores apicales	Tendencias de las poblaciones de aquellas especies usadas como elementos de evaluación	Abundancia/peso de poblaciones de especies demersales características	PC-Abu	ESTADO
			Tamaño de las poblaciones (aves y mamíferos)	AV-Tam/MT-Tam	
			Abundancia de grupos tróficos clave (aves)	AV/RT-Abu	
			Estado de conservación de peces IUCN	PC-CSF	
			Proporción de peces grandes	RT-LFI	



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	EC/PC-MML	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	EC/PC-P95	
A.3.5 (CAN:A.3.2)	Mantener tendencias positivas o estables en la distribución de los hábitats biogénicos, protegidos, singulares	Tendencias en el área de distribución de hábitats	Área de pérdida del hábitat	HB-ÁreaPerd	ESTADO
			Porcentaje de área ocupada por sustrato biogénico	HB-Bio	
			Rango geográfico	HB-RangGeo	
			Rango batimétrico	HB-RangBat	
A.3.6 (CAN:A.3.3)	Mantener los parámetros de condición de las comunidades bentónicas dentro de valores que garantice su perdurabilidad	Indicadores empleados para evaluar el estado o condición de la comunidad bentónica, o de sus especies características y especies clave, y sus tendencias a largo plazo, en hábitats seleccionados para el seguimiento	Índices multimétricos	HB-MMI	ESTADO
			Composición de especies típicas	HB-TSC	
			Riqueza específica	HB-Riq	
			Diversidad	HB-Div	
			Cuantificación especie estructurante	HB-Est	
			Abundancia de organismos oportunistas en praderas de angiospermas	HB-Op	
			Indicador de las características demográficas de praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	HB-DemP	
			Indicador de condiciones ambientales de praderas de angiospermas marinas	HB-CondAmbP	
			DMA angiospermas	HB-DMAAngio	
			DMA invertebrados bentónicos	HB-DMAInv1	
				HB-DMAInv2	
				HB-DMAInv3	
DMA macroalgas	HB-DMAMac1				
	HB-DMAMac2				
	HB-DMAMac3				
C.1.1	Mantener actualizados los listados de especies amenazadas y su evaluación	Revisiones de los catálogos de especies amenazadas	Revisiones de los catálogos de especies amenazadas	OP-9	OPERATIVO
C.1.2	Fomentar cooperación internacional en el estudio de especies de amplia distribución	Número de iniciativas internacionales	Número de iniciativas internacionales	OP-10	OPERATIVO



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
C.1.5	Desarrollar planes de ordenación para las actividades marinas recreativas	Existencia de planes de ordenación de actividades y/o usos	Existencia de planes de ordenación de actividades y/o usos	OP-13	OPERATIVO
C.1.6	Garantizar que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente	Resultados de la gestión Porcentaje de stocks analizados Porcentaje de stocks dentro de límites biológicos seguros Porcentaje de stocks en rendimiento máximo sostenible	Mortalidad por pesca	EC-F	PRESIÓN-ESTADO
			Relación capturas/biomasa	EC-Captura	
			Biomasa de reproductores	EC-SSB	
			Índice de Biomasa	EC-Biomasa	
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	EC/PC-MML	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	EC/PC-P95	
C.2.1	Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas sea reducida	Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas	Fondo sellado	ICOMP-P-2	PRESIÓN
			Aportaciones de arena en playas	ACT.7-1	
			Infraestructuras de defensa costera	ACT.7-3	
			Proporción de costa artificial	ACT.7-2	
C.2.2	Garantizar que las alteraciones físicas localizadas no afectan a los hábitats	Afección de hábitats	Área de los hábitats afectada de forma significativa por las actividades humanas	HB-AreaAfec	ESTADO
			Daño físico sobre los hábitats	HB-Daño	
			Área de pérdida de hábitat	HB-PerdHab	
C.2.3	Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa afectados por alteraciones físicas	Estado de conservación de los hábitats	Esfuerzo pesquero	ACT.1-1	ESTADO
			Índices multimétricos	HB-MMI	
			Composición de especies típicas (<i>En desarrollo</i>)	HB-TSC	
			Riqueza específica	HB-Riq	
			Diversidad	HB-Div	
			Cuantificación especie estructurante	HB-Est	
			Indicador de las características demográficas de praderas de <i>Posidonia oceanica</i>	HB-DemP	
			Indicador de condiciones ambientales de praderas de angiospermas marinas	HB-CondAmbP	
DMA invertebrados bentónicos	HB-DMAInv1				



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
				HB-DMAInv2	
				HB-DMAInv3	
			DMA macroalgas	HB-DMAMac1	
				HB-DMAMac2	
				HB-DMAMac3	
			DMA angiospermas	HB-DMAangio	
C.3.2	Aumentar el conocimiento de los fondos marinos	Proporción de la superficie de la demarcación estudiada	Proporción de la superficie de la demarcación estudiada	OP-17	OPERATIVO
C.3.3	Mejorar el conocimiento sobre los hábitats costeros	Proporción de hábitats costeros estudiados	Proporción de hábitats costeros estudiados	OP-18	OPERATIVO
C.3.4 (excepto CAN)	Incrementar el conocimiento sobre los hábitats profundos	Proporción de hábitats profundos estudiados	Proporción de hábitats profundos estudiados	OP-18	OPERATIVO
DM CAN C.3.4	Incrementar la calidad de la información obtenida de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva	Disponibilidad de información útil para las evaluaciones	Disponibilidad de información útil para las evaluaciones de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva	OP-19	OPERATIVO
C.3.5	Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias	OP-8	OPERATIVO
C.3.8	Incrementar el conocimiento de las redes tróficas	Existencia de indicadores adecuados para evaluar las redes tróficas	Producción de fitoplancton	RT-Fito	ESTADO
			Cambios en los niveles tróficos de predadores	RT-MTI	
			Proporción de peces grandes	RT-LFI	
			Cambios en los índices de grupos funcionales del plancton (formas de vida)	HP/RT Lifeform	
			Biomasa, composición de especies y distribución espacial de zooplancton	RT-Zoo	
			Abundancia de grupos tróficos clave (aves)	AV/RT-Abu	
C.3.9	Impulsar un sistema nacional de seguimiento de la variabilidad	Existencia del sistema nacional de seguimiento de la variabilidad	Existencia del sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrológica e hidrodinámica oceánica	OP-21	OPERATIVO



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
	oceánica y un sistema de alertas	hidrográfica e hidrodinámica oceánica y sistema de alertas y registro de eventos masivos y extremos			
	Otros indicadores de estado		Índices de diversidad de plancton	<i>HP-Bio</i>	ESTADO
	Otros indicadores de actividad		Licencias de pesca marítima de recreo	<i>ACT 6-2</i>	PRESIÓN
			Buceadores recreativos	<i>ACT 6-3</i>	
			Nº empresas de observación de cetáceos autorizadas	<i>ACT.6-4</i>	
			Nº salidas en un periodo determinado	<i>ACT.6-5</i>	



3.2. Descriptor de especies alóctonas (D2)

Tabla 17. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D2, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
A.1.2	Minimizar introducción especies alóctonas	Número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación	Nº medidas de actuación sobre vías y vectores	OP-24	OPERATIVO
A.1.3	Erradicar especies alóctonas	Número de especies invasoras y superficie objeto de las actuaciones de erradicación o disminución de abundancia	Nº de actuaciones de erradicación	OP-25	OPERATIVO
A.1.5	Prevenir impactos en redes tróficas por el cultivo de especies marinas	Existencia de programas de control	Existencia de programas de control	OP-23	OPERATIVO
C.3.6	Incrementar el conocimiento sobre las especies invasoras	Número de estudios realizados	Número de estudios realizados	OP-8	OPERATIVO
		Porcentaje del área de la demarcación cubierto por programas regulares de detección y cuantificación de especies alóctonas	Porcentaje del área de la demarcación cubierto por programas regulares de detección	OP-20	OPERATIVO
-	<i>Otros indicadores de estado:</i>		Impactos EAI	<i>EAI-imp</i>	ESTADO/ IMPACTO
		Tendencias en la abundancia, frecuencia temporal y distribución espacial de las especies alóctonas	<i>EAI-tend</i>		
		Ratio EAI/ autóctonas	<i>EAI-ratio</i>		
		Tasa de nuevas introducciones	<i>EAI-tasa</i>		



3.3. Descriptor de especies explotadas comercialmente (D3)

Tabla 18. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D3, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
A.3.1 (excepto CAN)	Mantener estable la distribución de tallas de peces grandes	Tendencias del percentil 95 de distribución de tallas	Talla media máxima de peces y elasmobranquios demersales	<i>EC/PC-MML</i>	ESTADO
			Proporción de peces grandes	<i>RT-LFI</i>	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	<i>EC/PC-P95</i>	
A.3.4 CAN:A.3.1	Mantener tendencias positivas o estables en las poblaciones de especies clave y predadores apicales	Tendencias de las poblaciones de aquellas especies usadas como elementos de evaluación	Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual	<i>EC-grande</i>	PRESIÓN-ESTADO
			Biomasa de reproductores	<i>EC-SSB</i>	
			Mortalidad por pesca	<i>EC-F</i>	
			Relación capturas/biomasa	<i>EC-captura</i>	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	<i>EC/PC-P95</i>	
			Índice de Biomasa	<i>EC-biomasa</i>	
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	<i>EC/PC-MML</i>	
Talla de primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de los efectos genéticos indeseables de la explotación	<i>EC-talla</i>				
C.1.6	Garantizar que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente	Resultados de la gestión Porcentaje de stocks analizados Porcentaje de stocks dentro de límites biológicos seguros Porcentaje de stocks en rendimiento máximo sostenible	Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual	<i>EC-grande</i>	PRESIÓN-ESTADO
			Índice de Biomasa	<i>EC-biomasa</i>	
			Biomasa de reproductores	<i>EC-SSB</i>	
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	<i>EC/PC-MML</i>	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	<i>EC/PC-P95</i>	
			Mortalidad por pesca	<i>EC-F</i>	
Relación capturas/biomasa	<i>EC-captura</i>				



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			Talla de primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de los efectos genéticos indeseables de la explotación	<i>EC-talla</i>	
DM CAN C.3.4	Incrementar la calidad de la información obtenida de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva	Disponibilidad de información útil para las evaluaciones	Disponibilidad de información útil para las evaluaciones de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva	<i>OP-19</i>	OPERATIVO
C.3.7	Disponer de información sobre stocks pesqueros para su evaluación	Número de stocks incluidos en siguientes evaluaciones de las estrategias marinas	Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual	<i>EC-grande</i>	PRESIÓN-ESTADO
			Biomasa de reproductores	<i>EC-SSB</i>	
			Índice de Biomasa	<i>EC-biomasa</i>	
			Longitud máxima media de todas las especies de datos de las campañas	<i>EC/PC-MML</i>	
			Percentil del 95% de la distribución por tallas de los peces	<i>EC/PC-P95</i>	
			Mortalidad por pesca	<i>EC-F</i>	
			Relación capturas/biomasa	<i>EC-captura</i>	
			Talla de primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de los efectos genéticos indeseables de la explotación	<i>EC-talla</i>	
-	<i>Otros indicadores de presión:</i>		Producción acuícola	<i>ACT.3-1</i>	PRESIÓN
			Esfuerzo pesquero	<i>ACT.1-1</i>	
			Cantidades recolectadas de marisco/otros invertebrados, algas y coral rojo	<i>ACT.1-2</i>	
			Zonas de producción de moluscos y de pesca del coral rojo	<i>ACT.1-3</i>	



3.4. Descriptor de eutrofización (D5)

Tabla 19. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D5, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
B.1.1	Reducir volumen de vertidos sin tratamiento adecuado	Volumen de vertidos directos e indirectos sin tratamiento adecuado	Volumen de vertidos directos sin tratamiento adecuado	PRES.3-2	PRESIÓN
B.1.3 NOR, ESAL	Reducir la tendencia creciente de la concentración de nutrientes	Concentración de nutrientes Niveles de nutrientes	Nutrientes inorgánicos en la columna de agua y Razones molares de nutrientes	EUT-nutri y EUT-ratio	ESTADO
B.1.3.SUD	No sobrepasar los valores de evaluación de nutrientes establecidos por el Convenio OSPAR en las áreas identificadas				
B.1.3 LEBA, CAN	No sobrepasar los valores de base de nutrientes con más frecuencia de la esperable				
B.1.4: NOR, ESAL	Alcanzar o mantener buen/muy buen estado por nutrientes según DMA y no superar los niveles de base con más frecuencia de la esperable para el resto del ámbito				
B.1.4. LEBA	No sobrepasar los valores de base de clorofila con más frecuencia de la esperable	Niveles de clorofila a	Concentración de clorofila a en la columna de agua	EUT-cloro	
B.3.1	Impulsar estudios sobre impacto de la deposición atmosférica	Estudios sobre efectos de deposición atmosférica	Estudios sobre efectos de deposición atmosférica	OP-8	OPERATIVO
-	Otros indicadores de presión		Cargas de nutrientes aportadas	ICOM-P-3	PRESIÓN



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			Cargas de materia orgánica aportadas	<i>PRES.3-4</i>	
			Vertidos tierra-mar (localización)	<i>PRES.3-5</i>	
			Producción acuícola	<i>ACT.3-1</i>	
			Ubicación de las instalaciones	<i>ACT.3-2</i>	
-		<i>Otros indicadores de estado</i>	Transparencia de la columna de agua	<i>EUT-trans</i>	ESTADO
			Abundancia de diatomeas y flagelados	<i>EUT-fito</i>	
			Mareas rojas	<i>EUT-roja</i>	
			Concentración de oxígeno	<i>EUT-O2</i>	
			Materia orgánica en la columna de agua	<i>EUT-mor</i>	

3.5. Descriptor de alteraciones hidrográficas (D7)

Tabla 20. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D7, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
C.2.1	Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes sea reducida	Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas	Extensión de la zonas afectadas por infraestructuras localizadas o efluentes	<i>AH- areaInfr</i>	PRESIÓN
			Fondo sellado	<i>ICOM-P-2</i>	
			Aportaciones de arena en playas	<i>ACT.7-1</i>	
			Proporción de costa artificial	<i>ACT.7-2</i>	
			Infraestructuras de defensa costera	<i>ACT.7-3</i>	
			Infraestructuras portuarias	<i>ACT.4-3</i>	
C.2.2	Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes no afectan a los hábitats	Afección de hábitats	Extensión de hábitats afectados por infraestructuras y/o efluentes alterados	<i>HB-AreaAfec</i>	ESTADO
			Cambios en hábitats causados por alteraciones de las condiciones hidrográficas	<i>AH- cambHab</i>	
C.2.3	Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa afectados por alteraciones físicas permanentes	Estado de conservación de los hábitats	Índices multimétricos	<i>HB-MMI</i>	ESTADO
			Composición de especies típicas	<i>HB-TSC</i>	
			Riqueza específica	<i>HB-riq</i>	
			Diversidad	<i>HB-div</i>	
			Cuantificación especie estructurante	<i>HB-est</i>	
			DMA angiospermas	<i>HB-DMAAngio</i>	
			Indicador de las características demográficas de praderas de <i>P. oceanica</i>	<i>HB-Demp</i>	
			Indicador de condiciones ambientales de praderas de angiospermas marinas	<i>HB-CondAmbP</i>	
			DMA invertebrados bentónicos	<i>HB-DMAinv1</i> <i>HB-DMAinv2</i> <i>HB-DMAinv3</i>	



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			DMA macroalgas	HB-DMAmac1 HB-DMAmac2 HB-DMAmac3	
C.2.4	Garantizar que los estudios de impacto ambiental tengan en cuenta las condiciones hidrográficas	Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas	Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas	OP-14	OPERATIVO
(excepto CAN) C.2.5	Promover que los ecosistemas marinos dependientes de desembocaduras se tengan en cuenta en la fijación de caudales ecológicos	Porcentaje de planes hidrológicos que tienen en cuenta los ecosistemas marinos al fijar caudales ecológicos	Porcentaje de planes hidrológicos que tienen en cuenta los ecosistemas marinos al fijar caudales ecológicos	OP-15	OPERATIVO
C.3.9	Impulsar un sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica y establecer un sistema objetivo de alertas	Existencia del sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica	Existencia del sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica	OP-21	OPERATIVO
	<i>Otros indicadores de estado</i>		Variabilidad y tendencias en la hidrografía y/o circulación a gran escala	AH-VarGE	ESTADO
-	<i>Otros indicadores de presión</i>		Reducción de los aportes naturales en las cuencas hidrográficas por usos consuntivos	PRES.1-1	PRESIÓN
			Almacenamiento medio en embalses en las cuencas hidrográficas	PRES.1-2	
			Vertidos térmicos	PRES.3-1	
			Agua de rechazo de plantas de desalación	PRES.3-3	
			Vertidos tierra-mar (localización)	PRES.3-5	



3.6. Descriptor de contaminación (D8)

Tabla 21. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D8, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
B.1.1	Reducir volumen de vertidos sin tratamiento adecuado	Volumen de vertidos directos e indirectos sin tratamiento adecuado	Volumen de vertidos directos sin tratamiento adecuado	PRES.3-2	PRESIÓN
B.1.2	Reducir la frecuencia de los vertidos sin tratamiento adecuado desde buques y plataformas	Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas	Episodios de contaminación aguda	CONT- <i>agu</i>	PRESIÓN
B.2.1	No superar niveles de contaminantes establecidos en biota y que las tendencias sean decrecientes o estables si son cercanas al nivel basal	Niveles y tendencias de contaminantes en biota	Concentración de haxaclorobutadieno en biota marina	CONT- <i>HCBD-B</i>	ESTADO
			Concentración de metales en biota (Hg, Cd, Pb)	CONT- <i>met-b</i>	
			Concentración de PAHs en biota	CONT- <i>PAH-b</i>	
			Concentración de PCBs en biota	CONT- <i>PCB-b</i>	
			Concentración de PBDEs en biota	CONT- <i>PBDE-b</i>	
			Concentración de lindano y sus isómeros, DDT y sus metabolitos, hexaclorobenceno, dieldrín, endrín, isodrín, aldrín en biota	CONT- <i>PO-b</i>	
B.2.2 NOR, SUD, LEBA,ESAL	Mantener tendencias decrecientes o estables en contaminantes en sedimentos	Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos	Concentración de metales en sedimentos (Hg, Cd, Pb)	CONT- <i>met-s</i>	ESTADO
			Concentración de PAHs en sedimento	CONT- <i>PAH-s</i>	
			Concentración de PCBs en sedimento	CONT- <i>PCB-s</i>	
			Concentración de compuestos organoestánicos en sedimentos	CONT- <i>OE-s</i>	
			Concentración de PBDEs en sedimento	CONT- <i>PBDE-s</i>	
			Concentración de lindano y sus isómeros, DDT y sus metabolitos, hexaclorobenceno, dieldrín, endrín, isodrín, aldrín en sedimento	CONT- <i>PO-s</i>	
B.2.3 NOR,	No superar niveles biológicos de	Niveles y tendencias de respuestas	Efectos neurotóxicos: inhibición de la actividad enzimática	CONT- <i>AChE</i>	ESTADO



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas			
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador	
SUD, LEBA, ESAL B.2.2 CAN	respuesta a la contaminación en organismos indicadores y que se mantengan en sus rangos de respuestas basales o se aproximen a este rango en el tiempo	biológicas	acetilcolinesterasa	CONT-MT		
			Concentración de metalotioneinas: indicador de la exposición a concentraciones biológicamente activas de metales pesados			
			Estrés sobre estrés: biomarcador de estrés general de mejillones			CONT-SoS
			Estabilidad de la membrana lisosomal			CONT-LMS
			Frecuencia de micronúcleos			CONT-mn
			EROD			CONT-EROD
			Concentración de metabolitos de PAHs en bilis de peces			CONT-mb
			Imposex			CONT-imp
			Intersex en peces			CONT-inter
			Crecimiento larvario del erizo de mar			CONT-cl
		Potencial de crecimiento	CONT-SFG			
B.2.4 NOR, SUD, LEBA, ESAL B.2.3 CAN	Minimizar incidencia y magnitud de eventos de contaminación aguda	Existencia de procesos de análisis de riesgos	Existencia de procesos de análisis de riesgos	OP-7	OPERATIVO	
B.3.2	Mejorar conocimiento de la contaminación y sus efectos	Número de estudios y proyectos sobre contaminación	Número de estudios y proyectos sobre contaminación	OP-8	OPERATIVO	
C.3.5	Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de actividades humanas sobre los hábitats	OP-8	OPERATIVO	
	Otros indicadores de estado		Radiactividad en el medio marino	CONTradmedio	ESTADO	
			Contaminación microbiológica en aguas de baño	CONT-micro		
	Otros indicadores de presión		Cargas de sustancias contaminantes aportadas	ICOM-P-4	PRESIÓN	
			Vertidos tierra-mar (localización)	PRES.3-5		
			Radiactividad en efluentes	PRES.3-6		
	Otros indicadores de actividades		Producción acuícola	ACT.3-1		



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
			Ubicación de las instalaciones	ACT.3-2	
			Carga/descarga de mercancías potencialmente contaminantes	ACT.4-2	
			Tráfico marítimo por tipología de buques	ACT.5-1	
			Sondeos exploratorios de hidrocarburos	ACT.8-1	
			Cantidad de hidrocarburos extraídos	ACT.8-2	
			Gas inyectado para almacenamiento	ACT.8-3	



3.7. Descriptor de contaminantes en el pescado (D9)

Tabla 22. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D9, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
B.2.5 CAN: B.2.4	No superar los contenidos máximos permitidos de contaminantes en especies de consumo humano	Niveles de contaminantes en especies comercializadas	Niveles reales de contaminantes	<i>CP-niv</i>	ESTADO
			Patógenos en carne de molusco	<i>CP-pat</i>	
			Frecuencia con la que se sobrepasan los CMP	<i>CP-frec</i>	
			Número de contaminantes (en pescado y en otros productos de la pesca destinados al consumo humano) que hayan sobrepasado los contenidos máximos permitidos	<i>CP-num</i>	
C.3.10	Asegurar la trazabilidad de los productos de la pesca	Porcentaje de productos de la pesca en puntos de primera y segunda venta cuya procedencia sea conocida	Porcentaje de productos de la pesca en puntos de primera y segunda venta cuya procedencia sea conocida	<i>OP-22</i>	OPERATIVO



3.8. Descriptor de basuras marinas (D10)

Tabla 23. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D10, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
B.1.5: NOR,LEBA,ESAL B.1.4: SUD,CAN	Reducir la cantidad de basuras generadas	Cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental	Basuras en playas	<i>BM-pla</i>	ESTADO
			Basuras en el fondo	<i>BM-fon</i>	
			Micropartículas en sedimento	<i>BM-mic</i>	
			Micropartículas de plástico en playas	<i>BM-micplaya</i>	
B.1.6: NOR,LEBA,ESAL B.1.5: SUD,CAN	Reducir el número total de objetos visibles en la línea de costa en 2020	Media móvil del número de objetos de basura visibles, con un intervalo de 5 años	Basuras en playas	<i>BM-pla</i>	ESTADO
B.1.7: NOR,LEBA,ESAL B.1.6: SUD	Reducir la superficie de plataforma afectada por basuras de la pesca a partir de los niveles de 2012	Proporción de cuadrículas de muestreo con presencia de basuras	Basuras en el fondo	<i>BM-fon</i>	ESTADO
B.1.8: NOR,LEBA,ESAL B.1.7: SUD	Reducir o no aumentar las cantidades de basuras derivadas de la pesca en la plataforma a partir de los niveles de referencia de 2012	Densidad de basuras	Basuras en el fondo	<i>BM-fon</i>	ESTADO
B.1.9: NOR B.1.8: SUD	Reducir o no aumentar las cantidades de basuras derivadas de la pesca en playas a partir de los niveles de referencia de 2012	Número de ítems/100 m de playa	Basuras en playas	<i>BM-pla</i>	ESTADO
B.3.3	Mejorar conocimiento sobre características e impactos de las basuras marinas	Número de estudios y proyectos sobre basuras marinas	Número de estudios y proyectos sobre basuras marinas	<i>OP-8</i>	OPERATIVO
C.3.5	Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de actividades humanas sobre los hábitats	Número de estudios y proyectos científicos sobre el efecto de actividades humanas sobre los hábitats	<i>OP-8</i>	OPERATIVO



Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
-	<i>Otros indicadores de actividades</i>		Esfuerzo pesquero	ACT.1-1	PRESIÓN
			Tráfico marítimo por tipología de buques	ACT.5-1	
	<i>Otros indicadores de estado</i>		Basuras flotantes	BM-flo	ESTADO
			Micropartículas en agua	BM-micro	
	<i>Otro indicador de impacto</i>		Impacto de las basuras en la biota marina	BM-bio	IMPACTO



3.9. Descriptor de ruido submarino (D11)

Tabla 24. Relación entre los objetivos ambientales e indicadores asociados propuestos para el D11, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
B.1.10 NOR B.1.9: SUD, LEBA y ESAL B.1.6:CAN	Garantizar que los niveles de ruido no generen impactos	–	Ruido impulsivo	<i>RS-imp</i>	PRESIÓN
		–	Ruido ambiente	<i>RS-amb</i>	PRESIÓN
		Casos registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina	–	–	–
B.3.4	Mejorar el conocimiento del ruido submarino	–	Ruido impulsivo	<i>RS-imp</i>	PRESIÓN
		–	Ruido ambiente	<i>RS-amb</i>	PRESIÓN
		Número de estudios y proyectos sobre el ruido submarino	Número de estudios y proyectos sobre el ruido submarino	<i>OP-8</i>	OPERATIVO
	<i>Otros indicadores de actividades</i>		Tráfico marítimo por tipología de buques	<i>ACT.7-1</i>	PRESIÓN
		Sondeos exploratorios de hidrocarburos	<i>ACT.8-1</i>		
		Cantidad de hidrocarburos extraídos	<i>ACT.8-2</i>		
		Gas inyectado para almacenamiento	<i>ACT.8-3</i>		
		Adquisición sísmica	<i>ACT.8-4</i>		



3.10. Objetivos transversales, que afectan a todos los descriptores

Tabla 25. Relación entre los objetivos ambientales transversales e indicadores asociados, con los indicadores propuestos en los programas de seguimiento.

Acuerdo de Consejo de Ministros de objetivos ambientales			Programa de seguimiento de Estrategias Marinas		
Código Objetivo	Objetivo ambiental	Indicador asociado	Indicadores propuestos	Código indicador	Tipo de indicador
A.1.9 CAN:A.1.12	Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino	Existencia de sistemas de vigilancia	Existencia de sistemas de vigilancia	OP-2	OPERATIVO
C.1.3	Garantizar la participación social en la estrategia marina	Número de iniciativas de participación social y evaluación de sus resultados	Número de iniciativas de participación social y evaluación de sus resultados	OP-11	OPERATIVO
C.1.4	Lograr una adecuada coordinación de administraciones, instituciones y sectores relacionados con el medio marino	Número de iniciativas, proyectos y reuniones de coordinación	Número de iniciativas, proyectos y reuniones de coordinación	OP-12	OPERATIVO
C.3.1	Mejorar el acceso a la información disponible sobre medio marino	Grado de acceso y calidad de la información disponible sobre medio marino	Grado de acceso y calidad de la información disponible sobre medio marino	OP-16	OPERATIVO



ESTRATEGIAS MARINAS VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

VI.2: PROGRAMAS EXISTENTES





ÍNDICE

1	
1.	INTRODUCCIÓN 1
2.	INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO 5
3.	ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS EXISTENTES..... 9
3.1.	Programas de biodiversidad (Descriptor 1, 4 y 6) 9
3.1.1.	Programas de especies: aves 9
3.1.2.	Programas de especies: mamíferos marinos (cetáceos) y reptiles (tortugas)..... 10
3.1.2.1.	Programas de seguimiento sobre cetáceos 10
3.1.2.2.	Programas de seguimiento sobre tortugas marinas 13
3.1.3.	Programas de especies: peces y cefalópodos 14
3.1.4.	Programas de hábitats bentónicos 23
3.1.4.1.	Programas de seguimiento de hábitats derivados de la aplicación de la Directiva Marco del Agua en aguas costeras 24
3.1.4.2.	Otros programas de seguimiento de hábitats 25
3.1.4.3.	Análisis de los seguimientos existentes en cada uno de los pisos batimétricos 27
3.1.5.	Programas de hábitats pelágicos 29
3.1.5.1.	Aspectos a tener en cuenta en los programas de seguimiento existentes 29
3.1.5.2.	Análisis por demarcaciones marinas 31
3.1.6.	Programas de redes tróficas 35
3.2.	Programas de especies alóctonas (Descriptor 2) 37
3.3.	Programas de especies explotadas comercialmente (Descriptor 3)..... 41
3.4.	Programas de eutrofización (Descriptor 5) 56
3.5.	Programas de condiciones hidrográficas (Descriptor 7) 59
3.6.	Programas de contaminación (Descriptor 8) 60
3.7.	Programas de contaminantes en el pescado (Descriptor 9)..... 62
3.8.	Programas de basuras marinas (Descriptor 10) 64
3.9.	Programas de ruido submarino (Descriptor 11) 64
3.10.	Programas relacionados con el control de las entradas de contaminantes y otras sustancias 65
3.11.	Programas relacionados con actividades humanas 66

Anexo 1. Administraciones, instituciones, y organizaciones a los que se ha hecho llegar petición específica de información en la 2ª fase del inventario de programas de seguimiento (a la vista de la información obtenida en la 1ª fase)

Anexo 2.a. Registro de programas existentes. Seguimientos identificados a partir de las respuestas recibidas, por código

Anexo 2.b. Registro de programas existentes. Seguimientos identificados a partir de las respuestas recibidas, por responsable

Anexo 3. Análisis detallado de los programas existentes en hábitats bentónicos

Anexo 4. Fichas de programas de seguimiento existentes



1. INTRODUCCIÓN

Uno de los pilares de los programas de seguimiento de las estrategias marinas es que deben estructurarse sobre la base de los programas existentes, con una vocación de optimización de esfuerzos y de evitar duplicidades. Por lo tanto, el seguimiento ambiental para la protección del medio marino realizado para el cumplimiento de otras directivas (p.ej. la DMA, la Directiva Hábitats, la Directiva Aves), por los Convenios marinos regionales, o por otras obligaciones internacionales (p.ej. Política Pesquera Común, Planificación Espacial Marina, *Data Collection Framework*), tiene que ser tenido en cuenta e integrado, y complementarse con acciones específicas para determinar aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino indicados en la DMEM que no han sido cubiertos.

1.1. Seguimiento derivado de otras Directivas europeas

Con carácter previo a la entrada en vigor de la DMEM diversos instrumentos de regulación comunitaria incorporaban obligaciones que en mayor o menor medida se solapan con algunas de las obligaciones y objetivos de la DMEM. Por lo tanto, la estrategia de seguimiento del medio marino para dar cumplimiento a la última debe ser compatible con aquellos seguimientos derivados de otras Directivas comunitarias que incluyen la medición de aspectos o características del medio marino, e integrar aquellos elementos de estos seguimientos que aporten información relevante para las estrategias marinas.

La Directiva Hábitats requiere de los EEMM el establecimiento de medidas de protección de las especies y hábitats de interés comunitario para lograr y mantener un estado de conservación favorable, cuya evaluación hace necesario su seguimiento, con especial atención a los tipos de hábitats prioritarios (en medio marino, las praderas de *Posidonia oceanica*, entre otros). Cada 6 años se informa a la Comisión Europea. La Directiva recoge un listado de especies de interés comunitario cuya conservación requiere la declaración de áreas de especial conservación, con la distinción de una serie de especies prioritarias. También identifica las especies de interés comunitario que requieren una protección estricta y, por último, las especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión.

La Directiva Aves requiere a los EEMM la implementación de medidas de conservación para mantener las poblaciones de las especies listadas, para lo que es necesario su seguimiento. Cada tres años se informa a la Comisión Europea.

La Directiva Marco del Agua incluye en su ámbito de aplicación las aguas costeras, definidas como las aguas superficiales que se extienden desde el límite de las aguas de transición hasta la línea definida a una milla náutica (hacia mar adentro) desde la línea de base recta que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales. Adicionalmente, su ámbito de aplicación se extiende hasta doce millas desde la línea de base recta para la evaluación del



estado químico. Dado que la DMEM incluye todas las aguas marinas bajo soberanía y jurisdicción nacional (desde la línea de base) existe un solapamiento de una milla náutica entre los ámbitos de aplicación de ambas Directivas (a lo que se suman once millas más en lo que se refiere a la contaminación por sustancias prioritarias). Además, la DMEM incluye la totalidad de las aguas costeras en los aspectos que no hayan sido abordados por la DMA. El principal objetivo de la DMA para esta categoría de aguas es alcanzar el buen estado (ecológico y químico) de las masas de agua en 2015. La valoración del estado ecológico se hace mediante la combinación de la valoración de una serie de elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos. Cada 6 años se informa a la Comisión Europea para cada una de las fases de planificación (caracterización de las demarcaciones hidrográficas, programas de seguimiento y programas de medidas-planes de cuenca).

La Directiva de Normas de Calidad Ambiental es considerada una de las directivas “hija” de la Directiva Marco del Agua, ya que establece los umbrales admisibles para las sustancias prioritarias en las aguas superficiales (o, alternativamente, en sedimento y/o biota) para la consecución del buen estado químico.

La Directiva de Nitratos tiene por objeto reducir progresivamente la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Requiere de los EEMM la identificación de las aguas afectadas por este tipo de contaminación, incluyendo aguas costeras, y la declaración como zonas vulnerables de las áreas geográficas cuya escorrentía drene hacia las aguas afectadas y contribuya a su contaminación. La Directiva incluye la elaboración de códigos de buenas prácticas agrarias (voluntarios), programas de actuación en zonas vulnerables y programas de control para evaluar la eficacia de los programas de actuación.

La Directiva de Aguas Residuales tiene por objeto la recogida el tratamiento y el vertido de las aguas residuales urbanas y el tratamiento y el vertido de las aguas residuales industriales de determinados sectores industriales para proteger el medio ambiente, incluidas las aguas costeras, de los efectos perjudiciales de dichos vertidos. Requiere a los EEMM la declaración de zonas sensibles, entre las que se encuentran las aguas costeras que sean eutróficas o que podrían llegar a ser eutróficas en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección, así como las zonas en las que sea necesario un tratamiento adicional para cumplir las directivas europeas (por ej, agua de baño). Asimismo exige a los efluentes de depuradoras urbanas de más de 10.000 habitantes equivalentes que vierten en aguas costeras a cumplir con unos umbrales de DBO, DQO y sólidos en suspensión, y adicionalmente de nitrógeno y fósforo si el vertido se realiza en zonas sensibles (en caso de no superar los 10.000 habitantes equivalentes se usa el término tratamiento adecuado). La Directiva exige el control de los vertidos, cuyos resultados deben remitirse a la Comisión Europea en caso de que ésta lo solicite.

Estos instrumentos por sí solos no son suficientes para satisfacer los requerimientos de la



DMEM y su aplicación en España es, en general, heterogénea entre regiones.

La tarea de integración de los seguimientos de estas Directivas en los programas de seguimiento de la DMEM lleva asociadas una serie de dificultades como son las diferencias de enfoques para la evaluación del estado según las diferentes Directivas (por ejemplo, DHabitats-DMEM), las distintas escalas de trabajo (por ejemplo, DMA-DMEM) o la necesidad de homogeneización de metodologías entre las Administraciones competentes.

La DMEM, además, se enfrenta por sí sola al seguimiento de todos aquellos elementos bióticos, abióticos, presiones y actividades abordadas parcialmente o no abordadas por las Directivas anteriores, incluyendo el seguimiento en alta mar, lo que constituye uno de los principales desafíos futuros.

1.2. Seguimiento derivado de los Convenios Marinos Regionales (CMR)

España es Parte Contratante del Convenio OSPAR y del Convenio de Barcelona, con objetivos de protección del medio marino en el Atlántico nordeste (con el límite meridional en la latitud del Estrecho de Gibraltar) y en el Mediterráneo respectivamente. En el marco de actuación de ambos Convenios se llevan a cabo programas de seguimiento acordados entre las Partes, de modo que se realizan conjuntamente por todas ellas y siguiendo una metodología y especificaciones también acordados. Tales son, por ejemplo, los programas MEDPOL (en el Mediterráneo) o CEMP y RID (en el Atlántico).

Los Convenios Marinos Regionales trabajan en la aplicación del enfoque ecosistémico y se consideran marcos de acción fundamentales para garantizar la coherencia regional en la aplicación de la DMEM. Por este motivo, y salvando las diferencias entre ambos procesos, tanto el Convenio OSPAR como el Convenio de Barcelona se encuentran en fase de acordar y, en su caso, desarrollar indicadores comunes como contribución a los programas de seguimiento de las estrategias marinas.

1.3. Seguimiento derivado de otras obligaciones

En el marco de la Política Pesquera Común y como apoyo a la toma de decisiones a través del establecimiento de acciones coordinadas con protocolos comunes, se desarrolla la *Data Collection Framework* (DCF) para la recolección, gestión y uso de los datos del sector pesquero a nivel europeo. Se desarrolla en un Programa Comunitario Multianual.

La DCF toma datos biológicos de especies explotadas y datos socioeconómicos y estructurales de las flotas y de la actividad pesquera. A pesar de no haberse diseñado para el seguimiento de indicadores de biodiversidad se considera que puede aportar datos muy valiosos para las estrategias marinas de los EEMM, ya que se dispone de series de datos



largas y evaluaciones de tendencias. Por ejemplo, obtiene datos relacionados con abundancia de poblaciones y características demográficas de poblaciones, y estima índices como el LFI (proporción de peces grandes) o longitud máxima media, que se han empleado en las evaluaciones iniciales de las estrategias marinas españolas.

Además, las campañas anuales de toma de datos, coordinadas por ICES en el Atlántico y financiadas por la Comisión Europea, como IBTS (*International Bottom Trawl Survey*), pretenden mejorarse para obtener datos útiles para las estrategias marinas y algo similar podría plantearse para las campañas MEDITs del Mediterráneo (*Mediterranean International Bottom Trawl Survey*). Esto requiere una adecuada coordinación entre las autoridades competentes de pesca y de medio ambiente de los EEMM, en aras de optimizar los recursos disponibles y llegar a los acuerdos necesarios para llevarlo a cabo.

1.4. Seguimiento llevado a cabo por otros agentes

Además de los seguimientos que se llevan a cabo en cumplimiento de obligaciones procedentes de normativa comunitaria o de acuerdos alcanzados en la esfera internacional, existen numerosos agentes en España que por intereses de investigación o de protección ambiental llevan o han llevado a cabo seguimientos que pueden ser inspiradores, o incluso integrados en los programas de seguimiento de las estrategias marinas.

Los centros de investigación y universidades españolas cuentan con un conjunto de especialistas que desarrollan su actividad en pro de contribuir a los avances en el conocimiento, tan importante para una adecuada gestión del medio marino. Sus trabajos han sido revisados y muchos de ellos han resultado muy útiles en la fase de evaluación inicial de las estrategias marinas. En la fase actual se prevé que algunos de los nuevos programas de seguimiento se basen en programas ya existentes que desarrollan estos centros.

Por otro lado la sociedad desarrolla toda una serie de iniciativas de voluntariado en torno al medio marino y su conservación que se consideran de gran relevancia para la obtención de datos útiles sobre medio marino. En el proceso de diseño de los programas de seguimiento de las estrategias marinas se busca analizar estas iniciativas para poder incorporar todas aquellas que cumplan con unas garantías mínimas de calidad de datos y representatividad espacial como fuentes de datos adicionales. También se pretende potenciar que la toma de datos en este ámbito se realice teniendo como base protocolos y metodologías estandarizadas que permitan generar información útil para las administraciones y la sociedad en general. Estas iniciativas son especialmente destacadas en el caso del descriptor 10, basuras marinas.



2. INVENTARIO DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

Ante la importancia de tener en consideración aquellos seguimientos existentes en España que aporten información valiosa para las estrategias marinas, desde abril de 2013 hasta enero de 2014 se ha llevado a cabo la difusión de un cuestionario a través del cual poder obtener las características básicas de estos seguimientos. En una primera fase (abril-octubre 2013), con objeto de lograr la máxima difusión, el cuestionario se presentó en los siguientes foros:

- Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, de la que forman parte los Departamentos ministeriales con competencias con incidencia en medio marino, en su reunión del 25 de abril de 2013.
- Grupo de Trabajo de Estrategias Marinas del MAGRAMA, que reúne representantes de las unidades del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con competencias en actuaciones con incidencia en medio marino, en su reunión del 4 de junio de 2013.
- Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, que tiene por finalidad asegurar la necesaria coherencia, coordinación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.
- Jornadas “Programas, sistemas y tecnologías existentes/ emergentes de seguimiento, para dar respuesta a la Directiva marco sobre la estrategia marina y las Directivas de biodiversidad en el medio marino. Grupo de descriptores de biodiversidad”, que tuvieron lugar los días 10 y 11 de junio de 2013.

Además el Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar remitió a las Comunidades Autónomas litorales y Ciudades Autónomas, a través de las Consejerías competentes en los temas de interés, una solicitud específica de información sobre los seguimientos de su competencia.

El cuestionario está disponible desde junio de 2013 en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Sobre la base de la información recibida, se hizo un análisis de la misma y se identificaron las obligaciones de seguimiento o temas de mayor interés sobre los que no se había recibido información. En una segunda fase (de noviembre de 2013 a enero de 2014), se procedió a realizar una nueva consulta dirigida a las Administraciones, instituciones y organizaciones identificadas. En el caso de las Comunidades Autónomas, el Director General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar remitió una segunda solicitud de información a cada Consejería competente, detallando los aspectos de interés sobre los cuales sería muy útil contar con información. En el resto de los casos la División para la Protección del Mar contactó con cada unidad, institución u organización.

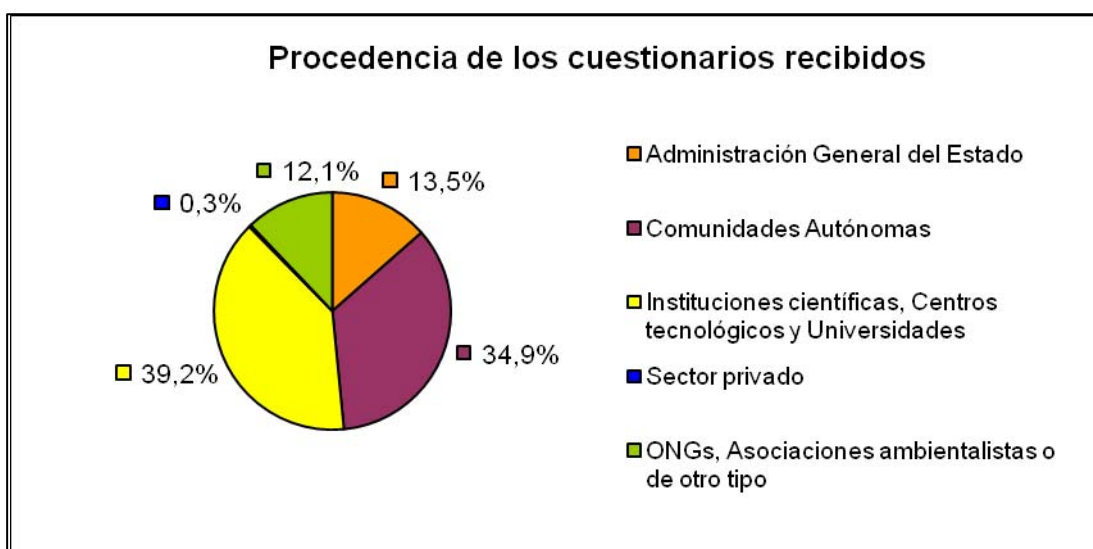


En el anexo 1 se puede consultar el listado de Administraciones, instituciones, y organizaciones a los que se ha hecho llegar esta petición específica de información.

Además de lo anterior, se ha recibido numerosa información en momentos posteriores del proceso, dedicados a discutir la propuesta de indicadores y el enfoque de los programas de seguimiento con las Comunidades Autónomas, diferentes unidades del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y de otros Ministerios y en talleres de expertos de temáticas específicas. Este conjunto de reuniones y talleres ha facilitado la identificación de fuentes de información útiles que se han incorporado al proceso.

La información recibida se ha incorporado a un registro que incluye 352 seguimientos, la mayoría de ellos enviados por instituciones científicas y Universidades (39,5%) o Comunidades Autónomas (35%). La Administración General del Estado, en su mayor parte la Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del MAGRAMA, aunque también de la Dirección General del Agua y otros Ministerios u Organismos Autónomos, es responsable del 13,6% de las respuestas recibidas. Las ONGs y asociaciones ambientalistas representan el 11,9% de los cuestionarios recibidos y el 0,3% restante corresponde al sector privado.

Los gráficos siguientes ilustran la procedencia de las respuestas recibidas.

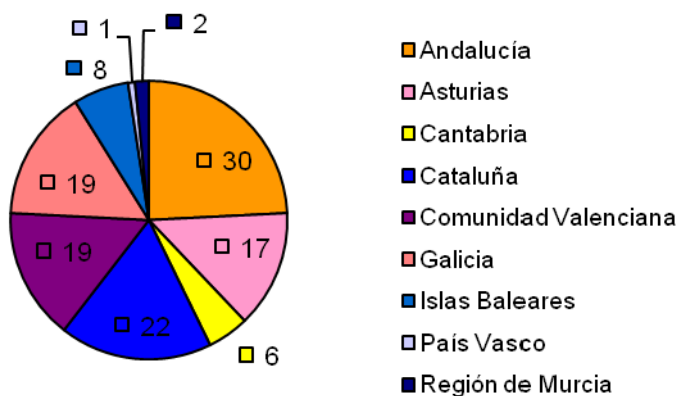




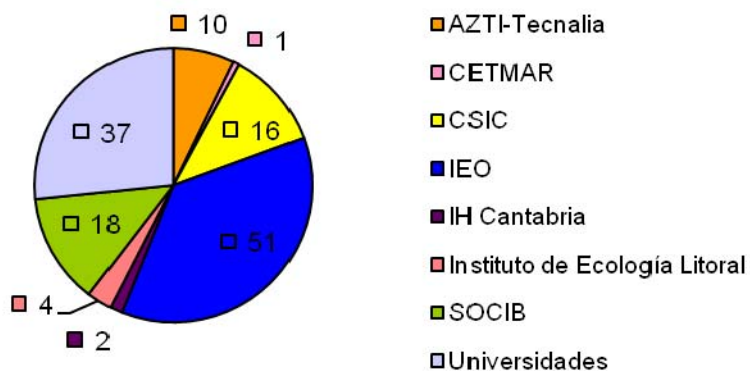
Número de cuestionarios recibidos de la Administración General del Estado



Número de cuestionarios recibidos de Comunidades Autónomas

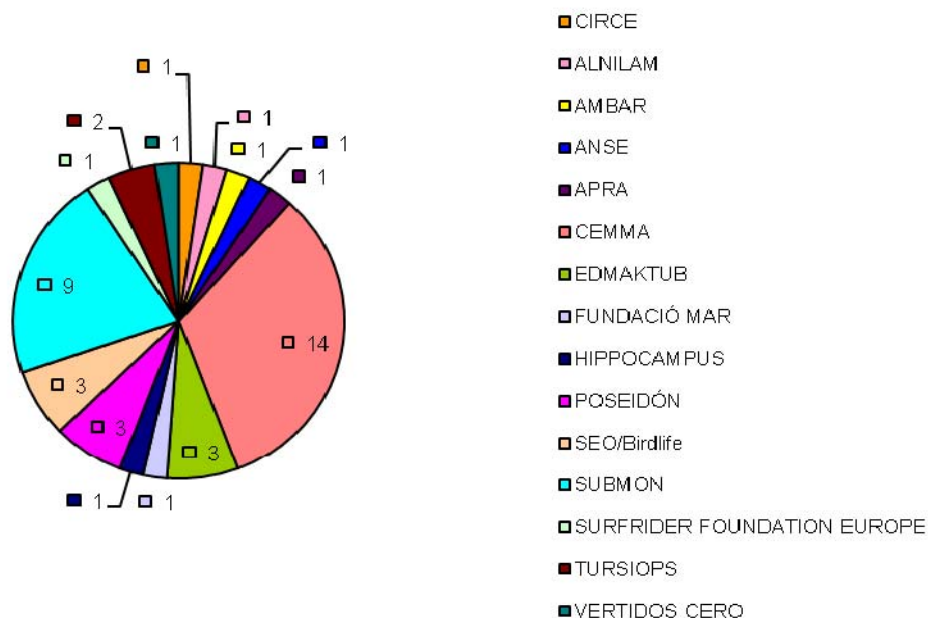


Número de cuestionarios recibidos de instituciones científicas y universidades





Número de cuestionarios recibidos de ONGs y asociaciones ambientalistas



En el anexo 2 se puede consultar el registro de programas existentes, que contiene el listado de seguimientos identificados a partir de las respuestas recibidas ordenados bien por el código que se ha asignado (anexo 2.a), bien por la entidad responsable del seguimiento (anexo 2.b).



3. ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS EXISTENTES

3.1. Programas de biodiversidad (Descriptorios 1, 4 y 6)

3.1.1. Programas de especies: aves

Las encuestas recogidas por el MAGRAMA con respecto a las aves marinas denotan una escasa atención a este grupo en cuanto a programas de seguimiento (PS), con iniciativas muy dispares y esfuerzos distintos entre regiones. Cabe remarcar que este desequilibrio se debe en parte a que algunos programas no han quedado recogidos en las encuestas, pero aún así el trabajo de seguimiento actual es escaso y está mal repartido, y en muchos casos distan de poder evaluar adecuadamente los indicadores relacionados con el grupo.

Es particularmente preocupante el escaso seguimiento de las colonias de aves marinas reproductoras, tanto censos (especialmente en el caso de los Procellariiformes) como seguimientos pormenorizados de colonias de referencia para estimar parámetros demográficos (productividad, supervivencia) y amenazas en las poblaciones. Solamente Comunidad Valenciana (ficha 80) y Asturias (ficha 164) constatan la realización de censos regulares, si bien es cierto que otras CCAA también llevan a cabo este tipo de trabajos (más o menos exhaustivos) sin que haya quedado plasmado en las encuestas. A nivel estatal cabe destacar el trabajo de SEO/BirdLife para coordinar censos de distintas especies de aves reproductoras a lo largo de la última década, si bien no se trata de un programa de seguimiento regular. Este trabajo, que ha contado con la colaboración de diversas administraciones, organizaciones y particulares, ha permitido actualizar la información sobre poblaciones de aves marinas en los últimos 10 años, con la excepción de los Procellariiformes (petreles, pardelas y paíños), aún por abordar debido a su complejidad.

En cuanto a programas de seguimiento pormenorizado de colonias reproductoras, más allá del censado, sólo constan los esfuerzos de la Comunidad Valenciana (ficha 80) y parcialmente de Asturias (ficha 164, seguimiento de cormorán moñudo, y ficha 162, seguimiento del ostrero común –este último marginal para las estrategias marinas), así como el trabajo independiente de un grupo de investigación del IMEDEA (CSIC-UIB) y colaboradores de otros centros de investigación (ficha 74). Si bien algunas CCAA realizan un trabajo de seguimiento que va algo más allá del censado (programas de anillamiento principalmente), es escaso el número de programas que persiguen este tipo de información, crucial para poder evaluar adecuadamente el estado de las poblaciones de aves marinas.

Por otro lado, existe una relativa diversidad de programas de seguimiento fuera de las colonias, ya que este tipo de seguimiento había recibido en general menos atención hasta la fecha. Esto es especialmente cierto en el caso de censos en mar abierto, prácticamente



inexistentes hasta el presente siglo. Si bien falta aún una buena implementación de este tipo de programas, en los últimos años se ha regularizado este tipo de seguimiento, gracias en buena medida a la colaboración entre SEO/BirdLife y el IEO (ficha 165), aunque también existen otras iniciativas algo más localizadas (fichas 192, 239), inclusive algunas que no han quedado plasmadas en las encuestas. También destacan iniciativas para conocer los patrones de distribución de las aves marinas con base en estudios de seguimiento remoto (que ha quedado plasmado en la ficha 166), si bien éstos responden a estudios puntuales más que a programas de seguimiento bien estructurados. Mucho más generales, y algo marginales a los objetivos de las estrategias marinas, son los censos de aves acuáticas invernantes, que recoge Asturias (ficha 162) pero que realizan la mayoría de CCAA, coordinadas con SEO/BirdLife y otras entidades.

Finalmente las encuestas muestran algunas iniciativas para la evaluación de impactos y amenazas sobre las aves (a menudo enmascaradas entre otros organismos). Es el caso de la ficha 009, que evalúa las capturas de la flota de palangre de superficie, y en algunas demarcaciones incluye la captura accidental de aves marinas. La Comunidad Valenciana realiza también prospecciones de playas en busca de aves orilladas, y lleva un seguimiento detallado de las aves marinas que ingresan en centros de recuperación, vivas o muertas (ficha 82). En la misma línea, SEO/BirdLife ha intentado intensificar y sistematizar las tradicionales inspecciones costeras de aves orilladas (ficha 167).

Es importante hacer un esfuerzo por mantener, extender y sistematizar todas estas iniciativas para poder evaluar adecuadamente los indicadores relativos a las aves. Esto implica buena coordinación entre distintas administraciones, y de éstas con instituciones diversas, así como un mayor esfuerzo de muestreo en general, sobre todo en lo concerniente al seguimiento de colonias reproductoras.

3.1.2. Programas de especies: mamíferos marinos (cetáceos) y reptiles (tortugas)

3.1.2.1. Programas de seguimiento sobre cetáceos

Se ha llevado a cabo una revisión de los programas de seguimiento (PS) que han sido enviados como respuesta a las consultas públicas realizadas por el MAGRAMA. No todas las organizaciones que trabajan con cetáceos en España contestaron a las mencionadas consultas públicas, por lo que la lista que se presenta a continuación no es exhaustiva.

Como primera conclusión puede destacarse que, en general, existe una gran cantidad de información de utilidad que está siendo recogida por diferentes organismos en España, desde administraciones, centros de investigación, universidades y ONGs, y cuyos detalles pueden consultarse en las fichas adjuntas.



Dentro de los programas llevados a cabo por las administraciones, destacan las redes de varamientos de cetáceos y tortugas en Comunidades autónomas como Valencia (ficha 65bis, DM Levantino-balear), a través de convenio con la Universitá de Valencia (ficha 65, DM Levantino-Balear), la Junta de Andalucía (ficha 123, DM Estrecho y Alborán, Sudatlántica y Levantino-balear), la Xunta de Galicia, mediante convenio con la ONG CEMMA (ficha 102, DM Noratlántica) y el Gobierno Vasco, mediante acuerdo con AMBAR (ficha 141, DM Noratlántica). En el litoral de otras CCAA, como por ejemplo Canarias, se llevan a cabo seguimientos similares de varamientos de cetáceos y tortugas marinas (aunque no se han recibido cuestionarios sobre estos programas). Estas redes de seguimiento de varamientos de las CCAA, ya existentes, aunque con diversidad de metodología y esfuerzo, deben ser el germen de un seguimiento coordinado a nivel nacional sobre esta materia, para asegurar la obtención de la información necesaria (parámetros poblacionales, determinación de las causas de la muerte, toma de muestras, etc.) que permitan determinar los umbrales del BEA, en relación con las diferentes presiones antrópicas o naturales y detectar la presencia de nuevas amenazas para los individuos / poblaciones.

Algunas CCAA como la Comunidad Valenciana, realizan además censos de cetáceos (ficha 66bis, DM Levantino-balear) mediante convenio con la Universitá de Valencia (ficha 66, DM levantino-balear). En otras ocasiones, son las asociaciones y ONGs españolas las que han desempeñado un papel importante en el seguimiento de cetáceos y reptiles, y parte de las actividades reflejadas en los cuestionarios recibidos, podrán formar parte de los programas de seguimiento de este componente de la biodiversidad marina. Así lo demuestran los cuestionarios recibidos de Alnilam (ficha 043, DM Estrecho y Alborán), CIRCE (ficha 317, recibida en el periodo de consulta pública, DM Sudatlántica), CEMMA (fichas 107, 110, 115, DM Noratlántica), EDMAKTUB (fichas 117 y 118, DM Levantino-Balear), AMBAR (ficha 141, DM Noratlántica), Asociación Tursiops (ficha 148, DM Levantino-Balear), ANSE (ficha 192, DM Levantino-Balear) y SUBMON (fichas 207 y 208, DM Levantino-Balear). Por último, también se lleva a cabo monitorización por parte de las universidades, como es el ejemplo de BIOECOMAC (Universidad de La Laguna) (fichas 194, 195, 198 y 201).

Sin embargo, es importante destacar que, el hecho de que estos seguimientos se lleven a cabo desde iniciativas locales, que en muchas ocasiones no poseen financiación estable, tiene como consecuencia que esta información se encuentre muy fragmentada y, aunque podría resultar útil dentro de uno (o varios) programas de seguimiento a mayor escala (por ejemplo nacional), es necesario coordinar esta toma de información, asegurar que la metodología aplicada es correcta, que los muestreos se realizan de modo sistemático y que la financiación es continuada.

En el caso de las interacciones entre la actividad pesquera y los cetáceos y reptiles, la falta de un programa específico en España para monitorizar esta amenaza hace necesario el diseño y creación de un nuevo programa. Este programa, además de asegurar con observadores dedicados la cobertura en aquellos segmentos de la flota / áreas de mayor



riesgo, se nutriría de información de diferentes fuentes, entre ellas los observadores del programa español de Recopilación y Gestión de Datos en el sector de la Pesca, cuyos datos se utilizan para estimar el volumen de descartes y la estructura de tallas de las capturas de la flota española, los programas de atención a los varamientos mencionados anteriormente (065, 065bis, 102, 123, 141), etc. Las iniciativas de CEMMA (fichas 103 y 104, DM Noratlántica) podrían tener cabida también dentro de este programa.

En relación con el impacto del ruido sobre cetáceos y reptiles, sólo se ha recibido un PS que, específicamente, menciona la monitorización del efecto de esta amenaza sobre los individuos (ficha 212, DM Levantino-Balear), pero el cuestionario no proporciona detalles de la metodología empleada para poder evaluar su utilidad como programa de monitorización de esta amenaza. Los otros PS que mencionan la monitorización de ruido (pero no su impacto sobre cetáceos) han sido revisados en el apartado correspondiente al descriptor 11.

Por último, y con relación con el resto de los cuestionarios recibidos, cabe destacar que parte de los programas descritos no pueden considerarse como tales, ya que forman parte de otros más amplios. Es el caso de los catálogos de fotoidentificación (fichas 112 y 113) que forman parte de los programas correspondientes a las fichas 110/111, la iniciativa de base de datos común para varamientos (ficha 067), los embarques específicos llevados a cabo en 2013 para ampliar el catálogo de fotoidentificación (ficha 111), los que son realmente proyectos de investigación y no programas como tales (p. ej. las experiencias para mejorar la recolección de información (ficha 119) y permitir interpretar los datos proporcionados por los varamientos (ficha 105), los inventarios de las especies presentes en zonas específicas (p. ej. Banco de Galicia y el Cañón de Avilés, ficha 108 y ficha 109, que además ya han finalizado) y por último experiencias aisladas como las campañas aéreas entre el Miño y Fisterra (ficha 115)).

Otros programas presentan una cobertura muy localizada geográficamente (p. ej. fichas 007l, 007p y 081) y al no disponerse del esfuerzo asociado, podrían proporcionar muy poca información. En algunas ocasiones, aunque el esfuerzo asociado puede estar disponible, al no haber diseño de muestreo por tratarse del seguimiento de la flota comercial, se considera de poca utilidad (ficha 114). Además presenta una cobertura parcial de la zona y no continuada en el tiempo (finalizó en 2011).

Por último, existe también una gran cantidad de información potencialmente útil que está constituida por los avistamientos oportunistas desde diferentes plataformas, tanto en el mar como desde la costa y de proveniencia muy diversa (desde personal experimentado a público en general). Recopilar esta información y evaluar su utilidad para apoyar los planes de monitorización, requiere elaborar protocolos comunes de actuación, diseño de estadillos de información mínima a recopilar, proporcionar formación (p. ej. en identificación de especies), implementar un método de control de calidad de la información, y crear y mantener una base de datos común, etc. Como ejemplo, se puede citar la iniciativa



recientemente puesta en marcha por la DG de Ordenación Pesquera (MAGRAMA), mediante la cual realiza una notificación periódica a la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar de todos aquellos avistamientos de cetáceos (coordenadas, fotografías, descripción y conteo cuando es posible) desde las aeronaves de inspección pesquera, durante la realización de dichas inspecciones. Otro ejemplo lo constituye el proyecto “AVISTEME” (coordinado por la Universidad de La Laguna), de centralización de citas de avistamiento de cetáceos en la DM Canaria, potencialmente extensible igualmente a la península. Igualmente la Universidad de Valencia mantiene la base de datos “MEDACES” sobre varamientos de cetáceos (ficha 67).

Por lo expuesto anteriormente, es importante resaltar que la participación de las asociaciones cetológicas en España, es fundamental para un adecuado seguimiento de los cetáceos, aspecto este que se tendrá en cuenta en el diseño y ejecución de los programas de seguimiento. Sin embargo, la mayoría de su trabajo no tiene financiación a largo plazo, y ésta ha de asegurarse.

3.1.2.2. Programas de seguimiento sobre tortugas marinas

Se han recibido varios cuestionarios que aportan información sobre censos y varamientos de tortugas marinas.

En la demarcación canaria, concretamente en la Reserva Marina de La Graciosa y de los Islotes del norte de Lanzarote y en la Reserva Marina de la Isla de la Palma, se desarrollaron dos programas de seguimiento que recogen información sobre tortugas marinas: “Avistamientos y rescate de especies marinas protegidas” (ficha 007I) y “Avistamientos de mamíferos y tortugas marinas” (ficha 007p).

En la demarcación levantino-balear se registran los varamientos de cetáceos y tortugas marinas que ocurren en la Comunidad Valenciana (fichas 065-065bis) desde 1990, donde se recoge información biológica, del número de varamientos y ejemplares vivos que se envían a recuperación. Además, se realizan censos periódicos en barco y avioneta para la observación de cetáceos y tortugas marinas (ficha 066).

En las demarcaciones levantino-balear y Estrecho y Alborán se lleva a cabo el seguimiento de poblaciones de cetáceos y tortugas marinas en campañas de avistamientos desde embarcación (ficha 192).

En las demarcaciones levantino-balear, Estrecho y Alborán y sudatlántica se registran los varamientos de cetáceos y tortugas marinas que ocurren en la Comunidad andaluza, y estos datos se complementan con un programa de vigilancia epidemiológica que se centra en el seguimiento de morbillivirus y salmonella en delfín común y tortuga boba (ficha 123).

En la demarcación noratlántica se lleva a cabo desde 1990 la monitorización y asistencia a varamientos de mamíferos marinos y tortugas marinas en la costa de Galicia (ficha 102), mientras que en el País Vasco se registran los varamientos de cetáceos, pinnípedos, tortugas



marinas y tiburones desde 1996, y también existen campañas de avistamientos desde 2001 (ficha 141).

Existen también otros programas de seguimiento con otros objetivos donde se menciona la recogida de información sobre tortugas marinas. Este es el caso del programa descrito en la ficha 009 cuyo objetivo es la obtención de información sobre las descargas de pez espada y tiburones, así como de las capturas fortuitas de tortugas y aves marinas de toda la flota de palangre española. En el Proyecto RORCUAL (ficha 118) de la demarcación levantino-balear además de recoger datos referentes a rorcuales y su hábitat, mencionan también la recogida de información de aves, tortugas, medusas, etc. En la campaña acústica y de fotoidentificación del cachalote (ficha 148) de la demarcación levantino-balear, se menciona también la recogida de datos sobre la distribución de cetáceos y macrofauna (tortugas, mantas...). Por último, en el programa descrito en la ficha 165 “Censos de aves en campañas oceanográficas” se realizan complementariamente observaciones de cetáceos y tortugas.

Todas estas iniciativas, en especial las relacionadas con el seguimiento del varamiento de tortugas, generan información que puede ser útil para las estrategias marinas. No obstante la cobertura espacial no es completa, en ocasiones no se cuenta con el esfuerzo asociado, y sería necesario coordinar y homogeneizar los protocolos de toma de muestras (ver sección 3.1.2.1. donde se discute la utilidad de la información de carácter oportunista).

Por último, es de destacar que la Oficina de Especies Migratorias (OEM) de la DG de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAGRAMA creó en 2011 un Programa de Mercado de Tortugas Marinas (PMT) para todo el litoral español y las aguas jurisdiccionales españolas. Este programa es avalado y gestionado por la Asociación Herpetológica Española (AHE)¹

Este programa promueve el mercado doble de todas las tortugas marinas, usando marcas externas y microchips y su recaptura para mejorar el conocimiento sobre su supervivencia, distribución, rutas migratorias, crecimiento y principales problemas de conservación. La información generada formará parte de una base de datos pública y digital de acceso controlado y rápido online. Se realizará la comunicación telemática en todos los procesos.

3.1.3. Programas de especies: peces y cefalópodos

Actualmente no hay ningún PS coordinado para todas las demarcaciones para el componente peces y cefalópodos (PC), pero los programas de muestreo siguen los protocolos de trabajo internacionales establecidos por el IBTS y por el programa MEDITS. Esto garantiza una coordinación por lo menos a nivel sub-regional (visto que por ej. Reino

¹<http://www.herpetologica.es/programas/programa-de-marcado-de-tortugas-marinas>.



Unido, Portugal y Francia usan las mismas bases de datos y programas de seguimiento basados en los mismos programas internacionales de muestreo).

Por otra parte, los cuestionarios recibidos por el MAGRAMA han mostrado la existencia de toda una serie de programas de seguimiento que usan distintos métodos de muestreo y artes y que se desarrollan en áreas locales de extensión variable (p. ej. a nivel de demarcación, los que más se extienden). Estos programas de seguimiento proporcionan datos que se podrán usar para soportar nuestro conocimiento más amplio del estado de la componente de PC demersales en las aguas marinas españolas.

Demarcación noratlantica

El principal programa de seguimiento (PS) que se ha utilizado en la Evaluación Inicial en la demarcación noratlántica para el grupo funcional de peces y cefalópodos es la campaña de evaluación de recursos demersales por métodos directos denominada DEMERSALES (ver ficha adjunta sobre las características de este programa).

Esta campaña esta codificada a nivel internacional con el código: SP-NGFS, se desarrolla en el seno del proyecto: ERDEM3. El código del PS es: "ABIES-NOR-PC4". Se trata de una campaña de estimación de abundancias de especies demersales mediante arrastre sobre fondos blandos. Los objetivos de esta campaña son la obtención de los patrones de distribución espacial e índices de abundancia de la fauna demersal y bentónica de la plataforma continental de Galicia y del mar Cantábrico. Otros objetivos es el estudio hidrográfico de la zona nerítica dirigido a su influencia sobre la distribución de las especies de PC demersales. El área en la cual se desarrolla es la de la sub-región "Atlántico nororiental" y el período corresponde al tercer-cuarto trimestre. La frecuencia es anual y su duración aproximada de 32 días durante los cuales se recogen los datos de entre 104 y 117 lances efectuados con el arte de arrastre "baca 44/60". La monitorización del arte se efectua con equipo SCANMAR/MarPort que recoge las aberturas vertical y horizontal, junto con la profundidad durante los lances, lo que permite estandarizar las pescas y sus resultados. También se usan equipos de medición de variables químico-físicas de la columna de agua: CTD, que mide los parámetros de salinidad, temperatura, fluorescencia y un oxímetro para medir la concentración de oxígeno en la columna de agua.

La serie de campañas de evaluación de recursos pesqueros con metodología estandarizada para la plataforma norte de la Península Ibérica comenzó en el año 1983 y se ha realizado anualmente salvo en el año 1987. La serie de otoño se ha mantenido hasta la actualidad realizándose siempre a bordo del Buque oceanográfico (B/O) *Cornide de Saavedra*, sin embargo el B/O fletado en 1975, está al límite de su vida útil, y ha sido necesario su reemplazo. Esta operación se realizó en 2012 con una campaña de calibración del B/O *Cornide de Saavedra* y el nuevo barco, B/O *Miquel Oliver*, elegido para realizar las campañas,



de forma que el impacto en la serie histórica fuera lo menor posible, y se pudiera seguir cumpliendo con los compromisos adquiridos en el marco de la DCF (Plan Nacional de Datos Básicos) y en el marco de la DMEM. A pesar de que la campaña comenzó en 1983, los datos utilizados en la evaluación inicial de la DMEM solo abarcan la serie histórica entre 1990 y 2010, puesto que en 1990 se contó con una toma de datos más estandarizada y se abarcó el muestreo de todas las especies en toda el área. En 1998 se rediseñó la estratificación del muestreo aleatorio y se aumentó la cobertura de las áreas arrastradas. Aun así la serie histórica, es la más larga disponible en esta demarcación, y permite evaluar y fijar la mayoría de los objetivos de los indicadores del D1 para la componente de PC demersales de fondos blandos. También existe otra serie histórica de primavera que comenzó en 1984 y finalizó en 1988. Dada su brevedad, no se consideró oportuno utilizar estos datos durante la evaluación inicial, aunque no se excluye la posibilidad de su introducción si fuera necesario para cumplir con los requerimientos de la DMEM, especialmente en el criterio 1.7 y 1.3 de estructura del ecosistema y las poblaciones.

Aunque en los últimos años se aumentó la aleatoriedad del diseño de muestreo aumentando el número de lances para ampliar el conocimiento de las zonas con menor intensidad de muestreo y añadiendo muestras adicionales en los estratos especiales (<70 m y >500 m), estos estratos resultan escasamente muestreados en lo que concierne a los requerimientos de la DMEM. De hecho, el estrato de talud superior (> 500 m) es en la actualidad de gran relevancia, dado el desplazamiento de parte de la actividad pesquera hacia mayores profundidades que se ha detectado en los últimos años. Por lo tanto, para cubrir las lagunas de los PS existentes con respecto a la evaluación de especies costeras (< 70 m) y de especies profundas (> 500 m), y obtener de esta forma una información suficiente para efectuar una evaluación del estado ambiental de estas áreas, se deberían potenciar los programas de seguimiento IBTS y MEDITS ya existentes (p. ej. ampliando cobertura en aguas someras y profundas) y completándolos con datos de muestreos *ad hoc* como los que se realizan en áreas marinas protegidas como las cubiertas en el proyecto INDEMARES, y de datos obtenidos en los programas de seguimiento de hábitats. Sin embargo el uso de estos datos y fuentes de información ha de pasar por la definición de indicadores que puedan responder a los criterios expuestos en la Decisión 2010/477/UE y que han sido citados y explicados anteriormente.

Otros programas de seguimiento:

Ficha 141: a la luz de las descripciones en los documentos facilitados en el cuestionario, los elasmobranchios no constituyen una parte importante de este programa de seguimiento, más bien centrado en los varamientos y capturas accidentales de cetáceos y reptiles. Además, las informaciones disponibles son fragmentarias, puesto que en el mismo cuestionario se afirma: “No existe información ordenada en ningún portal público (si, se



encuentra disponible información esporádica en la página de Facebook de Ambar cetáceos)." Por lo que no se considera adecuado el uso de este programa en el ámbito de la DMEM, al menos para el caso de los elasmobranquios.

Ficha 042: (AZTI-Campaña de investigación del ecosistema pesquero en la costa vasca) en el cuestionario se declara que éste cubre varios aspectos relacionados con: comunidades biológicas, especies y poblaciones (tipos, distribución espacial, características, estado de conservación, dinámica poblacional, abundancia, mortalidad, capacidad reproductora, etc.), situación de especies objeto de explotación comercial (tallas, límites biológicos, área de distribución, estado de conservación, sistemas de vigilancia, etc.) capturas accidentales de especies, "by catch" en pesca, varamientos, etc, existiendo datos a partir del año 2010". Es de destacar que, aunque la cobertura de este seguimiento no abarca toda la demarcación marina, este programa proporciona datos que se podrían usar para respaldar un conocimiento más amplio por parte nuestra del estado de la componente de peces, elasmobranquios y cefalópodos demersales en las aguas marinas españolas. En este sentido, sería especialmente útil la aportación sobre zonas litorales a menos de 30 m de profundidad (peces infralitorales).

Ficha 175: dentro de este programa que corresponde a datos recogidos desde 1998 en las aguas marinas de competencia de la Comunidad Autónoma de Galicia, hay un apartado sobre la pesca de bajura. Este programa es llevado a cabo por observadores a bordo de embarcaciones de pesca seleccionadas (no se sabe a través de que método de pesca). En el cuestionario se afirma que se recogen datos de: "*Esfuerzo y capturas diarias de las embarcaciones seleccionadas. Descartes. Estructura de tallas de las capturas. Distribución espacial de los recursos*". La periodicidad de muestreo no se indica de manera precisa, solo se explicita que los muestreos se desarrollan a lo largo del año, pero no se indica con qué frecuencia (semanal, mensual, trimestral etc.). Sería necesario un análisis más detallado de la información que se genera para evaluar si puede integrarse en alguno de los subprogramas de PC, aunque como tal ya forma parte de los subprogramas de especies comerciales.

Fichas 182, 183, 184: estos 3 programas, desarrollados por la Xunta de Galicia, y específicamente por las 3 cofradías de pescadores de Ría de Arousa, Ría de Vigo y Ría de Ferrol, respectivamente, proporcionan información sobre las capturas comerciales de anguila con nasas usadas por barcos comerciales. Esta especie está incluida dentro de la lista roja de la IUCN y clasificada en esta misma lista como "en peligro crítico". Por lo tanto, la información de estos 3 programas de seguimiento, aunque fragmentaria, puede ser útil para añadir información sobre las especies amenazadas presentes en aguas marinas españolas. De modo similar sería necesario constatar la posible existencia de programas similares (pesca y explotación de las anguilas) al menos en el área de Asturias donde esta clase de pesca está tradicionalmente activa.



Demarcación levantino-balear

En las Islas Baleares cabe destacar el desarrollo de multitud de programas de evaluación y seguimiento de peces litorales (PC1), a nivel de comunidad o poblamiento y a nivel de especies concretas. En este último caso se trata de especies vulnerables a la pesca recreativa y profesional muchas de las cuales aparecen en las listas rojas locales. Los programas han sido desarrollados en su mayoría entre 2000 y 2011 mediante proyectos IFOP, LIFE, Parques Nacionales y otros. Existe mucha información sobre estados de conservación óptimos dado que muchos de estos programas se desarrollaron en zonas de protección total (reservas marinas o reservas integrales) dentro de la red de EMPs existente en esta comunidad autónoma. Las especies litorales costeras no han sido tratadas anteriormente en la definición del BEA y, en este contexto, cabe un esfuerzo para desarrollar o adaptar indicadores y definir el estado BEA a partir de los resultados obtenidos dentro y fuera de las reservas marinas. Estos programas de evaluación también se han dado de forma especial en las costas de Murcia, Alicante, Castellón y Girona. La unificación metodológica y las consideraciones oceanográficas y biogeográficas en la determinación del BEA son importantes en una región extensa que integra las subregiones GSA05, GSA06 y parte de la GSA01 y donde las diferencias de biomasa de peces pueden ser a menudo de órdenes de magnitud entre las EMPs de estas subregiones. Los indicadores 1.2.1; 1.3.1; 3.2.1; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 4.2.1 y 4.3.1 serían de fácil implementación con los datos registrados en estos programas.

Muchos de estos programas de seguimiento se han interrumpido en los últimos 3 años. En la mayoría de los casos estos programas deberían adaptarse a la DMEM en el ámbito de la escala geográfica a tratar. Las metodologías aparecen bien definidas y replicables en el espacio/tiempo pero adolecen de estar diseñadas para zonas muy concretas. Las denominadas zonas control de estos programas (zonas abiertas a la pesca sin protección especial) deberían ampliarse en la región Levantino-Balear para ajustar los objetivos con la DMEM. Cabría asimismo evaluar si los EMPs estudiados pueden servir como puntos de referencia para otros grupos funcionales distintos a los peces y cefalópodos.

El detalle de estos programas para toda la demarcación es el que sigue:

Ficha 007d: se trata del seguimiento de especies de peces litorales de hábitat rocoso con cierta relevancia pesquera o conservacionista en el EMP de Tabarca (Alicante). Se realiza mediante censos visuales en escafandra autónoma. Parece necesario establecer una metodología conjunta para estos seguimientos en el ámbito de la DMEM. Es muy importante el enclave pues puede servir de referencia del BEA en gran parte del Levante español. El ajuste más importante sería elegir zonas de estudio comparables (áreas sensibles o zonas sometidas a presión) en cuanto a hábitat.

Ficha 062a: es un caso muy similar al anterior. Seguimiento de EMPs (Medes-cap de Creus, Girona) que puede suponer una buena referencia para el BEA de diferentes indicadores.



Sería necesaria su continuidad en el tiempo y su posible expansión a otros puntos del muestreo del resto de la Costa Brava. También es un caso paradigmático de cómo se combina el seguimiento de diferentes grupos funcionales del litoral rocoso (peces, invertebrados) y que cabría tener en cuenta para mejorar la eficiencia de los distintos subprogramas.

Ficha 062b: es el mismo caso que el anterior pero con distintos años de seguimiento.

Ficha 064: importante programa de seguimiento de peces litorales en el EMP de Cabo de Palos, Murcia, efectuado desde 1993 y en curso. Como en el caso anterior, cabe unificar metodologías respecto a los distintos EMPs. Aunque esto es aconsejable, muchos indicadores pueden calcularse para los distintos EMPs y servir de referencia para el BEA en zonas sometidas a presión. Cabría expandir el seguimiento a más puntos de estudio fuera del EMP para adaptarlo a la DMEM.

Ficha 069: importante programa de seguimiento que cubre la práctica totalidad de Baleares (Ibiza es la isla con menos información). La información sobre peces litorales es detallada tanto a nivel de poblamiento como para especies concretas. Hay información publicada sobre referencias de un buen estado de conservación para grupos de peces litorales con interés en la pesca recreativa y de artes menores. Aunque la información es de calidad, cabe un esfuerzo en determinar cómo se describe el BEA tanto en Baleares como en el resto de la demarcación. En este sentido sería muy recomendable la realización de un taller al respecto con los especialistas implicados.

Ficha 087: se trata de un seguimiento realizado por la Junta de Andalucía en el marco de la DMA donde aparecen citados los peces como organismos indicadores. Sin embargo, en la ficha solo se refleja la utilidad del seguimiento para dar respuesta a los descriptores 8 y 9. No parece por tanto adecuado para el D1 en su programa de PC.

Ficha 134: es el seguimiento que la Generalitat Valenciana efectúa en sus EMPs. Tiene a peces y cefalópodos como grupos ecológicos de interés. La relación de este programa con los estudios de la Universidad parece clara y de aquí su importancia pues los primeros en efectuarse datan de 1990. Cabe diseñar el muestreo en zonas sometidas a presión, fuera de los EMPs y subrayar la relación importante que hay en el seguimiento de peces litorales y organismos bentónicos de sustrato rocoso (moluscos, equinodermos, corales, algas...) en aras de optimizar esfuerzos entre los distintos PS.

Ficha 156: se trata del seguimiento de la reserva marina de las islas Medas (Girona). Está relacionado con la ficha 062 y es importante pues de él se pueden extraer referencias para el BEA en zonas comparables. Asimismo cabe subrayar la singularidad del enclave de las islas Medas y que un seguimiento en zonas más representativas de la Costa Brava en general sería aconsejable. El ambiente de las Medas es difícilmente replicable. De nuevo combina seguimiento de peces, invertebrados y algas. Debería expandirse a más zonas fuera del EMP



para cumplir con los objetivos de la DMEM. En cualquier caso la metodología aplicada y los datos ya publicados son de gran interés.

Ficha 158: se corresponde con el seguimiento del EMP de Medes-Montgrí-Baix Ter pero en el ámbito de la pesca artesanal. Si bien los indicadores que se derivan podrían responder en algunos casos al D3, también se pueden aprovechar para D1 en lo que refiere a especies difícilmente accesibles a la metodología de los programas anteriores con escafandra autónoma (062 y 156). Cabría ampliar el muestreo a zonas sometidas a presión fuera del EMP.

Ficha 159: el diagnóstico para este programa es el mismo que en el caso anterior pero aplicado a la pesca de recreo. Un buen complemento para los programas de censos visuales que debería expandirse fuera de los EMPs con un diseño de muestreo adecuado a la DMEM.

Ficha 191: el protocolo de este seguimiento podría ampliarse a otras especies muy litorales y amenazadas según las listas rojas internacionales y nacionales. La especie objetivo es el caballito de mar *Hippocampus guttulatus*. La metodología de este seguimiento no es comparable, principalmente debido a los hábitats estudiados, a la utilizada en los programas de seguimiento de EMPs. Requeriría de un protocolo específico y de una expansión geográfica.

Ficha 055: Es un programa que lleva a cabo el SOCIB en la demarcación levantino-balear, y remite a la web del SOCIB que contiene información de los datos de una red de boyas en la zona de Baleares, y hace referencia al atún rojo, probablemente relacionada con datos oceanográficos y datos de migraciones en la zona.

Demarcaciones levantino-balear y del Estrecho y Alborán

El programa MEDITS (238) de campañas de investigación con arte de arrastre de fondo experimental, llevado a cabo anualmente por el IEO desde 1994 en las sub-áreas geográficas de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) GSA01 (norte de Alborán), GSA02 (Isla de Alborán) GSA05 (Islas Baleares) y GSA06 (España Norte), está integrado en el Programa Nacional de Datos Básicos Pesqueros. Desde 1992, el IEO lleva a cabo campañas de evaluación de recursos demersales, a lo largo de la plataforma y talud de la costa mediterránea. Primero en Alborán (serie MERSEL) y, desde 1994, en toda la costa peninsular (serie MEDITS). La serie de campañas LEDER, desarrolladas entre 2001 y 2005 en el Golfo de Alicante, fueron absorbidas por MEDITS en 2006. En 2001 se inició una serie de campañas en Mallorca y Menorca (BALAR), que desde 2007 pasaron a formar parte de las campañas MEDITS.

Las campañas BALAR se desarrollaron a bordo del B/O Francisco de Paula Navarro, pero a partir de su integración en el programa MEDITS se realizaron en el B/O Cornide de Saavedra hasta el año 2012. A partir de 2013 las campañas MEDITS se han llevado a cabo a bordo del



B/O Miquel Oliver. En 2012 se realizó una campaña de calibración en la que participaron el B/O Cornide de Saavedra y el B/O Miquel Oliver.

Las campañas MEDITS habitualmente se llevan a cabo durante el segundo trimestre (Mayo-Junio), y su duración total es de entre un mes y medio y dos meses, durante los cuales se realizan 165 lances aproximadamente. El arte de arrastre utilizado es el GOC-73, específico del proyecto MEDITS, que es monitorizado mediante un equipo SCANMAR que registra la abertura horizontal y vertical de red, distancia entre puertas, velocidad de filtrado y simetría de la red durante los lances, lo que permite estandarizar las pescas y sus resultados. Simultáneamente al desarrollo de las pescas, se toman datos oceanográficos con un CTD SBE-37 (temperatura, salinidad y presión) y un fluorímetro SCUFA (clorofila y turbidez), de pequeñas dimensiones, acoplados al arte.

Estas campañas de investigación permiten obtener información y muestras para el conocimiento de la distribución y estructura poblacional, así como la determinación de los principales parámetros biológico-pesqueros de las especies explotadas. Estas estimaciones son útiles, además, para: 1) observar tendencias y comparar índices de abundancia y biomasa entre sectores geográficos y estratos de profundidad; y 2) para calibrar las evaluaciones de las principales especies comerciales que anualmente se realizan por métodos de Análisis de Población Virtual, en los sectores GSA-05 y GSA-06. El resultado de estas evaluaciones se presenta en el seno de los grupos de trabajo del Comité Científico Asesor (SAC) de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (GFCM). Finalmente, la información recopilada en estas campañas ha permitido también iniciar estudios dirigidos a la identificación y caracterización de hábitats de especial interés.

El proyecto, por tanto, puede proporcionar información acerca de los descriptores 1, 2, 3, 4, 6 y 10 para el subprograma PC4 (fondos circa-litorales y batiales sedimentarios entre 40 y 800 m de profundidad), centrándose en los ecosistemas y recursos demersales, aunque cabe señalar que no solamente para peces y cefalópodos, sino que se identifican todos los organismos del macro- y mega-bentos, hasta el menor nivel taxonómico posible. Los muestreos experimentales con arrastre de fondo están principalmente focalizados en los descriptores 1 y 3, aunque en el transcurso del programa MEDITS se está intentando incorporar nuevas metodologías de muestreo (p.ej. dragas, patín epi-bentónico y ROV) y nuevos análisis de las muestras (p.ej. contenidos estomacales, isótopos, contaminantes y basuras), que pueden permitir obtener información de los descriptores 4, 8, 9 y 10, mejorar la información sobre los descriptores 1 y 6, y en el caso de poder aplicar métodos de observación visual directa, abordar fondos rocosos (subprograma PC3).



Demarcación sudatlántica

Los principales programas de seguimiento para peces y cefalópodos propuestos en la Demarcación sudatlántica, proceden principalmente de las campañas de evaluación de recursos demersales del Golfo de Cádiz, serie *ARSA* (Arrastre Sudatlántica) (IEO02). Estas campañas (2 campañas anuales realizadas a inicios de primavera y mediados de otoño), realizadas por el IEO desde 1993 en el Caladero Nacional del Golfo de Cádiz, están dirigidas especialmente a la evaluación de especies demersales de interés comercial, habitantes de los fondos arrastrables de la plataforma y talud continental del Golfo de Cádiz (desde la línea de 6 millas de distancia a la costa – que en la zona central corresponde con la isobata de los 15-20 m – hasta los 800 m de profundidad). A pesar de que el arte empleado como muestreador en estas campañas quizás no sea el más apropiado para la estimación de índices de abundancia representativos de la fauna invertebrada bentónica, estas campañas aportan como contrapartida un gran volumen de información sobre la presencia, frecuencia de aparición, distribución geográfica y batimétrica de crustáceos, moluscos, equinodermos, así como otros invertebrados en los fondos blandos de los pisos infra- y circalitoral, y batial del área de estudio, dando respuesta a los descriptores 1, 2, y 4. No obstante, la inclusión de otros métodos de muestreo como ROVs, patín epibentónico con cámaras submarinas, etc., permitirían obtener información con la que responder al descriptor 6 y aportar mayor información al resto de descriptores.

En lo que respecta a comunidades pelágicas, otra fuente de información serían las campañas de evaluación de recursos pelágicos que desde el 2004 el IEO viene realizando en el Golfo de Cádiz mediante métodos acústicos (ecointegración), denominadas *ECOCÁDIZ*.

Ambas campañas, tanto *ARSA* como *ECOCÁDIZ*, darían respuesta a indicadores de los Descriptores de biodiversidad y relaciones tróficas: 1.1.1, 1.1.2, 1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 1.5.1, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.7.1, 1.7.2, 4.2.1, 4.3.1.

Demarcación canaria

Por parte del Instituto Español de Oceanografía, desde el Centro Oceanográfico de Canarias se han realizado, en el marco de las Reservas Marinas de Interés Pesquero, programas de embarques de observadores a bordo de buques pesqueros locales. Estos estudios permiten hacer estimas de las abundancias, biomاسas y rangos de tallas de las especies de interés pesquero, y conocer la evolución temporal de estas estimas. También se han llevado a cabo en el caso de la Reserva Marina de La Palma campañas de evaluación pesquera con un diseño de muestreo sistemático repetido en la misma época durante 8 años seguidos (2003-2010), realizados con artes de enmalle y palangre horizontal de fondo. Toda esta información es válida, pero está circunscrita al entorno de las Reservas Marinas, necesitándose una mayor cobertura espacial que permita valorar el estado de estos recursos



fuera de estas zonas protegidas. En cuanto a la escala temporal, son trabajos realizados al amparo de Convenios de Colaboración con la SGP y que no han perdurado en el tiempo (2003-2012). Se entiende como metodología útil para hacer el seguimiento del BEA para el caso del ecotipo peces y cefalópodos, ampliando la escala temporal y espacial en los términos que se explican.

Por otro lado, se hace el seguimiento de la estadística pesquera a través de la Red de Información y Muestreo del IEO en todos los puntos principales de descarga del archipiélago. Esta información constituye una serie histórica de datos de la pesca de peces y cefalópodos que ofrece información sobre el estado de los recursos que entran dentro de este ecotipo.

En cuanto al resto de programas identificados, la mayoría se circunscriben de nuevo al entorno geográfico de las Reservas Marinas de Interés Pesquero que, una vez más, son zonas que benefician a priori el estado de los peces y cefalópodos, pero que tienen una gran limitación espacial, por lo que no cubren el seguimiento en el resto de Islas Canarias que no tienen Reservas Marinas.

Ficha 007o: programa de seguimiento llevado a cabo en la Reserva Marina de La Palma, consistente en censos visuales que valoran el estado de las comunidades de peces y cefalópodos litorales, parece ser una excepción. Se inició en 2009 y se mantiene en la actualidad. Una vez más, es un PS restringido al entorno de una figura de protección que ocupa una pequeña porción de una de las siete islas. La metodología llevada a cabo en este programa pudiera homogeneizarse con la deseable establecida en el documento 3 (censos visuales en transectos) y ampliada espacialmente al resto del archipiélago.

3.1.4. Programas de hábitats bentónicos

La primera conclusión del análisis de programas de seguimiento existentes sobre hábitats es la ausencia de un programa que cubra la totalidad del área competencia de la DMEM, al menos para un rango batimétrico/ecológico (dominios intermareal, infralitoral, circalitoral batial/fondos rocosos y sedimentarios). La única excepción son los programas derivados de la DMA, que se llevan a cabo en la zona litoral y, en general, aportan información sobre angiospermas, macroalgas e invertebrados bentónicos. Pero los componentes de esta información no parecen ser los mismos entre subregiones, ya que en algunas CCAA no se evalúan todos los elementos biológicos o no se obtienen datos con una resolución similar para elementos concretos (ej. diferentes índices multimétricos usados para invertebrados con diferente resolución taxonómica).



3.1.4.1. Programas de seguimiento de hábitats derivados de la aplicación de la Directiva Marco del Agua en aguas costeras

Los programas recibidos se desarrollan en Murcia (ficha 186), la Comunidad Valenciana (fichas 075, 077, 144 –incluye 75bis, 77bis–), Cantabria (083), Andalucía (fichas 086, 087), País Vasco (fichas 041, 150, 152, 153, 154), Baleares (fichas 168, 169), Cataluña (fichas 079-079bis, 171). Otras Comunidades Autónomas (Asturias, Galicia, Canarias) realizan PS similares pero no han enviado cuestionario, o bien no evalúan estos elementos biológicos.

Los problemas en la adecuación de la DMA al seguimiento de la DMEM se podrían resumir en que:

1) Los programas de seguimiento para indicadores de la DMA por sí solos (CARLIT, CFR, RICQI, RSL) no cubren las necesidades derivadas de los indicadores de la DMEM, como por ejemplo todos aquellos ligados a áreas/límites de distribución de los hábitats. Por otro lado, los programas de seguimiento para el cálculo de indicadores de la DMA están diseñados para responder a presiones de contaminación y no aportan información suficiente sobre daños físicos de los hábitats.

2) Los programas de seguimiento para los indicadores de la DMA tienen una cobertura limitada al intermareal (para el caso de macroalgas) y al infralitoral (para el caso de invertebrados bentónicos). A nivel metodológico, sería conveniente unificar protocolos de muestreo e indicadores usados, al menos a nivel de demarcación, para que algunos de los datos obtenidos en los PS de la DMA puedan ser utilizados para las evaluaciones requeridas por la DMEM.

3) La densidad de estaciones de la DMA es algo variable entre demarcaciones y CCAA, y se necesitaría de un análisis detallado de las posiciones y profundidades de los diferentes puntos de muestreo en relación con tipos de hábitats existentes en cada demarcación o con cobertura espacial dentro de la demarcación. La escala temporal del seguimiento por las CCAA es también variable, y sería conveniente estandarizarla en relación a la estación del año y la periodicidad, al menos, a nivel de demarcación, para obtener un tipo de información comparable.

Los principales retos de adecuación de los programas de la DMA en aguas costeras a la DMEM, en cuanto a hábitats, son metodológicos y de escala (tanto espacial como temporal), con el enfoque de masas de agua frente al de hábitat a lo largo de la demarcación. Las dos opciones posibles son:

- a) aplicar sólo los indicadores DMA en su zona de alcance (prevalencia de la DMA en aguas costeras), o
- b) intentar desarrollar en aguas costeras los indicadores adoptados por España para la DMEM



Para la segunda opción sería necesario disponer de los datos de base (presencia y cuantificación de especies) y no de las evaluaciones finales. Además, estos datos posiblemente pertenecen a determinados tipos de hábitats litorales, por lo que es importante que se conozca, a priori, en qué tipo de hábitats se ha estado realizando la recogida de las muestras para así poder agregar los datos en los tipos de hábitats considerados en los PS de la DMEM.

La opción inicial que se ha elegido para los programas de seguimiento actuales es la a), aunque sería conveniente trabajar en el seno de los grupos de expertos para avanzar hacia la opción b), que se considera complementaria y más estandarizada.

En cuanto a los indicadores de macroinvertebrados bentónicos empleados para dar cumplimiento a la DMA, hay dos grupos de índices multimétricos para el Atlántico y el Mediterráneo:

- M-AMBI (demarcación noratlántica) y BO2A (demarcación sudatlántica)
- MEDOCC (demarcación levantino-balear), y BOPA (demarcaciones Levantino-Balear y Estrecho y Alborán).

En cuanto a las macroalgas litorales, se emplea CARLIT en las demarcaciones del Mediterráneo, y RICQI, CFR y RSL en las del Atlántico.

Para fanerógamas se evalúa *Posidonia oceanica* en las demarcaciones mediterráneas a través de POMI (Levantino-Balear y Estrecho y Alborán) y del método Valenciano (Levantino-Balear).

Fuera del ámbito geográfico de las aguas costeras cubiertas por la DMA, los programas de seguimiento existentes manifiestan diferentes carencias que condicionan su adecuación a la DMEM.

3.1.4.2. Otros programas de seguimiento de hábitats

Programas con buena cobertura geográfica, pero con dificultades metodológicas:

Entre otros se podrían citar los programas de seguimiento de las campañas de investigación con artes de arrastre de fondo del IEO (fichas 205, 237 y 238), que cubren de manera continua los fondos circalitorales/batiales sedimentarios de todas las demarcaciones (excepto la canaria), pero cuya técnica de muestreo no es la más idónea para la caracterización de hábitats. En este sentido, diferentes técnicas de muestreo y de adquisición de datos (imágenes submarinas, técnicas muestrales dirigidas a la epifauna y endofauna, técnicas acústicas de caracterización del fondo marino) deberían incorporarse a dichos programas de seguimiento para poder obtener información que permita el cálculo de indicadores de hábitats. Dichos programas de seguimiento deberían abarcar este tipo de metodologías en diferentes tipos de hábitats sedimentarios (p.ej. maërl y fondos de



crinoideos) así como en fondos rocosos circalitorales y batiales (p.ej. coralígeno). En la campaña MEDITS de 2014 se ha llevado a cabo una experiencia piloto, dentro del proyecto IRIS-SES, que consta de un muestreo con patín epi-bentónico durante la tarde-noche, en una red de estaciones. En anteriores campañas MEDITS de las Islas Baleares, se han realizado experiencias similares con dragas, patín epi-bentónico y ROV. La evaluación de los resultados de dichas experiencias permitirá valorar la posibilidad de incorporar en futuras campañas nuevos muestreos, que aporten información de descriptores diferentes a los que se están cubriendo actualmente y/o mejoren los ya incluidos.

Programas asociados a espacios marinos protegidos (cobertura geográfica limitada):

Muchos programas de seguimiento realizados en espacios marinos protegidos (EMPs) de diferentes demarcaciones o incluso dentro de una misma demarcación (ej. para la demarcación levantino-balear los programas correspondientes a las fichas 007b, 007e, 007f, 007g, 134y 156) se centran en tipos de hábitats diferentes, usando metodologías diferentes para la estimación de indicadores que también son diferentes y con distinta periodicidad y esfuerzo muestral.

Debe por lo tanto trabajarse en establecer, en la medida de lo posible, criterios comunes para el seguimiento dentro de EMPs. Ello conllevaría tener que adecuar y estandarizar dichos programas de seguimiento realizados en EMPs a los PS de la DMEM, unificando metodología. Especialmente debería aumentarse el número de zonas de estudio sin protección especial. Existe el inconveniente añadido de que algunos de estos PS de los EMPs se realizan en diferentes periodos del año, y algunos de los indicadores adoptados por España para hábitats (ej. riqueza específica, índice de diversidad) son dependientes de la época del año en la cual se realiza el muestreo de esos hábitats.

Programas ya extintos o sin continuidad, con enfoque muy regional o puntual:

En este apartado se incluyen PS que han tenido o tienen problemas de financiación, o aquéllos que por otros motivos sólo abarcaron años concretos en el pasado. Generalmente, estos PS se realizaron en EMPs (ficha 007d finalizó en 2010, ficha 062a entre el 2007 y 2012, ficha 062b entre el 2007-2009 para unos indicadores y 2009-2012 para otros y con probabilidad de desaparecer) o después de impactos con graves secuelas ambientales (ej. Prestige) (ficha 155 entre el 2003 y 2007, ficha 128 entre el 2003 y 2005). Generalmente, este tipo de PS se centran en componentes ecosistémicos muy concretos (hábitats o pisos batimétricos determinados, algunas especies estructurantes de hábitats o especies amenazadas que están ligadas a dichos hábitats).



3.1.4.3. Análisis de los seguimientos existentes en cada uno de los pisos batimétricos

Se expone a continuación un pequeño resumen de la información obtenida de los programas de seguimiento existentes para cada uno de los hábitats principales definidos en el marco de la DMEM y que se asocian con un subprograma determinado.

Hábitats intermareales rocosos

Se puede concluir que la mayor parte de la información recibida de los programas de seguimiento (PS) de hábitats intermareales rocosos se centran principalmente en las comunidades de macroalgas, estando muchos de estos PS ligados a los programas de la Directiva Marco del Agua (DMA) (fichas 075, 083 y 041). Otros programas realizados en diferentes Comunidades Autónomas (CCAA) (ej. Andalucía) están recopilando información sobre especies de macroinvertebrados de comunidades intermareales que presentan cierto grado de amenaza (ej. *Patella ferruginea*, *Dendropoma petraeum*), pero no aportan información sobre algunos indicadores ligados a hábitats, sobre todo aquéllos que incluyan el estudio de la comunidad asociada (ej. índices multimétricos, índices de áreas de hábitats).

En muchas de las demarcaciones no existen PS que cubran totalmente su área geográfica ya que se realizan en zonas muy concretas (EMPs) o incluso, en otras Comunidades Autónomas (CCAA), existen carencias o deficiencias de los mismos pues no contemplan muchos de los indicadores que la DMEM considera para evaluar dicho hábitat. Entre estos indicadores destaca especialmente la ausencia de aquellos relacionados con el área y extensión del hábitat. En el Anexo 3 se muestra un breve resumen de los PS que se desarrollan en las distintas demarcaciones y se incluyen todas sus características en una tabla resumen:

Hábitats intermareales sedimentarios

Al igual que ocurre con los hábitats intermareales rocosos, muchos de los programas de seguimiento (PS) recibidos cubren parcialmente pequeñas áreas existiendo una carencia importante de los mismos tanto a nivel regional (CCAA) como a nivel de demarcación. Pero a diferencia del caso anterior, los PS de hábitats intermareales sedimentarios parecen ser mucho más escasos o están incorporados en los de zonas rocosas, no pudiendo tener detalles concretos de cuánta es la cobertura espacial de los mismos y del número de estaciones de muestreo. Las únicas demarcaciones que presentan PS sobre este tipo de hábitat intermareal sedimentario en toda su área geográfica son aquellas que pertenecen administrativamente a la Junta de Andalucía: demarcaciones de Estrecho-Alborán y Sudatlántica y una pequeña parte de la Levantino-Balear.

Muchos de los PS que se han revisado y que incluyen, de alguna manera, el hábitat intermareal sedimentario están ligados directamente con la Directiva Marco del Agua y se



centran en las distintas comunidades de macroalgas. Muchos de los programas presentan deficiencias metodológicas o datos insuficientes que son inadecuados para aplicar los indicadores y hacer una evaluación en el contexto de la DMEM del hábitat intermareal sedimentario.

En el Anexo 3 se comentan brevemente los diferentes PS existentes por demarcación que se han detectado en los cuestionarios recibidos

Hábitats rocosos infralitorales

Una parte considerable de los programas existentes en este piso batimétrico están relacionados con el estudio de las comunidades biológicas en áreas protegidas (bien Reservas marinas, bien Parques Naturales o zonas Red Natura). Las metodologías son diversas, y se pone de manifiesto la necesidad de acordar protocolos de seguimiento lo más comunes posibles.

Igualmente algunos de los programas de seguimiento de la DMA cubren, para el elemento de las macroalgas, el piso infralitoral. Otros, están orientados al análisis del impacto de ciertas actividades, generalmente vertidos directos. Muchos de ellos proporcionan información valiosa para el conocimiento de este estrato batimétrico.

Tal y como se refleja de la información extraída de las fichas de subprogramas (ver anexo 4) no existen programas de seguimiento estandarizados a nivel nacional (en todas las demarcaciones) que permitan dar respuesta a los requerimientos de cuantificación de indicadores asociados a biodiversidad en la zona infralitoral rocosa. Algunas demarcaciones cubren algunos grupos taxonómicos dentro de la DMA. Existe disparidad metodológica y es necesario aunar protocolos y metodologías de muestreo así como los parámetros a evaluar

Hábitats sedimentarios infralitorales y circalitorales-batiales

Estos dos estratos se analizan en conjunto ya que la mayoría de los PS los abordan de forma indivisible, como seguimientos sublitorales.

Hábitats de angiospermas marinas

Tomando como base la información reportada por los diferentes organismos consultados (ver Anexo con fichas de programas existentes), se pueden establecer tres grandes grupos de programas de seguimiento de hábitats de angiospermas marinas en las demarcaciones marinas españolas: programas de la DMA, programas regionales de seguimiento de *P. oceanica* (coordinados en POSIMED) y programas de ámbito más local, asociadas a áreas marinas protegidas. La presencia de estos programas no es uniforme entre demarcaciones, y ni siquiera entre regiones, muchos se solapan espacialmente y apenas existe coordinación entre las diferentes administraciones competentes. Todos ellos se basan en general en



descriptores relacionados con el indicador HB-Est de la DMEM, pero su contenido y enfoque también es bastante variable. Se resume en el Anexo 3 la situación específica en cada una de las demarcaciones marinas.

3.1.5. Programas de hábitats pelágicos

La caracterización de los hábitats pelágicos en el contexto de la DMEM se fundamenta en indicadores basados en el componente planctónico, dado que éste presenta una serie de características (ciclos de vida cortos, sensibilidad a las condiciones ambientales y papel relevante en el funcionamiento y dinámica del ecosistema) que lo hacen idóneo para la gestión ambiental de un entorno altamente dinámico y variable. La monitorización del plancton con fines de gestión ambiental, si bien es rentable en términos de coste-beneficio, resulta compleja al requerir múltiples recursos materiales (p.ej. buques oceanográficos, diversidad de sistemas de muestreo y técnicas de análisis apropiados para cada componente del plancton) y humanos (p.ej. equipos de trabajo en la mar, analistas de datos, taxónomos en diferentes grupos planctónicos) de un nivel de especialización medio-alto. El grado de idoneidad de un programa de monitorización depende de una serie de consideraciones relativas a: escalas espaciales y temporales resueltas; metodologías de muestreo y técnicas de análisis de muestras; y grupos planctónicos / niveles de agregación considerados.

3.1.5.1. Aspectos a tener en cuenta en los programas de seguimiento existentes

Escalas espaciales. Se pueden definir a priori una serie de dominios pelágicos con base en parámetros fisiográficos (batimetría, distancia a costa), que dan como resultado la diferenciación entre hábitats: costero (isóbata <50 m), de plataforma (50-200 m), margen continental (200-500 m) y oceánico (>500 m). Esta clasificación puede refinarse si se incluyen otros rasgos fisiográficos que conforman paisajes marinos particulares, como cañones en el margen continental, y montañas submarinas en la zona oceánica. Los hábitats pelágicos se pueden definir también sobre la base de criterios hidrodinámicos, considerando los procesos que determinan la dinámica del medio pelágico y sus características físicas (temperatura, radiación lumínica, turbulencia) y químicas (nutrientes, materia orgánica disuelta, pH), tales como aportes continentales y afloramiento costero en costa-plataforma, corrientes de talud en el margen continental o circulación general en la zona oceánica. Hay que considerar además la distribución vertical de las propiedades físico-químicas que definen los hábitats pelágicos, y que de forma simplificada dan lugar a la consideración de hábitats epipelágico (0-200 m de profundidad –dominios costero y de plataforma), mesopelágico (200-1000 m – margen continental) y batipelágico (>1000 m –oceánico).

Escalas temporales. Dos rasgos son relevantes para evaluar la idoneidad de los programas de seguimiento: vigencia y frecuencia del muestreo. El seguimiento del estado ambiental, en



cualquiera de los aspectos asociados a los descriptores de DMEM, lleva implícita la adopción de programas de seguimiento a largo plazo, y que lleven vigentes al menos entre 5 y 10 años para poder definir los niveles de referencia frente a los que poder contrastar la evolución del estado ambiental. En el caso del plancton, a diferencia de lo que ocurre con indicadores basados en otros ecotipos, se considera necesario resolver la escala de variación estacional, dado que es un componente fundamental de su dinámica y porque alteraciones del patrón estacional (fenología) pueden ser indicadores de presión antropogénica, por ejemplo en relación con el cambio climático. La frecuencia de muestreo mínima para resolver la estacionalidad del componente planctónico es mensual, si bien en zonas sometidas a elevado dinamismo, como hábitats costeros sometidos a aportes continentales (estuarios), es aconsejable incrementar la frecuencia de muestreo (semanal-quincenal). Es posible incorporar programas de seguimiento que presenten una cobertura espacial completa (el conjunto de la demarcación o áreas concretas de la misma) y resolución temporal anual, siempre y cuando el muestreo del componente del plancton se realice en momentos cardinales de la sucesión, tales como la proliferación(es) de primavera y otoño asociadas a la progresión estacional de la termoclina (estratificación frente a desestratificación respectivamente) o la condición oligotrófica estival (termoclina consolidada). Esto permite incorporar al seguimiento del estado de los hábitats pelágicos las campañas de evaluación de recursos pesqueros de interés comercial.

Metodologías de muestreo / Técnicas de análisis de muestras. Dada la diversidad de organismos del plancton, existen múltiples metodologías de muestreo y análisis, incluso para un mismo grupo taxonómico. Los métodos de muestreo aplicados deben ser tenidos en consideración ya que condicionan la calidad de la información y la métrica que proporcionan, lo cual es relevante, no tanto cuando se analiza una serie temporal respecto a sí misma (tendencias / patrones de variación relativos), sino cuando se compara con otras series. Así por ejemplo, la biomasa de fitoplancton se puede estimar mediante (en orden creciente de bondad de la métrica): sensores automáticos de fluorescencia *in situ*, calibrados para su conversión a clorofila; muestras de agua, obtenidas mediante bombeo (en continuo o en estaciones fijas a distintas profundidades) o botellas oceanográficas, posteriormente analizadas mediante fluorimetría, espectrofotometría o HPLC para obtener la concentración de clorofila (u otros pigmentos); biomasa en carbono estimada mediante análisis de la composición elemental (análisis CNH) de muestras de fitoplancton; biomasa estimada a partir del biovolumen celular, a partir de muestras de agua o pescas con red de plancton, y estimado mediante métodos tradicionales de microscopía o técnicas automáticas combinadas con métodos de análisis de imagen (p.ej. FlowCAM).

Grupos planctónicos / niveles de agregación. La diversidad de organismos que constituyen los diferentes componentes del plancton, y el hecho de que la gran mayoría de ellos sean microscópicos, conlleva que la identificación taxonómica a nivel de especie requiera de un elevado grado de especialización técnica, aplicada, generalmente, a un grupo taxonómico



concreto (p.ej. bacterias autótrofas y heterótrofas, nano- y microfitoplancton, mesozooplancton –mayoritariamente copépodos, ictioplancton, zooplancton gelatinoso...). El nivel de especie (unidad taxonómica operacional basada en sondas moleculares en el caso de picoplancton y nanoplancton de pequeño tamaño) es el que se precisa para definir los índices de biodiversidad HP-bio. En otros casos se requiere una menor resolución taxonómica (HP-lifeform) se disminuye el grado de pericia taxonómica requerido, reduciéndose además los errores de identificación y asignación a un grupo funcional. Es posible además utilizar métodos de análisis automático de muestras (p.ej. citometría de flujo, contador Coulter, FlowCAM, ZooScan, LOPC...) acoplados con técnicas de análisis de imagen y algoritmos de clasificación, con lo que potencialmente es posible incrementar el número de muestras analizado y, por ello, el número de hábitats a monitorizar y sus posibilidades de inter-comparación. A menor nivel de resolución, como el que se requiere para definir el indicador HP-abu (Biomasa de plancton) las métricas se basan en valores brutos totales (p.ej. concentración de clorofila, contajes) o desagregados respecto a criterios de escala (p.ej. valores integrados frente a resolución vertical de la columna de agua) y/o de estructura de la comunidad (p.ej. clases de tamaño).

A partir de los criterios expuestos, del análisis de los programas de seguimiento existentes para la monitorización del ecosistema pelágico planctónico se deduce la ausencia de una estrategia armonizada que cubra satisfactoriamente la totalidad de los hábitats pelágicos del ámbito de competencia de la DMEM, dado que dichos programas se diseñaron para monitorizar/investigar diferentes aspectos del funcionamiento y dinámica del plancton, y obedeciendo a diferentes objetivos científico-técnicos, abordados con recursos dispares. Esto conlleva una gran heterogeneidad entre programas en lo que respecta a: escalas, metodologías y grupos planctónicos / niveles de agregación. Todos los programas analizados, sin embargo, pueden proporcionar información para la caracterización del estado ambiental en su ámbito (dominio espacial) de aplicación, ya que en ellos se obtienen estimadores de, al menos, la biomasa / abundancia del fitoplancton (p.ej. medidas de fluorescencia in vivo y/o clorofila en extractos) y/o algún componente del zooplancton (p.ej. biomasa en peso seco de la fracción 200-2000 μm –meso-zooplancton). Estas métricas son aplicables a los indicadores HP-lifeform (relación entre fitoplancton y zooplancton), HP-abu (biomasa de fitoplancton) y RT-fito (producción primaria).

3.1.5.2. Análisis por demarcaciones marinas

En el ámbito de las diferentes demarcaciones (noratlántica, canaria, sudatlántica, Estrecho y Alborán y levantino-balear), los programas que se desarrollan en cada una de ellas pueden complementarse entre sí. No obstante, dicha complementariedad no supondría la monitorización de todos los hábitats pelágicos ya que, en general, la zona oceánica, margen continental, plataforma exterior y los hábitats mesopelágicos se encuentran sub-



muestreados, tanto en términos de cobertura espacial como en frecuencia de muestreo. Además, salvo excepciones, el número de grupos planctónicos considerados se limita al fitoplancton (generalmente micro-fitoplancton –entre 20 y 200 μm diámetro esférico equivalente, DEE) y al meso-zooplancton (mayormente copépodos –entre 200 y 2000 μm DEE). Algunos programas, no obstante, consideran otros grupos planctónicos como bacterias (autótrofas y heterótrofas), ictioplancton y/o medusas.

Demarcación noratlántica

La demarcación noratlántica es la que presenta un nivel de monitorización más completo, tanto en lo que se refiere a cobertura espacial, extensión y frecuencia temporal del muestreo como en lo relativo al número de componentes (taxones) de la comunidad planctónica analizados. El programa IEO-Radiales (ficha 029), se basa en la monitorización de variables físicas, químicas y biológicas (abundancia por grupos taxonómicos, de pico- a macroplancton) en estaciones oceanográficas costeras y de plataforma (<http://www.seriestemporales-ieo.com/>). Adolece de falta de cobertura en la zona oceánica, que completa en parte el programa IEO-Radiales profundos (ficha 033), si bien con una frecuencia de muestreo (anual) inferior a la requerida (al menos trimestral) para la monitorización de hábitats oceánicos y mesopelágicos (<http://www.ieo.es/proyectos/mmarino/radprof.htm>). Existen también boyas para la monitorización automática, en continuo, de variables físicas en las que se registran también datos de fluorescencia, variable sub-rogada de la concentración de clorofila (productores primarios), como la Boya Augusto González Linares (ficha 035) del IEO en el Cantábrico o la boya de Cabo Silleiro gestionada por el IIM (CSIC) en el marco de los proyectos CAIBEX, RAIA, RAIA.co (ficha 015). En el contexto de la Directiva Marco del Agua (DMA) y en relación con la caracterización de hábitats pelágicos en zonas costeras resaltan, por su cobertura geográfica y frecuencia de muestreo, los programas realizados por el INTECMAR en Galicia para la monitorización de pigmentos fotosintéticos (ficha 178) y fitoplancton marino (ficha 179) mediante los cuales se lleva a cabo la evaluación de pigmentos y la identificación y recuento de fitoplancton marino, con particular atención a aquellas especies potenciales productoras de toxinas (<http://www.intecmar.org/>). En las restantes CCAA de la demarcación (Asturias, Cantabria y País Vasco), los programas de seguimiento vinculados a la DMA (códigos ##, 083 y ## respectivamente) proporcionan información, al menos, de concentración de clorofila en la columna de agua y, en algunos casos, de recuentos de especies de fitoplancton. La cobertura espacial es extensa, no así la frecuencia de muestreo, que es trimestral.

Demarcación canaria

En la demarcación Canaria, el programa IEO-Radiales (Canarias) RADPROCAN (032) recoge principalmente información hidrológica y química, así como medidas de fluorescencia, de la



columna de agua a lo largo de una sección costa-océano con frecuencia cuatrimestral (<http://www.ieo.es/proyectos/mmarino/raprocan-3.htm>).

Demarcación sudatlántica

En la demarcación sudatlántica, en el marco del programa IEO-Radiales (Golfo de Cádiz) STOCA (ficha 031), se recoge información hidrológica, química y biológica de la columna de agua (<http://www.seriestemporales-ieo.com/>), incluyendo el muestreo de zooplancton/ictioplancton, en estaciones oceanográficas distribuidas entre la zona costera y el margen continental (entre 15 y 500m de profundidad). Si bien la cobertura espacial del programa es óptima, a falta de monitorización en la zona propiamente oceánica, la frecuencia de muestreo es baja (cuatrimestral en 2010, 2011, 2012 y 2013 y trimestral a partir de 2014). El programa ICMAN Eutrofización costera (028), consistente en el desarrollo tecnológico para la transformación de boyas de navegación en sensores medioambientales con telemetría, funcionamiento autónomo y sin costes de persona, proporciona datos de fluorescencia en entornos costeros. Para esta demarcación, así como para la del Estrecho y Alborán, el Servicio de Información y Evaluación Ambiental / Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) (ficha 095) recoge información de clorofila a partir de datos de satélite (SeaWiFS entre 2000 y 2004; Aqua Modis a partir de 2005 hasta la actualidad), junto con otras variables, para determinar los valores medios concentración y las anomalías destacables por comparación con la media de la serie histórica.

En aguas costeras de la C.A. de Andalucía, en el marco de la DMA se lleva a cabo el Plan de vigilancia de las aguas costeras y de transición (ficha 087), se monitorizan abundancias de fitoplancton en distintos hábitats pelágicos costeros definidos sobre la base de masas de aguas determinadas por sus características geológicas, morfológicas e hidrográficas. Pero si bien la cobertura espacial es suficiente, no así la periodicidad del muestreo, que es anual. También en zonas de la demarcación del Estrecho y Alborán se lleva a cabo el programa de monitorización de medusas ICMAN - Proliferaciones Medusas (ficha 027), vigente desde el 2010. También en la zona del Estrecho existe el programa de monitorización automática en continuo, con visitas periódicas a estaciones fijas, ICMAN -Estación GIFT (ficha 026), en donde se recogen datos de fluorescencia. También son dignos de reseña los programas que tiene como objetivo el seguimiento de la eutrofización, en los que se obtiene información sobre concentraciones de clorofila (y otras variables físicas y biogeoquímicas) y, en algunos casos, composición taxonómica de fitoplancton, que son útiles para evaluar indicadores relacionados con hábitats pelágicos y el descriptor de redes tróficas, como el programa MEDPOL (IEO) (ficha 039), que es un Programa de seguimiento de la eutrofización en el litoral mediterráneo peninsular, realizado dentro del marco del Convenio de Barcelona (<http://www.ieo.es/proyectos/mmarino/3-esmareu.htm>), y que cubre parte de las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear. Estas demarcaciones están



también parcialmente cubiertas con el programa de monitorización IEO-RADIALES (RADMED) (ficha 030), consistentes en campañas oceanográficas periódicas en el litoral mediterráneo español durante las cuales se recoge información hidrológica, química y biológica de la columna de agua (<http://www.ba.ieo.es/investigacion/grupos-de-investigacion/coplamed/proyectos/263-radmed>) desde 1992 con una frecuencia semestral.

Demarcación levantino-balear

En la demarcación levantino-balear existen diversos programas vinculados con la DMA, como el programa de seguimiento de los parámetros físico-químicos en las masas de agua costera de la Comunidad Valenciana (fichas 142-144), en los que, entre otros parámetros, se monitorizan las concentraciones de clorofila y fitoplancton, o el de la Agencia Catalana del Agua (ACA) de seguimiento y control de la calidad de las masas de agua (ficha 017) en la CA de Cataluña. Otros programas relevantes en esta demarcación son: IMEDEA-CSIC, Observatorio del Cambio Global (ficha 024), mediante el cual se monitorizan las concentraciones de clorofila, junto con otras variables físicas y biogeoquímicas, y una serie de grupos planctónicos (picoplancton autótrofo y heterotrófico) en una estación costera con frecuencia quincenal desde 2003; ICM-Observatori Microbià de Blanes (ficha 020) e ICM-Estación Litoral de Barcelona (ficha 019), en los que se monitoriza la concentración de clorofila y abundancia de fitoplancton, en estaciones costeras. Es también relevante el programa ICM-Seguimientos de medusas (ficha 018), que con frecuencia anual desde 2010 realiza avistamientos y experimentación en acuario para seguir crecimiento y reproducir ciclos de vida de medusas. De nuevo como ocurría en otras zonas, los programas de eutrofización llevados a cabo en esta demarcación, como el de indicadores físico-químicos, fitoplancton, eutrofización ACA-EUT (ficha 017), pueden proveer de información relevante en relación con los indicadores de hábitats pelágicos.

En resumen, a la vista de los programas de seguimiento existentes se puede concluir que, salvo contadas excepciones: 1) el número de grupos de plancton analizados es limitado, y en muchos casos sólo se recopila información a un nivel de agregación de las variables elevado (i.e. variables brutas como clorofila); 2) el nivel de cobertura espacial es en general relativamente bueno en el dominio costero, pero disminuye considerablemente para los hábitats de plataforma, y en especial, del margen continental y oceánico; 3) la frecuencia de muestreo es también, salvo excepciones, demasiado baja (entre trimestral y anual) para la adecuada monitorización de los hábitats pelágicos sobre la base del componente planctónico del ecosistema.



3.1.6. Programas de redes tróficas

Como norma general se puede decir que no existe un programa de seguimiento específico de redes tróficas, si bien muchos de los programas existentes extraen información que puede ser relevante a la hora de establecer el buen estado ambiental de las redes tróficas, así como los impactos o cambios en el conjunto de interacciones tróficas existentes en los distintos ecosistemas objeto de estudio. No obstante, estos programas están muy dirigidos a niveles tróficos altos y especies comerciales, por lo que existe un sector amplio de ecosistemas y niveles tróficos prácticamente sin prospectar. Los niveles tróficos bajos en particular, pueden ser muy informativos de los cambios ambientales que se producen y resultan básicos para entender los procesos de transformación de la energía desde los productores primarios a los niveles más altos de la cadena trófica, por lo que su estudio no debe ser desestimado.

En el caso de los programas de seguimiento de aves orilladas (ficha 167), o en los registros de mortalidad de aves marinas (ficha 082), hay casos en los que se realizan necropsias y en las que se obtienen datos relativos a los contenidos estomacales y por tanto presas de las especies encontradas. Sería necesaria la estandarización de la toma de datos a este respecto de modo que se obtuviese información contrastable para el estudio de las redes tróficas marinas. Lo mismo ocurre con muchos de los PS enfocados a cetáceos, y en los que se realizan (de forma ocasional o estandarizada) análisis de los contenidos estomacales de los animales varados.

A día de hoy, estos PS proporcionan información no estandarizada y muy fragmentada. Si se ha producido algún estudio específico de alimentación en algunas especies, ha sido de forma puntual, y siempre sujeto a posibilidades de financiación específica por proyectos de investigación.

En el caso del indicador RT-fito (*Producción de fitoplancton*), los parámetros necesarios para la construcción del indicador varían, pero en general puede considerarse a la producción de fitoplancton y la concentración de clorofila como variables estándar utilizables a la hora de escrutar este indicador. Así, existe una nutrida red de PS que de forma más o menos estable, realizan prospecciones en las que se recoge alguno de estos datos, y que por tanto, pueden utilizarse en el análisis del D4. En concreto existen PS muy exhaustivos ligados a las campañas oceanográficas del IEO (dentro de las campañas “radiales” (fichas 030, 031, 032, 033) y similares (ficha 39), en los que se toman de forma sistemática datos de fitoplancton y gracias a los cuales existe una serie temporal extensa pero que sin embargo, no cubre las áreas costeras más someras. Estas zonas se prospectan en principio dentro de los PS llevados a cabo por las CCAA en cumplimiento de la DMA (fichas 017, 017bis, 041, 083, 088, 089, 142 y 144). Existen otros PS específicos, asociados a proyectos concretos o particulares



de cada demarcación (fichas 019, 020, 024, 039, 083, 086, 088, 089, 131) en los que también se toman datos de clorofila y/o fitoplancton cuya utilidad a la hora de evaluar el indicador RT-fito debería valorarse caso por caso. Finalmente, existen otros programas de seguimiento en los que se toman medidas de la calidad de las aguas y en los que se podría incorporar la toma sistemática de parámetros como la clorofila y el fitoplancton, sobre todo en aquellas demarcaciones, donde fuese necesaria la incorporación de nuevos puntos de muestreo. En general, las carencias de estos PS en materia de continuidad temporal, calibración y estandarización de las metodologías, y cobertura geográfica de cara al D4 son los mismos expresados en el análisis de PS relacionados con el D5.

Algunas de las campañas RADIALES del IEO (ej.: fichas 029, 031 STOCA), toman también datos de ictioplancton, zooplancton y otros parámetros válidos para la construcción de los indicadores HP/RT-lifeform (*Cambios en los índices de grupos funcionales del plankton (formas de vida)*) y RT-zoo (*Biomasa, composición de especies y distribución espacial de zooplancton*), que si bien se encuentran todavía en fase de desarrollo, conviene tener en cuenta a la hora de analizar los PS existentes de cara a su optimización en la toma de datos necesarios para la DMEM.

Por lo que respecta al resto de indicadores propuestos para el D4 (RT-LFI *Proporción de peces grandes*, RT-MTI *Cambios en los niveles tróficos de los predadores*), los parámetros necesarios para su construcción se basan en datos de biomasa y nivel trófico de las especies y/o grupos existentes en los distintos ecosistemas analizados. Existen por tanto, PS a nivel regional, de demarcación, o localizados en enclaves particulares (reservas marinas, zonas de especial interés pesquero, etc.), de los que se podría recabar información de cara a determinar el estado de las redes tróficas. No obstante, es necesario elegir entre aquellos PS en los que se defina de forma explícita una “intención trófica”, y en los que se hace una mención específica a este tipo de estudio (ej. fichas 019, 031, 007e), dado que suelen ser los que las contemplan de forma estandarizada en sus programas de muestreo. En cualquier caso, existen programas de muestreo con series temporales extensas, como las campañas de arrastre demersal, que tienen lugar prácticamente a escala nacional (campaña DEMERSALES (IEO01) en la demarcación Noratlántica, campaña ARSA (IEO02) en la demarcación Sudatlántica, campaña MEDITS (IEO03), en las demarcaciones Levantino-Balear, y Estrecho y Alborán), o las campañas de acústica (Pelacus-IEO04, o Ecocádiz-IEO06), en muchas de las cuales está prácticamente estandarizada la toma de datos de contenidos estomacales. A estos efectos, sólo faltarían datos relativos a la demarcación Canaria. Estas campañas aportan datos fundamentalmente para los programas de seguimiento de especies (peces y cefalópodos), pero se podrían incorporar prospecciones más detalladas de las comunidades bentónicas (en el caso de las campañas demersales) de cara a obtener información para el descriptor de hábitat (D1), estableciéndose también las relaciones tróficas imperantes en las mismas. Existen además, otros PS destinados a la evaluación de la actividad pesquera en cada demarcación (fichas 078, 091, 138), de los que también se puede extraer información



relevante, sobre todo de algunas especies concretas, que por su interés comercial y/o como especie clave en el ecosistema (anguila -fichas 182, 183, 184-, atún rojo -ficha 008-, puedan aportar datos importantes de cara a la evaluación del estado de las RT). También existen programas de seguimiento más concretos y de menor amplitud geográfica, que por la importancia de los hábitats asociados, pueden tener una gran relevancia en el análisis de las RT (ej. ficha 013, de evaluación de la actividad pesquera por sonsera, ligado a las praderas de fanerógamas). En todos los casos, sería interesante, además de normalizar la toma de datos de contenidos estomacales de las principales especies, establecer rutinas de toma de datos de isotopía (C, N, y en algunos casos S) con los que poder obtener estimas fiables de los niveles tróficos de los distintos grupos implicados, y así establecer lo más fehacientemente posible las relaciones y flujos de energía existentes entre ellos.

La conclusión principal es que si bien existen algunos programas de amplia cobertura geográfica, con series temporales importantes y programas de muestreo estandarizados de los que hoy por hoy se puede extraer información relevante para el estudio de las redes tróficas, por lo general, la mayoría de los programas están muy localizados, tanto espacial como temporalmente, y no contemplan el estudio de las redes tróficas como uno de los objetivos de trabajo. Por lo tanto, será necesario revisar los PS propuestos de cara al cumplimiento de la DMEM e incorporar en la medida de lo posible, sistemas de muestreo y toma de datos (por otro lado, no muy complejos) que permitan hacer un seguimiento del buen estado de las RT. En general, es necesario hacer un gran esfuerzo de identificación, catalogación e integración de toda la información obtenida en los distintos programas de seguimiento que pueda ser volcada al estudio de las redes tróficas marinas, dada la gran variedad de ambientes, hábitat y especies explorados y las innumerables interrelaciones que se pueden ver afectadas, tanto de forma natural, como por las diversas perturbaciones antrópicas y asociadas al cambio global (eutrofización, contaminación, variaciones en temperatura del agua, etc.), a los que se ven sometidas.

3.2. Programas de especies alóctonas (Descriptor 2)

La revisión de la información recopilada sobre programas de seguimiento ha permitido determinar que existen en la mayoría de demarcaciones algunos específicamente centrados en la detección y evaluación de la expansión de especies alóctonas, o al menos programas en los que las especies alóctonas que pueden ser detectadas con la metodología utilizada son registradas de forma sistemática. Concretamente, se han recibido 10 cuestionarios que incluían programas definidos como de seguimiento de alóctonas, y otros 11 en los que se mencionaba que éste podía quedar cubierto en sus muestreos, aunque no se tratara de su objetivo central, varios relacionados con la DMA. En general, cualquier programa de seguimiento que implique la clasificación taxonómica a nivel de especie de los organismos



presentes en las comunidades estudiadas es potencialmente útil para contribuir a la evaluación del estado ambiental en función de este descriptor.

En este apartado se analizan las características generales de aquellos programas específicamente diseñados para el seguimiento de alóctonas, ya que los otros mencionados han sido revisados en relación al resto de descriptores de biodiversidad. Cabe señalar que a raíz de la celebración de un taller sobre especies alóctonas marinas en la península ibérica organizado por el IEO como una primera fase de participación pública de los trabajos sobre este descriptor se ha recopilado información adicional sobre otros programas o proyectos específicos dirigidos a seguimiento de alóctonas, de los cuales no se habían recibido datos vía cuestionarios. Los trabajos llevados a cabo en el marco de la Evaluación Inicial permitieron asimismo constatar la existencia de numerosos proyectos de investigación que han aportado datos sobre la presencia de especies invasoras, incluso sobre su expansión e impactos, pero que por tratarse de estudios puntuales de duración limitada y llevados a cabo en su mayoría por grupos de investigación de Organismos Públicos de Investigación o Universidades con recursos propios u obtenidos en convocatorias abiertas no quedan reflejados en los cuestionarios recibidos de las Administraciones. En este sentido, existen varios estudios exhaustivos sobre determinadas especies alóctonas, que han dado lugar incluso a tesis doctorales, como por ejemplo el realizado sobre expansión de *Oculina patagonica* en la comunidad Valenciana por la Universidad de Alicante, o sobre *Microcosmus squamiger* en la Universidad de Barcelona, entre otros muchos, que han requerido de muestreos intensivos que no han quedado recogidos en las fichas sobre programas de seguimiento.

En algunos casos esos proyectos han sido directamente financiados por administraciones, y sí son mencionados en los cuestionarios recibidos, pero de forma genérica al haber sido englobados en categorías más amplias, y por ello no se refleja de forma precisa la información obtenida sobre alóctonas ni la metodología usada para ello. Un buen ejemplo de este caso es el cuestionario remitido por el Gobierno de las Islas Baleares (ficha 069), que integra en una sola tabla multitud de seguimientos realizados en reservas marinas de las Baleares, mencionando la detección de alóctonas como uno de los objetivos pero sin describir en detalle ningún programa específico de seguimiento de esas especies, cuando la realidad es que las poblaciones de macroalgas alóctonas han sido estudiadas intensivamente en todas las Baleares desde hace más de una década, a raíz de la introducción del alga *Caulerpa taxifolia*, y por tanto se dispone de un conocimiento bastante exhaustivo no sólo del proceso de expansión en las islas de diversas especies de macroalgas, sino incluso de datos cuantitativos precisos y sobre impactos directos en especies nativas, recogidos en publicaciones de impacto y hasta tesis doctorales, como la realizada en la Universidad de las Islas Baleares sobre ecología de Caulerpales.

La mayoría de los programas sobre los que se han podido elaborar fichas, aunque en algunos casos los cuestionarios no presentaban toda la información requerida, se basan en



muestreos realizados a pie en la zona intermareal o buceando en la zona circalitoral. Si bien posiblemente un gran porcentaje de especies alóctonas se distribuyen en zonas litorales, estos programas de muestreo obviamente no son suficientes para realizar una evaluación a nivel de demarcación. Incluso si los muestreos costeros de alóctonas pudieran considerarse representativos del conjunto de una determinada demarcación, seguirían siendo insuficientes, porque sólo uno de esos programas cubre la línea de costa a escala de demarcación completa, el de la Junta de Andalucía (ficha 122), bajo el cual se muestrean las zonas litorales de las demarcaciones sudatlántica y del Estrecho y Alborán. Algunos, como los programas de prevención de especies invasoras de Cataluña (ficha 085) o los seguimientos de algas alóctonas realizados en Galicia (ficha 312) y Asturias (ficha 071), realizan muestreos representativos del litoral a la escala de sus respectivas CCAA, y con ello áreas importantes de las demarcaciones noratlántica y levantino balear. El resto se ciñe a áreas restringidas, como los muestreos de bancos marisqueros en Galicia (ficha 176), o los cinco que se llevan a cabo en espacios marinos protegidos del Mediterráneo (fichas 161, 076, 07h, 146 y 313). Cabe destacar que no se ha recibido ninguna información sobre programas de seguimiento de alóctonas marinas en Canarias, aunque existen estudios puntuales y algunos de los programas de seguimiento en reservas marinas de las islas mencionan la detección de alóctonas entre sus objetivos.

No sólo existen lagunas en cuanto a cobertura geográfica, sino que además, con una metodología de muestreo basada principalmente en censos visuales, se da también un sesgo por lo que respecta a los organismos analizados, ya que se detectan principalmente organismos macrobentónicos o macronectónicos, sobre todo macroalgas. En realidad, 6 de esos 10 programas tienen como objetivo central reconocido el seguimiento de macroalgas, que es el único grupo que puede considerarse como bien muestreado en amplias zonas y hasta en la totalidad de casi todas las demarcaciones marinas españolas. Para algunas especies se dispone de datos detallados sobre su cobertura e incluso su proceso de expansión.

Otra limitación de la mayoría de muestreos, mencionada anteriormente al describir las características de los estudios sobre alóctonas pero que afecta igualmente a otros muchos descriptores, es que no se trata de verdaderos programas diseñados para una evaluación continua y a largo plazo, sino de acciones puntuales, que se desarrollan en pocos años, debido a que están ligadas a proyectos de investigación de duración limitada. En algunos casos, la concatenación de sucesivos proyectos desarrollados por equipos de investigadores en una misma zona geográfica o sobre un grupo taxonómico determinado suple en cierta medida esa carencia, como los estudios sobre macroalgas alóctonas en la demarcación noratlántica dirigidos por personal de las Universidades de La Coruña y Oviedo, los ya citados sobre macroalgas por el Centro de Estudios Avanzados de Blanes en Cataluña y Baleares o los relativos a crustáceos alóctonos que llevan a cabo investigadores del Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, entre otros. Sin embargo, la información generada por esos proyectos



puntuales y discontinuos no puede sustituir a la que hubieran proporcionado unos muestreos estandarizados y sistemáticos a lo largo del mismo período. Así, por la falta de fondos garantizados, son escasos los ejemplos de verdaderos programas de seguimiento. El resultado es que se ha generado mucha información relativa a especies alóctonas en el marco de multitud proyectos de investigación que se ha utilizado para la evaluación inicial del estado ambiental, pero que no podrá emplearse para la evaluación del cumplimiento de los objetivos de la DMEM en el futuro, ya que por la heterogeneidad metodológica los resultados de los distintos proyectos no son comparables y no constituyen una serie temporal estandarizada sobre la que se puedan estimar tendencias.

Así, la principal conclusión de la revisión de programas de seguimiento relativos al medio marino existentes en España con relación al descriptor 2 es que actualmente ninguno cubre de forma global los requerimientos de la DMEM. Ello tampoco es sorprendente, porque dada la variedad de especies a muestrear, potencialmente presentes en cualquier hábitat y de cualquier grupo taxonómico (desde organismos unicelulares a macrófitos o peces, que pueden formar parte del amplio abanico, desde la fauna endobentónica a las comunidades pelágicas de mar abierto), su muestreo completo requiere multitud de metodologías, que difícilmente se utilizan simultáneamente en el marco de un mismo programa. Por ello, la única vía posible a día de hoy para dar respuesta a este descriptor es la de combinar información de diversos programas.

Por fortuna, entre los programas de seguimiento relacionados con otros descriptores biológicos, muchos contemplan como objetivo colateral la detección de especies alóctonas o invasoras, aunque posiblemente en la mayoría no se haga de forma sistemática, o el grado de cumplimiento de ese objetivo se vea afectado por limitaciones en la capacidad para llegar a determinar con precisión el nivel taxonómico de especie. Esto último es de especial relevancia, ya que sin el concurso o supervisión de especialistas en taxonomía, cada vez más escasos, las especies alóctonas pueden pasar en ocasiones desapercibidas. Existen asimismo programas de seguimiento de amplia cobertura geográfica y que muestrean zonas más allá del circalitoral, como pueden ser los relacionados con la PPC (Política Pesquera Común), entre los que cabe destacar las campañas de prospección demersal, que pueden también complementar la información aportada por los programas específicos de alóctonas. Un aspecto importante para aprovechar plenamente el potencial de esos programas de seguimiento de biodiversidad en relación a la evaluación de especies alóctonas, y también de proyectos más puntuales sobre el tema, es el de la integración de la información en bases de datos georeferenciadas que sigan protocolos estandarizados, que permitan después extraer la información relativa a especies alóctonas. Un buen ejemplo de ese enfoque son los trabajos realizados por AZTI en el País Vasco, en el que a pesar de no haberse llevado a cabo apenas muestreos específicos de especies alóctonas posiblemente es el área en la que la información sobre alóctonas es más completa. Dicha información se ha obtenido cruzando listados de especies alóctonas reconocidas como tales en la región con los de especies



registradas en las bases de datos de diversos programas de biodiversidad, realizados tanto en zonas costeras como en mar abierto mediante diversas metodologías de muestreo, desde censos visuales y dragas a pescas pelágicas y demersales, demostrando la viabilidad y utilidad de ese enfoque.

Así, la solución para superar en un plazo relativamente corto las carencias actuales respecto a los requerimientos de la DMEM para la evaluación del BEA en relación al descriptor 2 pasaría por aprovechar al máximo dichos programas relacionados con otros descriptores, sobre todo los de biodiversidad, fijando como objetivo concreto en todos ellos la detección y cuantificación de abundancia de esas especies y potenciando, mediante programas de formación específica, la capacidad de análisis taxonómico. Esos programas más generales de seguimiento de biodiversidad no sólo constituirían plataformas ideales para la detección de invasoras, sino que en algunos casos, como aquellos destinados a generar cartografías finas de hábitat, resultan imprescindibles para evaluar el proceso de invasión e impacto de las especies invasoras. Otra vía es la estandarización y la coordinación entre los muestreos llevados a cabo en espacios marinos protegidos (EMP), que como se ha visto es donde se concentran la mayoría de estudios sobre alóctonas marinas, que incluso puede constituir una buena base para programas conjuntos internacionales a escala regional.

Finalmente, para que los datos puedan ser realmente utilizados para propósitos de evaluación, deberían ser integrados en bases de datos georeferenciadas a nivel de demarcación, ya fueran bases comunes o resultantes de la coordinación de otras bases de escala menor.

3.3. Programas de especies explotadas comercialmente (Descriptor 3)

Dentro del conjunto de programas existentes en la actualidad para la gestión de *stocks* en el marco de la Política Pesquera Común (PPC) y, por consiguiente, incluidos en el Marco de Recopilación de Datos (*Data Collection Framework*, DCF), y de los programas nacionales y autonómicos de seguimiento para el caso de poblaciones objeto de pesca y marisqueo no gestionadas por la PPC, se han identificado 49 programas que recogen datos sobre alguno de los indicadores asociados a los criterios del descriptor 3, según figura en los cuestionarios remitidos a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

Tabla 1: Programas de Seguimiento identificados en relación con el Descriptor 3; se especifican los Indicadores de la Decisión 2010/477/UE sobre los que aportan datos.

Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
001	Plan de Gestión del caladero nacional	MAGRAMA	D.M. Noratlántica	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2



Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
	Cantábrico y Noroeste				
002	Plan de Gestión del caladero nacional Golfo de Cádiz	MAGRAMA	D.M. Sudatlántica	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2
003	Plan de Gestión Integral para la conservación de los recursos pesqueros en el Mediterráneo	MAGRAMA	D.M. Levantino-balear; D.M. del Estrecho y Alborán	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2
004	Plan de Gestión para las aguas exteriores de Fuerteventura	MAGRAMA	D.M. Canaria; aguas exteriores de Fuerteventura	2013-2014	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2
005	Programa Nacional de Datos Básicos	MAGRAMA	Todas; aguas marinas en general	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
007n	Seguimiento de la actividad pesquera profesional y recreativa - R.M. de La Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote	MAGRAMA	D.M. Canaria; Reserva Marina de isla de la Graciosa e islotes del norte de Lanzarote	En curso	-
007o	Seguimiento de indicadores biológicos - Reserva Marina de La Palma	MAGRAMA	D.M. Canaria; Reserva Marina Isla de La Palma	En curso	3.3.1
007u	Seguimiento de indicadores biológicos - Reserva Marina de La Restinga	MAGRAMA	D.M. Canaria; Reserva Marina Punta de La Restinga - Mar de Las Calmas (El Hierro)	En curso	3.3.1
008	Plan de Recuperación para el Atún Rojo	MAGRAMA	Todas; Aguas marinas en general	En curso	3.1.1, 3.3
009	Regulación del ejercicio de la pesca con palangre de superficie	MAGRAMA	Todas; Aguas marinas en general	En curso	3.1.1, 3.3
012	Programa de control oficial de la trazabilidad de los productos de la pesca y de la acuicultura	Generalitat de Catalunya	D.M. Levantino-balear		-
013	Estudio científico vinculado al plan de la sonsera	Generalitat de Catalunya	D.M. Levantino-balear; mar territorial	2013; se prevé continuidad	-



Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
041	AZTI-Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV	Gobierno Vasco (AZTI-Tecnalia)	D.M. Noratlántica		-
042	AZTI-Campaña de investigación del ecosistema pesquero en la costa vasca (Itsas Estrategia Euskadin)	Gobierno Vasco (AZTI-Tecnalia)	D.M. Noratlántica		-
062c	Seguimiento Parque Natural Cap de Creus-Seguimiento de la pesca artesanal	Generalitat de Catalunya	D.M. Levantino-balear; Parque Natural	2008-2013	3.1, 3.2, 3.3
063	Monitorización Mar Menor	MINECO / MCU	D.M. Levantino-balear; laguna costera y aguas costeras	1997-2013 (irregular); pendiente de financiar continuidad	-
064	Reserva Marina Cabo de Palos-Islas Hormigas	MINECO / MCU	D.M. Levantino-balear; Reserva Marina	En curso	-
068	Zonas de producción de bivalvos y otros invertebrados marinos	Govern de les Illes Balears	D.M. Levantino-balear	En curso	-
069	Seguimiento de reservas marinas y pesquerías	Govern de les Illes Balears	D.M. Levantino-balear; Reservas Marinas de competencia autonómica	Variable	3.1, 3.2, 3.3
078	Evaluación de stocks pesqueros	Generalitat Valenciana	D.M. Levantino-balear; aguas costeras de la Comunidad Valenciana	2006-2011	3.1, 3.2, 3.3
081	Red de avistamiento de cetáceos	Generalitat Valenciana	D.M. Levantino-balear		-
091	Programa de seguimiento de pesca de bajura	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; aguas de competencia autonómica	En curso	3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3
092	Programa de seguimiento de la actividad de marisqueo	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; aguas de competencia	En curso	3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3



Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
			autonómica		
132	Estudio de pesquerías	Generalitat Valenciana	D.M. Levantino-balear; aguas interiores y exteriores de la Comunidad Valenciana	En curso	3.3.1, 3.3.2, 3.3.3
133	Plan de gestión de la pesca de moluscos bivalvos mediante dragas	Generalitat Valenciana	D.M. Levantino-balear; zonas de producción de bivalvos	En curso	3.1.1
136	Plan de gestión de la anguila	Gobierno de Cantabria	D.M. Noratlántica; bahía de Santander	En curso	3.1.1
137	Plan de gestión del caracolillo en la Bahía de Santander	Gobierno de Cantabria	D.M. Noratlántica; bahía de Santander	En curso	3.1.1
138	Seguimiento de la actividad de los buques pesqueros	Gobierno de Cantabria	D.M. Noratlántica; aguas interiores de Cantabria	En curso	3.1.1
139	Seguimiento de stocks pesqueros	Gobierno de Cantabria	D.M. Noratlántica; aguas interiores de Cantabria	Sin periodicidad concreta	-
158	Parque Natural de Montgrí, las Islas Medes y el Baix Ter. Seguimiento pesca artesanal	Generalitat de Catalunya	D.M. Levantino-balear; Parque Natural	Variable, según objetivos	3.1, 3.2, 3.3
159	Parque Natural de Montgrí, las Islas Medes y el Baix Ter. Seguimiento pesca recreativa	Generalitat de Catalunya	D.M. Levantino-balear; Parque Natural	En curso	-
175	Reservas marinas de interés pesquero	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; Reservas Marinas de competencia autonómica	En curso	3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3
182	Plan de pesca de anguía para as cofrarías de pescadores da ría de Arousa	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; ría de Arousa	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1



Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
183	Plan de pesca de anguía para as cofrarías de pescadores da ría de Vigo	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; ría de Vigo	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1
184	Plan de pesca de anguía para as cofrarías de pescadores da ría de Ferrol	Xunta de Galicia	D.M. Noratlántica; ría de Ferrol	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1
205	Campaña de arrastre DEMERSALES	MINECO	D.M. Noratlántica; aguas marinas en general	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
237	Campaña de arrastre ARSA	MINECO	D.M. Sudatlántica	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
238	Campaña de arrastre MEDITS	MINECO	D.M. Levantino-balear; D.M. del Estrecho y Alborán	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
239	Campaña PELACUS	MINECO	D.M. Noratlántica	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
240	Campañas ECOCÁDIZ	MINECO	D.M. Sudatlántica; todo el Golfo de Cádiz	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
241	Seguimiento de la actividad pesquera artesanal en Canarias (Seguimiento RIM Canarias)	MINECO	D.M. Canaria	En curso	3.1.1, 3.3.1
258	Campaña JUREVA	MINECO	D.M. Noratlántica	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
259	Campaña BOCADEVA	MINECO	D.M. Sudatlántica; Golfo de Cádiz	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
260	Campaña CAREVA	MINECO	D.M. Noratlántica	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
261	Métier "PS SPF_10_0_0". Pequeños Pelágicos Tenerife	MINECO / MAGRAMA	D.M. Canaria; aguas de Tenerife	En curso	3.3.1, 3.3.4



Código	Nombre	Autoridad competente	Ámbito geográfico	Cobertura temporal	Indicadores (Decisión 2010/477/UE)
262	Campañas BIOMAN	Gobierno Vasco (AZTI-Tecnalia)	D.M. Noratlántica; Golfo de Vizcaya	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
263	Campaña SAREVA	MINECO	D.M. Noratlántica	En curso	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
266	Plan de seguimiento de la pesquería deportiva de curricán de altura en el Mediterráneo Occidental	MINECO	D.M. Levantino-balear; D.M. del Estrecho y Alborán	2004-2013; se prevé continuidad	3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4
314	Campaña MEDIAS	MINECO	D.M. Levantino-balear; D.M. del Estrecho y Alborán	En curso	3.1.2, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4

Valoración de los programas de seguimiento relacionados con el Descriptor 3

De todos los programas de seguimiento analizados, un primer grupo se considera adecuado para la consecución de los objetivos definidos en la Ley 41/2010 para el Descriptor 3, tanto por las características de la información que recopilan como por la cobertura espacio-temporal aplicada en cada uno de ellos. En consecuencia, sus componentes formarán parte de los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas.

Programa Nacional de Datos Básicos

En este sentido, existe un conjunto de programas en curso que, directa o indirectamente se encuentran vinculados al Programa Nacional de Datos Básicos (PNDB). Éste es un programa plurianual elaborado en consonancia con el DCF, establecido por el Reglamento (CE) 199/2008 del Consejo de 25 de febrero, para dar cumplimiento a los objetivos de la PPC en lo que respecta a la recopilación, gestión y uso de los datos del sector pesquero y el apoyo al asesoramiento científico. El PNDB supone en sí mismo un macro-programa de seguimiento (ficha 005) de ámbito nacional, que incluye tanto muestreos de la flota pesquera y observación en el mar de la pesca, para la obtención de datos primarios, como campañas científicas de investigación en el mar. De hecho, la información obtenida de este Programa de Seguimiento es susceptible de ser empleada adicionalmente para llevar a cabo los objetivos de las directrices marcadas por los Convenios de Barcelona y OSPAR relativas a especies marinas explotadas comercialmente.



Desde el punto de vista del descriptor 3, los datos recogidos dentro del PNDB son transmitidos a los usuarios finales con fines de análisis científico y para los debates de formulación de políticas en el marco de la PPC.

La Secretaría General de Pesca (SGP) del MAGRAMA está designada como corresponsal nacional del intercambio de información entre la Comisión y el Estado Español, así como de la coordinación del Programa Nacional de Datos Básicos, siendo los institutos científicos (IEO, AZTI-Tecnalia e Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo-CSIC) los encargados de la recopilación y el análisis de los datos biológicos.

Así, formando parte del PNDB, se encuentran las campañas científicas de investigación llevadas a cabo por el IEO: campañas de arrastre DEMERSALES, ARSA y MEDITS (fichas 205, 237 y 238, respectivamente); campañas de evaluación acústica de especies pelágicas PELACUS y MEDIAS (fichas 239, 314); y campañas trienales del Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH) JUREVA, CAREVA y SAREVA (fichas 258, 260 y 263). También dentro del PNDB se encuentra otra campaña del MPDH, denominada BIOMAN (ficha 262), que realiza AZTI-Tecnalia de forma anual. Las metodologías empleadas en todas estas evaluaciones están normalizadas y sus resultados son fácilmente comparables con los de estudios equivalentes.

El seguimiento descrito en la ficha 205 (*campañas DEMERSALES*) cubre una proporción muy amplia de los fondos de la D.M. Noratlántica, entre los 30-700 metros de la plataforma continental Noroeste de España, y tiene carácter anual desde 1983; el 237 (*campañas ARSA*) evalúa el estado de los recursos demersales explotados y del ecosistema demersal del Golfo de Cádiz, cubriendo la totalidad de la D.M. Sudatlántica a lo largo del área correspondiente a la plataforma y el talud continental (de 15 a 800 m), se realiza con periodicidad bianual (en primavera y otoño), teniendo 1993 como año de inicio, aunque solamente la sub-serie otoñal está financiada por el PNDB ya que forma parte del Grupo de Trabajo IBTS (*International Bottom Trawl Surveys*) de ICES, y los datos se están usando actualmente en el grupo de demersales (Merluza y Cigala) y en el grupo de cefalópodos (WGCEPH), obteniéndose además información útil sobre otras especies; el IEO03 (*campañas MEDITS*) se lleva a cabo en fondos de entre 40 y 800 metros en las demarcaciones Levantino-balear y Estrecho y Alborán para la evaluación de los ecosistemas y recursos pesqueros demersales, de forma anual, y existe desde 1994. Los tres programas se encuentran en curso en la actualidad.

De entre los anteriores, destaca el programa MEDITS (ficha 238) que, por cobertura geográfica, es el de mayor entidad en cuanto a la evaluación de los recursos demersales en el arco mediterráneo español. El rango batimétrico del muestreo en las campañas MEDITS da cumplimiento a los parámetros incluidos en los subprogramas PC.3 y PC.4, aunque es importante señalar que además de peces y cefalópodos se incluyen diversos crustáceos entre las especies objeto de estudio.



De las campañas acústicas integradas en el PNDB, la de la ficha 239 (*campañas PELACUS*) consiste en la estimación de la abundancia de las principales especies de pequeños pelágicos en aguas de Galicia y del Cantábrico empleando el método acústico de ecointegración y el muestreo de huevos de anchoa y sardina en superficie, se desarrolla cada primavera desde 1983 y se coordina con las que llevan a cabo Portugal y Francia en aguas del Atlántico y el Golfo de Vizcaya; el programa de la ficha 314 (*campaña MEDIAS*) tiene periodicidad anual desde el año 2009 y se engloba dentro del llamado “*Pan Mediterranean Acoustic surveys*”, una serie de campañas de evaluación acústica que se llevan a cabo de forma coordinada por los países mediterráneos de la Unión Europea, con el objetivo de estimar la biomasa reproductora del boquerón del Mediterráneo y de la abundancia y distribución de la comunidad de peces pelágicos existente en las zonas evaluadas, además de una caracterización hidrográfica del medio circundante; se lleva a cabo durante los meses de junio-julio en aguas españolas de las GSA01 y GSA06, lo que excluye las aguas de Baleares (GSA05), cubriendo toda la batimetría de la plataforma continental (30-200 m de profundidad).

La ficha 262 recoge el programa de *campañas BIOMAN*, que tiene como objetivos determinar el área de reproducción de la Anchoa, su producción de huevos y su fecundidad en la demarcación noratlántica (Golfo de Vizcaya). Rinde una estima de la biomasa del *stock* reproductor (SSB) de esta especie. Los resultados de la investigación, sirviéndose del MPDH, se comparan y completan con los obtenidos por el IFREMER francés, empleando técnicas acústicas, para elaborar un informe de estima de la biomasa de anchoa en el Golfo de Vizcaya, que se presenta al ICES. Este programa se viene desarrollando todos los meses de mayo desde el año 1987. Además, colabora cada tres años con las campañas de evaluación de Sardina en la zona ICES VIIIab y con las de Jurel y Caballa, también soportadas por el DCF.

Las series trienales de campañas del MPDH, dirigidas a la estimación de la SSB de Sardina, Jurel y Caballa, SAREVA, JUREVA y CAREVA, respectivamente (fichas 263, 258, 260), también se desarrollan en el entorno geográfico de la demarcación noratlántica. SAREVA se ha venido realizado en los años 1988, 1990, 1997 y, desde el año 1999, con una periodicidad trienal, cubriendo las aguas del NW y N de la Península Ibérica y Golfo de Vizcaya (desde la frontera con Portugal hasta Arcachón, en Francia); JUREVA y CAREVA forman parte del programa *Mackerel/horse mackerel egg survey* (MHMGS) del ICES, se iniciaron en 1992 y abarcan el área de estudio comprendido desde la desembocadura del río Miño hasta el paralelo 47, al norte de Francia.

Los Planes de Gestión de los Caladeros Nacionales (fichas 001, 002, 003 y 004), por su parte, también están integrados en el PNDB y son competencia del MAGRAMA a través de la SGP. De forma general, estos programas no están basados en métodos de muestreo, sino en censos de los desembarcos y esfuerzos (estadísticas pesqueras) ejercidos por la flota de pabellón español que faena en el Caladero Nacional. Dependiendo de la eslora, la fuentes de información son Diarios Electrónicos de A Bordo (DEA) y, con base en la información de las



notas de venta o a través de diario de pesca, declaraciones de desembarco y notas de venta (barcos >10 m eslora) o sólo notas de venta (barcos <10 m eslora). Esta metodología se estima adecuada y suficiente de cara a su aplicación en los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas.

El seguimiento de la ficha 001 (*Plan de Gestión para los buques de los censos del Caladero Nacional del Cantábrico y Noroeste*), se desarrolla en la demarcación noratlántica y tiene por objeto regular la pesquería del caladero Cantábrico y Noroeste en aguas exteriores. Incluye un programa de control del cumplimiento de las posibilidades de pesca por modalidad y censo; el plan de la ficha 002 (*Plan de Gestión para los buques de los censos del Caladero Nacional del Golfo de Cádiz*), de aplicación en aguas exteriores de la demarcación sudatlántica, tiene por objeto el seguimiento de las posibilidades de pesca para las embarcaciones de pabellón español censadas en las modalidades de cerco, arrastre de fondo y artes menores; el recogido en la ficha 003 (*Plan de Gestión Integral para la conservación de los recursos pesqueros en el Mediterráneo afectados por las pesquerías realizadas con redes de cerco, redes de arrastre y artes fijos y menores*) tiene como fin facilitar la consecución de los objetivos biológicos y de gestión sostenible de estas actividades pesqueras y aplica en las dos demarcaciones marinas del Mediterráneo español (del Estrecho y Alborán y levantino-balear); una posible excepción en cuanto a su adecuación a las necesidades de los Programas de Seguimiento, sería la ficha 004 (*Plan de Gestión para las aguas exteriores de Fuerteventura*), pues afecta a pesquerías muy localizadas de especies de escaso interés relativo en la demarcación canaria y no existe constancia de su implantación efectiva.

En general, el seguimiento del cumplimiento de estos planes de gestión proporciona datos sobre los desembarques y el esfuerzo pesquero, cuya recolección forma parte de las obligaciones de la Política Pesquera Común. Entraron en vigor en el año 2013.

Existen otros programas puestos en marcha por la SGP, cuya información se integra en el PNDB. Con el fin de cumplir con las obligaciones de ICCAT, en 2008 comenzó el programa descrito en la ficha 008 (*Plan de Recuperación para el Atún Rojo*), cuya vigencia se prevé hasta 2027. Su objetivo es la obtención de información sobre las descargas de Atún rojo de toda la flota española, incluyendo las almadrabas, por lo que su ámbito geográfico comprende las cinco demarcaciones españolas y, además, las aguas fuera de la jurisdicción nacional; por otro lado, el de la ficha 009 (*Regulación del ejercicio de la pesca con palangre de superficie*) es también de aplicación general, incluyendo todas las aguas marinas españolas y las aguas fuera de la jurisdicción nacional. El objetivo de este programa es la obtención de información sobre las descargas de Pez espada y tiburones, así como de las capturas fortuitas de tortugas y aves marinas de toda la flota de palangre española. Los datos recogidos en ambos programas (peso y talla de los ejemplares capturados, además de esfuerzo pesquero en el caso de la ficha 009) pueden ser utilizados para el conocimiento del estado de explotación del *stock* oriental de Atún rojo y la situación biológica de las diferentes poblaciones de tiburones y de los *stocks* Atlánticos (Norte y Sur) y Mediterráneo



de Pez espada. En ambos seguimientos, la periodicidad de los muestreos es anual y están actualmente en curso.

Otro de los programas competencia del MAGRAMA, conjuntamente con el MINECO, se corresponde con la ficha 261. Denominado “*Métier PS SPF_10_0_0*”, se aplica en la demarcación canaria y está orientado al estudio de los pequeños pelágicos en aguas de Tenerife (5 especies: *Scomber colias*, *Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, *Trachurus picturatus*), mediante el registro de información pesquera (captura y esfuerzo) y la obtención de información biológica de las especies desembarcadas. Lo ejecuta el IEO desde el año 2013 y se encuentra en curso en la actualidad.

En cuanto al seguimiento de las pesquerías recreativas, forma parte del PNDB el *Plan de seguimiento de la pesquería deportiva de curricán de altura en el Mediterráneo Occidental* (ficha 266), responsabilidad del IEO. Actualmente la toma de datos se realiza en Cataluña, Valencia, Baleares y Andalucía, con un área de pesca limitada a 60 millas náuticas del puerto base, por lo que los datos se circunscriben únicamente a las demarcaciones levantino-balear y del Estrecho y Alborán. La metodología para la obtención de las series de captura se basa en la monitorización de concursos de pesca de altura para la obtención de datos sobre las variables biológicas. Esta información se comunica a la UE dentro del informe del PNDB con periodicidad anual; la información sobre captura y esfuerzo (CPUE) se ha presentado a ICCAT para su consideración como un índice de abundancia de reproductores en el Mediterráneo Occidental y su uso futuro en evaluación. La serie se inició en 2004, se extiende hasta 2013 y se tiene prevista su continuidad en un futuro inmediato.

El Gobierno de Cantabria tiene implantado desde el año 2002 la ficha 138 (*Seguimiento de la actividad de los buques pesqueros*), para recoger información en las lonjas sobre los desembarcos por marea y barco, en forma de censo, incluyendo la actividad en aguas interiores de Cantabria; los datos son enviados a la Comunidad Autónoma y a la SGP, que es la encargada de recopilar toda la información diaria de todos los puntos de primera venta de pescado de España y agruparla en un orden superior dentro del PNDB.

Por último, en el marco del Plan español de gestión de la anguila europea (contenido a su vez en los Planes de Gestión para la recuperación de todas las poblaciones de anguila en Europa), se vienen desarrollando en la demarcación noratlántica, con financiación del PNDB, un programa del Gobierno de Cantabria, ficha 136 (*Plan de gestión de la anguila*), y otros equivalentes de la Xunta de Galicia dedicados al seguimiento de esta pesquería en las rías de Arousa, Vigo y Ferrol (fichas 182, 183 y 184 respectivamente), de los que se derivan datos de esfuerzo pesquero y capturas; tanto el plan cántabro como los gallegos están en marcha desde el año 2010. Igualmente se conoce la existencia de planes de gestión de esta especie en el Principado de Asturias y el País Vasco, así como en Cataluña.



Programas de seguimiento no incluidos en el PNDB

Sin contar con el marco financiero del DCF, el IEO lleva a cabo una serie de campañas de evaluación de recursos pelágicos por métodos acústicos, que constituye la ficha 240 (*campañas ECOCÁDIZ*). Este programa se desarrolla en la D.M. Sudatlántica, aunque en realidad estudia un ámbito geográfico más amplio, cubriendo las aguas españolas y portuguesas del Golfo de Cádiz (entre Cabo de Trafalgar y Cabo de San Vicente) y aguas del dominio nerítico (plataforma continental) entre las isobatas de 20 y 200 metros de profundidad. Además del muestreo acústico, se llevan a cabo pescas de identificación de ecotrazos, muestreo en continuo de huevos de boquerón, censo de depredadores apicales y registro de variables oceanográficas y climáticas. Las campañas comenzaron en 2004 y, aunque existen huecos de información, el programa posee un carácter anual.

En el mismo contexto de la evaluación de recursos pelágicos por métodos directos, se encuentra la incluida en la ficha 259 (*campaña BOCADEVA*), emprendida por el IEO sin financiación del PNDB. Se trata de una campaña trienal, desarrollada en la D.M. Sudatlántica, cuyo objetivo es la estimación de la SSB del boquerón y la evaluación de su población en el Golfo de Cádiz (entre Cabo de Trafalgar y Cabo de San Vicente, en aguas del dominio nerítico -plataforma continental- entre las isobatas de 20 y 200 m de profundidad), mediante la aplicación del MPDH. Hasta la fecha, se ha realizado en los años 2005, 2008 y 2011, estando prevista la próxima en julio de 2014. Como en el resto de estudios similares, la estandarización metodológica parte del *Grupo de Expertos del ICES Working Group on Acoustic and Egg Surveys for Sardine and Anchovy in ICES areas VIII and IX (WGACEGG)*.

Las cuatro series de campañas del MPDH del IEO, recogidas dentro del Proyecto ICTIOEVA, proporcionan estimas directas de la biomasa de reproductores, SSB. Estos resultados son tenidos en cuenta en las evaluaciones analíticas correspondientes (o, en su defecto, en las evaluaciones cualitativas - *trend-based analysis* -).

Por otro lado, de las dos sub-series de campañas de arrastre demersal de la D.M. Sudatlántica que componen la ficha 237 (*campañas ARSA*), la primaveral no está financiada por el PNDB, como ya se apuntó más arriba.

Algunos programas de orden autonómico son menos genéricos y se aplican en un marco geográfico mucho más localizado. El de la ficha 062c (*Seguimiento Parque Natural Cap de Creus-Seguimiento de la pesca artesanal*) fue adoptado por la Generalitat de Catalunya en el periodo 2008 - 2013, con una frecuencia de muestreo mensual. Contempla el seguimiento anual de tendencias en datos biológico-pesqueros de diferentes especies comerciales, aunque por el momento la serie temporal disponible es demasiado corta. Otros programas del gobierno catalán en la misma línea son las fichas 158 y 159, para el seguimiento de la pesca artesanal y recreativa, respectivamente, en el Parque Natural de Montgrí, las Islas Medes y el Baix Ter, también dentro de la D.M. Levantino-balear. De éstos, solamente podría considerarse adecuado el primero (ficha 158), pues recopila información de indicadores



cuantitativos, en el caso de que se fijara una periodicidad concreta, que en la actualidad varía según objetivos.

Igualmente, otras Comunidades Autónomas han puesto en marcha programas de seguimiento relacionadas con la pesca en espacios protegidos, como la ficha 069 del Govern de les Illes Balears y la ficha 175 de la Xunta de Galicia, ambos enfocados al seguimiento de las pesquerías en Reservas Marinas de Interés Pesquero de competencia autonómica. El programa de la ficha 069 (*Seguimiento de reservas marinas y pesquerías*), en la D.M. Levantino-balear, incluye censos visuales de peces y recaba datos sobre especies objeto de explotación comercial (tallas, límites biológicos), pero no tiene establecida una periodicidad concreta; la ficha 175 (*Reservas marinas de interés pesquero*) funciona desde la declaración de las reservas marinas de Os Miñarzos (2007) y de Cedeira (2009), encuadradas en la D.M. Noratlántica, e incluye muestreos poblacionales directos en los bancos marisqueros y recogida de información en los puntos de venta. En ambos casos, para su completa adecuación a las Estrategias Marinas, habría que concretar los indicadores referidos al D3 y estandarizar las metodologías.

Entre los diversos planes de evaluación de recursos marinos o de gestión de pesquerías en el ámbito competencial de las Comunidades Autónomas, se encuentran las fichas 078 (*Evaluación de stocks pesqueros*), 132 (*Estudio de pesquerías*) y 133 (*Plan de gestión de la pesca de moluscos bivalvos mediante dragas*) de la Generalitat Valenciana; las fichas 091 (*Programa de seguimiento de pesca de bajura*) y 092 (*Programa de seguimiento de la actividad de marisqueo*) de la Xunta de Galicia; y la ficha 137 (*Plan de gestión del caracolillo en la Bahía de Santander*) del Gobierno de Cantabria. En líneas generales, estos seguimientos aportan datos biológicos muy útiles de especies pesqueras y marisqueras, además de información sobre capturas, esfuerzo pesquero, etc., aplicando distintas metodologías de evaluación de *stocks*, y se circunscriben a las aguas costeras e interiores. Aunque los programas gallegos datan de 1998, el resto son más recientes, por lo que las series históricas son demasiado cortas a día de hoy. La integración de estudios de este tipo en los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas necesitaría de una mayor coordinación entre Comunidades Autónomas, fluidez con la Administración Central y estandarización de los métodos empleados. También debería asegurarse la continuidad de los proyectos, ya que el estudio de los ciclos biológicos de ciertas especies exige el debido rigor temporal. Por ejemplo, el recogido en la ficha 078 se encuentra sin presupuesto desde 2011.

En esta misma línea se sitúa la ficha 247 (*Seguimiento de la actividad pesquera artesanal en Canarias*). El IEO se sirve de su Red de Información y Muestreo (RIM) en el Archipiélago para llevar a cabo la ejecución del programa. Abarca toda la D.M. Canaria y se encuentra en curso desde 2003, aportando información válida para los criterios del Descriptor 3, aunque el programa está necesitado de una ardua labor adicional de revisión y cotejo de los datos.



Durante la consulta pública se ha informado sobre la existencia de otros programas de seguimiento como el seguimiento de cobertura y biomasa del percebe en Asturias, o el plan de gestión del pulpo y la campaña de explotación de *Gelidium* en la misma Comunidad Autónoma. En la medida en que se conozca en más profundidad el contenido de dichos planes, éstos podrían ser incorporados bien al subprograma EC1 o al EC2.

Programas de seguimiento descartados

Dentro del conjunto identificado, se han señalado una serie de seguimientos que por sus características no se consideran lo suficientemente apropiados como para ser tenidos en cuenta en el diseño de los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas.

Las distintas administraciones, en desarrollo de las competencias que tienen atribuidas, están o han estado aplicando un buen número de programas relacionados con la actividad pesquera o los productos de la pesca y enfocados hacia fines de diversa índole. Se describen a continuación.

MAGRAMA: la ficha 007u (*Seguimiento de indicadores biológicos - Reserva Marina de La Restinga*), se corresponde con el programa iniciado en 2011 con motivo del episodio sismo-volcánico en aguas al sur de la isla de El Hierro, que en la actualidad se centra exclusivamente en el seguimiento de indicadores relacionados con la biodiversidad; otros programas similares, como es el caso de las fichas 007n (*Seguimiento de la actividad pesquera profesional y recreativa - Reserva Marina de La Graciosa e Islotes del Norte de Lanzarote*) y 007o (*Seguimiento de indicadores biológicos - Reserva Marina de La Palma*), en curso desde los años 2001 y 2009 respectivamente, únicamente podrían tenerse en cuenta como fuentes complementarias de información sobre parámetros útiles para derivar alguno de los indicadores asociados al Descriptor 3 en la D.M. Canaria.

Como ya se comentó, de entre los Planes de Gestión de los Caladeros Nacionales, una posible excepción en cuanto a su adecuación a las necesidades de los Programas de Seguimiento, la constituye la ficha 004 (*Plan de Gestión para las aguas exteriores de Fuerteventura*), cuyo objetivo es el seguimiento del impacto de la aplicación del plan de pesca con artes de trampa, en aguas exteriores, sobre los recursos pesqueros locales. Posee una validez de tan sólo 2 años (2013-2014), afecta a pesquerías muy localizadas de especies de escaso interés relativo en la demarcación canaria y no existe constancia de que este programa se haya llevado a término ni de que se hayan realizado campañas de evaluación y seguimiento o informes científicos en relación con el mismo.

MINECO - MCU: desde estos dos Ministerios se pusieron en marcha, en colaboración con la Universidad de Murcia, los programas *Monitorización Mar Menor* (ficha 063) y *Reserva Marina Cabo de Palos-Islas Hormigas* (ficha 064). El primero se centra en parámetros sobre calidad del agua y ciertos elementos biológicos (ictioplancton y medusas) del Mar Menor; de



periodicidad irregular, el programa arrancó en el año 1997 y finalizó en 2013, y está pendiente de financiar su posible continuidad. El programa descrito en la ficha 064 basa su metodología en la realización de censos visuales con escafandra autónoma en el interior de la reserva marina; aunque la serie de datos disponibles es larga (se inicia en 1993 y sigue activo), este seguimiento adolece de la necesaria normalización metodológica y no aporta datos aptos para su empleo en indicadores relacionados con el descriptor 3.

Generalitat de Catalunya: ha implementado los programas de las fichas 012 (*Programa de control oficial de la trazabilidad de los productos de la pesca y de la acuicultura*), que aparentemente no tiene una relación práctica con los criterios asociados al Descriptor 3 (aunque sí con aspectos relacionados con el Descriptor 9), y 013 (*Estudio científico vinculado al plan de la sonsera*), que cuenta con el mar territorial como ámbito geográfico y trata una pesquería muy localizada de una especie de escaso interés y, por consiguiente, muy poco representativa de la D.M. Levantino-balear. Aunque se prevé darle continuidad temporal, por el momento es un estudio puntual.

Por otro lado, ya se identificó como poco adecuado el programa de la ficha 159 (*Parque Natural de Montgrí, las Islas Medes y el Baix Ter. Seguimiento pesca recreativa*), debido a que la información cualitativa recogida mediante encuestas a pescadores (tipología de artes utilizados, especies objetivo, actividad extractiva total), no se enmarca en principio en ninguno de los descriptores recogidos en la Ley 41/2010.

Gobierno Vasco: a través de la Fundación AZTI-Tecnalia, se desarrollan los programas de la ficha 041 (*AZTI-Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la CAPV*) y la ficha 042 (*AZTI-Campaña de investigación del ecosistema pesquero en la costa vasca - Itsas Estrategia Euskadin*), sobre los que no existe suficiente información.

Govern de les Illes Balears: el de la ficha 068 (*Zonas de producción de bivalvos y otros invertebrados marinos*) es un programa enfocado hacia el seguimiento de la calidad del agua y del recurso en las zonas de producción, exclusivamente desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, por lo que encaja en el Descriptor 9. La serie temporal comienza en 1989 y, por el momento, el programa continúa en curso.

Generalitat Valenciana: la ficha 081 (*Red de avistamiento de cetáceos*) describe un programa que no tiene una relación con las especies explotadas comercialmente lo suficientemente directa como para que se justifique su inclusión en los Programas de Seguimiento sobre el descriptor 3.

Gobierno de Cantabria: el *Seguimiento de stocks pesqueros* (ficha 139) no constituye un programa propiamente dicho, puesto que comprende una serie de estudios concretos (cartografías puntuales del erizo *Paracentrotus lividus*, el alga *Gelidium corneum* y otros recursos de interés marisquero), sin conexión entre ellos ni periodicidad definida.





3.4. Programas de eutrofización (Descriptor 5)

Se han identificado 25 programas que recogen datos sobre algunos de los indicadores del descriptor 5, según la información contenida en los cuestionarios remitidos a la DGSCM. En general, la información disponible de la mayoría de los programas es limitada, lo que en algunos casos ha dificultado la labor de evaluar plenamente su utilidad o integración dentro de los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas.

Los programas de seguimiento de los indicadores de eutrofización para las estrategias marinas estarán basados en los indicadores recogidos en la Decisión 2010/477/UE para el descriptor 5, los seguimientos existentes en aplicación de la Directiva Marco del Agua y las estrategias emanadas de los dos convenios internacionales de los que España es Parte Contratante que tienen programas específicos de seguimiento de la eutrofización: el Convenio OSPAR y el Convenio de Barcelona.

De acuerdo con los procedimientos normalizados en los citados Convenios, así como las recomendaciones de los grupos de trabajo en que se discute el diseño de los PS (p.ej. ICG-EUT de OSPAR), un requisito necesario para el seguimiento del Descriptor 5 es contar con muestreos continuados en el tiempo, tal que se garantice la toma sistemática y con periodicidad adecuada de información que pueda ser integrada dentro de series temporales largas, susceptibles de ser analizadas mediante técnicas estadísticas.

Teniendo lo anterior en cuenta, se ha considerado que algunos de esos 25 programas no pueden incluirse dentro de los programas de seguimiento del Descriptor 5 por no tener garantizada su continuidad en el tiempo o por tratarse de acciones financiadas con cargo a proyectos de investigación ya finalizados o con fecha prevista de finalización (fichas 015 de IIM-CSIC, 028 ICMAN-EUT, 063 de la Universidad de Murcia).

El programa 095 de la Junta de Andalucía (REDIAM), proporciona datos de clorofila *a* de superficie basados en análisis de imágenes del satélite MODIS-Aqua. El uso de la información de satélite para la estimación de la clorofila *a* está en la actualidad limitado por cuanto no se dispone de algoritmos adaptados regionalmente que garanticen que los datos de satélite reproducen adecuadamente las concentraciones *in situ*. No obstante, en los grupos de trabajo de los Convenios Marinos Regionales se menciona reiteradamente el interés por estudiar la aplicabilidad de esta herramienta en el seguimiento de la eutrofización. Teniendo esto en cuenta, los programas de seguimiento de la eutrofización incluirán un sub-programa específico orientado al uso de imágenes de satélite, dentro del cual se incluirá el programa REDIAM.

Tres de los programas (fichas 019 y 020 de ICM- CSIC y 024 de IMEDEA-CSIC) presentan datos con una cobertura espacial muy reducida al estar basados en muestreos en una o varias estaciones, normalmente costeras. Sin embargo, tienen el interés de ofrecer una



frecuencia de muestreo óptima (mensual o inferior) de varios de los indicadores de eutrofización (particularmente nutrientes, clorofila y composición de la comunidad de fitoplancton). Cuentan por tanto con series temporales de datos (algunas de más de 20 años) muy valiosas para el estudio de las tendencias temporales y ofrecen una plataforma muy adecuada para investigar las relaciones entre los cambios a medio plazo en la hidrología y los indicadores de eutrofización. Estos programas se han considerado valiosos para el estudio del BEA, aunque son obviamente insuficientes por sí mismos para la evaluación del Descriptor 5 a la escala necesaria de las Estrategias Marinas.

Algunas CCAA han enviado cuestionarios sobre los muestreos específicos que desarrollan para el control de sus zonas de producción de moluscos (fichas 010 de Cataluña, 068 de Baleares, 131 de Valencia y 135 de Cantabria). Las otras CCAA es posible que lo desempeñen igualmente. Estos muestreos incluyen la determinación de la concentración de oxígeno, clorofila a y fitoplancton. Tanto su cobertura espacial como su periodicidad son adecuadas para la evaluación de algunos de los indicadores del descriptor 5 en las áreas costeras de las demarcaciones en que se llevan a cabo, aunque ha de tenerse en cuenta que, al no incluir nutrientes, la información que proporcionan no es completa por sí misma. No obstante, sería muy conveniente poder contar con los datos generados por estos programas de seguimiento para integrarlos en las bases de datos de las Estrategias Marinas.

Los programas de seguimiento de nutrientes, oxígeno, clorofila a y fitoplancton realizados por las CCAA en cumplimiento de la DMA (fichas 017 de Cataluña, 041 del País Vasco, 083 de Cantabria, 086 de Andalucía, 088 y 089 de Galicia, 142 y 144 de la C. Valenciana, 168 y 169 de Islas Baleares, 186 de la Región de Murcia) ofrecen una cobertura espacial óptima para la evaluación de las áreas costeras de las demarcaciones en que están implantados (debe notarse que no se ha recibido información sobre los programas equivalentes para la demarcación canaria, ni de Asturias en la demarcación noratlántica). Estos programas garantizan un muestreo adecuado de todas las masas de agua costera (*sensu* DMA) y por sí mismos podrían ser suficientes para evaluar estas áreas. Sin embargo, la información contenida en los formularios enviados a la DGSCM es en algunos casos insuficiente para poder evaluar plenamente su adecuación a las Estrategias Marinas. Por un lado, en algunos programas no se detalla adecuadamente su periodicidad o no se indica el tipo de muestreo realizado (por ejemplo, si el muestreo es en superficie o se recogen varias muestras a profundidades fijas), por otro lado los métodos analíticos están, en general, deficientemente descritos. En todo caso, se considera que los programas de vigilancia de la DMA son integrables dentro de los programas de seguimiento de las estrategias marinas.

Los programas de seguimiento con una cobertura espacial mayor, comparable a la escala de evaluación de las Estrategias Marinas son RADIALES, RADMED, STOCA, RADPROCRA y RADPROF del IEO. En todos estos programas se recoge información de todos los indicadores del Descriptor 5 y en algunas demarcaciones constituyen plataformas adecuadas para vertebrar los programas de seguimiento de las estrategias marinas.



El programa RADIALES (ficha 029) incluye estaciones muestreadas desde el año 1990 en la demarcación noratlántica, por lo que dispone de algunas de las series temporales de datos oceanográficos más largas de toda la demarcación, además de presentar una frecuencia temporal de muestreos óptima. No obstante, no cubre todas las áreas de la demarcación noratlántica por lo que la información que suministra debe ser complementada con la procedente de otros programas de seguimiento (o bien, alternativamente, el programa debería modificarse para cubrir esas otras áreas).

El programa RADPROF (ficha 033) presenta una periodicidad adecuada para la evaluación de las aguas más externas de la demarcación noratlántica, que no son totalmente cubiertas por el programa 029-RADIALES.

En la demarcación sudatlántica, el programa STOCA (ficha 031) es el único programa estructural en que se muestrean sistemáticamente tanto áreas costeras como de mar abierto. La posición de las estaciones debe ser analizada para, en su caso, ampliar la cobertura espacial de manera que integre todas las áreas a evaluar.

En la demarcación del Estrecho y Alborán, el programa RADMED (ficha 030) dispone muestreos en estaciones que han sido analizadas desde el año 1992, por tanto cuenta con largas series temporales de datos. En la demarcación Levantino-Balear, el mismo programa cuenta también con largas series de datos. Sin embargo, en ambas demarcaciones la periodicidad actual de los muestreos es inadecuada, algunos de los indicadores del Descriptor 5 no son determinados y no se cubren adecuadamente todas las áreas a evaluar.

El programa RADPROCRAAN (ficha 032) es el único que se desarrolla en la demarcación canaria aunque por sí mismo es insuficiente para evaluar toda la demarcación puesto que por un lado algunos indicadores no son medidos (p.e. clorofila a) y por otro no cubre todas las áreas a evaluar según fueron definidas en la Evaluación Inicial de las Estrategias Marinas.

El Programa MEDPOL-EUT (ficha 039) es el único enfocado específicamente al seguimiento de la Eutrofización en las demarcaciones mediterráneas que abarca todo el ámbito geográfico requerido. Este programa se diseñó para dar cumplimiento al Programa de Eutrofización de MEDPOL, por tanto recoge información de todos los indicadores del Descriptor 5 (excepto los relacionados con los aportes alóctonos de nutrientes al medio marino). Además, en su diseño se tuvieron en cuenta los requerimientos de la DMEM, así como las conclusiones de la Evaluación Inicial de las Estrategias Marinas. Su cobertura espacial y frecuencia temporal de muestreo es adecuada para la evaluación de este Descriptor en las demarcaciones del Estrecho y Alborán y Levantino-balear salvo en las áreas de mar abierto, que requerirán muestreos adicionales.



3.5. Programas de condiciones hidrográficas (Descriptor 7)

Existen varios programas de observación relacionados con las condiciones hidrográficas que, si bien tienen vocación de permanencia, en muchos casos dependen de proyectos específicos que se han ido encadenando, por lo que no tienen garantía de continuidad. En general y siempre que se mantengan dan respuesta suficiente, en relación con las necesidades de la Estrategia Marina, de la componente de variabilidad natural y efecto de cambio climático a escala de demarcación. Muchos de estos sistemas se encuentran integrados en diferentes alianzas regionales de observación del océano (GOOS) y desarrollo de sistemas de oceanografía operacional (MyOcean). El seguimiento del descriptor 7 en general debe aprovechar directamente el desarrollo de estos sistemas. En cuanto a la alteración de las condiciones hidrográficas asociadas a actuaciones específicas (infraestructuras a gran escala), deben establecerse programas de monitorización/seguimiento específicos vinculados a cada proyecto. Esta circunstancia ya se recoge de hecho en la legislación actual de evaluación ambiental.

En general, en nuestras demarcaciones se dispone de:

- Muestreos sistemáticos que incorporan medidas hidrográficas: Prácticamente todos los programas de muestreo incorporan medidas ambientales básicas (por ejemplo temperatura) que son útiles para el seguimiento en general de las condiciones hidrográficas. Los de carácter más costero son útiles de cara a posibles cambios debidos directamente a actividades humanas en el dominio público marítimo-terrestre (por ejemplo, fichas 019, 057, 072, 157, 172, 173, 174). Las campañas oceanográficas dan cuenta de cambios a escala de la demarcación (por ejemplo campañas regulares RADIALES –fichas 029 a 033– o las diferentes de series de campañas de evaluación de recursos pesqueros –fichas 205, 237, 238, 239, 240, 314).
- Sistemas autónomos de medida: Se han ido desarrollando en las últimas décadas y permiten hacer un seguimiento continuo de las condiciones hidrográficas e hidrodinámicas tanto en aguas de plataforma como en regiones oceánicas. En algunos casos incorporan sensores biogeoquímicos. Entre ellos destacan:
 - Boyas instrumentadas: Existen organismos que operan varias boyas (fichas 019, 025, 035, 050, 051, 073,) y en Galicia hay varias boyas operadas bajo el consorcio Raia (ficha 015). Puertos del Estado opera una red extensa de boyas y AZTI opera dos boyas (ficha 041).
 - Líneas de fondeo: Dan cuenta de la estructura de la columna de agua (corrientes e hidrografía) en puntos estratégicos. Por ejemplo, fichas 022 y 084.



- Boyas de deriva, boyas Argo y gliders: Son sistemas autónomos que proporcionan información continua sobre la estructura superficial y subsuperficial del océano. Argo España <http://argo.oceanografia.es/>. (fichas 023, 058).
- Mareógrafos: Dan cuenta de las variaciones en el nivel del mar (fichas 034, y 047, 048 y 049 y la red de mareógrafos de Puertos del Estado).
- Radares costeros: De reciente implementación, dan cuenta de las corrientes superficiales en su área de alcance, (por ejemplo, ficha 053). Un inventario de sistemas puede verse en la Red Ibérica de radares <http://www.iberoredhf.es/>
- Satélites: Pertenecen a consorcios internacionales pero diversos grupos de investigación elaboran productos derivados específicos útiles en principio para la Estrategia Marina, por ejemplo, fichas 093, 094, 036 y 057.
- **Sistemas de modelado operacional:** Conjuntamente con los sistemas de observación, hay una capacidad creciente en nuestro país de ofrecer predicciones sistemáticas así como evaluaciones integradas de las condiciones presentes (nowcast). Estos servicios incluso podrían evolucionar hacia estados más avanzados como servicio a usuarios variados (por ejemplo www.previmar.org/en en Francia). Estos productos elaborados de forma sistemática, serían la base para el seguimiento necesario del descriptor 7. Por ejemplo, la ficha 056 o los agrupados en IBIROOS <http://www.ibi-roos.eu/> o MOONGOS www.moon-oceanforecasting.eu/ .

3.6. Programas de contaminación (Descriptor 8)

Los programas de seguimiento enfocados a la medida de los contaminantes en matrices marinas y sus efectos en los seres vivos de los que se ha recibido información pueden dividirse en tres grandes grupos:

- los que tienen como objetivo fundamental dar cumplimiento a las obligaciones de los Convenios regionales para la protección del medio marino (OSPAR-CEMP y Convenio Barcelona-MED POL).
- Los orientados a dar respuesta a las obligaciones de la Directiva Marco del Agua realizados desde las diferentes CC.AA.
- Programas puntuales o enfocados a los productos marinos comerciales.

Los primeros son claramente utilizables para los propósitos de la DMEM (fichas 037 y 038). En general, su cobertura espacial se limita a la zona más costera y a la plataforma de las 4 demarcaciones peninsulares, quedando sin cubrir la zona más alejada de costa y las Islas Canarias. Además, estos programas están basados en una combinación de indicadores químicos y biológicos que, de forma integrada, permiten evaluar de forma más precisa la



calidad del medio marino y dar respuesta a los objetivos que persiguen los planes de seguimiento de la contaminación.

En cuanto a los programas relacionados con la DMA (fichas 017, 041, 083, 086, 087, 143, 168, 169, 181 y 186), se ha revisado la información recibida de las Comunidades Autónomas (excepto Galicia, Canarias y Asturias que no han enviado cuestionario). En estos programas se estudia fundamentalmente la presencia de contaminantes en agua, matriz que no se encuentra entre las seleccionadas para la definición del BEA. Algunos de los programas han evolucionado incluyendo el análisis de contaminantes en sedimento y/o biota en el medio marino, por lo que pueden aportar una información importante sobre los indicadores propuestos en los planes de seguimiento de la DMEM. Concretamente en las Islas Baleares se analizaron las sustancias prioritarias en biota y sedimento, en Cataluña se analizó sedimento, en la Comunidad Valenciana sedimento y biota, en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia biota y sedimento, en Andalucía sedimento, en Cantabria sedimento y biota y en el País Vasco biota. Sin embargo, debería completarse la información sobre su diseño (época de muestreo, organismos bioindicadores, pretratamiento de la muestra, metodologías de análisis, existencia o no de control de calidad, etc.), en aras de que dichos seguimientos fuesen estandarizados y homogéneos, y pudiesen servir para la evaluación de las estrategias marinas.

Con respecto a los programas de seguimiento en los que se miden contaminantes en bancos marisqueros, parques de cultivo o bateas (fichas 010, 068, 090, 131 y 135), en la zona atlántica no parecen de utilidad ya que existen grandes diferencias en el contenido en contaminantes entre estos organismos y los no cultivados debido a la diferente exposición al agua de mar y patrones de crecimiento de unos y otros ocasionado, entre otras cosas, por la presencia de mareas en la zona. En cuanto a los de la zona mediterránea, aunque es necesario un estudio más detallado para determinar su adecuación para los programas de las estrategias marinas, podrían permitir evaluar la calidad del medio en zonas donde no es posible encontrar mejillón de roca, organismo usado como bioindicador.

Por último, aquellos programas puntuales, que pueden responder por ejemplo a proyectos de investigación, o los programas ya finalizados (fichas 128, 151) no se consideran adecuados para el propósito requerido.

En general, con modificaciones sobre los programas existentes podría darse cobertura a los criterios 8.1.1 y 8.2.1 de la Decisión 2010/477/UE de la Comisión Europea, modificaciones que pasarían fundamentalmente por ampliar el número de indicadores y la cobertura espacial de acuerdo con las necesidades que marca la DMEM.

En relación con la radioactividad es de destacar el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (ficha 232), gestionado por el CEDEX por encargo del Consejo de Seguridad Nuclear, que incluye una red de monitorización del medio acuático, en la que se controlan



en la que se controla la presencia de radionucleidos, y que incluye 15 estaciones costeras representativas del litoral español.

Referido al control de patógenos microbianos en aguas de baño, sólo Cataluña y Comunidad Valenciana han enviado información (fichas 170 y 225), aunque es llevado a cabo también por el resto de Comunidades Autónomas. Se propone integrar la información existente generada y remitida por las Comunidades Autónomas al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, a través del Sistema Náyade (ficha 233) para su comunicación a la Comisión Europea en cumplimiento de la normativa vigente.

3.7. Programas de contaminantes en el pescado (Descriptor 9)

Los Programas de seguimiento existentes que podrían ser aplicados para la evaluación del Descriptor 9 son los establecidos para el cumplimiento de la normativa de aplicación, en concreto:

El Reglamento (CE) nº 1881/2006 y sus modificaciones por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, el Reglamento (CE) 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, el Reglamento (CE) 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios y el Reglamento (CE) 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Son las Comunidades Autónomas a través de sus administraciones competentes en sanidad y pesca, las responsables del cumplimiento de esta normativa en los productos de la pesca comercializados para consumo humano, determinando los contenidos de metales, dioxinas y bifenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policíclicos y la calidad microbiológica (*E.coli*, *Salmonella* y biotoxinas marinas).

En respuesta a los cuestionarios enviados a las Comunidades Autónomas litorales y Ciudades Autónomas recabando información sobre los programas de seguimiento, se dispone de información procedente de Cataluña, Islas Baleares, Galicia, Comunidad Valenciana y Cantabria.

Cataluña desde el año 1990 dispone de una Red de vigilancia que controla todas las explotaciones de producción de moluscos bivalvos, analizando patógenos, biotoxinas y contaminantes químicos, este seguimiento se hace a través del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA).

La Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Territorio de las Islas Baleares, desde el año 1989, realiza un seguimiento en todas las zonas de producción de moluscos bivalvos y otros



invertebrados marinos, analizando metales, HAP, organohalogenados, dioxinas, *E. coli* y biotoxinas en moluscos.

Galicia desde el año 1998 dispone de un Programa de seguimiento de contaminación química en biota, determinando los contenidos de metales pesados, organoclorados e hidrocarburos derivados del petróleo en moluscos bivalvos procedentes de las zonas de producción clasificadas. Estos seguimientos se hacen a través del Instituto Tecnológico para el Control del Medio Marino de Galicia (INTECMAR).

La Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Pesca de la Generalidad Valenciana, realiza desde el año 1997 los seguimientos previstos en los Reglamentos (CE) 853/2004 y 854/2004. Determina HAP, metales PCB dioxinas y furanos en moluscos así como *E. coli* y toxinas.

Cantabria desde el año 2004 dispone de un Plan de Vigilancia Ambiental de las Zonas de Producción de Moluscos para el control de biotoxinas marinas, metales pesados, PAH, organoclorados y pesticidas en moluscos. Las determinaciones se hacen por el Servicio de Actividades Pesqueras del Gobierno de Cantabria y por INTECMAR.

Independientemente de que no se haya recibido información de algunas comunidades autónomas, todas realizan los seguimientos que prevé la normativa, concretamente el control de las condiciones de higiene de la producción primaria en la pesca extractiva y en las zonas de marisqueo lo realizan a través de dos programas, el Programa de Control Oficial de Higiene de la Producción Primaria en Pesca Extractiva y el Programa de Control de Biotoxinas Marinas en Productos Alimenticios, ambos integrados en el Plan Nacional de Control Oficial de la Cadena Alimentaria 2011-2015.

Estos controles oficiales de los productos de la pesca se llevan a cabo en el momento del desembarque o antes de la primera venta en una lonja o en un mercado mayorista y se centran en los productos procedentes de las zonas de producción de moluscos bivalvos.

Por ello para una evaluación correcta del descriptor 9, sería necesario para cada demarcación marina, diseñar e implantar programas de seguimiento, específicos y continuados, de las concentraciones de contaminantes y de la calidad microbiológica de los productos de la pesca capturados o recolectados en la naturaleza con la excepción de los moluscos bivalvos, que incluyan el análisis de todos los contaminantes y microorganismos legislados, en las especies comerciales más representativas de las zonas de extracción/caladeros, con trazabilidad sobre su procedencia y con la frecuencia adecuada para poder detectar las posibles variaciones de los indicadores del descriptor.



3.8. Programas de basuras marinas (Descriptor 10)

Se han identificado 9 programas que recogen datos sobre algunos de los indicadores del descriptor 10, según la información contenida en los cuestionarios remitidos a la DGSCM. En general, la información disponible de la mayoría de los programas es limitada, lo que dificulta la evaluación de su utilidad o integración dentro de los Programas de Seguimiento de las Estrategias Marinas.

El programa de basuras en playas que lleva a cabo la DGSCM (ficha 116) cubre de modo completo los requerimientos del indicador 10.1.1. de la Decisión 2010/477/CE empleando la metodología desarrollada en OSPAR².

Por otro lado el seguimiento de basuras en el fondo marino y de basuras flotantes (indicador 10.1.2. de la Decisión 2010/477/CE) se ha comenzado a desarrollar durante campañas del IEO (por ejemplo DEMERSALES, ficha 205, MEDITS, ficha 238 y PELACUS, ficha 239), y se considera que éstas pueden dar una cobertura adecuada, coherente y consistente.

En cuanto a seguimiento de micropartículas (indicador 10.1.3), existe un vacío importante de información, así como sobre seguimiento del impacto de basuras marinas en biota (indicador 10.2.1 de la Decisión 2010/477/CE). En relación al segundo, algunos programas de seguimiento de varamientos de cetáceos o de estudio de aves orilladas se podrían usar con las adaptaciones oportunas para abordar este aspecto (por ejemplo, fichas 102, 141 y 148).

Por último, es de destacar el valor de los programas de seguimiento creados por distintas iniciativas de voluntariado y que tienen una gran potencialidad para la utilización de la información generada en ellos, siempre que se utilicen protocolos armonizados, por ejemplo el desarrollado por el proyecto MARNOPA (ficha 126). Asimismo, destacan las iniciativas de las fundaciones Project Aware (ficha 129) y Surfrider Europe (ficha 315).

3.9. Programas de ruido submarino (Descriptor 11)

Se han identificado 6 programas que mencionan el ruido submarino, según la información contenida en los cuestionarios remitidos a la DGSCM. Los programas identificados están relacionados con el seguimiento de cetáceos.

Dentro de estos programas, la ficha 119 no describe un programa como tal sino un proyecto para optimizar la toma de fotos y muestras desde embarcaciones, para el seguimiento de cetáceos, como se ha mencionado en el apartado correspondiente a los programas existentes de seguimiento de cetáceos. En ese apartado se menciona que los programas descritos en las fichas 043, 117, 118, 148 y 149, podrían formar parte de un programa de

² OSPAR, 2007. Monitoring of Marine litter in the OSPAR Region. Publication No. 306/2007. ISBN 978-1-905859-45-0.



mayor escala geográfica (nacional) de monitorización de cetáceos y, en particular se cita el programa descrito en la ficha 149, en el que se contempla el registro continuo de ruido desde calado. Se concluye que, en lo relativo al ruido submarino, la información proporcionada por los programas existentes no es suficiente ni adecuada para realizar los programas de seguimiento de las estrategias marinas del descriptor 11, debido a que no aplican una metodología adecuada a este fin.

3.10. Programas relacionados con el control de las entradas de contaminantes y otras sustancias

Entre los programas existentes que tienen garantizada su continuidad cabe destacar el Programa RID (ficha 014), específicamente enfocado a proporcionar datos de cargas de nutrientes y sustancias peligrosas aportados al medio marino desde ríos y vertidos directos, en las demarcaciones noratlántica y sudatlántica (zona OSPAR). El seguimiento relativo a los aportes de ríos se enmarca en el "Control de Emisiones al Mar" (dentro de la Red de Seguimiento de las Aguas Superficiales) que la Dirección General del Agua coordina a nivel nacional, en colaboración con las administraciones hidráulicas. Si bien para la fachada mediterránea aún no se recopilan datos de cargas, la DGA ha realizado una preselección de estaciones, y se prevé iniciar un procedimiento para la generación de esta información, sumamente importante para las Estrategias Marinas (ficha 228).

En el caso de las descargas de fuentes puntuales, realizadas a través de vertidos desde tierra al mar, resultan de gran interés los Planes de Vigilancia y Control de dichos vertidos (urbanos, industriales o de salmueras), que recogen información de nutrientes, sustancias peligrosas, modificación de la salinidad y/o temperatura, y patógenos microbianos, tanto en el efluente como en el medio. Dichos Planes son ejecutados por los titulares de los vertidos, y las Comunidades Autónomas, que otorgan las autorizaciones de vertido, son responsables de controlar su ejecución. De los formularios recibidos, sólo Cataluña (fichas 172, 173 y 174), Islas Baleares (ficha 190) y Comunidad Valenciana (ficha 226 y 227) han enviado información sobre Programas de control de vertidos. Sin embargo, el resto de Comunidades Autónomas también recopilan esta información. Por tanto, es fundamental revisar conjuntamente los mencionados programas, al objeto de proponer mejoras que traten de optimizar la información recopilada, de manera que sea útil y comparable para las Estrategias Marinas. En cualquier caso, de cara a tener Programas de Seguimiento homogéneos a nivel de demarcación, en materia de seguimiento de vertidos tierra-mar las Estrategias Marinas contarán con el Censo Nacional de Vertidos (ficha 193), mantenido por la Dirección General del Agua, en colaboración con las Comunidades Autónomas.

Además, el Consejo de Seguridad Nuclear cuenta con el Programa de control de efluentes radiactivos (PROCER) y Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), desarrollados



por los titulares, para el seguimiento de la vigilancia y control de los efluentes radiactivos de las centrales nucleares y su impacto en el medio ambiente (ficha 316).

En cuanto a las deposiciones atmosféricas, cabe hacer mención del Programa EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme), que ofrece datos de contaminación transfronteriza para una serie de nutrientes, contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados (ficha 234)

En general se ha encontrado muy poca información en los planes hidrológicos sobre estimación de cargas de nutrientes y contaminantes que entran al mar por fuentes difusas por escorrentía. Únicamente destaca el caso de la contaminación difusa por escorrentía calculada por la Demarcación hidrológica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (ficha 236). Esta información es de gran interés como presión sobre el medio marino que afecta a los descriptores 5 y 8, si bien no se ha podido contemplar como integrante de los programas de seguimiento de las estrategias marinas a nivel nacional por vacío de información en el marco de la planificación hidrológica.

3.11 Programas relacionados con actividades humanas

En cuanto a la monitorización de actividades humanas, en general se ha recibido muy poca información al respecto a través de los cuestionarios. Cabe destacar el cuestionario recibido del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (ficha 229), relativo a las autorizaciones de actividades tales como instalaciones offshore para la generación de energía eléctrica, la exploración, permisos de investigación y concesiones de explotación de yacimientos y de almacenamiento subterráneo de hidrocarburos ubicadas en medio marino, la exploración, investigación y concesión de explotación para el aprovechamiento de los yacimientos minerales (mar territorial y plataforma continental) y la investigación y concesiones para el almacenamiento del CO₂ (subsuelo marino).

Asimismo, Galicia ha enviado información referente al seguimiento del marisqueo, sobre el que realizan un control en puntos de primera venta de capturas diarias y tallas (ficha 176). Otras Comunidades Autónomas realizan también controles de esta actividad, por tanto es importante acordar una metodología conjunta para la recolección de dicha información, de manera que sea útil y comparable para las Estrategias Marinas.

Otro programa de interés en materia de actividades humanas es la Encuesta de Establecimientos de Acuicultura (ficha 231), realizada con carácter anual por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que se utilizará como principal fuente de información para la caracterización de la actividad acuícola en el marco de las Estrategias Marinas.

Merece especial atención la información recibida de la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía), que recoge programas de gran interés para el seguimiento de la



artificialización de la costa y la erosión y sellado producido en los ecosistemas litorales andaluces. En concreto, realizan seguimientos sobre el trazado y caracterización de la línea de costa morfológica (ficha 096), la tasa de erosión costera (ficha 097), la fisiografía costera (ficha 098), y la evolución de suelo urbanizado y alterado (sellado y degradado) en el litoral andaluz (ficha 100). Asimismo, calculan un índice de vulnerabilidad costera, en relación a escenarios de subida del nivel del mar (ficha 099).

Paralelamente, se ha recibido información del SOCIB (Sistema de Observación Costero de las Illes Balears) referente a un estudio de sensibilidad de la costa y un análisis de la densidad del tráfico marítimo en la zona entre Valencia y Mallorca (fichas 060 y 061 respectivamente).

El Sistema Automático de Información Hidrológica (ficha 224), que coordina la Dirección General del Agua a nivel estatal, registra, entre otros, datos del nivel de agua en embalses, que se pueden utilizar en las Estrategias Marinas como indicador de las alteraciones hidrográficas que se producen por la regulación fluvial en las zonas de desembocaduras. Esta misma Dirección General, en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, identifica todos aquellos vertidos que no responden a los requerimientos de depuración contemplados en dicha norma y que, por tanto, pueden ser considerados como vertidos sin tratamiento adecuado (ficha 235).

En este punto es importante señalar la existencia del Inventario de Dragados de los Puertos Españoles (ficha 230), elaborado por el CEDEX por encargo de Puertos del Estado. En dicho programa, se recopila información sobre volumen y peso seco de material dragado y vertido, ubicación de los puntos de vertido y cargas contaminantes aportadas.

Además, merece la pena hacer mención de algunos documentos que se han recibido en respuesta al cuestionario, de los cuales no se ha elaborado ficha (dado que no daban respuesta al cuestionario, sino que eran documentos informativos), pero de utilidad para el seguimiento de presiones y actividades. Es el caso de una carta donde el Consejero de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia manifiesta interés en colaborar, mencionando la existencia de estudios de gestión del material dragado, junto con los Planes de Vigilancia Ambiental correspondientes a las operaciones de dragado sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental, o de un documento también de la Región de Murcia donde se menciona el control operativo a través de los programas de vigilancia de las instalaciones autorizadas.

En cuanto al seguimiento de la actividad pesquera, con el objeto de realizar una recopilación exhaustiva de los programas existentes y una evaluación objetiva de los mismos se realizó un taller de pesquerías profesionales y recreativas. De los programas de seguimiento analizados hay una gran diferencia entre los esfuerzos de muestreo y seguimiento realizados por los distintos organismos y organizaciones para el seguimiento de pesquerías profesionales y recreativas.



En el caso de la actividad pesquera recreativa los planes de seguimiento son más escasos y en muchas ocasiones solo se han desarrollado en una fase inicial exploratoria. Hay que destacar los estudios realizados por las Comunidades Autónomas del País Vasco, Principado de Asturias y Andalucía, por la Universidad de la Laguna, el IEO y por la Asociación de Pesca Recreativa Responsable Al-Andalus. En los dos primeros casos son estudios a una escala global, en toda la zona marítima de la Comunidad Autónoma y abarcando una parte importante, cuando no todas, de las modalidades que se desarrollan. En el resto de casos, los estudios están muy orientados a las actividades que tienen lugar en zonas que están bajo alguna figura de protección, estas actividades de seguimiento se desarrollan dentro de proyectos de investigación o dentro de las labores de vigilancia. Es de destacar el seguimiento realizado por el IEO en competiciones de pesca recreativa de túnidos en la zona del Mediterráneo. Teniendo en cuenta que existen numerosas competiciones de pesca dirigidas a otras especies, puede ser un buen ejemplo de cómo utilizar esta información para diferentes programas de seguimiento futuros.

Existen numerosos programas de seguimiento de actividades profesionales de pesca. Los objetivos a los que van dirigidos son diversos, muy relacionados con la administración u organización ejecutora, así como el tipo de información recogida. Por un lado están los seguimientos realizados por la Secretaría General de Pesca (MAGRAMA), en los que se debe destacar el realizado con los Cuadernos de Pesca y el de los VMS. Estos programas de seguimiento fueron usados en la Evaluación Inicial para obtener la huella pesquera de la flota de más de 15 m. Los diferentes organismos de investigación (IEO, CSIC, AZTI, etc) igualmente desarrollan diversos programas de seguimiento, especialmente son interesantes aquellos orientados a las flotas menores de 15 m. En este segmento de flota, estos organismos de investigación han centrado (algunos programas de seguimiento asociados a proyectos ya están extintos) sus estudios fundamentalmente en el seguimiento de actividades pesqueras concretas, como por ejemplo el seguimiento de la Voracera (IEO), y el seguimiento en zonas de protección. Algunos de estos centros de investigación colaboran estrechamente con las administraciones tanto autonómicas como estatales, y vemos programas de seguimiento comunes entre administración y centros de investigación. Todas las CCAA realizan un seguimiento de la primera venta realizada en todos los puestos de venta existentes en su zona. La recogida de la información es automática y se manda al MAGRAMA para su recopilación. Además en la mayoría de ellas desarrollan actividades de seguimiento en zonas que están bajo alguna figura de protección. Es de destacar, por su aproximación global en cuanto a tipos de actividades pesquera, por el número de unidades pesqueras implicadas en el estudio y por el tamaño de territorio que abarcan, los planes de seguimiento de las Comunidades Autónomas de Andalucía y Galicia. En el primero de ellos ha desarrollado un sistema de seguimiento de buques equivalente a los VMS, pero en este caso mediante telefonía. Está prevista su extensión a todas las unidades pesqueras (barcos) en los dos próximos años. Y en el caso de la Comunidad Autónoma de Galicia, lleva



desarrollando desde hace años un programa de seguimiento con observadores a bordo de toda la actividad pesquera en aguas interiores de la Comunidad Autónoma. Esto permite tener una buena aproximación a la distribución espacial del esfuerzo por modalidad de pesca.





ESTRATEGIAS MARINAS VI. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

VI.3: PROPUESTA DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO





INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO.....	2
3. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LOS DESCRIPTORES DE BIODIVERSIDAD (D1, D4 Y D6)	3
3.1. Programa AV: Biodiversidad – aves.....	3
3.1.1. Descripción general del programa	3
3.1.2. Subprogramas que se integran en el programa AV	8
3.1.3. Descripción de los subprogramas AV	9
3.2. Programa MT: Biodiversidad – mamíferos y tortugas.....	11
3.2.1. Descripción general del programa	11
3.2.2. Subprogramas que se integran en el programa MT	15
3.2.3. Descripción de los subprogramas MT	19
3.3. Programa PC: Biodiversidad – peces y cefalópodos.....	22
3.3.1. Descripción general del programa	22
3.3.2. Subprogramas que se integran en el programa PC	27
3.3.3. Descripción de los subprogramas PC	29
3.4. Programa HB: Biodiversidad - hábitats bentónicos.....	31
3.4.1. Descripción general del programa	31
3.4.2. Subprogramas que se integran en el programa HB.....	35
3.4.3. Descripción de los subprogramas HB.....	39
3.5. Programa HP: Biodiversidad - hábitats pelágicos	44
3.5.1. Descripción general del programa	44
3.5.2. Subprogramas que se integran en el programa HP	49
3.5.3. Descripción de los subprogramas HP	50
3.6. Descriptor 4: Biodiversidad – Redes tróficas	52
4. PROGRAMA EAI: ESPECIES ALÓCTONAS INVASORAS.....	55
4.1. Descripción general del programa.....	55
4.2. Subprogramas que se integran en el programa EAI	59
4.3. Descripción de los subprogramas EAI.....	61
5. PROGRAMA EC: ESPECIES EXPLOTADAS COMERCIALMENTE (DESCRIPTOR 3).....	65
5.1. Descripción general del programa.....	65
5.2. Subprogramas que se integran en el Programa EC	69



5.3. Descripción de los subprogramas EC	71
5.4. Consideraciones adicionales	72
5.4.1. La Autoridad competente y entidades ejecutoras	72
5.4.2. Vacíos de información y dificultades en la aplicación del Programa EC.....	73
6. PROGRAMA EUT: EUTROFIZACIÓN (DESCRIPTOR 5)	75
6.1. Descripción general del programa.....	75
6.2. Subprogramas que se integran en el programa EUT.....	80
6.3. Descripción de los subprogramas EUT.....	83
7. PROGRAMA AH: ALTERACIONES HIDROGRÁFICAS (DESCRIPTOR 7).....	85
7.1. Descripción general del programa.....	85
7.2. Subprogramas que se integran en el programa AH	87
7.3. Descripción de los subprogramas AH	88
8. PROGRAMA CONT: CONTAMINANTES (DESCRIPTOR 8).....	90
8.1. Descripción general del programa.....	90
8.2. Subprogramas que se integran en el programa CONT	93
8.3. Descripción de los subprogramas CONT	95
9. PROGRAMA CP: CONTAMINANTES EN EL PESCADO (DESCRIPTOR 9).....	101
9.1. Descripción general del programa.....	101
9.2. Subprogramas que se integran en el programa CP	105
9.3. Descripción de los subprogramas CP	107
10. PROGRAMA BM: BASURAS MARINAS (DESCRIPTOR 10).....	108
10.1. Descripción general del programa.....	108
10.2. Subprogramas que se integran en el programa BM.....	111
10.3. Descripción de los subprogramas BM.....	114
11. PROGRAMA RS: RUIDO SUBMARINO (DESCRIPTOR 11).....	119
11.1. Descripción general del programa.....	119
11.2. Subprogramas que se integran en el programa RS	121
11.3. Descripción de los subprogramas RS	122
12. SUBPROGRAMAS ASOCIADOS A PRESIONES Y ACTIVIDADES HUMANAS.....	124
12.1. Subprogramas PRES: Presiones	124
12.2. Subprogramas ACT: Actividades Humanas	128



13. SUBPROGRAMA ASOCIADO A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS137

ANEXO 1. Subprogramas DM noratlántica

ANEXO 2. Subprogramas DM sudatlántica

ANEXO 3. Subprogramas DM Estrecho y Alborán

ANEXO 4. Subprogramas DM levantino-balear

ANEXO 5. Subprogramas DM canaria



INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Programas de seguimiento de las estrategias marinas.....	2
Tabla 2. Criterios de la Comisión e indicadores en aves marinas. Relevante: X; Irrelevante --	5
Figura 1. Esquema conceptual del Programa Mamíferos Marinos y Tortugas, y su relación con los objetivos ambientales propuestos en las estrategias marinas.....	14
Figura 2: Límites de los dominios ecológicos utilizados como base a la definición de subprogramas.....	32
Figura 3. Esquema conceptual de los subprogramas integrados en el programa de Eutrofización.....	77
Figura 4. Esquema del programa de seguimiento de Basuras marinas	110



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge la propuesta de programas de seguimiento de las Estrategias Marinas, diseñado para cumplir con el artículo 11 de la Ley 41/2010, y el mismo artículo de la Directiva Marco sobre la Estrategia marina.

Esta propuesta se construye sobre la base de una propuesta inicial de indicadores, recogida de forma detallada en el documento VI.1 Indicadores, y un análisis de los programas de seguimiento existentes, realizado en el documento VI.2

Para su elaboración, se ha seguido el proceso ya explicado en el documento VI.1 Introducción, basado en la conjugación del trabajo realizado a nivel de expertos, y la discusión con las administraciones responsables. Además, el documento ha sido refinado durante el proceso de consulta pública, fruto de las alegaciones y comentarios recibidos.

La propuesta realizada por los expertos ha sido respetada al máximo posible, aunque en función del presupuesto disponible, se han tenido que proceder a una priorización, y en algunos casos descartar algunas propuestas metodológicas cuyos gastos de implantación eran inabordables. En estos casos se ha optado por i) realizar un seguimiento más parcial o limitado, con vistas a una ampliación progresiva del alcance de los programas /subprogramas; ii) comenzar programas piloto en áreas/zonas reducidas, o en una única demarcación, con vistas igualmente a su progresiva implantación en el resto de las aguas marinas, o iii) no comenzar el seguimiento de determinados aspectos, identificándose éstos como lagunas que no podrán ser abordadas en este primer ciclo de las Estrategias Marinas. En los 3 casos el documento recoge referencias concretas a las propuestas metodológicas formuladas por los expertos, como punto de referencia para la progresiva mejora de los planes de seguimiento.

La propuesta de programas de seguimiento de las Estrategias Marinas se estructura en base a la presente memoria, que realiza una descripción sintética de cada programa, y cinco Anexos (uno por demarcación marina). Cada Anexo recoge una ficha descriptiva de cada subprograma. Estas fichas han sido elaboradas independientemente para cada Demarcación Marina para recoger la singularidad de cada una de ellas.

El formato de campos y “pregunta-respuesta” responde a la estructura de los documentos de “reporting” que la Comisión Europea ha diseñado para esta fase. Esas fichas facilitan igualmente el análisis comparativo entre los distintos subprogramas y conforman un lenguaje común, que deben emplear todos los Estados Miembros.



2. ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

La propuesta de programas de seguimiento se articula en torno a la estructura propuesta en la tabla 1. Como norma general existe un programa de seguimiento por cada uno de los 11 descriptores del Buen Estado Ambiental, excepto para el conjunto de descriptores 1, 4 y 6 (“descriptores de Biodiversidad”), en los que se han definido cinco programas, para abordar los distintos componentes de la biodiversidad marina.

Esta estructura de programas viene acordada desde los grupos europeos. Dentro de estos programas, cada Estado Miembro puede establecer tantos subprogramas como considere necesario. Los subprogramas pueden ser de Estado / Impacto, Presión, Actividades humanas y Operativos.

La propuesta de programas de seguimiento de las demarcaciones marinas españolas contempla 13 programas, cada uno de los cuales abarca los subprogramas específicos que se han considerado adecuados y que están acompañados de un código identificativo del programa al que pertenecen (ver tabla 1). Además, se han diseñado un conjunto de subprogramas de presiones (PRES) y actividades humanas (ACT) que, dado su carácter transversal, no pertenecen a un único programa, sino que están recogidos en todos aquellos programas donde contribuyen con información útil para evaluar el descriptor correspondiente. Por último, todos los programas cuentan con un subprograma de indicadores operativos (OP), destinado a la obtención de los datos necesarios para nutrir los indicadores asociados a los objetivos ambientales establecidos relacionados con el descriptor correspondiente.

Tabla 1. Programas de seguimiento de las estrategias marinas

Programas	Descriptores relacionados
AV. Biodiversidad-Aves	D1, D4
MT. Biodiversidad- Mamíferos y tortugas	D1, D4
PC. Biodiversidad- Peces y cefalópodos	D1, D4
HB. Biodiversidad- Hábitats bentónicos	D1, D4, D6
HP. Biodiversidad- Hábitats pelágicos	D1, D4
EAI. Especies alóctonas	D2
EC. Especies comerciales	D3
EUT. Eutrofización	D5
AH. Alteraciones hidrográficas	D7
CONT. Contaminantes	D8
CP. Contaminantes en el pescado	D9



Programas	Descriptoros relacionados
BM. Basuras marinas	D10
RS. Ruido submarino	D11

3. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE LOS DESCRIPTORES DE BIODIVERSIDAD (D1, D4 Y D6)

3.1. Programa AV: Biodiversidad – aves

3.1.1. Descripción general del programa

Objetivos

Las aves marinas son organismos longevos caracterizados por una alta supervivencia y bajas tasas de reproducción. Forman un grupo estructural ampliamente distribuido por la península y las islas españolas, con más de 40 especies regulares, de las que cerca de la mitad presentan poblaciones reproductoras. En la cadena trófica marina están asignadas a los depredadores apicales. Esta característica los clasifica como especies vulnerables y muy sensibles a los cambios de su entorno por el hombre o por causas naturales, a la vez que los convierte en buenos indicadores del estado de conservación del medio marino. Un buen seguimiento de sus poblaciones, relativamente sencillo en relación a otros organismos marinos, puede por tanto arrojar información muy valiosa a nivel ecosistémico. El grupo tiene especies objetivo definidas en el contexto de Áreas marinas protegidas (AMP) y han sido la clave para su creación y delimitación. En España hay un importante aumento de estas poblaciones durante la migración y la invernada.

Una característica peculiar de las aves marinas es su alternancia entre tierra firme (donde crían) y el mar (donde consiguen el alimento y pasan la mayor parte de su tiempo). Esta característica es clave para el diseño de los subprogramas de seguimiento, que deberán tener en cuenta ambos hábitats. También es importante tener presente la gran movilidad del grupo, pues conocer sus patrones de distribución a lo largo del ciclo anual permitirá contextualizar los resultados de cualquier tipo de seguimiento.

A la hora de interpretar las amenazas y presiones que influyen sobre la dinámica poblacional de las aves marinas, es importante tener presente que la supervivencia adulta es el parámetro demográfico que más influye en la tasa de crecimiento poblacional, a la vez que la migración y la inmigración pueden influir notablemente sobre los cambios poblacionales a nivel local. Así, aquellos factores que causan la mortalidad directa de los adultos (i.e. reducen la supervivencia) representan las principales amenazas para el grupo (depredación



en las colonias por mamíferos introducidos, capturas accidentales de pesca, etc.), y son los que merecen mayor atención.

En un sentido amplio se consideran todas las especies de aves marinas presentes de forma regular en aguas españolas como elementos de evaluación, pero se han priorizado aquellas especies más relevantes por su representatividad geográfica (especies bien distribuidas dentro de cada demarcación marina), representatividad ecológica (procurando seleccionar distintas especies con diferentes requerimientos de hábitat y diferencias en su biología reproductora), estacionalidad (intentando abordar especies en época tanto reproductora como no reproductora), grado de amenaza, existencia de información y existencia de programas de seguimiento o facilidad de iniciarlos.

Los requerimientos para el seguimiento del grupo Aves Marinas se contemplan en diversas directivas y normas de la UE así como internacionales: la Directiva de Aves en los Artículos 1, 4 y 10 y el Anexo V; la Directiva de Hábitats en su artículo 11. Los respectivos Convenios de OSPAR y Barcelona recogen una lista de especies de aves protegidas. Igualmente puede citarse el Convenio RAMSAR para la protección de los humedales, en el artículo 1; y el Convenio AEWA de especies limícolas en su Artículo II (1), III (1) y Anexo 3. Estas normas internacionales refuerzan el interés de conocer y seguir las poblaciones aves marinas en España.

Estructura del programa

El programa de aves marinas (AV) se ha dividido en cinco subprogramas, donde se han tenido en cuenta las recomendaciones de ICES, OSPAR y la Convención de Barcelona en cuanto a los indicadores y metodología a aplicar, así como los programas de seguimiento que ya hay en marcha. A través de éstos, se debería obtener la información necesaria para evaluar el Buen Estado Ambiental de acuerdo a los indicadores definidos para las aves.

AV-1 Censos en colonias.

AV-2 Productividad.

AV-3 Censos en el mar.

AV-4 Interacción con la actividad pesquera.

AV-5 Datos adicionales

Adicionalmente el programa contempla dos subprogramas más, el ACT1 que evalúa la actividad pesquera, por su relación como presión para las poblaciones de aves, y el subprograma OP, que recoge un conjunto de indicadores de objetivos ambientales operativos que tienen repercusión directa o indirecta en las aves.

Coordinación regional



Parte de los indicadores propuestos para este grupo han sido aprobados como “candidatos prioritizados” en el Convenio OSPAR, y están siendo debatidos para su aprobación como indicadores comunes en el proceso del Enfoque Ecosistémico del Convenio de Barcelona (ver documento VI.1 Indicadores para más detalle).

Para tener una referencia metodológica y activar el desarrollo de los indicadores, el MAGRAMA coordinará la asistencia de ornitólogos españoles a los grupos de trabajo de expertos internacionales como el ICES (OSPAR ICG-COBAM Bird Expert Group) en el Océano Atlántico o el equivalente del Convenio de Barcelona en el Mar Mediterráneo. En las Islas Canarias se trabajará para la creación de un grupo de expertos, si no existiera, en el área de la Macaronesia.

Elementos que contempla el programa

Los criterios de la Decisión de la Comisión y los indicadores que son relevantes para las aves marinas, y para los Descriptores: 1-Biodiversidad y 4-Cadenas tróficas, se presentan en la Tabla 1. Los indicadores y objetivos que fueron propuestos en la Decisión de la Comisión nº 477/2010 se consideran apropiados, con la excepción del indicador: Estructura Genética de la Población (1.3.2).

Tabla 2. Criterios de la Comisión e indicadores en aves marinas. Relevante: X; Irrelevante --

Decisión de la Comisión		Relevante para las Aves Marinas
CRITERIO	INDICADOR	
1.1 Distribución de especies	Rango de distribución (1.1.1)	X
	Patrón de distribución dentro de esta última, en su caso (1.1.2)	X
	Área cubierta por las especies (para spp. sésiles/bentónicas) (1.1.3)	--
1.2 Tamaño de la población	Abundancia de la población y/o Biomasa, en su caso (1.2.1)	X
1.3 Condición de la población	Características demográficas de la población (p. ej. estructura de edades, sex-ratio, tasas de fecundidad, de supervivencia) (1.3.1)	X
	Estructura genética de la población (1.3.2)	--
1.7 Estructura del ecosistema	Composición y proporciones relativas de los componentes del ecosistema (Hábitats y especies) (1.7.1)	(X)
4.1 Productividad (producción por unidad de biomasa) de las especies objetivo o grupos	Rendimiento de las especies predadoras objetivo basado en su producción por unidad de biomasa (4.1.1)	--
4.2 Proporción de predadores apicales objetivo	Grandes peces (por peso) (4.2.1)	--
4.3 Abundancia/distribución de especies/grupos objetivo	Tendencias en la abundancia de los grupos/especies funcionales importantes	X



Decisión de la Comisión		Relevante para las Aves Marinas
CRITERIO	INDICADOR	
	o seleccionados (4.3.1)	
10.2 Impactos de los desechos en la vida marina	Evolución de la cantidad y composición de los desechos ingeridos por los animales marinos (por ejemplo, mediante análisis del contenido de su estómago) (10.2.1)	X

Los subprogramas propuestos intentan dar respuesta a los objetivos ambientales asociados para las aves marinas en el descriptor 1 Biodiversidad:

- A.1.4. Reducir la mortalidad de especies en la cima de la cadena trófica, asociado a los indicadores: Características demográficas de las poblaciones (*AV-Dem*); e Impacto de basuras en biota (*BM-Bio*)
- A.1.7. (A.1.10 CAN) Coordinar programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales, asociado al indicador: Existencia del sistema de coordinación y programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales (*OP1*);
- A.1.8. (A.1.11. CAN) Desarrollar iniciativas de recuperación de especies y restauración de hábitats, asociado al indicador: Tamaño de las poblaciones (aves y mamíferos) (*AV-Tam*) y abundancia de grupos tróficos clave (aves) (*AV/RT-Abu*).
- A.3.3. (NOR, SUD, ESAL, LEBA) Mantener el rango de distribución de las especies de manera que no se evidencien disminuciones del mismo en un número de especies que estadísticamente no se puedan considerar debidos a la variabilidad natural y climática: *AV-Dist*
- A.3.4. (NOR, SUD, ESAL, LEBA) Mantener tendencias positivas o estables de las poblaciones de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros: *AV-Tam* y *AV/RT-Abu*.

A.3.1. (CAN) Mantener poblaciones viables de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros: *AV-Tam* y *AV/RT-Abu*.

Además, guarda relación indirecta también con los siguientes:

- A.2.1 Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (*OP3* y *OP4*)
- A.2.2. Completar la Red Natura 2000 marina, asociado al indicador: Estructura del ecosistema (biodiversidad) (*AV-Est*) y (*OP5*, *OP6*)
- C.1.1 Mantener actualizados los listados de especies amenazadas y su evaluación (*OP9*)



- C.1.2 Fomentar cooperación internacional en el estudio de especies de amplia distribución (OP10)
- C.3.8 Incrementar el conocimiento de las redes tróficas (AV/RT-Abu)

Estos subprogramas propuestos se realizan a escala nacional y abogan por una coordinación con el resto de indicadores para la recogida y archivo de la información. De esta manera, a corto plazo, se asegurará una cierta coherencia en la metodología para que los subprogramas puedan tener el éxito previsto.

En cuanto al seguimiento de las presiones y actividades humanas que interactúan con las aves marinas, este programa guarda relación principalmente con la actividad pesquera.

Seguimiento de las aves marinas

Para lograr un seguimiento del grupo de aves marinas adecuado, hay que pensar en una red de seguimiento a escala nacional coherente. El primer paso a considerar es la magnitud del área a seguir por los subprogramas así como las actividades relacionadas con las poblaciones a estudio. Debido a su movilidad el primer escenario sería por tanto el nacional (y buscando la coordinación internacional cuando sea apropiado), seguido del local relevante y otro en especial dentro de las áreas protegidas o de especial relevancia para la conservación. Las campañas deben hacerse teniendo en cuenta, específicamente, las especies individualmente, los espacios/áreas y los periodos estacionales.

Especies reproductoras: el seguimiento de una selección de especies de aves marinas y costeras reproductoras (p.e. endémicas) y el de su éxito reproductor, se debe atender para las especies objetivo en las áreas marinas protegidas así como especies típicas de hábitats regulados por la directiva de hábitats y en especial por la Directiva de Aves (Anexo I).

Especies migrantes: el seguimiento de todas las especies de aves marinas y costeras es relevante según las directivas europeas. La invernada es una etapa muy delicada en la vida de este grupo funcional.

Aves orilladas: el seguimiento que se hace parcialmente en la península y archipiélagos debería ser objeto de estandarización y estar ubicado en una base de datos.

Proceso de elaboración del programa

Esta propuesta de programa de seguimiento ha sido discutida con los técnicos de las CCAA responsables del seguimiento de la biodiversidad (Grupo de Trabajo de Flora y Fauna Marinas, en su reunión del 11 de junio de 2014). Se considera oportuno darle continuidad a este grupo de trabajo formado por técnicos de la administración, alimentándolo con el criterio de expertos externos cuando se considere necesario, con el fin de coordinar y llevar un seguimiento de los subprogramas, así como acordar protocolos comunes, que redunden en una mayor calidad y comparabilidad de la información recogida.



A la hora de implantar los subprogramas, las autoridades competentes en el seguimiento de este grupo funcional son el MAGRAMA junto con las Comunidades Autónomas (CCAA), centrando el primero su atención en el medio marino, y las segundas en la componente terrestre/costera. El MAGRAMA deberá trabajar para garantizar la coherencia del trabajo desarrollado en las distintas demarcaciones marinas. A la hora de ejecutar los subprogramas se contará, siempre que se considere adecuado, con diversos organismos de investigación y ONGs con experiencia en este tipo de trabajos, partiendo de las iniciativas ya existentes.

3.1.2. Subprogramas que se integran en el programa AV

AV. Biodiversidad-Aves Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
AV.1. Censos en colonias.	Av-Tam Av-Dist (Av/RT-Abu) (Av-Est)	CCAA / MAGRAMA	NOR: 162, 163, 164 LEBA: 074, 080	La cobertura espacial no es completa, la regularidad no siempre está garantizada. Algunas especies / demarcaciones insuficientemente analizadas	NOR, SUD, LEBA, ESAL
AV.2. Productividad	Av-Tam Av-Dem (Av-Abu)	CCAA / MAGRAMA	NOR: , 164 LEBA: 074, 080, LEBA, ESAL, CAN: 166	Algunas especies / demarcaciones insuficientemente analizadas	NOR, SUD, LEBA, ESAL
AV.3. Censos en el mar	Av-Tam Av-Dist Av/RT-Abu Av-Est (Av-Dem) (BM/Bio)	MAGRAMA / IEO (MINECO)	Todas las DM: 165	La cobertura espacial no es completa	Todas las DM
AV.4. Interacción con la actividad pesquera.	AV-Dem	MAGRAMA / IEO (MINECO)	Todas las DM: 009, NOR, SUD, LEBA, ESAL: 167 LEBA: 074, 080, 082	Se requiere sistematizar la información, y un conocimiento más específico en determinados artes de pesca	Todas las DM



AV. Biodiversidad-Aves Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
AV.5 Datos adicionales	AV-Tam AV-Dist AV/RT-Abu AV-Est AV-Dem BM-Bio	Varios	LEBA, ESAL, CAN: 166, NOR, SUD, LEBA, ESAL: 167, LEBA: 074, 080, 082 CAN: 0071	El seguimiento de aves orilladas, y la estandarización de la información de los centros de recuperación de aves.	Todas las DM
ACT.1. Pesca marítima (*)	ACT.1-1 ACT.1-2 ACT.1-3	MAGRAMA / CCAA	NOR:001,182,184, 285,310 SUD:002, 265, 270,272,273,274,275,276,277-279,280,283,284 ESAL: 003, 264, 265, 266, 270, 272, 275, 277,280,284 LEBA:003, 159, 264, 266,267,268, 270,272,275,277, 280,284 CAN:004,241, Todas las DM: 005	Sí	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP1, OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP9, OP10, OP11, OP12, OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

(*) Se incluyen todos los programas existentes relacionados con ACT-1, aunque algunos de los programas incluidos en este subprograma no guardan relación directa con la interacción de la actividad pesquera y las aves.

3.1.3. Descripción de los subprogramas AV

AV.1. Censos en colonias.

Se desarrollarán las actividades de conteo e identificación de las colonias de cría descritas en la evaluación inicial de las Estrategias Marinas para España. Algunas colonias ya tienen una serie histórica consolidada en especies amenazadas y/o vulnerables. Las colonias se censarán principalmente a pie o desde embarcación, y se verá la posibilidad aérea en combinación con los medios de las CCAA en esos puntos de muestreo. Alcanzar una



metodología estandarizada para las colonias al aire libre y las subterráneas, será fundamental para paliar la diversidad de hábitats de este grupo funcional.

AV.2. Productividad.

Para conocer en detalle el estado de las poblaciones reproductoras de aves marinas, no basta con la realización de censos anuales (Subprograma AV-1), sino que es necesario realizar un seguimiento pormenorizado de las colonias, para estimar parámetros demográficos (productividad, y a largo plazo supervivencia), así como evaluar el grado de presión de distintas amenazas (depredación, degradación del hábitat, etc.). Para abordar estos aspectos, el Subprograma AV-2 plantea un seguimiento detallado de una fracción de la población reproductora, de forma que se concentren los esfuerzos en unos pocos lugares y éstos sirvan de control para inferir el estado de toda la población. Esto es especialmente importante en el caso de especies cuyo censo es difícil por nidificar en cavidades y presentar hábitos nocturnos en las colonias (pardelas y pañños), ya que esta es la mejor forma de evaluar sus tendencias poblacionales. Existen trabajos de seguimiento acordes a los planteados para este subprograma en casi todas las demarcaciones marinas, aunque a menudo son parciales. Únicamente en la DM canaria no se lleva a cabo.

AV.3. Censos en el mar.

La información sobre aves marinas en España proviene principalmente del trabajo llevado a cabo en colonias de cría. Este tipo de seguimiento aporta información relevante sobre el estado de las poblaciones reproductoras, pero es necesario complementarla con información acerca de lo que ocurre en el mar, tanto para las especies reproductoras como para las migratorias e invernantes: patrones de distribución y abundancia, selección de hábitat, comportamiento e interacciones. Sin embargo, la información sobre los patrones de distribución y la ecología de las aves marinas en su hábitat principal, el mar, es aún muy escasa en España. . La realización de censos mediante transectos estandarizados permite abordar estas lagunas. Este tipo de censos han sufrido un auge en los últimos 10-15 años en España, gracias a iniciativas diversas, pero especialmente al establecimiento de un convenio entre el SEO/BirdLife y el IEO, amparado por dos proyectos LIFE que han permitido abarcar la práctica totalidad de las aguas españolas.

AV.4. Interacción con la actividad pesquera.

La captura accidental de aves marinas en artes de pesca se considera la amenaza más preocupante que encuentran estas especies en el mar abierto, especialmente en el caso de las pardelas y otros Procelarifomes de tamaño medio y grande. La información existente



para España está muy fragmentada, sin existir programas de seguimiento específicos, si bien la información parcial existente apunta a una incidencia notable para algunas flotas y regiones. El subprograma AV-4 busca cubrir esta laguna de información, mediante: (1) Modificación de los diarios de a bordo para incluir la obligación de anotar por parte de los pescadores las capturas accidentales, y (2) Elaboración de un protocolo de recogida de la información referente a capturas accidentales en los sistemas de inspección a bordo que opera la D.G. de Ordenación Pesquera (MAGRAMA). Asimismo, se contempla complementar esta información con la procedente de los programas de “observadores a bordo”, cuando estos existan. Se intentará igualmente adoptar un seguimiento específico en los segmentos de flota y regiones con mayor incidencia (observadores específicos, sistemas de recogida de aves, prueba, incorporación y evaluación de medidas de mitigación). En este último caso, será necesario realizar proyectos piloto previos para optimizar el subprograma, que deberá contar con la estrecha colaboración del sector pesquero.

AV.5. Datos adicionales

El subprograma AV-5 tiene por objetivo recopilar la información sobre aves que se recoge a través de distintas iniciativas, con muestreos de tipo parcial y/o oportunista, pero que pueden contribuir a la evaluación de los indicadores para el grupo aves. Estas iniciativas incluyen censos costeros (p.e. Red de Observadores de Aves y Mamíferos Marinos – RAM- e iniciativas de mayor intensidad de muestreo en ciertos cabos; censos invernales de aves acuáticas, etc., que complementarían los subprogramas AV-1 y AV-3); censos oportunistas desde embarcaciones (complementan AV-3); marcajes de aves con seguimiento remoto (que pueden complementar los subprogramas AV-2 y AV-3); prospecciones de playas en busca de aves orilladas (p.e. ficha 167); y relación y necropsia de aves ingresadas en centros de recuperación. Estos dos últimos, idealmente combinados, aportarían información sobre ocurrencia y causas de mortalidad, contribuyendo al indicador AV-Dem y, potencialmente, al BM-Bio.

3.2. Programa MT: Biodiversidad – mamíferos y tortugas

3.2.1. Descripción general del programa

Los mamíferos marinos y tortugas han sido seleccionados como indicadores del estado del medio marino por su papel como depredadores apicales en los ecosistemas marinos, su capacidad de biomagnificar las sustancias que incorporan del medio ambiente (incluyendo las tóxicas como los contaminantes orgánicos), su estrategia reproductiva y larga vida que hace que sus poblaciones sean más vulnerables y sensibles a presiones antrópicas junto con el hecho de que son especies carismáticas con un alto interés para el público.



Tanto los cetáceos (la presencia de focas en aguas españolas está limitada a ejemplares desplazados de sus áreas de distribución más septentrionales) como las tortugas, están presentes con un número elevado de especies en aguas españolas. Por ello, se ha llevado a cabo una selección de aquellas unidades de gestión (UGs) que se considera pueden actuar como indicadoras del Buen Estado Ambiental (BEA), en base a varios criterios, incluyendo la información disponible, representatividad de diferentes nichos ecológicos, identificación de amenazas en las que se pueden relacionar los impactos con la abundancia total de la población, etc.

Objetivos y estructura del programa

Los objetivos de este programa son la obtención de la información periódica necesaria para evaluar, en base a los criterios del BEA definidos para estos grupos, si éste se alcanza. Para ello, el programa se subdivide en 6 subprogramas comunes para todas las demarcaciones y que siguen las recomendaciones de ICES, OSPAR y el Convenio de Barcelona en cuanto a los indicadores y metodología a aplicar, siendo comunes para varios países. Estos subprogramas se definen a continuación y su interrelación se representa en la figura 1:

- MT-1 Cetáceos Costeros y MT-2 Cetáceos Oceánicos se centran en la monitorización de la abundancia ya que, siguiendo la recomendación de ICES a OSPAR motivada por la dificultad de proponer valores de partida, puntos de referencia y objetivos concretos y medibles, se propone que con este seguimiento de la abundancia se puede analizar igualmente el área de distribución. MT-1 se circunscribe a las UGs de hábitat costero ya que éstas se ven sometidas a presiones y amenazas específicas. La división entre MT-1 y MT-2 está motivada además, por el uso de escalas de muestreo diferentes para adaptarse a la heterogeneidad presente en estos hábitats.
- MT-3 Tortugas: al igual que los dos subprogramas anteriores, se centra en la monitorización de la abundancia tanto en hábitats oceánicos como de plataforma, que son ocupados por fracciones demográficas diferentes de las poblaciones de tortugas marinas.
- MT-4 Interacciones con la pesca: se crea para cuantificar la captura accidental de mamíferos marinos y tortugas reconocida como la amenaza antrópica más importante para muchas de las UGs seleccionadas.
- MT-5 Varamientos: su objetivo es homogeneizar y coordinar las redes de atención a los varamientos de cetáceos y reptiles existentes en un único programa nacional.
- MT-6 Datos adicionales: se plantea para la coordinación, síntesis e integración de mucha información complementaria disponible que puede aportarse a los programas de medidas a llevar a cabo, para asegurar la conservación de las especies/poblaciones.

Elementos que contempla



El programa dará respuesta a los “elementos biológicos” según lo dispuesto en el Anexo I de la ley 41/2010: “Descripción de la dinámica de las poblaciones, de la superficie de distribución natural y real y de la situación de las especies de mamíferos y reptiles marinos presentes en la demarcación marina” (Anexo III de la DMEM).

Igualmente cubrirá los criterios 1.1 (Distribución de las especies), 1.2 (Tamaño poblacional) y 1.3 (Estado de la población) de la Decisión 477/2010 de la Comisión. También generará información relativa al criterio 10.2 (Impacto de los desechos en la vida marina).

Estos subprogramas darán respuesta a los objetivos ambientales específicos para este grupo dentro del descriptor 1 biodiversidad:

- A.3.3. (NOR, SUD, ESAL, LEBA). Mantener el rango de distribución de las especies, de manera que no se evidencien disminuciones del mismo en un número de especies que estadísticamente no se puedan considerar debidos a la variabilidad natural y climática.
- A.3.4. (NOR, SUD, ESAL, LEBA). Mantener tendencias positivas o estables de las poblaciones de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros.
- A.1.4. (Todas las DM) Reducir las principales causas de mortalidad y su efecto sobre las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica.
- A.3.1. (CAN) Mantener poblaciones viables de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros.

Además, guarda relación también de manera indirecta con los siguientes:

- A.1.7 (CAN A.1.10) Coordinar programas de seguimiento de varamientos y capturas accidentales (OP1)
- A.2.1 Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (OP3 y OP4)
- A.2.2 Completar la Red Natura 2000 marina (OP5 y OP6)
- C.1.1 Mantener actualizados los listados de especies amenazadas y su evaluación (OP9)
- C.1.2 Fomentar cooperación internacional en el estudio de especies de amplia distribución (OP10)
- C.1.5 Desarrollar planes de ordenación para las actividades marinas recreativas (OP13)



En el caso de MT-4 y MT-5, estos subprogramas permitirán evaluar el efecto sobre estas especies de amenazas antrópicas como la captura accidental, la contaminación, el ruido, etc., y es por ello relevante la relación con el subprograma ACT-1 Pesca marítima y con los subprogramas RS-1 y RS-2 del descriptor 11, ya que permitirán identificar áreas donde estas presiones puedan llegar a niveles capaces de causar perturbaciones, lesiones y mortalidad. Igualmente los subprogramas de actividades humanas relacionados con la navegación marítima (ACT.5) y actividades recreativas (ACT.6) se incluyen como componentes de este programa de seguimiento, al recopilar información sobre actividades que pueden suponer una importante presión para este grupo funcional. En el caso del subprograma ACT.6, se ha incluido el avistamiento de cetáceos (indicadores ACT.6.3 y ACT.6.4) en las DM Mediterráneas (Estrecho y Alborán y levantino-balear) y en la DM canaria, por ser éstas las demarcaciones donde se realiza dicha actividad recreativa.

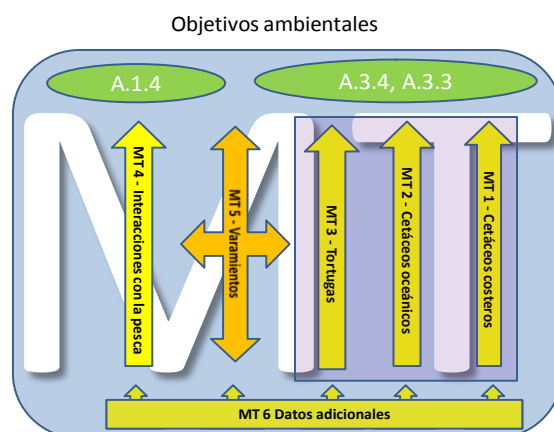


Figura 1. Esquema conceptual del Programa Mamíferos Marinos y Tortugas, y su relación con los objetivos ambientales propuestos en las estrategias marinas

Coordinación regional

Los subprogramas que se proponen son de escala nacional y surgen de la necesidad de coordinación en la toma de información que se está produciendo por diferentes organismos en España, desde administraciones a ONGs. Esta coordinación es necesaria para asegurar que la metodología aplicada es correcta, que los muestreos se realizan de modo sistemático y que el subprograma cumple sus objetivos.

El diseño de cómo operacionalizar los indicadores, y la metodología más adecuada para los subprogramas propuestos, siguen las recomendaciones de los grupos de expertos del ICES WGMME (Working Group on Marine Mammal Ecology) y WGBYC (Working Group on Bycatch), del ICG-COBAM (grupo de OSPAR para la Coordination of Biodiversity Assessment and Monitoring) para mamíferos marinos. Las UGs a monitorizar en aguas españolas, se



discutieron en el Taller de Expertos en cetáceos celebrado en la sede central del IEO en Madrid, el 7 de Mayo de 2014.

En el Atlántico europeo se han producido 3 campañas dedicadas, a gran escala, para estimar la abundancia de cetáceos, SCANS (en 1994), SCANS-II (en 2005) en aguas de la plataforma (Hammond et al., 2002; 2013) y CODA (en 2007) en aguas oceánicas (CODA, 2009). La próxima campaña SCANS (III) está planeada para 2015 si se consigue la financiación necesaria. Formar parte de esta iniciativa es importante dentro de un plan de monitorización español, para la obtención de estimas de abundancia absoluta de aquellas UGs que extienden su área de distribución fuera de aguas de jurisdicción española. Existe una iniciativa similar, liderada por ACCOBAMS para el Mediterráneo, aunque este proyecto está menos avanzado.

Proceso de elaboración de la propuesta de programa y subprogramas

Es de destacar que para la discusión de carácter técnico sobre este programa y ayudar al diseño de los subprogramas, el IEO organizó un Taller de Expertos en cetáceos, el día 7 de mayo de 2014 en Madrid. A dicho taller asistieron representantes del IEO, EIBE, SECAC, ULL, ULPGC, Estación Biológica Doñana (CSIC), ALNILAM, Universidad de Valencia, SUBMON, Asociación Tursiops y MAGRAMA (División para la Protección del Mar, Subdirección General de Control e Inspección y Subdirección General de Protección de los Recursos Pesqueros). Otros organismos que participaron en el proceso de discusión fueron la UBarcelona, CEMMA, Gobierno de Canarias (Servicio de Biodiversidad), Junta de Andalucía (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio), Canarias Conservación, ANSE y EDMAKTUB.

Los aspectos discutidos fueron, entre otros, las unidades de gestión susceptibles de seguimiento, los valores de partida, así como las metodologías de seguimiento más adecuadas para cada una de ellas.

Igualmente el borrador de la propuesta de subprogramas fue discutido con las diferentes autoridades competentes: CCAA litorales, a través del Grupo de Trabajo de Flora y Fauna marinas (adscrito al Comité de Flora y Fauna), reunidos el 11 de junio de 2014, con la DG de Recursos Pesqueros y Acuicultura (MAGRAMA) reunidos el día 16 de junio de 2014 y con la DG de Ordenación pesquera (MAGRAMA), reunidos el día 7 de julio de 2014.

3.2.2. Subprogramas que se integran en el programa MT

MT. Biodiversidad- Mamíferos y Tortugas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
---	---------------------------	-------------------------	---	-------------------------------------	---



MT. Biodiversidad- Mamíferos y Tortugas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
MT.1. Cetáceos costeros	MT-Tam MT-Dist	MAGRAMA / CCAA	Potencialmente integrables: NOR: 106, 107, 110, 115, 141, 239 SUD: 317 ESAL: 043, 317 LEBA: 66, 66bis, 117, 118 CAN: 196	Algunas UGs más conocidas que otras. Seguimientos actuales no garantizados	Todas las DM
MT.2. Cetáceos oceánicos	MT-Tam MT-Dist	MAGRAMA	Potencialmente integrables: NOR: 115 LEBA: 117, 118, 148, 192, 207, 208 ESAL: 192 CAN: 194, 195, 198, 201,	No existen seguimientos regulares	Todas las DM
MT.3. Tortugas	MT-Tam MT-Dist	MAGRAMA	Potencialmente integrables: NOR:141 SUD, ESAL: 123 LEBA: 065, 065bis, 123, 192	Debe invertirse en marcaje y seguimiento	Todas las DM
MT.4. Interacciones con la pesca	MT-Dem	MAGRAMA	Potencialmente integrables: NOR: 103, 104	No existe un programa de seguimiento específico y por ello, el subprograma cubre parcialmente esta falta	Todas las DM
MT.5. Varamientos de cetáceos y reptiles	MT-Dem BM-Bio	CCAA/ MAGRAMA	Integrables: NOR: 102, 141 , SUD:123 ESAL: 123 LEBA: 065, 065bis, 067, 123	Se debe invertir en coordinación, protocolos y estandarización	Todas las DM



MT. Biodiversidad- Mamíferos y Tortugas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
MT.6. Datos adicionales	Varios ¹	Varios	NOR: 114 LEBA: 081, 119, 149 CAN: 007I, 007p, 197 (200), 199, 202, 203, 204	Se debe trabajar en recopilación y estandarización	Todas las DM
RS.1. Distribución temporal y especial de ruido impulsivo de baja y media frecuencia	RS-Imp	MAGRAMA / MINETUR	--	Se trata de un programa de seguimiento de nuevo diseño	Todas las DM
RS.2. Ruido continuo de baja frecuencia	RS-Amb	MAGRAMA	--	Se trata de un programa de seguimiento de nuevo diseño	Todas las DM
ACT.1. Pesca marítima(*)	ACT 1.1	MAGRAMA / CCAA	NOR:001,182- 184,285, 310 SUD:002, 264,265, 270, 272, 273, 274, 275,276,277, 279, 280, 283,284 ESAL: 003, 264, 265, 266, 270, 272, 275, 277,280,284 LEBA:003, 159,264, 266,267,268, 270, 272,275,277,280, 284 CAN:004,241, Todas las DM: 005	Sí, todos los parámetros para todas las DM	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-1 ACT.5-2 ACT.5-3	MFOM/ MAGRAMA	LEBA: 061	Sí, se requiere un análisis del tráfico marítimo en todas las DM.	Todas las DM

¹ MT.6 no está diseñado para dar respuesta específica a ninguno de los objetivos ambientales propuestos pero sí para proporcionar información de base para mejorar el conocimiento de las especies y poblaciones, sus hábitats y las amenazas a las que se enfrentan



MT. Biodiversidad- Mamíferos y Tortugas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.6. Actividades recreativas	ACT.6-3 ACT.6-4	CCAA / MAGRAMA	--	Sí, los indicadores son de nueva creación	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP1, OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP9, OP10, OP11, OP12, OP13, OP16	MAGRAMA	--	Sí, los indicadores son de nueva creación	Todas las DM

(*) Se incluyen todos los programas existentes relacionados con ACT-1, aunque algunos de los programas incluidos en este subprograma no guardan relación directa con la interacción de la actividad pesquera y los mamíferos o tortugas.



3.2.3. Descripción de los subprogramas MT

MT. 1. Cetáceos costeros

Este subprograma se centra en la monitorización de la abundancia y su variabilidad temporal y espacial, parámetros necesarios para determinar el estado de una población. Como se ha explicado anteriormente, se propone no llevar a cabo una monitorización independiente para área de distribución sino que ésta se lleve a cabo conjuntamente con abundancia. Este subprograma se circunscribe a las UGs de hábitat costero sometidas a presiones y amenazas diferentes y con diferentes escalas de heterogeneidad en su hábitat que las UGs oceánicas.

Los indicadores monitorizados con este subprograma son: 1.2 Tamaño de la población. [1.1 *Distribución de las especies*].

Se utilizarán como metodología la captura-marca-recaptura basada en la fotoidentificación y las campañas basadas en el conteo de individuos a lo largo de transectos lineales predefinidos desde embarcaciones o aeronaves. La elección de una técnica u otra dependerá de la extensión del área a monitorizar, el tamaño de la población y el grado de residencia de los individuos.

MT. 2. Cetáceos oceánicos

Este programa se centra en la monitorización de la abundancia y su variabilidad temporal y espacial, parámetros necesarios a la hora de determinar el estado de una población. Como se ha explicado anteriormente, se propone no llevar a cabo una monitorización independiente para área sino que su monitorización se lleve a cabo conjuntamente con abundancia. Este subprograma se circunscribe a las poblaciones de hábitat oceánico que se ven sometidas a presiones y amenazas diferentes a las poblaciones costeras, y la accesibilidad a su hábitat requiere el uso de diferentes plataformas y metodología de muestreo.

Los indicadores monitorizados con este subprograma son: 1.2 Tamaño de la población. [1.1 *Distribución de las especies*]

Las UGs de cetáceos oceánicos presentan áreas de distribución muy amplias por ello se llevarán a cabo campañas basadas en el conteo de individuos a lo largo de transectos lineales predefinidos desde embarcaciones o aeronaves. Desde ambas plataformas pueden monitorizarse todas las especies simultáneamente y el uso de hidrófonos de arrastre, en el caso del transecto lineal desde embarcación, complementará la detección visual permitiendo obtener estimas independientes.



MT. 3. Tortugas

Este programa se centra en la monitorización de la abundancia y su variabilidad temporal y espacial, parámetros necesarios a la hora de determinar el estado de una población. Se propone no llevar a cabo una monitorización independiente para área sino que su monitorización se realice conjuntamente con abundancia. Este subprograma se aplica a poblaciones de tortuga boba (*Caretta caretta*), tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*), que presentan amplios rangos de distribución y que realizan grandes migraciones transoceánicas que superan con creces las fronteras de las distintas demarcaciones y que presentan, tanto fases asociadas a hábitat de la plataforma (fase nerítica), como individuos asociados a hábitats oceánicos (fase pelágica).

Los indicadores monitorizados con este subprograma son: 1.2 Tamaño de la población. [1.1 Distribución espacial y temporal de las especies].

Se propone la realización de campañas de marcado de ejemplares con marcas convencionales para estimar la abundancia absoluta de las poblaciones y con marcas satélites para obtener información sobre los movimientos, migraciones y área de distribución. La toma simultánea de muestras de tejido y su análisis permitirá estimar la contribución de cada población a la abundancia total de cada especie en cada demarcación.

MT. 4. Interacciones con la pesca

Las interacciones con la pesca, en particular la captura accidental de cetáceos y tortugas, es la amenaza antrópica más importante para muchas UGs. La Directiva Hábitats requiere la monitorización de la captura accidental de las especies protegidas para asegurar que no impacta negativamente en su estado de conservación. Existe además el Reglamento 812/2004, específico para la monitorización de la captura accidental. En España no existe en la actualidad un programa de seguimiento específico y el subprograma MT-4 busca cubrir esta laguna de información, mediante: (1) Modificación de los diarios de a bordo para incluir la obligación de anotar por parte de los pescadores las capturas accidentales, y (2) Elaboración de un protocolo de recogida de la información referente a capturas accidentales en los sistemas de inspección a bordo que opera la D.G. de Ordenación Pesquera (MAGRAMA). Asimismo, se contempla complementar esta información mediante el refuerzo de la campaña de observadores a bordo que realiza periódicamente el Instituto Español de Oceanografía.. El programa se llevará a cabo en colaboración con la flota.

El indicador cubierto con este subprograma es 1.3 características demográficas (p. ej. tasa de mortalidad). Para el caso específico de la captura accidental, el indicador se podría interpretar como *el número de individuos capturados anualmente expresados como una proporción de la población o una tasa de captura derivada a partir de los varamientos*. Nota:



esto implica la necesidad de agregar la información al nivel de la UG y de tener también en cuenta las otras causas de mortalidad antrópicas. Como aproximación precautoria, se utilizará el nivel de captura accidental local asumiendo que la UG local se comporta como una unidad demográfica independiente.

MT.5. Varamientos

Este subprograma se encarga de la homogeneización y coordinación de los diferentes programas de seguimiento de varamientos existentes en España. Este subprograma proporcionará la información necesaria para la estima de parámetros poblacionales y el cálculo de los umbrales del BEA en relación a las diferentes presiones antrópicas, permitiendo detectar también la presencia de nuevas amenazas y la interpretación de cambios en la abundancia y distribución de las poblaciones, estado de salud, biología, etc.

El indicador obtenido con este subprograma es MT-Dem características demográficas (p. ej. tasa de mortalidad). Además este subprograma puede proporcionar la información necesaria para estudiar la viabilidad de utilizar la presencia de plásticos en los estómagos de especies específicas de cetáceos y tortugas para determinar tendencias dentro del indicador BM-Bio (impacto en biota). El desarrollo de un criterio para el indicador 10.2 de la Decisión 477/2010 (evolución de la cantidad y composición de las basuras marinas por los animales marinos) se hará en colaboración con el grupo encargado del descriptor 10 y siguiendo las recomendaciones de OSPAR y la Convención de Barcelona, así como el TG-Marine Litter creado por la Comisión. Para alcanzar este objetivo podría ser necesaria la realización de un taller con expertos en otras especies marinas como las aves. Lo mismo es aplicable para un posible indicador de umbral de toxicidad por PCBs en grasa, para el que este subprograma podría proporcionar las muestras y la información biológica necesaria para evaluar los niveles actuales de exposición y estudiar la relación entre la dosis y el impacto en los individuos.

MT.6. Datos adicionales

Este subprograma se encarga de la recopilación, análisis de datos, revisión e integración de la información adicional recogida sobre cetáceos y tortugas en aguas y costas españolas y que no ha sido incluida en los programas anteriores. Incluye avistamientos desde plataformas oportunistas de diversa índole, cuya utilidad como programa distinto de monitorización del estado de las poblaciones es reducida, ya que presentan cobertura limitada y/o poco representativa de la distribución real de las especies; las observaciones costeras regulares y la presencia de observadores de cetáceos y tortugas en campañas oceanográficas que proporcionan información útil sobre el uso de hábitat y pueden indicar tendencias en la densidad de las poblaciones; la proporcionada por aquellas técnicas que



permiten obtener información adicional de los individuos y su distribución, movimientos, estructura poblacional, posición trófica, etc.

Este subprograma no está diseñado para dar respuesta específica a ninguno de los objetivos ambientales o indicadores propuestos pero sí para proporcionar información de base para mejorar el conocimiento de las especies y poblaciones, sus hábitats y las amenazas a las que se enfrentan.

3.3. Programa PC: Biodiversidad – peces y cefalópodos

3.3.1. Descripción general del programa

Objetivos del Programa

El objetivo principal de este programa es la obtención de los datos necesarios para evaluar el estado ambiental de las especies de peces y cefalópodos que habitan en el área de aplicación de la DMEM, es decir en todas las aguas marinas donde se ejerce soberanía o jurisdicción. En relación a los Peces y cefalópodos, se proponen un total de 8 indicadores (ver documento VI.1: Indicadores) que se construyen con un número delimitado de parámetros. Estos parámetros de forma simplificada están relacionados con los criterios e indicadores incluidos en Decisión de la Comisión Europea (2010/477/UE): 1) distribución geográfica y batimétrica (área y patrón), 2) Tamaño de las poblaciones (abundancia y biomasa), y 3) Estado de las poblaciones (principalmente a partir de los espectros de tallas, pero también edades, sexos y madurez).

A pesar de tratarse de especies móviles y no necesariamente circunscritas a un único dominio, es cierto que los métodos de muestreo y las fuentes de datos están muy relacionadas con estos distintos dominios, por lo que la definición y clasificación de los subprogramas se ha basado en gran parte en los distintos dominios batimétricos y geomorfológicos en los que se distribuyen las especies de peces y cefalópodos.

Desde el punto de vista de geomorfológico el carácter del sustrato: rocoso o sedimentario, supone una importante condicionante para los muestreos al igual que la batimetría, por ello dentro del programa de peces y cefalópodos se ha hecho la siguiente propuesta de subprogramas:

- PC.1: Peces y cefalópodos infralitorales de fondos rocosos.
- PC.2: Peces y cefalópodos del medio pelágico.
- PC.3: Peces y cefalópodos circalitorales y batiales de fondos rocosos.
- PC.4: Peces y cefalópodos circalitorales y batiales de fondos sedimentarios.



La propuesta de programas ha tenido en cuenta todos los programas ya en funcionamiento que cumplieran los requisitos necesarios, subsanando las carencias detectadas con nuevas actividades de seguimiento. Este programa guarda mucha relación con otros programas como HB- Hábitats bentónicos o, en cuanto a las presiones e impactos, con el subprograma ACT.1. Pesca marítima. Por último, el programa se alimentará del subprograma OP ligado a indicadores asociados a objetivos ambientales operativos.

Actualmente, para el componente PC del D1 biodiversidad, no existe ningún PS coordinado en todas las demarcaciones, sin embargo los programas de muestreo existentes sí siguen protocolos de trabajo internacionales establecidos por el IBTS del ICES en el Atlántico y por el programa MEDITS del CGFM en el Mediterráneo. Esto garantiza, al menos, una coordinación a nivel regional (dado que por ej. Reino Unido, Portugal y Francia usan las mismas bases de datos y programas de seguimiento basados en los mismos programas internacionales de muestreo).

Por otra parte, las consultas públicas realizadas por el MAGRAMA han mostrado la existencia de una serie de programas de seguimiento que usan distintos artes y se desarrollan en áreas locales de extensión variable (p. ej. a nivel de comunidad autónoma los que abarcan mayores áreas). Estos programas de seguimiento proporcionan datos que se podrán usar para apoyar los datos y el conocimiento del estado de la componente de PC demersales en las aguas marinas españolas. En cualquier caso se deberán llevar al cabo posteriores investigaciones para fijar objetivos para los cefalópodos demersales, al menos en referencia a indicadores como el LFI o el CSF, ambos desarrollados específicamente para peces.

Coordinación regional

Uno de los principales requerimientos de la Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino es la necesidad de coordinación entre países limítrofes como indica el artículo 23 sobre la cooperación internacional. Esta necesidad de cooperación y estandarización está satisfecha por la mencionada coordinación en el IBTS, en el que se incluyen los programas existentes de Demersales (ficha 205), ARSA (ficha 237), y por otro lado las campañas MEDITS (ficha 238) que abarca de las demarcaciones Estrecho y Alborán y levantino -balear.

Es de destacar que el Convenio de OSPAR, en el seno del grupo ICG-COBAM² ha creado un grupo de expertos para el elemento de peces y cefalópodos, en el cual España participa. Este grupo está trabajando en el desarrollo metodológico y puesta en marcha de un conjunto de indicadores considerados como “comunes” o “candidatos” en el ámbito del Convenio (ver más detalles en documento VI.1).

² Intersessional Correspondence Group on Common Biodiversity Assessment and Monitoring



Es de destacar que en el ámbito Mediterráneo, dentro del proceso del ECAP, se han aprobado un conjunto de indicadores comunes para especies, aunque en este caso los peces y cefalópodos no han sido adecuadamente cubiertos por ahora.

Elementos que contempla el programa

1) Contribución del programa a la evaluación periódica del BEA

Los criterios, indicadores abordados por el programa son:

- 1.1. Distribución de las especies (Indicador 1.1.1 Área de distribución, 1.1.2 Patrón de distribución dentro de aquella, cuando proceda)
- 1.2. Tamaño de la población (Indicador 1.1.2, Abundancia y/o biomasa de la población)
- 1.3. Estado de la población (1.3.1 Características demográficas de la población)
- 1.7. Estructura de los ecosistemas (1.7.1. Composición y proporciones relativas de los componentes de los ecosistemas)
- 4.2. Proporción de las especies seleccionadas en la cima de las redes tróficas (4.2.1 Peces de gran talla (en peso))
- 4.3. Abundancia/distribución de los grupos tróficos / especies principales (4.3.1. Tendencias en la abundancia de los grupos/especies seleccionados con importancia funcional).

En cuanto a los componentes del Anexo I de la ley 41/2010 que son abordados por este programa, destacan las Características biológicas: Información sobre la estructura de las poblaciones de peces, incluidas la abundancia, la distribución y la estructura edad/tamaño de las poblaciones

El cálculo de indicadores, desarrollados en la evaluación inicial, a partir de una metodología estandarizada a nivel internacional y basada en muestreos con una de larga serie de datos y efectuados según protocolos establecidos en los mencionados programas internacionales, ha permitido establecer para la gran mayoría de las componentes analizadas el estado con respecto al BEA o la distancia al mismo, así como las tendencias en los indicadores de estado utiliza para la evaluación del BEA.

Los PS de campañas de arrastre demersales a través del desarrollo de indicadores son capaces de detectar cambios debidos a presiones e impactos que causan perturbaciones biológicas, por ejemplo la explotación selectiva de especies. Estos indicadores reflejan las respuestas en la comunidad de peces y cefalópodos que deriven de las medidas de gestión adoptadas. Los datos proporcionados por estos programas de seguimiento garantizan dada su gran cobertura temporal evaluar los efectos de la variabilidad interanual (muy común en las especies que caracterizan la componente/ecotipo evaluado), aunque algunas poblaciones



y comunidades puedan responder con cierta lentitud a presiones, impactos o medidas de gestión, la extensión de la cobertura temporal garantiza la detección de estos cambios.

Este PS tiene capacidad para definir el BEA o la distancia al mismo, así como tendencias en los indicadores de estado utilizados para la evaluación del BEA en el caso de la comunidad de PC. Por lo tanto, el obtener esta información constituye en sí mismo una respuesta al riesgo de no alcanzar el BEA; si se conoce el estado de la componente que se está evaluando, de la misma forma se pueden proponer medidas para que esta se mantenga o cambie, y evaluar los efectos de estas medidas.

Los indicadores mencionados arriba reflejarán las respuestas en la comunidad de peces y cefalópodos que se deriven de las medidas de gestión adoptadas, aunque ciertas poblaciones y comunidades puedan responder con cierta lentitud, la extensión de la cobertura temporal garantiza la detección de estos cambios.

No obstante es de destacar que las campañas de IBTS no produce datos suficientes para describir el BEA para peces y cefalópodos costeros (<70 m), ni tampoco para los que viven en aguas profundas (>500m) debido a las limitadas posibilidades de muestreo en estas zonas. Por otra parte los peces y cefalópodos costeros, son una categoría para la que todavía no se han desarrollado indicadores a nivel nacional, regional ni europeo, por lo que los indicadores propuestos para este grupo deben ser desarrollados hasta que estén completamente operativos.

En la presente propuesta se proponen muestreos *ad hoc* para cubrir parte de estas lagunas, que deberán desarrollarse para incluir i) Indicadores específicos para los peces y cefalópodos costeros infralitorales en fondos rocosos (y posteriormente sedimentarios), en base a los datos que se vayan generando de los subprogramas propuestos, y ii) Indicadores específicos para peces y cefalópodos en fondos circalitorales y batiales rocosos. No obstante, hasta que no se disponga de una serie temporal larga, es posible que no se puedan alcanzar conclusiones consistentes sobre el BEA para 2020, en estos componentes / subprogramas.

2) Contribución del programa a la evaluación de los objetivos ambientales

Los objetivos ambientales que podrán ser evaluados a través de este programa son:

- A.3.1 Mantener estable la distribución de tallas de peces grandes (indicador EC/PC-P95)
- A.3.2 Mantener el CSF por debajo de 1 (indicador PC-CSF)
- A.3.3 (NOR, SUD, ESAL, LEBA) Mantener el rango de distribución de las especies (Indicadores PC-Rango y PC-Pat)
- A.3.4 (NOR, SUD, ESAL, LEBA) Mantener tendencias positivas o estables en las poblaciones de especies clave y predadores apicales (Indicador PC-Abu)



- A.3.1. (CAN) Mantener poblaciones viables de especies clave y predadores apicales (...) (Indicador PC-Abu)
- A.1.6 (NOR, SUD, ESAL, LEBA) Regular la explotación de elasmobranquios de profundidad (indicador PC-Bycatch)

Además, guarda relación también de manera indirecta con los siguientes:

- A.2.1 Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (OP3 y OP4)
- A.2.2 Completar la Red Natura 2000 marina (OP5 y OP6)
- C.1.1 Mantener actualizados los listados de especies amenazadas y su evaluación (OP9)
- C.1.2 Fomentar cooperación internacional en el estudio de especies de amplia distribución (OP10)

3) Actividades y/o presiones con las que está relacionado

Este subprograma está claramente relacionado con la presión de Pesca Marítima (Subprograma ACT.1)

Proceso de diseño y discusión

El diseño de este programa consta de algunos componentes (en especial PC4 y PC5) con metodologías muy estandarizadas, en los cuales el diseño de los programas está ampliamente acordado a nivel internacional. Sin embargo el diseño de los nuevos componentes ha requerido un proceso específico de discusión. Para ello, en primer lugar se constituyó un grupo de trabajo interno del IEO que trabajó de forma coordinada mediante talleres y videoconferencias. Este grupo realizó reuniones periódicas con el personal de la DGSCM y del CEDEX.

Igualmente la propuesta de programas y subprogramas se discutió con los técnicos de las CCAA responsables de políticas de biodiversidad (Grupo Técnico de Flora y Fauna Marina, junio 2014).

Consideraciones adicionales

En cuanto a las especies profundas (>500 m) con una cobertura escasa en grados variables en las distintas demarcaciones, se deberá trabajar paulatinamente en el desarrollo de indicadores específicos para especies de peces y cefalópodos de ecosistemas profundos que pueden contar con los trabajos de seguimiento de las zonas protegidas.

Por último cabe destacar que el indicador de la Decisión 1.3.2 “estructura genética de la población” no es abordado por el actual programa de seguimiento. Algunas posibles consideraciones están siendo propuestas en el seno de ICES, por ejemplo analizando la Talla



de maduración de las especies explotadas (*Probabilistic Maturation Reaction Norms: PMRN*) para el cual se ha hecho notar que los datos necesarios para el desarrollo de este indicador se deberían recoger en campañas durante el 1^{er} trimestre, para identificar los estadios de madurez sin dificultades y distinguir los individuos no maduros de los individuos en estado de post-puesta.

En el trabajo de desarrollo de futuros indicadores se considera fundamental la cooperación con al menos Francia, Portugal e Italia, en el marco de las actuales campañas coordinadas, siempre que esto sea posible.

3.3.2. Subprogramas que se integran en el programa PC

PC. Biodiversidad- Peces y cefalópodos Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcación marina en la que se aplicará
PC.1- Peces y cefalópodos infralitorales de fondos rocosos	PC-Abu PC-Rango PC-Pat	MAGRAMA CCAA	LEBA: 007d, 062a ,062b , 064 , 069 , 134 , 156 , 158 ,, 191	La mayoría de los seguimientos están centrados en Espacios Marinos Protegidos	Todas
PC.2. Peces y cefalópodos del medio pelágico	PC-Abu PC-Rango PC-Pat	IEO MAGRAMA	NOR: 239 SUD: 240 LEBA, ESAL: 314	Es necesario complementar las campañas existentes de recursos pelágicos con metodologías que permitan el desarrollo de indicadores relacionados con el descriptor 1	Todas
PC.3- Peces y cefalópodos circalitorales y batiales de fondos rocosos	PC-Abu PC-Rango PC-Pat	IEO MAGRAMA	--	Este estrato está en general muy poco evaluado en cuanto al componente de peces	Todas



PC. Biodiversidad- Peces y cefalópodos Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcación marina en la que se aplicará
PC.4- Peces y cefalópodos circalitorales y batiales de fondos sedimentarios	PC-Abu PC-Rango PC-Pat EC/PC-P95 EC/PC-MML PC-CSF PC-Bycatch RT-LFI RT-MTI	IEO MAGRAMA	NOR: 205 SUD: 237 LEBA, ESAL: 238	Sería conveniente ampliar el muestreo en el rango de profundidad 30- 70m, y por profundidades > 500 m. Campaña de intercalibración	NOR, SUD, ESAL, LEBA
ACT.1. Pesca marítima	ACT 1.1 ACT.1-2 ACT.1-3	MAGRAMA CCAA	NOR:001,182- 184,285-310 SUD:002, 264,265, 270-72, 273, 274, 275,276,277-279, 280-283, 284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277, 280, 284 LEBA:003, 159, 264, 266,267,268, 270-72, 275, 277, 280,284 CAN:004,241, Todas: 005	Sí	Todas
ACT.6. Actividades recreativas	ACT.6-2	CCAA / MAGRAMA	--	--	Todas
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP9, OP10, OP11, OP12, OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas



3.3.3. Descripción de los subprogramas PC

PC.1 Peces y cefalópodos de áreas rocosas infralitorales

El subprograma PC1 tendrá como objetivo describir el estado de las comunidades de peces y cefalópodos del infralitoral rocoso y su situación respecto al BEA. La zona costera se encuentra sometida a elevados impactos antrópicos, existiendo conocimiento fragmentado y disperso sobre las especies en este tipo de hábitats.

Los trabajos desarrollados para este subprograma provienen principalmente de los estudios en áreas protegidas, más desarrollados en el Mediterráneo y Canarias. Debido a que no se dispone de un programa de seguimiento estandarizado para el territorio nacional que permita la comparativa en la evolución de las comunidades de peces y cefalópodos en las distintas regiones o comunidades autónomas, este subprograma es de nueva creación, integrándose en la medida de lo posible los PS establecidos para el subprograma HB1.

La variación espacial se abordará con un muestreo jerárquico y anidado en cada Demarcación, con muestreo estratificado en la cota de 5 y 15 metros de profundidad y en la época de mayor abundancia del conjunto de especies más características (finales de primavera y principios de verano: Junio-Julio) realizándose un muestreo bienal.

El muestreo de las comunidades ícticas se obtendrá información sobre la estructura de las poblaciones de peces, incluidas la abundancia, la distribución y estructura, tamaño de las poblaciones, y permitirá trabajar tanto a nivel de especie como con índices multimétricos y composición de especies. Al tratarse de hábitats rocosos y de metodologías desarrolladas en AMPs, el muestreo se desarrollará mediante métodos no intrusivos como son los censos visuales con escafandra autónoma de circuito abierto.

PC.2- Peces y cefalópodos del medio pelágico

En el medio pelágico existen campañas coordinadas de forma similar a las planteadas en el PC.4, pero con una metodología diferente basada en la evaluación de las abundancias por métodos acústicos y pescas. Estas campañas por su metodología ofrecen una información más reducida desde el punto de vista de la biodiversidad, al basar gran parte de sus estimaciones en los datos de los ecogramas de las sondas acústicas, calibradas con pescas dirigidas a cardúmenes que se usan para calibrar los ecogramas. Dado que, a pesar de estas limitaciones, las campañas de evaluación por métodos acústicos están estandarizadas a nivel europeo a través del mismo marco de la Política Pesquera Común y la DCF, se considera que se puede avanzar en la propuesta de indicadores basados en estas campañas, que también requerirán un desarrollo y trabajo coordinado con otros países miembros para pasar de



criterios a indicadores concretos que respondan a estos criterios y la evaluación del Buen Estado Ecológico.

Para ello se ha propuesto un proyecto piloto de investigación que supondría incorporar nuevas técnicas de seguimiento de las poblaciones de peces pelágicos, acoplables a las campañas ya existentes.

PC.3- Peces y cefalópodos circalitorales y batiales de fondos rocosos

En esta primar fase, el seguimiento de peces asociados a fondos circalitorales y batiales rocosos se hará asociado al seguimiento existente o en proceso de diseño en las zonas protegidas en todas las demarcaciones. Para ello se deberá coordinar de manera adecuada las actuaciones de seguimiento propuestas en este subprograma con las relativas al subprograma HB3, que aborda el seguimiento de hábitats bentónicos en este mismo estrato batimétrico (ver apartado 3.4).

PC.4. Peces y cefalópodos de fondos sedimentarios circalitorales y batiales

Este es el estrato en el que los muestreos y las series históricas están más desarrolladas, debido a las campañas de evaluación de recursos demersales desarrolladas en apoyo a la política pesquera común europea, y que han sido estandarizadas y coordinadas metodológicamente entre distintos países miembros en los foros IBTSWG del ICES para el Atlántico, y MEDITS (GFCM) para el Mediterráneo. Estas circunstancias han hecho que se hayan desarrollado y definido indicadores, cuyo planteamiento se pretende extender tras una evaluación inicial sobre la aplicabilidad y resultados que permitan establecer su respuesta ante impactos y variaciones que permitan evaluar el avance o retroceso frente al Buen Estado del Ecosistema. Así mismo, el seguimiento que será llevado a cabo en las zonas de la Red Natura marina, que contengan este tipo de fondos circalitorales sedimentarios, podrán igualmente aportar información y enfoques similares a lo que se propone para el PC.3, específicamente para las zonas profundas y someras de algunas demarcaciones, donde además se plantea la conveniencia el uso de medios de muestreo no invasivos que minimicen el efecto de los muestreos sobre los ecosistemas.



3.4. Programa HB: Biodiversidad - hábitats bentónicos

3.4.1. Descripción general del programa

Objetivos del programa

El objetivo principal de este programa es la obtención de los parámetros necesarios para evaluar el estado ambiental de los hábitats bentónicos en el área de aplicación de la DMEM. En relación a los hábitats bentónicos, se proponen un total de 14 indicadores, más los indicadores existentes derivados de la DMA (ver documento 1: Indicadores) que se construyen con un número limitado de parámetros, lo que representa una ventaja en la optimización de los programas de seguimiento. Estos parámetros de forma simplificada están relacionados con 1) distribución (área) del hábitat, 2) Composición y cuantificación de especies asociadas al hábitat, y 3) Morfología, Cuantificación de estado o condición de la especie estructurante, formadora del hábitat.

Estructura del programa

La conformación de subprogramas está basada en los dominios ecológicos (batimétricos, biológicos) que es la utilizada tanto en la clasificación EUNIS (European Nature Information System ³) como en la Lista Patrón de Referencia de España (LPRE⁴) (ver Figura 2). La razón por la cual se ha establecido un subprograma por cada estrato o dominio es debido a que las metodologías a aplicar en cada caso varían en función de la accesibilidad a dicho hábitat (por ejemplo, la necesidad de buques oceanográficos, la opción de prospectarlo con escafandra autónoma, etc.) y también del tipo de sustrato (los sustratos sedimentarios permiten la toma de muestras del sedimento, lo cual no es aplicable a los fondos rocosos).

³ <http://eunis.eea.europa.eu/>

⁴ http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/biodiversidad-marina/Resolucion_IEHM_BOE_12042013_tcm7-269929.pdf

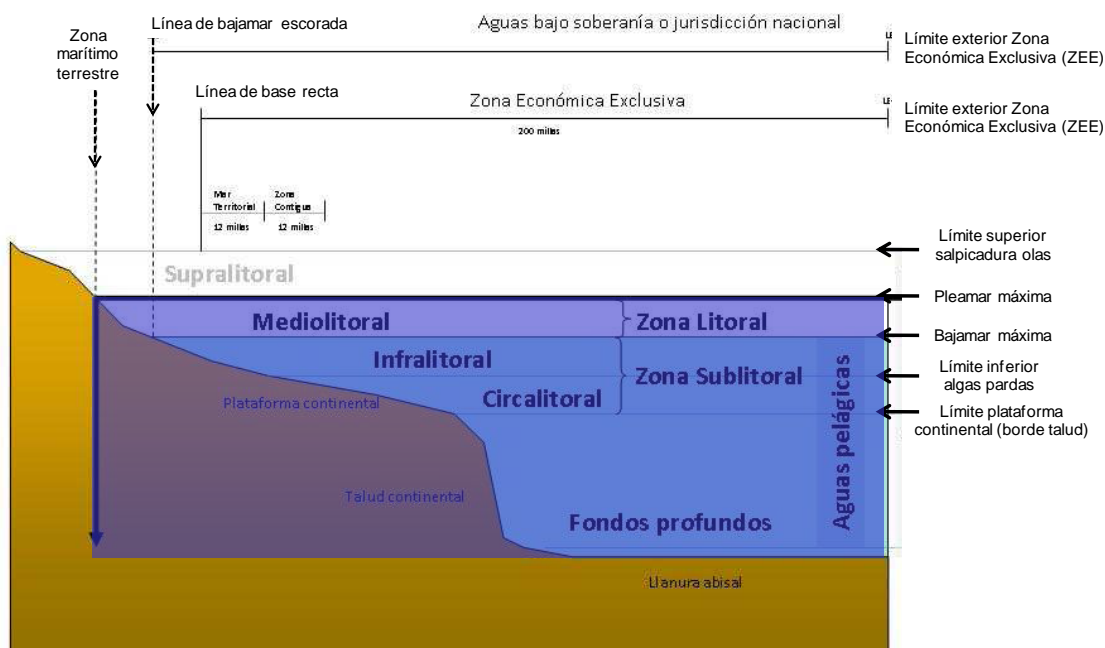


Figura 2: Límites de los dominios ecológicos utilizados como base a la definición de subprogramas

Coordinación regional

La coordinación regional de este programa se realiza a través de los dos Convenios de Mares Regionales. En el Atlántico, el convenio de OSPAR, dentro del grupo ICG-COBAM (Intersessional Correspondence Group for coordinated biodiversity monitoring and assessment) se ha creado un Grupo de expertos de hábitats bentónicos, en el cual participa España (y lidera el desarrollo de uno de los indicadores propuestos), a través de expertos del IEO. Por su parte el Convenio de Barcelona, en el marco del “Ecosystem Approach Process” (Proceso del Enfoque Ecosistémico, ECAP) está igualmente comenzando a trabajar en la propuesta de indicadores y metodologías de seguimiento comunes en el Mediterráneo.

Elementos que contempla

El programa contribuye a todos los criterios establecidos sobre hábitats, vinculados con los descriptores 1 y 6 en la Decisión de la Comisión sobre Criterios y Normas aplicables al Buen Estado Ambiental (1.4. *Distribución de los hábitats*, 1.5. *Extensión de los hábitats*, 1.6. *Estado de los hábitats*, 6.1. *Daños físicos en relación con las características del sustrato*, 6.2. *Estado de la comunidad bentónica*), y los relativos al criterio 7.2 (impacto de los cambios hidrográficos permanentes). Igualmente los criterios 1.1 y 1.2 podrán evaluarse en aquellas especies bentónicas protegidas incluidas en el seguimiento. En cuanto a los indicadores definidos para cada uno de dichos criterios: *Área de distribución (1.4.1)*, *Superficie del hábitat (1.5.1)*, *Estado de las especies y comunidades típicas (1.6.1)*, *Abundancia y/o biomasa*



relativa (1.6.2), Condiciones físicas, hidrológicas y químicas (1.6.3), Tipo, abundancia, biomasa y extensión del substrato biogénico pertinente (6.1.1), Extensión de los fondos marinos afectados de forma significativa por las actividades humanas en los distintos tipos de substratos (6.1.2), Presencia de especies particularmente sensibles y/o tolerantes (6.2.1), Índices multimétricos que evalúen el estado y funcionalidad de la comunidad bentónica, como, por ejemplo, la diversidad y riqueza de especies o la proporción de especies oportunistas y de especies sensibles (6.2.2). Igualmente contribuye a generar información para el análisis del criterio 7.2 *Impacto de los cambios hidrográficos permanentes*, en concreto al indicador 7.2.1 *Extensión espacial de los hábitats afectados por alteraciones permanentes*. Para las especies bentónicas prospectadas, se podrá evaluar 1.1.3 (*zona cubierta por la especie*) y 1.2.1 (*abundancia y/o biomasa de la población*).

Este programa responde a un gran número de objetivos ambientales. Todos ellos hacen referencia al estado y presiones de los hábitats, destacando los siguientes:

- A.3.5 (A.3.2 en el caso de Canarias) Mantener tendencias positivas o estables en el área de distribución de los hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos y hábitats singulares.
- A.3.6 Mantener los parámetros y tendencias de los descriptores de estado o condición de las comunidades bentónicas (y sus diferentes facies y asociaciones) dentro de valores que garanticen su perdurabilidad y funcionamiento, así como el mantenimiento de sus especies características, especies clave y singulares.
- C.3.3 Mejorar y completar el conocimiento existente sobre la extensión, distribución, estructura y estado de los hábitats costeros (hasta 50 m) y sus tendencias a largo plazo, con especial atención a las comunidades de roca infra- y circalitoral y los tipos de comunidades de fondos blandos de aguas costeras. (OP18)
- C.3.4 Incrementar el conocimiento sobre la extensión, distribución, estructura y estado de los hábitats profundos y sus tendencias a largo plazo, con especial atención a los hábitats biogénicos y hábitats protegidos, fondos rocosos, fondos detríticos circalitorales, montes y cañones submarinos y fondos por debajo de los 1.000 metros. (OP18)

Además, guarda relación también de manera indirecta con los siguientes:

- A.2.1 Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (OP3 y OP4)
- A.1.5 (A.1.6 CAN). Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas (OP23)
- A.2.2 Completar la Red Natura 2000 marina (OP5 y OP6)
- C.1.5 Desarrollar planes de ordenación para las actividades marinas recreativas (OP3)



- C.3.2 Aumentar el conocimiento de los fondos marinos (OP17)
- C.3.5 Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats (OP8)

En cuanto a los elementos del Anexo I de la Ley 41/2010 (Anexo III de la DMEM), este programa da respuesta al conocimiento sobre:

- Tipo(s) de hábitat que prevalece(n) en el fondo marino y en la columna de agua, con descripción de sus características físicas y químicas como la profundidad, régimen de temperaturas del agua, corrientes y otros movimientos del agua, salinidad, estructura y composición de substratos del lecho marino. Censo y cartografía de los tipos de hábitat especiales, en particular los que la legislación comunitaria (Directivas sobre «Hábitats» y «Aves silvestres») o los convenios internacionales reconocen y consideran de interés especial para la ciencia o la diversidad biológica.
- Hábitat de zonas que merecen una mención específica por sus características, su localización o su importancia estratégica. Puede tratarse de zonas sujetas a presiones extremas o específicas o de zonas que merecen un régimen de protección específico.
- Descripción de las comunidades biológicas asociadas a los hábitats predominantes en el fondo marino y en la columna de agua.

Respecto a las presiones,

- Pérdidas físicas: Enterramiento (por estructuras hechas por el hombre o eliminación de residuos de dragado, etc.); Sellado (por construcciones permanentes, etc.);
- Daños físicos: Modificaciones de la sedimentación (ej. por vertidos, incremento de la escorrentía o dragado, eliminación de residuos de dragado); Abrasión (ej. impacto en el lecho marino debido a pesca, navegación, fondeo); Extracción selectiva (ej. exploración y explotación en el lecho marino y en el subsuelo de recursos vivos y no vivos, como la extracción de arenas para rehabilitación de playas).
- Perturbaciones biológicas: Introducción de especies alóctonas y transferencias.

En hábitats litorales predominan las presiones relacionadas con obras públicas, contaminación y actividades pesqueras artesanales y en hábitats más profundos predomina las actividades pesqueras industriales.



Proceso de diseño y discusión

En primer lugar se constituyó un grupo de trabajo interno del IEO que trabajó de forma coordinada mediante talleres y videoconferencias. Este grupo realizó reuniones periódicas con el personal de la DGSCM y del CEDEX.

En marzo de 2014 se realizó una reunión con técnicos de las CCAA responsables de la aplicación de la DMA en aguas costeras, para evaluar la aplicabilidad de programas de seguimiento existentes en el contexto de la DMEM. Igualmente la propuesta de programas y subprogramas se discutió con los técnicos de las CCAA responsables de políticas de biodiversidad (junio 2014).

También se ha realizado un taller de expertos sobre seguimiento de pesquerías artesanales y deportivas, con expertos de diversas instituciones, para integrar estas presiones en la evaluación de los hábitats. En cuanto al seguimiento de las angiospermas marinas, igualmente se organizó un taller de expertos en el ámbito Mediterráneo y Canarias (Madrid, 2-3 de julio).

3.4.2. Subprogramas que se integran en el programa HB

Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
HB.1- Hábitats rocosos infralitorales	HB-Bio HB-Div HB-Est HB-MMI HB-PerdHab HB-RangBat HB-RangGeo HB-Riq HB-TSC	CCAA MAGRAMA	NOR: 150, 152, 154 LEBA: 007a, 007b, , 007g, 062a, 062b, 134, 156, 186a SUD, ESAL y LEBA: 120, 124 ESAL: 130 CAN: 007o	Cobertura actual insuficiente, ya que los programas existentes están centrados en áreas concretas, generalmente espacios marinos protegidos	Todas las DM



Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
HB.2- Hábitats sedimentarios infralitorales	HB-Div HB-Riq HB-MMI. HB-TSC HB-DMAInv1 HB-DMAInv2 HB-DMAInv3	CCAA MAGRAMA	NOR: 041, 083, LEBA: 007b, 007g, 062b, 075,077, 134, 168, 169, 186 SUD, ESAL y LEBA: 086, ,087,	Sí hay necesidades adicionales. Sería necesaria una progresiva ampliación de parámetros e indicadores ⁵	Todas las DM:
HB.3- Hábitats rocosos circalitorales y batiales	Hb-RangBat HB-RangGeo HB-Div HB-Riq HB-Est HB-MMI HB-TSC HB-Bio HB-PerdHab	MAGRAMA (**)	---	Estos hábitats están en general poco prospectados. Como mínimo deberá cubrirse los EMP.	Todas las DM:
HB.4- Hábitats sedimentarios circalitorales y batiales	Hb-RangBat HB-RangGeo HB-Div HB-Riq HB-Est HB-MMI HB-TSC HB-Bio HB-PerdHab	MAGRAMA (**)	NOR: 205 SUD: 237 LEBA, ESAL:238	Sería conveniente complementar el seguimiento existente	NOR, SUD, ESAL, LEBA:
HB.5- Hábitats intermareales e infralitorales de angiospermas marinas	HB-RangBat HB-RangGeo HB-Est HB-DemP HB-CondAmbP HB-TSC HB-OP HB-Riq HB-DMAAngio	CCAA MAGRAMA	CAN: 007ñ, NOR: 041, LEBA: 024, 062b, 075, 145, 168, 169, 171, 186b, 188, 189, 219, 222 ESAL: 130 ESAL, LEBA: 215 SUD: 223	Algunas especies (Cymodocea y Zostera) no cubiertos adecuadamente. En Canarias no existe un seguimiento estable	ESAL, LEBA, CAN, (SUD))
HB.6-BEN: Invertebrados bentónicos protegidos	HB- PerdHab HB-RangBat HB-RangGeo	CCAA MAGRAMA	SUD, LEBA, ESAL: 120, 124 ESAL: 130 LEBA: 007b, 007c, 007e, 007f, 007g, 062b, 147, 156	No todas las especies protegidas tienen un seguimiento adecuado	Todas las DM:

⁵ Se cuenta con propuestas metodológicas concretas (realizadas por el IEO) para cubrir estas carencias, las cuales no se podrán implementar en este primer ciclo de la estrategia.



Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
HB7- Hábitats intermareales (rocoso y sedimentario)	HB-RangBat HB-RangGeo HB-Div HB-Riq HB-Est HB-MMI HB-TSC HB-Bio HB-PerdHab HB-DMAMac	CCAA (*)	NOR: 041, 070, 083 LEBA: 062b, 075, 156, 171	Los seguimientos existentes sólo cubren algunos parámetros, los cuales no son a veces los mismos en cada CCAA. ⁶ En Canarias no existe un programa de este tipo.	NOR, LEBA
HB.8- Interacción con actividades humanas	HB-AreaAfec HB-Daño HB-PerdHab	MAGRAMA	--	El éxito de este subprograma dependerá del desarrollo de los subprogramas HB y ACT relacionados	Todas las DM
HB. 9- Datos adicionales	Varios ⁷	MAGRAMA	NOR: 128,,151, 153 LEBA: 056	Se debe trabajar en establecer mecanismos de recopilación y estandarización cuando sean necesarios	Todas las DM:

⁶ Se cuenta con propuestas metodológicas concretas (realizadas por el IEO) para cubrir estas carencias, las cuales no se podrán implementar en este primer ciclo de la estrategia.

⁷ HB9 no está diseñado para dar respuesta específica a ninguno de los objetivos ambientales propuestos pero sí para proporcionar información de base para mejorar el conocimiento de los hábitats bentónicos y las amenazas a las que se enfrentan



Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.1. Pesca marítima (***)	ACT 1.1 ACT.1-2 ACT.1-3	MAGRAMA CCAA	NOR:001,182-184,285-310 SUD:002, 264,265, 270-72, 273, 274, 275,276,277-279, 280-283, 284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277, 280, 284 LEBA:003, 159, 264, 266,267,268, 270-72, 275, 277,280,284 CAN:004,241, Todas: 005	Sí	Todas las DM:
ACT.2. Tendido de cables y tuberías y arrecifes artificiales	ACT.2-1 ACT.2-2	CCAA / MAGRAMA	-	Sí, todos los parámetros para todas las demarcaciones	Todas las DM:
ACT.4. Actividades portuarias	ICOM-P-1 ICOM-P-2 ACT.4-1 ACT.4-3	MAGRAMA Puertos del Estado MFOM	Todas las DM: 230	Sí, superficie sellada, superficie afectada por el vertido de material dragado, y lo relacionado con infraestructuras son nuevos parámetros a recopilar.	Todas las DM:
ACT.6. Actividades recreativas	ACT.6-5	CCAA / MAGRAMA	--	--	Todas las DM:
ACT.7. Actividades de defensa costera	ICOM-P-1 ICOM-P-2 ACT.7-1 ACT.7-2 ACT.7-3	MAGRAMA	LEBA: 060 SUD, ESAL: 096, 097, 098, 100	Sí, ciertos parámetros en todas las demarcaciones	Todas las DM:
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP8, OP11, OP12, OP13, OP16, OP17, OP18, OP23	MAGRAMA	—	Sí	Todas las DM:



(*) La competencia es autonómica con carácter general, excepto en espacios marinos protegidos gestionados por el Estado

(**) Excepto en EMPs con continuidad ecológica, donde la competencia es autonómica.

(***) Se incluyen todos los programas existentes relacionados con ACT-1, aunque algunos de los programas incluidos en este subprograma no guardan relación directa con la interacción de la actividad pesquera y los hábitats bentónicos.

3.4.3. Descripción de los subprogramas HB

A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de los subprogramas. La propuesta detallada de cada uno de estos subprogramas puede consultarse en el Anexo.

HB1- Hábitats rocosos infralitorales

El subprograma HB1 tendrá como objetivo describir el estado de las comunidades bentónicas del infralitoral rocoso, hábitats protegidos y especies de interés dentro del piso infralitoral rocoso y su distancia respecto al BEA. La zona costera se encuentra sometida a elevados impactos antrópicos, existiendo conocimiento fragmentado y disperso sobre los hábitats y especies. Asimismo, no se dispone de un programa de seguimiento estandarizado para el territorio nacional que permita la comparativa en la evolución de los hábitats en las distintas regiones o comunidades autónomas. Por ello, este subprograma es de nueva creación, integrándose en la medida de lo posible los programas de seguimiento establecidos en base a la DMA o a otras obligaciones (Directiva Hábitats). Conviene remarcar que los límites físicos de este programa no son uniformes ya que los límites batimétricos de este piso varían mucho entre demarcaciones y dentro de la propia demarcación debido a las características oceanográficas.

El desarrollo del subprograma seguirá dos fases; en la primera se realizará un estudio exploratorio de tramos del litoral de cada demarcación para localizar y ubicar los diferentes hábitats presentes en cada demarcación siguiendo la clasificación de la LPRE. De este modo y conjuntamente con otras zonas bien conocidas, se determinarán los diferentes puntos a monitorizar. En una segunda fase, se monitorizarán en los puntos seleccionados una serie de parámetros que den respuesta al BEA.

En la primera fase se identificarán los geohábitats (tipologías de fondo) a partir de la información de los proyectos de cartografiado existentes (Proyectos ZEE, ESPACE, MESH, MESH-ATLANTIC...). Sin embargo, es un hecho que no todos los hábitats infralitorales rocosos están bien cartografiados. Para subsanar esta carencia se trabajará (conjuntamente con todos los organismos que trabajan en cartografía marina) en el avance progresivo del estudio de aquellas zonas no cartografiadas previamente mediante campañas con ecosonda multihaz y sónar de barrido lateral



HB2- Hábitats sedimentarios infralitorales

El seguimiento de estos hábitats está regularmente cubierto por la Directiva marco del agua. Las CCAA litorales realizan seguimientos de los macroinvertebrados bentónicos en hábitats sedimentarios. Éste es pues, el punto de partida de este subprograma. Se trabajará en la puesta en común de la información, y en la extensión progresiva a otros indicadores, en base a la información disponible y a la propuesta metodológica del IEO.

HB3- Hábitats rocosos circalitorales y batiales

El estudio de los hábitats rocosos profundos es complicado y muy costoso, por lo que la información de partida sobre localización, tipología y comunidades asociadas de estos hábitats es mucho menor en la actualidad. Por ello, se propone el estudio de las zonas que fueron estudiadas en el proyecto LIFE + INDEMARES y que, junto al Área Marina de El Cachucho, serán parte de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE) y serán objeto de programas de seguimiento específico. Para completar el gradiente ambiental y antropogénico se intentará, en la medida en que sea factible, una ampliación paulatina del estudio de otras zonas circalitorales y batiales que se identificarán en el estudio previo de geohábitats a partir de la información de sonda multihaz y sónar.

La metodología consistirá en la identificación visual directa de hábitats y comunidades bentónicas mediante fotogrametría y vídeo (trineos fotogramétricos, ROV, Lander). La estimación de la composición faunística se complementará con arrastres de draga de roca en hábitats no vulnerables.

HB4- Hábitats sedimentarios circalitorales y batiales

Este grupo de hábitats se estudiará utilizando las campañas de arrastre del IEO (estandarizadas por ICES-IBTS), ligadas al subprograma PC4 (ver apartado de Programa de seguimiento de peces y cefalópodos). La principal dificultad de estas campañas es la unidad de muestreo (aproximadamente 4 hectáreas), por lo que el muestreo se complementará con arrastres usando un beam trawl (Bou de Vara) para el epibentos y con draga box-corer para el endobentos, de área muestral más reducida. Igualmente, del muestreo con box-corer se obtendrán las características del sedimento.

Estos arrastres se complementarán con el uso de técnicas de fotogrametría y vídeo (trineos fotogramétricos, ROV) que permitirá una identificación espacial más fina.



HB5- Hábitats intermareales e infralitorales con fanerógamas

Las praderas de angiospermas marinas son hábitats altamente productivos y complejos, que juegan un papel ecológico clave para el funcionamiento del ecosistema marino costero, y que son particularmente vulnerables a los cambios del medio marino inducidos por la actividad humana. Por estas razones, y por su amplia distribución en las costas españolas, han sido incluidos en Directivas ya existentes (D. Marco del Agua y Hábitat), son considerados como hábitats *especiales* dentro de la Ley de 41,2010 de protección del medio marino.

Para ello se ha desarrollado un programa de seguimiento del tipo estado/impacto, es decir, basado en la medición de una serie de parámetros (o descriptores) correspondientes a aspectos o propiedades de las angiospermas marinas que son característicos de los diferentes niveles de organización en que se estructuran los componentes y funciones de estos hábitats (y su comunidad asociada), y que responden al impacto de las presiones antrópicas. Los elementos a monitorizar son las praderas de *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltei*, *Zostera marina* y *Ruppia spp* distribuidas en las zonas mediolitorales e infralitorales.

Las praderas de angiospermas marinas que estén ubicadas en aguas de transición no son objeto del presente programa de seguimiento. No obstante se considera que gran parte de las metodologías aquí propuestas podrían ser extendidas a este componente de las aguas de transición. Es por ello que este subprograma no se ha propuesto para la DM noratlántica, y que dentro de la DM sudatlántica, el seguimiento se centrará en las praderas ubicadas en aguas costeras.

En este subprograma se identifican y definen los indicadores necesarios para la evaluación del BEA de los elementos indicados. Para la obtención de los parámetros necesarios para el cálculo de los indicadores se ha adoptado una aproximación basada en el aprovechamiento de datos obtenidos en redes de seguimiento del hábitat ya existentes y en la adquisición de nuevos datos en el caso de los indicadores no contemplados por dichos programas, como los indicadores relacionados con los criterios 1.4 y 1.5 (distribución y extensión de los hábitats), descriptores demográficos, abundancia de algas invasoras, especies clave o las praderas de especies que han quedado prácticamente fuera del ámbito de los PS existentes como *C. nodosa*. Cada estación de la red de seguimiento será muestreada con una periodicidad bienal mediante métodos cuantitativos y cualitativos estándar basados en buceo autónomo, video arrastrado desde embarcación, imágenes aéreas, posicionamiento GPS y análisis de muestras en laboratorio. Durante el primer ciclo de seguimiento (2015-2021) se desarrollará, aplicará, calibrará y refinará el método de integración de los indicadores para el cálculo del BEA a las diferentes escalas espaciales de cada DM, y esta tarea se realizará con el apoyo del



grupo español de expertos en seguimiento de hábitats de angiospermas marinas formado para el diseño del programa.

HB6-BEN- Especies bentónicas protegidas

Este subprograma se centrará en el seguimiento de indicadores de aquellas especies bentónicas (invertebrados y macroalgas) que están incluidas en los listados de los Convenios Regionales, Directiva Hábitats, y/o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en algún Catálogo de Especies Amenazadas de alguna de las diferentes CCAAs. Debido al nivel de protección del que gozan estas especies, se considera necesario un subprograma de seguimiento que realice un estudio continuado con el fin de evaluar su estado de conservación y la evolución temporal de sus poblaciones. Dicho seguimiento permitirá una detección temprana de las posibles agresiones así como tomar medidas de actuación ante posibles amenazas. En la actualidad, existen algunos PS que se centran en zonas muy concretas como AMPs y que están recopilando información parcial sobre algunas de estas especies pero no cubren la totalidad de parámetros e indicadores para poder realizar un seguimiento pormenorizado de dichas especies a nivel de Demarcación y Subregión en el marco de la DMEM. Por otro lado, aquellos subprogramas de seguimiento de hábitats, especialmente los que contemplen estudios de la comunidad asociada a dichos hábitats, podrán aportar algo de información sobre algunas de estas especies bentónicas, pero puede que la información recopilada no sea suficiente y representativa a nivel demarcación para algunas de estas especies, siendo necesaria la realización de seguimientos dirigidos exclusivamente a la especie en sí y no al hábitat. Todas las especies de angiospermas marinas están incluidas en diferentes convenios y directivas y serán tratadas en el subprograma HB5, ya que son formadoras de dichos hábitats.

HB7- Hábitats intermareales (rocosos y sedimentarios)

La franja intermareal rocosa representa una zona de alta importancia ecológica y biológica, en la cual se da una gran variedad de hábitats donde conviven especies de interés comercial, especies amenazadas y especies alóctonas, entre otras. En dicha franja, y debido a la posición geográfica de la Península y las Islas Canarias, se da una alta biodiversidad, como resultado de la confluencia faunística de componentes atlánticos y mediterráneos, con la presencia de endemismos o de especies que son raras en el contexto Europeo. Por otro lado, los impactos sobre esta biota pueden ser muy directos debido a que es una de las zonas más accesibles a las actividades humanas (construcción de infraestructuras, marisqueo, turismo), las cuales pueden conllevar la pérdida de hábitats, cambios estructurales en sus comunidades asociadas o la extinción local de especies amenazadas. Por este motivo, es



necesario un subprograma de seguimiento que realice un estudio continuado de diferentes indicadores de hábitats intermareales rocosos que permita realizar una evaluación sobre su estado y poder tomar medidas de actuación ante posibles amenazas.

Este subprograma reúne todos los seguimientos existentes hasta la fecha, los cuales se centran en ciertos componentes faunísticos y florísticos de estos hábitats (sobre todo los PS de la DMA para macroalgas). Sin embargo, los programas existentes en el intermareal no cubren la información necesaria para obtener todos los indicadores, y algunos de ellos tienen problemas de continuidad. Con vistas a poder cubrir esta carencia de manera paulatina, se presenta además una propuesta metodológica (elaborada por el IEO) que, en el caso de ser aplicada por las CCAA, contribuiría a cubrir los vacíos en información existente en relación a la correcta aplicación de todos los criterios e indicadores en estos hábitats, y que además pueda aportar información para otros descriptores de la DMEM (ej. Descriptor 2, 6). Esta propuesta plantea el estudio de zonas que, en su conjunto, reflejen la variabilidad ambiental presente en cada demarcación (ej. zonas de AMPs, zonas control fuera de ellas, tipos de hábitats, niveles del intermareal, microhábitats, zonas peninsulares y zonas insulares), y por tanto de las costas españolas. La propuesta metodológica incluye unos protocolos de seguimiento, tanto para los hábitats intermareales rocosos como para los sedimentarios.

HB.8- Interacción con actividades humanas

El objetivo de este programa es obtener el parámetro de mortalidad (cuando sea posible) y daños causados por las diferentes actividades humanas sobre especies estructurantes, bioconstructoras. En el caso concreto de la actividad pesquera, la obtención de este parámetro se hará con el producto de la distribución espacial y serie temporal del esfuerzo pesquero obtenido en el Subprograma de Seguimiento ACT-1 Pesca marítima. También se analizará la interacción de los hábitats bentónicos con otras actividades humanas (ACT-2, ACT-4 y ACT-7).

HB.9- Datos adicionales

Este subprograma de datos adicionales pretende aprovechar toda la información puntual no procedente de programas de muestreo estandarizados. Las fuentes de información podrían agruparse en dos categorías principales, la de los estudios científicos puntuales sobre la ecología de los hábitats bentónicos, y los datos que pudiera aportar el público en general o determinadas asociaciones, como clubes de buceo, cofradías de pescadores etc. Mediante acciones de difusión en los medios o cursos de formación dirigidos a determinados colectivos (buceadores y pescadores, profesionales o recreativos, por ejemplo) podrían



recopilarse por esta vía datos útiles. En este sentido destaca la iniciativa puesta en marcha en Canarias por el CSIC, “Programa Reef Life Survey Spain” sobre la cuantificación de la biodiversidad litoral marina de sustratos duros realizados por voluntarios entrenados en la obtención de datos de alta calidad científica mediante censos submarinos estandarizados (Ficha 311).

Por último, el programa se alimenta igualmente de diversos subprogramas de actividades humanas, que son debidamente descritos en el apartado 12: actividades pesqueras, cables-tuberías y arrecifes artificiales, actividades portuarias, actividades recreativas y actividades de defensa costera. Igualmente se incluye el subprograma de indicadores operativos contribuirá con información relevante para evaluar algunos aspectos relacionados con los hábitats bentónicos.

3.5. Programa HP: Biodiversidad - hábitats pelágicos

3.5.1. Descripción general del programa

Resumen general y objetivos del programa

El objetivo principal de este programa es la obtención de los parámetros necesarios para evaluar el estado ambiental de los hábitats pelágicos en relación con los descriptores del tema biodiversidad (D1, D4 y D6) en el contexto de la Directiva Marco de la Estrategia Marina (DMEM). Esta evaluación se fundamenta en el componente planctónico del ecosistema por ser éste muy sensible a las condiciones ambientales (incluyendo presiones e impactos antropogénicos) y desempeñar procesos clave en el funcionamiento y dinámica del ecosistema. Se han propuesto 3 tipos de indicadores, basados en estimaciones de abundancia y, o biomasa de los diferentes elementos que integran el componente planctónico del ecosistema pelágico. El grado de resolución requerido para el análisis de dicho componente depende del indicador propuesto: 1) grupos funcionales para el indicador HP,RT-grupos funcionales(Índices de la comunidad planctónica, ICP; p.ej. relación entre diatomeas y dinoflagelados); 2) propiedades de masa para el indicador HP-abundancia, biomasa(Biomasa , Abundancia de plancton; p.ej. biomasa total de fitoplancton a partir de medidas de concentración de clorofila); y 3) nivel de especie para el indicador HP-biodiversidad(Índices de diversidad del plancton; p.ej. índice de diversidad de Shannon).

La definición del estado ambiental se fundamenta en el análisis de la evolución temporal (tendencias a largo plazo y estacionalidad) de los indicadores propuestos, monitorizados en los diferentes dominios espaciales en los que es posible dividir el medio pelágico en base a características fisiográficas y oceanográficas: costeros, de plataforma y margen continental, oceánico, paisajes particulares –estuarios, cañones y montañas submarinas, epipelágico y



mesopelágico. La metodología de análisis propuesta incluye métodos gráficos (aproximación en el espacio de estados) y de series temporales (métodos robustos de análisis de tendencias, análisis de Fourier, ondículas). Los niveles de referencia se establecen en base a estadísticos de posición de las distribuciones de los indicadores, obtenidos a partir de series temporales en las que se resuelven los componentes de variación a largo plazo y estacional.

El Programa: HP. Biodiversidad- Hábitats pelágicos (plancton) guarda relación con todos aquellos programas y sub-programas en los que interviene en el ecotipo plancton, tales como los relativos a los Descriptores D2 (especies alóctonas) y D5 (eutrofización). Está además relacionado con D7 (condiciones hidrográficas) dada la relevancia del forzamiento hidrodinámico en la dinámica y funcionamiento del ecosistema planctónico. A pesar de que el Descriptor 4 (Redes tróficas) no cuenta con programa propio, el programa HP dará también respuesta a los indicadores propuestos dentro de D4 para los componentes pelágicos de las redes tróficas.

Descripción de los subprogramas propuestos

La conformación de los subprogramas está basada en los dominios espaciales en los que es posible dividir el hábitat pelágico, siguiendo un esquema similar al que se adoptó en el contexto de la Directiva Marco del Agua (DMA) basado en masas de agua definidos por características eco-hidrodinámicas. Se ha tenido en cuenta además la plataforma de muestreo necesaria para llevar a cabo la monitorización (buques costeros o regionales) así como la Autoridad/Institución competente para llevarla a cabo (CC.AA o Instituciones del Estado). Siguiendo estos criterios, se han agrupados los hábitats de plataforma continental y de zonas oceánicas (que incluye además el dominio mesopelágico) en un único sub-programa. Los subprogramas son:

- HP1. Hábitats costeros.
- HP2. Hábitats de plataforma continental y zonas oceánicas, incluyendo en este último caso el dominio mesopelágico de la columna de agua. Se incluye también, cuando sea factible, la monitorización de algunos paisajes marinos particulares en estos dominios, tales como cañones y montañas submarinas.

En cuanto a presiones y actividades humanas se considera que los siguientes subprogramas están directamente relacionados con los hábitats pelágicos:

- PRES.1. Aportes de ríos (especialmente por los cambios en el régimen salino)
- PRES.2. Aportes por Deposiciones atmosféricas
- PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación (por los vertidos de nutrientes, materia orgánica, vertidos de aguas de rechazo, vertidos térmicos, etc.)
- CONT.5. Patógenos microbianos en agua



- ACT.3. Acuicultura

Coordinación regional

La coordinación regional de este programa está más avanzada en el marco del Convenio de OSPAR (Atlántico NE), y se realiza a través del grupo de trabajo de OSPAR ICG-COBAM⁸. La propuesta de España recoge los indicadores que se han planteado como comunes para OSPAR en el ámbito de los hábitats pelágicos. Es relevante a efectos de coordinación el trabajo realizado por los grupos de expertos del ICES que centran su actividad en los elementos del componente planctónico, tales como el WGHABD (ICES-IOC 'Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics'), el WGPME ('Working Group on Phytoplankton and Microbial Ecology'), el WGZE ('Working Group on Zooplankton Ecology') y el WGALES ('Working Group on Atlantic Fish Larvae and Eggs Surveys').

Elementos que contempla la propuesta de programa y sub-programas de seguimiento

1) Criterios e indicadores de la Decisión 2010/477/CE abarcados por el programa

Dependiendo del indicador considerado, el programa contribuye a diferentes criterios establecidos sobre hábitats (D1 y D6) y redes tróficas (D4):

- Indicador HP/RT-Lifeform: Índice de la comunidad planctónica. Este indicador guarda relación con los criterios de la DMEM relativos a: Rango de distribución (1.4.1), Patrón de distribución (1.4.2), Condición de especies y comunidades típicas (1.6.1), Composición y proporciones relativas de los componentes del ecosistema, tanto a nivel de hábitats como de especies (1.7.1), Tendencias en biomasa, abundancia de grupos, especies seleccionadas (4.3.1), e Índices multimétricos para la evaluación de la condición y funcionalidad de las comunidades bentónicas (6.2.2).
- Indicador HP-Abu: Abundancia/Biomasa de plancton. Este indicador guarda relación con los criterios de la DMEM relativos a: Biomasa / Abundancia relativa de distintos componentes (1.6.2), y Abundancia/Biomasa de especies/grupos clave desde un punto de vista trófico, y su distribución (4.3).
- Indicador HP-Biodiversidad: Índices de diversidad del plancton. Este indicador guarda relación con los criterios de la DMEM relativos a: Condición de especies/comunidades típicas (1.6.1), y Composición y proporciones relativas de los componentes del ecosistema, tanto a nivel de hábitats como de especies (1.7.1).

⁸ 'Intersessional Correspondence Group on the Coordination of Biodiversity Assessment and Monitoring', <http://www.ospar.org/>



- Indicador RT-Fito: Producción de fitoplancton. Este indicador guarda relación con los criterios de la DMEM relativos a Productividad (producción por unidad de biomasa) de las especies o grupos tróficos principales (4.1)
- Indicador RT-Zoo: Producción de zooplancton. Este indicador guarda relación con los criterios de la DMEM relativos a Productividad (producción por unidad de biomasa) de las especies o grupos tróficos principales (4.1)

2) Contribución del programa a la evaluación de los objetivos ambientales

En el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprobaron los objetivos ambientales de las estrategias marinas no se propuso ningún indicador asociado específicamente relacionado con los hábitats pelágicos. Sin embargo sí se propusieron objetivos ambientales para reducir presiones que afectan directamente a los hábitats pelágicos y las redes tróficas, cuyos indicadores serán cubiertos, al menos parcialmente, por este conjunto de indicadores. Estos objetivos ambientales son:

A.1.2: Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (...)

B.1.1: Reducir el volumen de vertidos directos o indirectos sin tratamiento adecuado (vertidos industriales, aguas residuales, descargas desde ríos, escorrentías,...) al medio marino (...)

B.1.2: Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.

B.1.3 y B.1.4: Objetivo variable entre demarcaciones marinas, centrado en las concentraciones de nutrientes y el estado de las masas de agua costeras.

C.3.8: Incrementar el conocimiento de las redes tróficas tanto de la franja costera como de los ecosistemas de profundidad, incluyendo el estudio de organismos clave así como el efecto de las variaciones estacionales (...).

Además, guarda relación también de manera indirecta con los siguientes:

- A.2.1 Impulsar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (OP3 y OP4)
- A.2.2 Completar la Red Natura 2000 marina (OP5 y OP6)
- C.3.9 Impulsar un sistema nacional de seguimiento de la variabilidad oceánica y un sistema de alertas (OP21)

3) Elementos del Anexo I de la Ley 41/2010 cubiertos por el programa



El programa cubre la “descripción de las comunidades biológicas asociadas a los hábitat predominantes en el fondo marino y en la columna de agua. Se incluiría la información sobre las comunidades de fitoplancton y zooplancton, incluidas las especies y su variabilidad estacional y geográfica”

Variabilidad natural

Para capturar la variabilidad natural es necesario que la frecuencia de muestreo sea la adecuada para resolver la variación estacional de las comunidades planctónicas. Para ello se considera que esta frecuencia debería ser mensual. Es necesario además complementar los datos necesarios para el seguimiento de la comunidad planctónica con datos meteorológicos e hidrográficos (conexión con el descriptor D7).

Descripción del BEA

Para la descripción del BEA es necesario establecer niveles de referencia de los indicadores basados en sus distribuciones estadísticas. Para ello es necesario que los programas de seguimiento propuestos tengan al menos una vigencia temporal de 5 años. Se necesitan al menos series temporales de 10 años para estimar tendencias. Esto está garantizado para la demarcación noratlántica en la mayor parte de los dominios espaciales y para un buen número de indicadores propuestos, si bien para algunos de ellos requerirá una re-evaluación de los datos disponibles dado que algunos de estos indicadores han sido propuestos recientemente. No ocurre lo mismo en otras demarcaciones, particularmente en los dominios de plataforma, margen continental y zonas oceánicas, por lo que en estos casos, será necesario poner en marcha los programas de seguimiento, o adaptar los existentes, y aguardar al próximo ciclo de evaluación de la DMEM.

Actividades y/o presiones con las que está relacionado

Las principales actividades y presiones con las que se relaciona el programa son: cambios en el régimen salino y térmico (cambio climático), entradas en el medio marino de fertilizantes y otras fuentes de nitrógeno y fósforo (íntimamente relacionado con el descriptor D5), entradas en el medio marino de materia orgánica, introducción de microorganismos patógenos y especies alóctonas, introducción de sustancias y compuestos no-sintéticos, actividades de acuicultura, alteraciones del lecho submarino y de la línea de costa que alteren la estructura del ecosistema.

Esto será evaluado con la contribución de los siguientes subprogramas (ver apartado 3.5.2):

ACT.3. Acuicultura

PRES.1. Aportes desde ríos

PRES.2. Depositiones atmosféricas

PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación



CONT.5. Patógenos microbianos en agua

Proceso de diseño y discusión

En primer lugar se constituyó un grupo de trabajo interno del IEO que trabajó de forma coordinada mediante talleres y videoconferencias. Este grupo realizó reuniones periódicas con el personal de la DGSCM y del CEDEX.

3.5.2. Subprogramas que se integran en el programa HP

HP. Biodiversidad – Hábitats pelágicos. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales	Demarcaciones marinas donde se aplica
HP1. Hábitats pelágicos en el dominio costero	HP-Abu (HP-Bio) (RT-Fito)	CCAA /IEO/ MAGRAMA	NOR: 029, 041, 083, 178, 179 SUD: 031 SUD, LEBA, ESAL: 086, 087, 095 LEBA, ESAL: 030, 039 LEBA: 017, 019, 020, 024, 142, 144, 168, 169, 186b ESAL: 026 CAN: 032	Cobertura espacial en Canarias insuficiente. No todos los grupos planctónicos analizados. Frecuencia temporal no óptima	Todas las DM
HP2. Hábitats pelágicos de plataforma, y margen continental y zonas oceánicas, incluyendo el dominio meso-pelágico de la columna de agua.	HP/RT-Lifeform HP-Abu HP-Bio RT-Fito RT-Zoo PH	CCAA /IEO/ MAGRAMA	NOR: 015, 029, 033 SUD: 031 LEBA, ESAL: 030 CAN: 032	Algunas demarcaciones marinas no presentan cobertura adecuada	Todas las DM
ACT.3. Acuicultura	ACT.3-1 ACT.3-2	CCAA / MAGRAMA	Todas las DM: 231	Sí, sólo se posee información agregada de la actividad	Todas las DM



HP. Biodiversidad – Hábitats pelágicos. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales	Demarcaciones marinas donde se aplica
PRES.1. Aportes de ríos	PRES.1-1 PRES.1-2 ICOM-P-3 ICOM-P-4	MAGRAMA / CCAA	LEBA, ESAL: 228 NOR, SUD: 014 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	N	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.2. Depositiones atmosféricas	ICOM-P-3 ICOM-P-4	AEMET / Centros EMEP	NOR, SUD, ESAL, LEBA: 234	Sí, es necesario cubrir la demarcación canaria	Todas las DM
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	PRES.3-5 ICOM-P-3 ICOM-P-4 PRES.3-4 PRES.3-1 PRES.3-2 PRES.3-3	MAGRAMA / CCAA	LEBA: 172-174, 190, 226,227 Todas las DM: 193	Sí, lo relacionado con desaladoras y vertidos térmicos	Todas las DM
CONT.5. Patógenos microbianos en agua	CONT.5-Micro	MSSSI / CCAA	Todas las DM:233 LEBA: 170, 225,	No	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP11, OP12, OP16, OP21	MAGRAMA	—	Sí	Todas las DM

3.5.3. Descripción de los subprogramas HP

El programa de hábitats pelágicos se ha dividido en dos de sub-programas atendiendo a los siguientes criterios: 1) plataforma de muestreo necesaria para la monitorización; 2) autoridad competente; 3) necesidades especiales de monitorización; 4) aproximación ecosistémica (o evaluación integrada) de los hábitats pelágicos. Estos criterios nos han llevado a considerar los siguientes sub-programas: HP-1 Hábitats costeros y HP-2 Hábitats de plataforma continental y zonas oceánicas, incluyendo en este último caso el estrato mesopelágico. Tanto en HP1 como en HP2, los métodos y técnicas de muestreo para la monitorización del componente planctónico son los mismos. No obstante en el HP-1 se integra el seguimiento del componente pelágico que realizan las CCAA en el ámbito de la DMA. Aunque este seguimiento está más relacionado con la evaluación de la eutrofización, se considera que puede generar información valiosa para alguno de los indicadores propuestos en este contexto de hábitats pelágicos. A continuación se describen sucintamente cada uno de los subprogramas:



HP-1. Hàbitats costeros

Este subprograma pretende la caracterización y el seguimiento de los componentes planctónicos de los ecosistemas ligados al ámbito costero, atendiendo a los distintos impactos y presiones por actividades antropogénicas a los que se ven sometidos. Se basará en el programa IEO-Radiales (Ficha 029, Documento VI.2 Programas existentes), que presenta estaciones en costa y plataforma, así como, en la medida de lo posible, en el marco de ejecución de la DMA en las distintas demarcaciones. El subprograma de seguimiento se enriquecerá con la incorporación de información relevante procedente de imágenes de satélite (Tª, clorofila), una vez se solventen los problemas de resolución asociados a las particularidades de las zonas costeras. Además de monitorizar los parámetros propios del análisis de los componentes planctónicos del sistema, el subprograma podrá proporcionar información relativa a variables meteo-climáticas e hidrográficas de los distintos enclaves de modo que se puedan determinar los modos de variación natural a escala estacional y a largo plazo, así como detectar anomalías naturales. El subprograma permitirá recabar información para los indicadores de los Descriptores 1 (biodiversidad, hábitat pelágicos), 4 (redes tróficas) y 5 (eutrofización).

HP-2. Hàbitats de plataforma continental y zonas oceánicas, incluyendo en este último caso el dominio mesopelágico de la columna de agua

El objetivo fundamental de este subprograma es evaluar la respuesta del ecosistema pelágico ante las diversas fuentes de variabilidad temporal, de cara a determinar el BEA, atendiendo a características tanto oceanográficas, como de las poblaciones planctónicas que lo habitan. En particular, se analizarán aquellos factores y procesos que influyen en la producción biológica y que puedan tener una incidencia clave en el ecosistema. Para ello, se utilizarán las campañas “radiales” del IEO, que realizan muestreos mensuales en estaciones fijas distribuidas en secciones costa-oceano a lo largo de cada Demarcación, a bordo de buques oceanográficos de tipo regional. La ubicación de las distintas estaciones se hará atendiendo a características hidrográficas (dominios eco-hidrodinámicos) y fisiográficas presentes en cada Demarcación. Dada la particularidad de algunos enclaves marinos como cañones y montañas submarinas, se considerará la conveniencia de disponer estaciones específicas en dichos paisajes. Además, el subprograma proporcionará información acerca de variables meteo-climáticas e hidrográficas que permitan determinar los modos de variación natural a escala estacional y a largo plazo, así como detectar anomalías naturales, como por ejemplo, las debidas a perturbaciones climáticas. Asimismo, contribuirá a aportar información para definir los modelos de circulación regional. El subprograma permitirá



recabar información para los indicadores de los Descriptores 1 (biodiversidad, hábitat pelágicos), 4 (redes tróficas) y 5 (eutrofización).

Este subprograma pretende además hacer un seguimiento del proceso de acidificación oceánica en las distintas demarcaciones y de los efectos que dicho proceso pueda tener sobre los ecosistemas pelágicos. Para ello, se recabarán datos de PH en las campañas regulares del subprograma HP-2.

Datos adicionales

Para el análisis del acoplamiento de los elementos planctónicos del ecosistema con otros componentes del sistema pelágico, evaluando su evolución conjunta, sus interrelaciones, y la respuesta de las mismas a las distintas afecciones a las que se ven sometidas, se propone hacer uso de las campañas de acústica y demersales llevadas a cabo por el IEO, que se llevan a cabo en estaciones fijas distribuidas en secciones costa-océano a lo largo de las zonas prospectadas para la evaluación de los recursos pesqueros en cada demarcación. En dichas campañas, se intentará monitorizar los elementos del plancton, variables oceanográficas físicas y biogeoquímicas, así como aquellas variables propias de las campañas de evaluación de recursos pesqueros.

3.6. Descriptor 4: Biodiversidad – Redes tróficas

El Descriptor 4 (Redes tróficas) no tiene un programa de seguimiento específico asociado, pero su evaluación está implícita en la de los otros programas/subprogramas, y existen una serie de criterios e indicadores definidos que permiten hacer recomendaciones al respecto de cuáles son las medidas a implementar en los PS existentes y en los nuevos a desarrollar, de cara a dar respuesta a este descriptor. Si bien la evaluación de los indicadores del estado de las redes tróficas se encuentra aún en desarrollo, se está trabajando para alcanzar cierto consenso acerca de cuáles son los mejores para caracterizar el Buen Estado Ambiental de las mismas. Existe consenso respecto a que los indicadores de redes tróficas deben cubrir determinados atributos como flujos de energía, resiliencia, estructura y función de los ecosistemas marinos. El análisis de redes tróficas, por lo general, representa mejor y de forma más directa las características clave de los ecosistemas marinos y de los recursos marinos vivos que otras medidas menos integradoras. En general, un buen indicador de redes tróficas será aquel que esclarezca características o atributos importantes (por ejemplo, procesos y propiedades) de las mismas.

A pesar de que todos los componentes de las redes tróficas marinas deben ser considerados en este descriptor, en términos prácticos, el descriptor es operativo sólo si se incluyen



aquellos componentes que puedan ser muestreados de forma eficaz utilizando métodos robustos de seguimiento. En este caso el ámbito de estudio es muy amplio, incluyendo tanto especies comerciales explotadas como las que no lo están.

Programas y Subprogramas de seguimiento relacionados con el D4 dentro de la DMEM

Los programas de seguimiento en los que se enmarcan los atributos que dan respuesta a los indicadores del Descriptor 4 están incluidos en los programas y subprogramas pertenecientes a los Descriptores 1 (Biodiversidad), y 6 (Integridad de los fondos marinos), existiendo un gran solapamiento entre el descriptor de redes tróficas y todos ellos en cuanto a indicadores y parámetros a monitorizar dentro de los programas de seguimiento.

A continuación, se especifican los programas/subprogramas propuestos que afectan al seguimiento del buen estado ambiental de las redes tróficas.

Indicador AV/RT-Abu: Abundancia de grupos tróficos clave (aves marinas)

Este indicador está dirigido al componente estructural de las redes tróficas, si bien puede servir también para representar su resiliencia o funcionalidad. Los subprogramas en los que se integra la evaluación de los parámetros necesarios para dar respuesta a este indicador son los de Biodiversidad – Aves Marinas, en concreto el subprograma AV.3 y en menor medida, el AV.5, en todas las demarcaciones en las que se plantean los planes de seguimiento.

RT-Fito: Producción de fitoplancton

La evaluación de este indicador está integrada en los Programas de Biodiversidad – Hábitats pelágicos, en todas las demarcaciones.

Dentro del Programa de Hábitats Pelágicos, el seguimiento de la producción de fitoplancton se contempla tanto para los hábitat costeros (HP-1), como oceánicos (HP-2), por lo que en principio, y dado el carácter integrador que se pretende dar a estos subprogramas, estarían cubiertas todas las zonas incluidas dentro de las especificaciones de la DMEM.

RT-LFI: Proporción de peces grandes y RT-MTI: Cambios en los niveles tróficos de los predadores

Los datos necesarios para la construcción de estos dos indicadores (biomasa, talla y nivel trófico) se contemplan dentro de la mayor parte de los programas de seguimiento de la actividad pesquera actuales. Únicamente, convendría estandarizar la toma de datos de contenidos estomacales o de isotopía en los distintos subprogramas de seguimiento, de forma que se pueda establecer el nivel trófico de las distintas especies o grupos funcionales analizados, lo cual, no supondría un elevado esfuerzo dentro de los PS propuestos. Así, el Programa de Seguimiento que dará respuesta a estos indicadores es: Biodiversidad – Peces y Cefalópodos, en concreto el subprograma PC4.



HP/RT-Lifeform: Cambios en los índices de la comunidad planctónica

Los grupos de expertos de Hábitat Pelágicos y Redes Tróficas de ICG-COBAM (OSPAR) están coordinando el desarrollo de propuestas de seguimientos sub-regionales y regionales, así como la adopción de objetivos e indicadores comunes, entre los cuales han seleccionado un grupo de indicadores de grupos funcionales de plancton para su desarrollo. Los parámetros recogidos en los PS de Biodiversidad – Hábitats Pelágicos servirán para dar respuesta a este indicador en todas las demarcaciones, en sus dos subprogramas HP-1 y HP-2. .

RT-Zoo: Biomasa, composición de especies y distribución espacial de zooplancton

Este indicador analiza atributos tanto estructurales como funcionales de las redes tróficas. Si bien se encuentra aún en fase de desarrollo, la importancia de los grupos funcionales implicados en los mismos para las redes tróficas recomienda su adecuación e incorporación con carácter prioritario a la serie de indicadores comunes fijados por OSPAR para evaluar los objetivos de la DMEM.

Los subprogramas de seguimiento propuestos dentro del Programa de Biodiversidad – Hábitat Pelágicos contemplan la medición de los parámetros relacionados con la caracterización del zooplancton en todas las demarcaciones, al menos en el subprograma HP-2, dándose respuesta por tanto a este indicador en todos los ámbitos de interés de la DMEM.

RT-Func: Biomasa y abundancia de grupos funcionales (y pendientes de desarrollo, RT-BTS: Cambios en la distribución de la biomasa y especies por niveles tróficos o tallas y RT-Ena: Análisis de redes ecológicas)

Se considera que el desarrollo de criterios para el D4 debe ir dirigido hacia indicadores más integradores y funcionales que consideren niveles tróficos múltiples o una aproximación del sistema en su conjunto. En este sentido, estos indicadores tratarían de hacer una apreciación holística del estado de las redes tróficas. Así, son indicadores que exigen la toma de una gran cantidad de datos y del desarrollo de modelos específicos que permitan ilustrar los cambios en las redes tróficas producidos a consecuencia de las diferentes presiones a las que se ven sometidas. Son los indicadores menos desarrollados y la falta (por lo general) de series históricas que reúnan los datos necesarios para su consecución, hace que sea ahora cuando se empiece a recabar la información necesaria, por lo que es importante la integración de los parámetros a estudiar en los programas de seguimiento que se planteen dentro del marco de la DMEM.

La toma de datos para dar respuesta a estos indicadores estará integrada por tanto en la práctica totalidad de los Programas de Seguimiento del D1, así como en aquellos subprogramas del D2 y D5 en los que se hagan aproximaciones de análisis de las



comunidades existentes y las variaciones en ellas producidas por las perturbaciones en cuestión.

El indicador RT-BTS está más enfocado a las comunidades de peces y por tanto, los Subprogramas relacionados serán aquellos centrados en la evaluación de las comunidades de peces (Programa Biodiversidad Peces y Cefalópodos), así como algunos subprogramas del Programa Biodiversidad-Hábitat bentónicos, como el HB4, donde la ictiofauna pueda tener una mayor relevancia.

En el caso del indicador RT-Func (y probablemente en un futuro el RT-ENA), estarán integrados en la práctica totalidad de los subprogramas de Biodiversidad, especialmente en los que por sus características de muestreo y estudio de hábitat y comunidades, no estén enfocados a componentes específicos de los ecosistemas sino a la totalidad de los elementos presentes en ellos.

4. PROGRAMA EAI: ESPECIES ALÓCTONAS INVASORAS

4.1. Descripción general del programa

Objetivo del programa

El objetivo estratégico del programa es proveer información adecuada y suficiente sobre las presiones de introducción, el estado y los impactos producidos por las especies alóctonas en las demarcaciones marinas españolas, de forma que pueda evaluarse el estado ambiental de las mismas en relación a este descriptor y sirva de referencia para el diseño e implementación de medidas preventivas o paliativas encaminadas a la recuperación del BEA o al mantenimiento del estado actual. Cabe destacar que los resultados de la evaluación inicial mostraron, a pesar de que resultara imposible definir el nivel de impacto causado por especies marinas invasoras en aguas españolas debido a diversos sesgos y limitaciones de los sistemas de muestreo aplicados hasta el momento, que la magnitud de la presión provocada por dichas especies es posiblemente muy elevada en algunas zonas, ya que se registró la presencia de 353 especies alóctonas marinas, de las cuales 66 han demostrado carácter invasor en otras áreas, y eso son seguramente valores mínimos. Además, muchas de esas especies son macroalgas que se han expandido de forma rápida y masiva por extensas áreas del Mediterráneo y el Atlántico (por ejemplo *Caulerpa prolifera* y *Sargassum muticum*, respectivamente), incluyendo espacios marinos protegidos, que por su carácter de especies estructurantes sin duda han afectado profundamente el funcionamiento de algunos ecosistemas litorales.

A pesar de ello no existen en la actualidad en España programas de seguimiento globales, continuos en el tiempo y que apliquen metodologías estandarizadas, de forma que permitan



llevar a cabo estimaciones de tendencias. Eso es crucial en este descriptor, ya que por el carácter irreversible de la mayoría de invasiones biológicas la mejor forma de evaluar los esfuerzos de los países miembros de la UE encaminados a la consecución del BEA es en base a los cambios producidos en las tendencias observadas, y no evaluaciones de estado categóricas contempladas de forma aislada. Esto implica que hasta que no se disponga de una serie temporal de resultados comparables consistente, producida por nuevos programas de muestreo optimizados, no podrá realizarse una evaluación propiamente dicha, ya que varios de los indicadores considerados se basan precisamente en tendencias.

Estructura del programa

A pesar de lo antes indicado, es cierto que se han llevado o llevan a cabo estudios de gran relevancia sobre invasiones biológicas en medio marino en aguas españolas, basados en muestreos en ciertos casos muy exhaustivos, sobre todo en espacios marinos protegidos, a pesar de que no se han implementado sistemas para coordinar dichos esfuerzos de investigación, ni para la estandarización metodológica e integración de datos a las escalas temporales y espaciales útiles para una evaluación a nivel de Demarcación. Por otra parte, tampoco se ha explotado en general el potencial de los muestreos de comunidades realizados en el marco de numerosos programas de seguimiento en ecosistemas marinos, como los realizados en el marco de la DMA o de la PPC (Política pesquera común), para abordar la cuestión del seguimiento de alóctonas. Otra vía para aumentar los datos disponibles sobre presencia, procesos de expansión e incluso impactos de especies alóctonas sería aprovechar, integrándola en un marco coherente, toda la información dispersa aportada por estudios puntuales asociadas a proyectos científicos de escala más local y duración limitada, o la que podría derivarse de avistamientos ocasionales realizados por cualquier entidad o persona física si estos se canalizaran y confirmaran de forma adecuada.

En este sentido, tres de los subprogramas de seguimiento propuestos están dirigidos a aprovechar respectivamente cada una de estas oportunidades de optimización, que se describirán en detalle en los siguientes apartados. Estos son:

- EAI.1. Subprogramas de seguimiento específicos para la detección y cuantificación de especies alóctonas en áreas marinas protegidas o sensibles,
- EAI.4. Subprograma de “DATA MINING” de programas de biodiversidad y gestión de información.
- EIA.5. Subprograma de datos adicionales.

Por otra parte, teniendo en cuenta la dualidad del descriptor, como componente y presión, tanto presión externa (presión de propágulos) como interna (impactos sobre comunidades nativas una vez establecidas), es necesario no sólo evaluar el estado de las alóctonas en el medio, aspecto cubierto por los anteriores programas, sino la vías y vectores antrópicos por



las que éstas arriban y se expanden por la demarcación, sea como introducciones primarias o favoreciendo su dispersión secundaria. Así, por una parte se ha previsto una serie de subprogramas cuyo fin es recabar los datos necesarios para la aplicación de los indicadores de presión seleccionados para evaluar la intensidad de esas vías y vectores, detallados en el apartado correspondiente de actividades. Pero para completar los análisis de riesgos y activar posibles planes de contingencia derivados de los mismos, es recomendable plantear además programas de seguimiento de la presión de propágulos, es decir, de los organismos alóctonos que efectivamente llegan asociados a esas vías y vectores potenciales. Para ello se propone el subprograma EAI.2. Programas de muestreo para la detección de especies alóctonas en áreas de alto riesgo de introducción, como puertos y plantas de acuicultura.

Este programa se implementaría teniendo en cuenta la información de los mapas de intensidad de vectores. La detección precoz de introducciones primarias mediante este subprograma permitiría llevar a cabo en algunos casos, si se trata de organismos sésiles, acciones de erradicación.

En el caso de que en cualquiera de los subprogramas anteriores registrara la presencia de una especie de reconocido potencial invasor pero ya establecida, se prevé poner en marcha programas específicos de seguimiento de dicha especie invasora, dirigidos no sólo a conocer en detalle sus procesos de expansión, con el fin de al menos minimizar su dispersión secundaria mediante acciones preventivas o de erradicación en el entorno del foco primario, sino también a aportar nueva información sobre su ecología, analizando en profundidad los impactos causados en los ecosistemas afectados. Existen ya precedentes de programas de este tipo, como el que se activó a raíz de la introducción de *Caulerpa taxifolia*, que aún se mantienen, o los dirigidos al seguimiento de su congénérica *Caulerpa racemosa*, que se ha revelado como aún más invasiva en nuestras aguas. Todos ellos se coordinarían en el marco de un único subprograma: EAI.3. Programas específicos de seguimiento de alóctonas invasoras.

Coordinación regional

España ha participado en los grupos de expertos correspondientes al Descriptor 2, especialmente el grupo de expertos de especies alóctonas del ICG-COBAM (Convenio de OSPAR). Este grupo ha trabajado en la propuesta de indicadores comunes y/o candidatos en el marco de OSPAR.

Igualmente se está discutiendo ahora mismo, en los grupos técnicos “COR-MON” (Coordinated monitoring) del Convenio de Barcelona, sobre una propuesta preliminar de indicadores comunes y propuestas de seguimiento coordinado. España también está participando en este grupo de trabajo.

Elementos que contempla



1) Contribución del programa a la evaluación periódica del BEA

Este programa cubrirá los criterios 2.1 y 2.2 de la Decisión 2010/477/CE. En concreto,

- Indicador 2.1.1. — Tendencias en la abundancia, frecuencia temporal y distribución espacial dentro de la naturaleza de las especies alóctonas y, en especial, de las invasoras, particularmente en las zonas de riesgo, en relación con los principales vectores y vías de propagación de esas especies;
- Indicador 2.2.1 — Relación entre especies alóctonas invasoras y especies autóctonas en algunos grupos taxonómicos bien estudiados (por ejemplo, peces, macroalgas o moluscos)
- Indicador 2.2.2 — Impactos de las especies alóctonas invasoras a nivel de especies, hábitats y ecosistemas

En relación al Anexo I de la ley 41/2010 (y Anexo III de la DMEM), el programa da respuesta al componente de “Perturbaciones biológicas. Introducción de especies alóctonas y transferencias”.

2) Contribución del programa a la evaluación de los objetivos ambientales

Los objetivos ambientales que serán evaluados a través de este programa serán los siguientes:

- A.1.2 Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura o acuariofilia, evitar el transporte y liberación al medio de especies asociadas a las cultivadas en áreas fuera de su rango natural, control de aguas de lastre, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos, control del fondeo o limpieza de cascós).
- A.1.3 Erradicar o disminuir, preferentemente en las fases iniciales de los procesos invasivos, la abundancia de especies invasoras para relajar la presión sobre el hábitat, en aquellos casos en que las pérdidas en términos económicos o de biodiversidad sean significativas, y siempre y cuando sea técnicamente viable y no se causen daños colaterales.
- A.1.5 Prevenir los impactos sobre las redes tróficas del cultivo de especies marinas, con especial atención al cultivo de las especies no nativas y poco comunes.
- C.3.6 Incrementar el conocimiento sobre la presencia, distribución espacial, abundancia e impacto de las especies alóctonas, especialmente aquellas con potencial invasor, promoviendo estudios específicos e impulsando el desarrollo de redes de seguimiento y su coordinación a escala nacional.



Además, guarda relación también de manera indirecta con el siguiente:

- A.1.6 CAN Establecer programas de control de aquellas especies o grupos funcionales cuya proliferación indique alteración de las redes tróficas locales (OP23)

3) Actividades y/o presiones con las que está relacionado

Este programa evalúa, a través de los diversos subprogramas de actividades que tiene integrados, la influencia de la actividad de Acuicultura (ACT.3), las actividades portuarias (ACT.4), la navegación (ACT.5), y las actividades recreativas (ACT.6).

Proceso de diseño y elaboración

Esta propuesta se basa principalmente en la información recogida en los resultados de la Evaluación Inicial realizada por el IEO y el CEDEX. Además incluye ya algunas aportaciones de un grupo de especialistas sobre especies alóctonas marinas, que incluye, además de personal del IEO, a investigadores de diversas universidades (La Coruña, Alicante, La Laguna), centros del CSIC (ICMAN, CEAB), representantes de AZTI y técnicos de administraciones autonómicas (Junta de Andalucía, Xunta de Galicia), recientemente creado en el marco de un taller organizado por el IEO como una primera acción de consulta pública relacionada con esta fase de implementación de la DMEM y la LPMM. Se prevé que una vez consolidado y ampliado al conjunto de especialistas en esta línea en las diversas demarcaciones marinas españolas este grupo tenga una participación activa tanto en el diseño detallado de las acciones enmarcadas en cada uno de los subprogramas planteados como en su implementación.

La propuesta elaborada también ha sido debatida en el Grupo Técnico de Flora y Fauna Marinas (adscrito al Comité de Flora y Fauna), en su reunión del día 11 de junio de 2014. Igualmente la propuesta de seguimiento de las actividades portuarias ha sido analizada conjuntamente con Puertos del Estado (Ministerio de Fomento).

4.2. Subprogramas que se integran en el programa EAI

A continuación se relatan los subprogramas que formarán parte del programa EAI.

EAI. Especies Alóctonas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
---	---------------------------	-------------------------	--	----------------------------------	---



EAI. Especies Alóctonas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
EAI.1. EMPs: Subprogramas de seguimiento específicos para la detección y cuantificación de especies alóctonas en áreas marinas protegidas o sensibles	EAI-Tasa EAI-Tend EAI-Ratio EAI-Imp	MAGRAMA / CCAA	LEBA: 076; 161 LEBA: 313 CAN: 007j, 007k	Se debe trabajar en estandarizar metodologías. No todos los EMPs cuentan con seguimientos de este tipo	Todas las DM
EAI.2. Áreas de riesgo: Subprogramas de muestreo para la detección de especies alóctonas en áreas de alto riesgo de introducción (puertos, plantas de acuicultura...)	EAI-Tasa EAI-Tend	MAGRAMA / CCAA	NOR: 071, 176 LEBA: 068	Estudios poco generalizados, en algunos casos inexistentes	Todas las DM
EAI.3. Invasoras: Subprogramas específicos de seguimiento de alóctonas invasoras	EAI-Tend EAI-Ratio, EAI-Imp	MAGRAMA / CCAA	LEBA: 085, 146 NOR: 312	Se debe trabajar en estandarizar metodologías. En algunos casos no existen seguimientos	Todas las DM
EAI.4 "DATA MINING" de programas de biodiversidad y gestión de información	EAI-Tend EAI-Ratio, EAI-Imp	MAGRAMA / CCAA	(Todos los que recojan datos de EAI)	Se requiere un sistema de almacenamiento de toda la información generada	Todas las DM
EAI.5. Datos adicionales	EAI-Tasa EAI-Tend EAI-Ratio EAI-Imp.	MAGRAMA / CCAA		Se debe trabajar en establecer mecanismos de recopilación y estandarización cuando sean necesarios	Todas las DM
ACT.3. Acuicultura	ACT.3-1 ACT.3-2	CCAA / MAGRAMA	Todas las DM: 231	Sí, sólo se posee información agregada de la actividad	Todas las DM



EAI. Especies Alóctonas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	Necesidades adicionales (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.4. Actividades portuarias	ICOM-P-1 ICOM-P-2 ICOM-P-4 ACT.4-1 ACT.4-3	MAGRAMA / Puertos del Estado/ MFOM	Todas las DM: 230	No	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-2	MFOM/ MAGRAMA	-	Sí, la superficie real de fondeaderos	Todas las DM
ACT.6. Actividades recreativas	ACT.6-1 ACT.6-5	CCAA / MAGRAMA	-	-	Todas las DM
OP. Subprograma asociado a objetivos ambientales Operativos	OP2, OP8, OP11, OP12, OP16, OP20, OP23, OP24, OP25	MAGRAMA	-	-	Todas las DM

4.3. Descripción de los subprogramas EAI

EAI.1. Áreas sensibles

Subprogramas de seguimiento específicos para la detección y cuantificación de especies alóctonas en áreas marinas protegidas o sensibles

La mayoría de seguimientos de especies alóctonas se han llevado a cabo en áreas marinas protegidas (007b, 007g, 007h, 007i, 007j; 062; 063; 064; 069; 076; 146; 161). Además en estos espacios se desarrollan frecuentemente proyectos de investigación diversos que suelen aportar información detallada sobre las comunidades que los habitan. También es necesario tener en cuenta que en las AMP se encuentran especies y hábitats especialmente sensibles y que existe la obligación de protegerlos, y que la red de AMP está ampliamente distribuida en todas las demarcaciones españolas, ocupando incluso porcentajes de la costa significativos en algunas regiones. Además en muchos de los planes de uso y gestión se contempla habitualmente el seguimiento de sus comunidades, para lo que se suele contar con recursos propios de los organismos responsables de la gestión de cada AMP.



Considerando todo esto, se ha propuesto este subprograma EAI.1 para la estandarización e integración de dicha información. Así, el subprograma se basaría en la consolidación de programas o proyectos ya existentes, en la estandarización metodológica y en la extensión del mismo tipo de muestreos a todas las AMP de las demarcaciones españolas. Los costes adicionales de este subprograma, si se llevara a cabo aprovechando los seguimientos habituales previstos en los planes de cada AMP con medios propios y los programas existentes deberían limitarse a la organización de reuniones para asegurar la estandarización de estrategias y metodologías de muestreo. La principal de esas metodologías de muestreo sería la de transectos batimétricos, caracterizando las comunidades desde el intermareal al infralitoral, que es la ya utilizada en la mayoría de estos programas. La densidad de transectos se adaptará a la heterogeneidad de los hábitats. En los fondos sedimentarios se tomarían muestras con dragas. Como referencia metodológica se considerará la guía producida por MEDPAN⁹.

EAI.2. Puntos calientes

Subprogramas de muestreo para la detección de especies alóctonas en áreas de alto riesgo de introducción, como puertos y plantas de acuicultura.

Entre las principales vías y vectores de introducción primaria se encuentran la navegación, tanto por los organismos que sobreviven en las aguas de lastre como en las incrustaciones en los cascos o en cualquier tipo de aparejo, y la acuicultura, no sólo por los casi inevitables escapes de las especies cultivadas que en muchos casos especies alóctonas, sino por la flora y fauna alóctonas que puede llegar asociada a las mismas. Una vez establecidas las especies alóctonas, la navegación recreativa es también una importante vía de expansión secundaria. Por ello los puertos y marinas y las instalaciones de acuicultura son puntos de alto riesgo para la introducción de nuevas especies invasoras, y en consecuencia deben ser monitorizados si se pretende actuar cuando aún es posible llevar a cabo acciones puntuales de erradicación con una cierta posibilidad de éxito.

Existen algunos precedentes de estudios para la localización de alóctonas realizados en puertos (El Haddad et al., 2007; Izquierdo et al., 2007; Tasso Bermell et al., 2007), y algunos de los programas sobre los que se ha recibido información por parte de las administraciones priorizan los muestreos en puertos (076) o se centran en el seguimiento de invasoras en zonas de marisqueo (068 y 176). Sin embargo, obviamente estos estudios son insuficientes

9

<http://www.medpan.org/documents/10180/0/Monitoreo+de+especies+marinas+invasoras+en+AMP+del+Mediterr%C3%A1neo/3e04954e-9d30-455d-87ee-81150229cc31>



para una evaluación global de las tasas de introducción de nuevas especies. El objetivo de este subprograma es complementar el seguimiento ya existente en las zonas de riesgo. Con ese fin se propone realizar muestreos en esas zonas con alta probabilidad de introducción mediante campañas de evaluación rápida (Rapid Assessment Surveys), siguiendo la metodología descrita en https://seagrant.mit.edu/media/publications/MITSG_05-3.pdf, lo que contribuiría a establecer un nivel de base fiable a partir del cual se podría definir la tasa de nuevas introducciones.

EAI.3. Subprogramas específicos de seguimiento de alóctonas invasoras.

En aquellos casos en los que se detecte una determinada alóctona de reconocido potencial invasor, sea una nueva introducción o una especie ya establecida, sobre todo cuando existan indicios de que muestra una elevada tasa de expansión, se deberían diseñar e implementar programas de seguimiento ad hoc. Ya se están llevando a cabo seguimientos de este tipo en diversas demarcaciones, sobre todo centrados en el muestreo de macroalgas, como los llevados a cabo en Galicia (ficha312) y Asturias (071), Cataluña (126, 085), Comunidad Valenciana (146), Baleares (313) y Andalucía (122). Estos seguimientos deberían coordinarse, aplicando metodologías comparables, y ampliarse al resto de las comunidades autónomas o provincias de la Demarcación si en algún caso no están cubiertas por esos programas. Las metodologías a aplicar se deberían adaptar lógicamente al tipo de especie objetivo.

EAI.4 Subprograma de “data mining” de programas de biodiversidad y gestión de información

Los subprogramas especialmente dirigidos a muestreo de especies alóctonas se justifican en los casos anteriormente descritos por las particularidades de esas áreas en cuanto a posibilidad de introducción o importancia de los impactos potenciales de las especies invasoras en dichas áreas. Sin embargo, no cubren suficientemente el área de las demarcaciones ni todos los grupos taxonómicos. Esta carencia puede solventarse, evitando así duplicación de esfuerzos, incluyendo como objetivo el muestreo de alóctonas en todos los programas de estudio de biodiversidad en los que se llevan a cabo identificaciones taxonómicas a nivel de especie. Ello no supone ningún coste adicional al proceso de muestreo, si bien se deberían prever acciones de formación para el reconocimiento de dichas especies y de validación de identificaciones por parte de especialistas en aquellos casos en que hubiera alguna posible duda. De esta forma se cubrirían la práctica totalidad de las demarcaciones, tanto en fondos duros como blandos, en zonas costeras y de mar abierto y tanto el medio bentónico como el pelágico, a un coste prácticamente cero por lo que respecta este descriptor. En varias demarcaciones se dan ejemplos de cómo a partir de



programas de muestreo desarrollados en el marco de otras directivas, como la DMA en Andalucía o Cataluña (122,085), se han derivado bases de datos sobre especies alóctonas de gran interés, que se encuentran entre las pocas existentes que cubren al menos un cierto tipo de hábitat (fondos rocosos infralitorales en amplias zonas de una Demarcación e incluso en demarcaciones completas, en el caso de la sudatlántica y Estrecho y Alborán.

Posteriormente, en las bases de datos georeferenciadas donde se vertieran esos datos los correspondientes a especies alóctonas se marcarían con un flag para su posterior filtrado, o se extraería dicha información cruzando las listas de nombres de especies o sus códigos correspondientes con las de alóctonas conocidas en aguas europeas o adyacentes, codificadas de igual modo. Esta metodología ha sido ya aplicada con éxito en algunas CCAA, como en el País Vasco, permitiendo elaborar algunos de los informes más completos sobre el estado de las alóctonas a nivel de CCAA de los que se dispone actualmente (Martinez & Adarraga, 2005 y 2006), que integran datos sobre alóctonas procedentes de varios programas de muestreo, desde aguas de transición a mar abierto, o tomados mediante censos visuales, dragas o pescas demersales.

En el marco de este subprograma se desarrollará una base de datos georeferenciada específica para alóctonas, que seguirá exactamente los mismos estándares y protocolos que las del resto de descriptores, que además de la información sobre cada cita puntual y todos sus parámetros asociados incluirá tablas relacionadas con toda la bibliografía correspondiente, tanto la que contenga citas específicas en las demarcaciones como información sobre la biología y ecología de cada especie, a partir de la cual se elaborarán fichas que contengan imágenes, caracteres morfológicos necesarios para su identificación e información relevante sobre su ecología que resulte útil para evaluar su capacidad de expansión e impacto, incluidas también en la propia BD relacional.

EIA.5.Subprograma de datos adicionales

Este programa de datos adicionales permitiría aprovechar toda la información puntual no procedente de programas de muestreo estandarizados, además de aportar un beneficio intangible, el de la sensibilización social frente a la amenaza para la biodiversidad que suponen las especies invasoras. Las fuentes de información podrían agruparse en dos categorías principales, la de los estudios científicos puntuales sobre la ecología de especies alóctonas, que contribuirían directamente a llevar a cabo los análisis de riesgo asociados a cada especie, además de aportar datos de presencia útiles para los indicadores EAI-tasa y EAI-ratio, y los datos sobre presencia de especies alóctonas que pudiera aportar el público en general o determinadas asociaciones, como clubes de buceo, cofradías de pescadores etc. Mediante acciones de difusión en los medios o cursos de formación dirigidos a determinados colectivos (buceadores y pescadores, profesionales o recreativos, por



ejemplo) podrían recopilarse por esta vía datos útiles tanto para la detección precoz (indicador EAI-tasa) como incluso seguimientos de tasas de expansión geográfica (indicador EAI-Tend). Obviamente requeriría la nominación de centros de referencia regionales como receptores primarios de la información y responsables del diseño y puesta en marcha de las campañas de formación, preferiblemente centros de investigación, que también se harían cargo del filtrado y validación de esos datos, remitiéndolos posteriormente al organismo responsable de la evaluación a nivel de Demarcación. Los costes asociados serían sólo los de las acciones de formación que se llevaran a cabo, más los de procesado de esa información, que ya están contemplados en el subprograma EAI.4.

Por otro lado, el seguimiento de las actividades de las distintas actividades humanas que pueden generar una entrada de propágulos de especies alóctonas, o una dispersión secundaria de los mismos, se llevará a cabo a través de los subprogramas:

- ACT.3 Acuicultura
- ACT.4 Actividades portuarias
- ACT.5 Navegación
- ACT.6 Actividades recreativas

Una descripción detallada de cada uno de estos subprogramas puede consultarse en el apartado 12 de este documento.

Para concluir, el subprograma asociado a Objetivos ambientales operativos (OP) generará información útil para otros indicadores asociados a este programa, como son los indicadores OP23 Existencia de programas de control, OP24 Número de medidas de actuación sobre vías y vectores y OP25 Número de especies invasoras y superficie objeto de las actuaciones de erradicación o disminución de abundancia.

5. PROGRAMA EC: ESPECIES EXPLOTADAS COMERCIALMENTE (DESCRIPTOR 3)

5.1. Descripción general del programa

Objetivos del programa

El objetivo general del Programa de Seguimiento de Especies Comerciales (EC) es la monitorización del estado de las pesquerías comerciales en su progreso hacia el buen estado ambiental (BEA), tal y como ha sido definido para el Descriptor 3.



Para las especies de peces y mariscos explotados comercialmente dentro del ámbito geográfico de las demarcaciones marinas españolas, el Programa de Seguimiento propuesto se basa en los programas existentes para la gestión de *stocks* en el marco de la Política Pesquera Común (PPC), y en los programas nacionales y autonómicos de seguimiento en curso para el caso de poblaciones no consideradas en la PPC. Todos estos subprogramas de seguimiento, que se actualizarán cuando sea necesario a la luz de los nuevos conocimientos (por ejemplo, ampliando el número de *stocks* para los que se disponga de indicadores principales o secundarios, incrementando así la representatividad de las especies consideradas en cada demarcación marina), proporcionarán una base sólida en respuesta a los requisitos de seguimiento del Descriptor 3 de la Ley 41,2010 (y, por extensión, de la DMEM) y series de datos consolidados para evaluar el progreso hacia los objetivos marcados por España respecto a este descriptor cualitativo del BEA. Estos objetivos reflejan los compromisos acordados durante el proceso de reforma de la PPC para llegar a una pesca sostenible y para alcanzar niveles poblacionales seguros en las pesquerías.

Estructura del programa

La propuesta de Programa de Seguimiento de Especies Comerciales se encuentra subdividida en dos subprogramas específicos: *Subprograma EC.1. Especies comerciales*, que reúne aquellos programas encaminados al monitoreo de los stocks gestionados en el marco de la PPC, tanto a un nivel general como de Demarcación Marina, siendo elementos integrantes del Programa Nacional de Datos Básicos (PNDB); y *Subprograma EC.2. Datos adicionales*, donde se encuadran los programas nacionales y autonómicos destinados al seguimiento de pesquerías no consideradas en la PPC, normalmente con un componente geográfico más localizado y que pueden aportar información adicional sobre ciertas especies o sobre parámetros concretos.

Por otro lado, tanto el Descriptor 3 como, en consecuencia, el Programa EC, están estrechamente relacionados con el subprograma transversal de actividades humanas denominado *Subprograma ACT.1. Pesca marítima*, que emplea como índice la distribución espacial del esfuerzo pesquero a nivel nacional.

Coordinación regional

El Marco de Recopilación de Datos (DCF, establecido mediante el Reglamento (CE) 199,2008 del Consejo de 25 de febrero) ha sido designado como un programa internacional de seguimiento coordinado entre los diferentes Estados marítimos de la Unión Europea. En el Mediterráneo es también notable el trabajo que está realizando la CGPM en colaboración con el proceso del ECAP para el acuerdo de indicadores comunes.

Elementos que contempla

1) Criterios e indicadores abarcados, Elementos del Anexo I de la ley 41/2010.



La propuesta de indicadores a incluir en este programa, cubrirá los tres criterios y todos los indicadores propuestos por la Decisión de la Comisión 2010/477/UE para la evaluación del Descriptor 3, a saber:

3.1. Nivel de presión de la actividad pesquera

- Mortalidad por pesca (F) (3.1.1).
- Relación entre capturas e índice de biomasa (en lo sucesivo, «relación capturas/biomasa») (3.1.2).

3.2. Capacidad reproductiva de la población

- Biomasa de reproductores (Spawning Stock Biomass: SSB) (3.2.1).
- Índices de biomasa (3.2.2).

3.3. Edad de la población y distribución por tallas

- Proporción de peces de talla superior a la talla media de la primera madurez sexual (3.3.1)
- Longitud máxima media de todas las especies según los estudios de los buques de investigación (3.3.2)
- Percentil del 95 % de la distribución por tallas de los peces según los estudios de los buques de investigación (3.3.3)
- Indicador secundario:
- Talla de la primera madurez sexual como reflejo de la amplitud de los efectos genéticos indeseables de la explotación (3.3.4).

Respecto al Anexo I de la Ley 41/2010, para los *stocks* pesqueros comerciales, tanto el PNDB como otros programas nacionales o autonómicos de seguimiento, integrados o no en el mismo, proporcionan de forma conjunta información acerca de:

- Características y funciones biológicas: información sobre la estructura de las poblaciones de peces (y mariscos), incluyendo abundancia, distribución y estructura de edad, tamaño de las poblaciones.
- Presiones e impactos y daños físicos: extracción selectiva.

2) Contribución del programa a la evaluación del alcance de los objetivos ambientales.

Con el Programa de Seguimiento EC se podrá evaluar el alcance de los siguientes objetivos ambientales:



- A.1.4: Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.
- A.3.1 (excepto DM CAN) Mantener estable la distribución de tallas de las especies de peces teleósteos y elasmobranquios demersales y bentónicos considerados grandes (según la talla umbral establecida para la demarcación noratlántica en el indicador 4.2.1. de la evaluación inicial) en la serie histórica de las campañas científicas de evaluación de recursos, de forma que no se observen tendencias decrecientes entre evaluación y evaluación.
- A.3.4y CAN: A.3.1 Mantener tendencias positivas o estables de las poblaciones de especies clave y predadores apicales (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas y peces) y en el caso de especies explotadas comercialmente, mantenerlas dentro de límites biológicos seguros.
- C.1.6Garantizar que los stocks pesqueros estén gestionados adecuadamente, de manera que se mantengan dentro de límites biológicos seguros.
- C.3.7Disponer de información que permita evaluar el estado actual con relación al BEA sobre la base de un mayor número de los *stocks* comercialmente importantes, dentro del cual se identifican los siguientes objetivos específicos:
 - Seguimiento y obtención de información básica para especies que hasta ahora no formaban parte de programas de seguimiento y que han sido incluidas en la lista de especies seleccionadas para el Descriptor 3.
 - Mejorar el conocimiento del estado de los *stocks* seleccionados que actualmente no cuentan con evaluaciones que den lugar a indicadores principales o secundarios (según la definición de dichos indicadores establecida en la Decisión de la Comisión 2010/477/UE).
 - Avanzar en la determinación de valores de referencia precautorios y de gestión.

Además, guarda relación también de manera indirecta con el siguiente:

- C.3.4 CAN Incrementar la calidad de la información obtenida de la actividad pesquera y marisquera profesional y deportiva (OP19)



- C.1.5 Desarrollar planes de ordenación para las actividades marinas recreativas, y/o los usos derivados de estas actividades

3) Actividades y/o presiones con las que está relacionado.

Este programa de seguimiento está directamente relacionado con la actividad pesquera (Subprograma ACT.1. Pesca marítima).

4) Evaluación de la efectividad de las medidas propuestas a través del Programa de Seguimiento

Las distintas evaluaciones de pesquerías emprendidas por ICES, CGPM e ICCAT facilitarán información sobre la eficacia de las medidas. El grado en que pueda ser determinada la eficacia de estas medidas, dependerá del nivel de la evaluación realizada para cada *stock* en particular.

Las evaluaciones de los *stocks* y poblaciones de especies pesqueras y marisqueras no incluidas en la PPC, asumidas por las Comunidades Autónomas conforme a sus competencias, se llevarán a cabo periódicamente por los correspondientes laboratorios pesqueros en virtud de los convenios de colaboración suscritos habitualmente, a fin de supervisar el estado de las poblaciones explotadas.

Proceso de diseño y discusión

Durante su desarrollo, el equipo técnico que ha realizado esta propuesta de seguimiento ha participado en los diferentes *Workshops* organizados por la Comisión Europea e ICES en relación al diseño de los programas de seguimiento para el Descriptor 3.

La propuesta inicial fue discutida con la Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura (MAGRAMA), y se han recogido sus comentarios y sugerencias.

5.2. Subprogramas que se integran en el Programa EC



EC. Especies comerciales Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S,N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
EC.1. Especies comerciales	EC-F EC-Captura EC-SSB EC-Biomasa EC-Grande EC-MML EC-P95 EC-Talla	MAGRAMA	NOR: 001, 136, 137, 138, 182, 183, 184, 205, 239, 258, 260, 262, 263 Todas las DM: 005, 008, 009 SUD: 002, 237, 240, 259 CAN: 261 LEBA, ESAL: 003, 238, 266	Sí. Se debe complementar especialmente en Canarias	Todas las DM
EC.2. Datos adicionales	EC-F EC-Captura EC-SSB EC-Biomasa EC-Grande EC-MML EC-P95 EC-Talla	CCAA / MAGRAMA	NOR: 091, 092, 175 LEBA: 062c, 069, 078, 132, 133, 158, , CAN: 241	La integración de los programas de seguimiento existentes precisará labores de coordinación y estandarización metodológica	Todas las DM
ACT.1. Pesca marítima	ACT.1-1 ACT.1-2 ACT.1-3	CCAA / MAGRAMA	NOR:001,182-184,285-310 SUD:002, 264,265, 270-272, 273, 274, 275,276,277-279, 280-283,284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277, 280,284 LEBA:003, 159, 264, 266,267,268, 270-272,275,277,280,284 CAN:004,241 Todas las DM: 005	Sí	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP11, OP12, OP13, OP16, OP19	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM



5.3. Descripción de los subprogramas EC

A continuación, se resume brevemente el contenido de cada Subprograma de Seguimiento EC. Una descripción más detallada y pormenorizada por cada demarcación marina puede consultarse en las fichas correspondientes a cada subprograma (Anexos I a V)

EC.1 Especies comerciales: poblaciones explotadas gestionadas bajo la PPC

En principio, no será necesario adoptar ningún programa de seguimiento adicional para las poblaciones y/o stocks administrados dentro de la Política Pesquera Común, aunque el esquema actual podría verse ampliado con nuevos elementos que se detallan más adelante. Los datos recogidos acerca de las poblaciones gestionadas bajo la PPC se llevarán a cabo de conformidad con los requisitos de los programas nacionales de vigilancia especificados en el DCF (Marco de Recopilación de Datos). España desarrolló el primer *Programa Nacional de Recopilación y Gestión de Datos Básicos* (PNDB) para los años 2009 y 2010 y actualmente nos encontramos dentro del Programa que cubre el periodo 2011-2013, en el marco de la política marítima integrada de la UE. Habrá cambios en la normativa vigente de recopilación de datos, ya que se están revisando en la actualidad, y se espera que el nuevo PNDB entre en funcionamiento durante el período 2014-2016.

EC.2 Datos adicionales: poblaciones explotadas no gestionadas bajo la PPC

Entre los diversos planes de evaluación de recursos marinos o de gestión de pesquerías en el ámbito competencial de las Comunidades Autónomas, se propone la inclusión dentro de este Subprograma de algunos de los seguimientos que se encuentran en marcha en la actualidad, debido a la información adicional que aportan a los criterios e indicadores relacionados con el Descriptor 3 del BEA.

Los actuales programas de seguimiento, aplicados generalmente en aguas interiores y flotas artesanales, toman la forma de evaluación de los *stocks*/poblaciones a un nivel autonómico e incluso local (zonas de producción de invertebrados de su competencia) y, normalmente, no se llevan a cabo investigaciones a escala nacional. Su integración en los Programas de Seguimiento precisará de una mayor coordinación, entre las Comunidades Autónomas y con la Administración Central, y de una estandarización metodológica.

ACT.1 Pesca marítima: esfuerzo pesquero

En el caso del Programa EC, el *Subprograma ACT.1 Pesca marítima* guarda una estrecha relación con el Descriptor 3 (especies explotadas comercialmente), ya que recopila la



información correspondiente al esfuerzo pesquero a nivel nacional, tanto de las flotas comerciales como de las artesanales, incluyendo la actividad marisquera y la pesca de Coral rojo. La información generada o registrada en este subprograma (o alguno de sus componentes en particular) se podrá tener en cuenta para derivar los indicadores asociados a los criterios del Descriptor 3 y su aplicación dentro del Programa de Seguimiento de Especies Comerciales (EC).

5.4. Consideraciones adicionales

5.4.1. La Autoridad competente y entidades ejecutoras

La Secretaría General de Pesca (SGP) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), es la encargada de la ejecución del PNDB como corresponsal nacional del intercambio de información entre la Comisión y el Estado Español.

Los datos de variables transversales que se integran en la Base de Datos Pesqueros proceden de fuentes internas administrativas (datos administrativos, de gestión, control e inspección) y datos externos procedentes de organismos tanto nacionales como internacionales, se recogen por la SGP, quien también recopila la información relativa a la Pesca Recreativa.

Los datos biológicos relacionados con *métiers* y con *stocks* se recogen por diferentes institutos de investigación y se compilan en el IEO, quien los procesa y pone a disposición de la SGP. A su vez, la SGP colabora con estos institutos de investigación, aportando sus buques de investigación oceanográfica.

Los Institutos participantes en este proceso son: i) *Instituto Español de Oceanografía (IEO-MINECO)*, Realiza la mayoría de las campañas de investigación en el mar (6 anuales y 3 trienales) y el posterior análisis de los datos asociados a las mismas. También realiza la recolección de los datos pesqueros de las distintas zonas, los muestreos de tallas y muestreos biológicos, en puerto y a bordo, y el análisis científico para la evaluación de las distintas pesquerías españolas; ii) *Instituto Tecnológico, Pesquero y Alimentario (Fundación AZTI-Tecnalia)*: Colabora en la recopilación de datos pesqueros, muestreos biológicos y evaluación de pesquerías en las que interviene flota radicada en el País Vasco, incluyendo campañas BIOMAN y MHMGS; iii) *Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC) de Vigo*: este Instituto colabora con el IEO en la realización de la Campaña de evaluación pesquera FLEMISH CAP y en el posterior análisis científico para la evaluación de las pesquerías españolas en la zona NAFO.



5.4.2. Vacíos de información y dificultades en la aplicación del Programa EC

En el contexto en que se encuentra situado España, y la Unión Europea en general, donde las evaluaciones analíticas de los *stocks* pesqueros habitualmente se llevan a cabo siguiendo las recomendaciones del ICES, algunas poblaciones se evalúan en relación con el indicador principal del Criterio 3.1 (*mortalidad por pesca*, F), algunas se evalúan en relación a los indicadores secundarios asociados a este mismo criterio (la “*relación capturas , biomasa*”) y otras poblaciones no se evalúan en la actualidad. El ICES, que proporcionó las bases científicas para la definición de los indicadores del Descriptor 3 de la DMEM, se encuentra trabajando sobre métodos de evaluación de *stocks* con “datos limitados” (ahora teniendo en cuenta también las peculiaridades de las pesquerías mediterráneas, transmitidas por la CGPM), por lo que previsiblemente irá en aumento la gama de *stocks* que se evalúen en función de los indicadores primarios o secundarios.

Aplicabilidad del Criterio 3.3 (Edad de la población y distribución por tallas) en futuros seguimientos

Siguiendo los criterios establecidos en la Decisión 2010,477,UE de la Comisión, determinar el estado actual (EA) y definir estrictamente el BEA sólo resulta posible cuando existen puntos de referencia F_{MSY} y B_{MSY} para al menos una de las especies seleccionadas en las distintas demarcaciones. Tal y como ya se mencionó en el Documento I, la única vía para proporcionar la evaluación del buen estado ambiental aceptada por la Comisión, ha sido la basada en el estado de los *stocks* con evaluaciones analíticas basadas en los indicadores primarios EC-F (3.1.1) y EC-SSB (3.2.1). Esto limita notablemente la cantidad de *stocks* empleados para dar una evaluación del estado actual que represente adecuadamente a todas las demarcaciones españolas, por lo que la utilización de datos cualitativos que aporten información para la construcción de indicadores secundarios es la alternativa que se está desarrollando en la actualidad. Respecto a los indicadores asociados al criterio 3.3, se analizará la correlación entre los criterios 3.1 y 3.2 para determinar si la información aportada por las distribuciones de tallas y edades de los *stocks* permite o no mejorar la calidad de la evaluación del buen estado de las reservas.

Así pues, por el momento, los criterios sobre el buen estado medioambiental aplicables en la práctica al Descriptor 3, son:

Criterio 3.1. Nivel de presión de la actividad pesquera

Objetivo: Ningún *stock* se encuentra fuera de los límites seguros de explotación: es decir, que F, F_{MSY} sea ≤ 1.0 para al menos el 50% de los *stocks* y que no sea > 1.6 para ningún *stock*.

Indicador EC-F: Mortalidad por pesca (F) (3.1.1). **Indicador principal.**



Indicador EC-captura: Relación entre capturas e índice de biomasa (3.1.2). *Indicador secundario.*

Criterio 3.2. Capacidad reproductiva de la población

Objetivo: El BEA se corresponde con que SSB , SSB_{MSY} sea ≥ 1 para al menos el 50% de los *stocks* y que no sea < 0.6 para ningún *stock*.

Indicador EC-SSB: Biomasa de reproductores (SSB) (3.2.1). *Indicador principal.*

Indicador EC-biomasa: Índices de biomasa (3.2.2). *Indicador secundario.*

En lo que se refiere al Criterio 3.3 (Edad de la población y distribución por tallas), en la actualidad no existen niveles de referencia adecuados para los indicadores que se basan en la abundancia relativa de peces grandes, por lo que el análisis de este criterio únicamente puede basarse en el seguimiento de las tendencias mostradas. El estudio de dichas tendencias históricas o el desarrollo de unos niveles de referencia consensuados, resulta entonces imprescindible para poder tener en cuenta todos los aspectos del Descriptor 3, a la hora de definir el buen estado ambiental.

En cuanto a las especies pelágicas de las que se cuenta con seguimientos específicos, actualmente se cuestiona la utilidad de las propiedades de algunos indicadores calculados a partir de datos de estas campañas para especies de vida corta. En este sentido, quedarían por resolver cuestiones como las siguientes:

- Analizar en mayor profundidad la aplicabilidad y utilidad real de los indicadores primarios y secundarios bajo el Criterio 3.3 (*Edad de la población y distribución por tallas*) en especies pelágicas. Tales indicadores han sido testados básicamente en especies muestreadas en campañas demersales realizadas en el Mar del Norte. Su aplicabilidad para las especies pelágicas está discutida, y no está garantizada.
- Abordar el asunto de la robustez del cálculo de indicadores derivados de campañas de investigación (básicamente, de nuevo, todos los considerados en el Criterio 3.3) para especies cuya distribución geográfica, batimétrica y composición en tallas poblacional sólo es recogida parcialmente (ejemplo: campañas de evaluación acústica -hasta los 200 m- muestreando jureles, caballas y bacaladilla con distribuciones más allá de la plataforma).
- Revisar y mejorar la información relativa al indicador 3.3.4 (*Talla de la primera madurez sexual*).

Dificultades y posibles mejoras

Una dificultad inherente a toda la Estrategia Marina viene de la consideración de la “Demarcación Marina” como estrato geográfico sobre el que basar los cálculos de los indicadores. Ello conduce en muchos casos a una indeseable *regionalización* de procesos que



realmente requieren una ventana de observación mayor si tenemos en cuenta la verdadera distribución de los *stocks*, que no entienden de fronteras geopolíticas. Esto puede llevar a considerar implícita y erróneamente que las campañas de investigación de orden nacional, conducidas generalmente a nivel de demarcación, son adecuadas para proporcionar indicadores del status de un *stock*, cuando esto realmente no es cierto. En el caso de los indicadores 3.1.1, 3.1.2 y 3.2.1, al proceder éstos de las evaluaciones analíticas de los *stocks* en su totalidad, el problema anterior desaparece. Sin embargo, este no es el caso del resto de indicadores, la mayoría de los cuales se han derivado de estas campañas “regionales”, salvo en casos donde ha sido posible obtener además una estima “internacional” (caso del indicador 3.2.2). En la medida de lo posible se intentan aportar estimas tanto “nacionales” como “internacionales” o del *stock* en su conjunto, para que los analistas de los datos puedan proceder según la necesidad.

Por otro lado, existe una especial necesidad de investigaciones adicionales sobre aquellas poblaciones explotadas de peces, crustáceos o moluscos, de las que se tiene poca o nula información sobre sus tasas de mortalidad por pesca, índices de biomasa, composición en tallas y, o estructura en edades que permitan determinar su BEA. Otras poblaciones sobre las cuales hay muy poca o ninguna información biológica, son tanto las de especies de aguas profundas como de aguas litorales, no muestreadas adecuadamente por las campañas de investigación y, o programas de muestreo.

En particular, en la demarcación canaria son necesarios estudios adicionales sobre pequeños peces pelágicos y demersales de los que apenas se dispone de información, haciendo especial hincapié en la recopilación de una correcta estadística de capturas y esfuerzo pesquero, y en el seguimiento del estado de las poblaciones de pequeños pelágicos a través de campañas de acústica; así como el estudio y determinación de parámetros biológicos de las especies de mayor interés comercial.

Los planes nacionales de recopilación de datos básicos (PNDB) deben ser reforzados y deben proporcionar los datos a los grupos científicos pertinentes para su evaluación precisa. Cabe señalar que la PPC también establece que se recojan datos relativos a algunos de los impactos de la pesca como, por ejemplo, sobre especies no objetivo (capturas accesorias).

6. PROGRAMA EUT: EUTROFIZACIÓN (DESCRIPTOR 5)

6.1. Descripción general del programa

La eutrofización en las cinco demarcaciones marinas se evaluará mediante dos programas de seguimiento. Los objetivos de estos programas son:



- Proporcionar datos que permitan la evaluación del estado ambiental de la Demarcación Marina en comparación con el BEA
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos ambientales y el programa de medidas relacionadas con el Descriptor 5.

Con esta finalidad, cada programa se estructura en once subprogramas, tres de los cuales están enfocados a la cuantificación de los aportes de nutrientes procedentes de las diferentes fuentes antropogénicas (PRES.1, PRES.2, PRES.3). Estos se describen en el apartado 12 de este documento, por abordar indicadores que contribuyen a la evaluación de varios descriptores. Los subprogramas EUT.1, EUT.2, HB.7 y HB.5 están enfocados a la evaluación del estado de todos los indicadores de la Decisión 2010/477/EU para el Descriptor 5. Los subprogramas HB.7 y HB.5 se describe en el apartado 3. También incluye un subprograma de datos adicionales (EUT.3) orientado a recopilar datos e información no generados directamente desde los muestreos, pero que son útiles para completar la evaluación del descriptor. A continuación se incluye el subprograma AH1, que aporta datos necesarios para calcular el impacto de los aportes antropogénicos sobre el balance de nutrientes en la columna de agua y que es necesario para orientar y/o determinar la efectividad de las medidas ambientales asociadas a los objetivos relacionados y el subprograma ACT.3, sobre la actividad de acuicultura. Los últimos se describen en los apartados 7 y 12 del presente documento, respectivamente. Finalmente, se incluye el subprograma de indicadores operativos del Descriptor 5.

El diseño de los programas de eutrofización se ha basado principalmente en las recomendaciones del Grupo de Trabajo WG GES de la UE recogidas en el documento "Draft MSFD Monitoring guidance" (GES/10/2013/7). En las demarcaciones del Mediterráneo, los subprogramas EUT.1 y EUT.2 integran el seguimiento de la eutrofización realizado en el marco del Convenio de Barcelona. En las demarcaciones atlánticas, integran el seguimiento de nutrientes, clorofila y oxígeno de OSPAR.

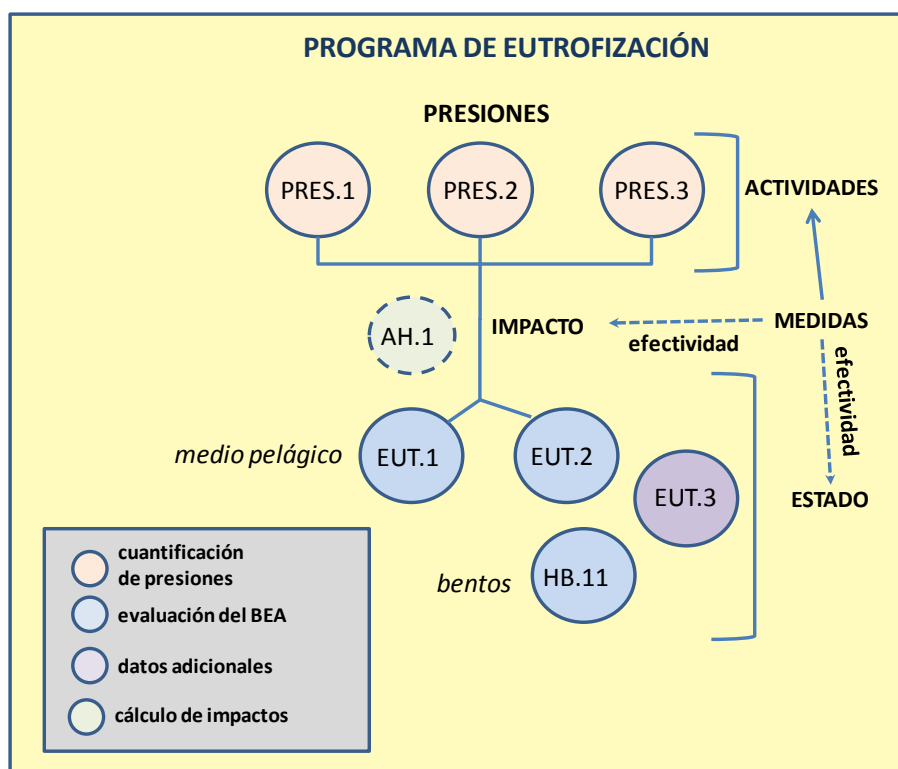


Figura 3. Esquema conceptual de los subprogramas integrados en el programa de Eutrofización

Relación del programa EUT con el BEA respecto a la eutrofización y su evaluación

Según la DMEM, el BEA respecto a la eutrofización se alcanza cuando “la eutrofización inducida por el ser humano se minimiza, especialmente los efectos adversos como pueden ser la pérdida de biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, las eflorescencias masivas de algas y el déficit de oxígeno en las aguas profundas”. En aplicación del esquema de los criterios e indicadores de eutrofización propuesto en la Decisión 2010/477/EU, las presiones antropogénicas pueden afectar al balance de nutrientes en la columna de agua (criterio 5.1), lo que puede dar lugar a efectos directos (criterio 5.2; aumento de la biomasa de fitoplancton y disminución de la transparencia de la columna de agua) e indirectos (criterio 5.3; pérdida de oxígeno y modificación de las comunidades bentónicas). Los programas de seguimiento del D5 abordan los tres criterios definidos en la Decisión, así como todos los indicadores propuestos dentro de cada criterio.

Adecuación del programa a la evaluación del BEA. Según el análisis realizado en la Evaluación Inicial, el BEA respecto a la eutrofización se alcanza cuando se cumplen los criterios definidos en la Tabla 3. Los programas de seguimiento de la eutrofización aportarán los datos necesarios para evaluar estadísticamente las tendencias en los indicadores de nutrientes y de efectos directos e indirectos, así como las posibles desviaciones respecto al BEA definido para cada uno de ellos.



Para el cálculo de tendencias y distancia al BEA se seguirán las recomendaciones del grupo de trabajo ICG-EUT de OSPAR en que se están discutiendo los métodos de evaluación de tendencias para ser incluidos en la revisión del Procedimiento Común de OSPAR.

Tabla 3. Definición del BEA de los grupos de indicadores del Descriptor 5

Criterios e indicadores	Definición de Buen Estado Ambiental (BEA)
Criterio 5.1 Indicadores 5.1.1, 5.1.2	No hay tendencias crecientes no explicables por variabilidad hidrológica en la concentración de nutrientes durante los últimos seis años, ni se han registrado valores por encima de los umbrales bueno/moderado definidos en la DMA o planes de cuenca ni se sobrepasan los valores del percentil 90 con más frecuencia de lo esperable estadísticamente para toda la serie temporal
Criterio 5.2 Indicadores 5.2.1, 5.2.2, 5.2.4	No hay tendencias crecientes no explicables por variabilidad hidrológica en la concentración de clorofila <i>a</i> durante los últimos seis años, ni se han registrado valores por encima de los umbrales bueno/moderado definidos en la DMA o planes de cuenca ni se sobrepasan los valores del percentil 90 con más frecuencia de lo esperable estadísticamente para toda la serie temporal; no hay tendencia hacia la disminución de la transparencia ni cambios en las comunidades de fitoplancton atribuibles al enriquecimiento en nutrientes
Criterio 5.3 Indicadores 5.3.1	No se registran cambios en las comunidades de macrófitos atribuibles al aumento de la concentración de nutrientes; no hay una tendencia decreciente en la saturación de oxígeno ni se alcanzan valores inferiores al 80% más allá de lo esperable estadísticamente

Variabilidad natural. La distribución horizontal de la concentración de nutrientes en cada Demarcación está sujeta a alta variabilidad natural que depende fuertemente de sus características hidrológicas (descargas de ríos, corrientes de superficie y afloramientos). Los aportes de nutrientes procedentes de fuentes contaminantes se suman a la variabilidad natural, lo que dificulta el cálculo de su impacto y efectos sobre el medio marino. Los programas de seguimiento de la eutrofización se han diseñado de forma que permitan diferenciar la variabilidad natural de la debida a los aportes alógenos. Con esta finalidad incluyen muestreos cuyo diseño se ha basado en la zonación realizada en la Evaluación Inicial, en que se desarrolló un método estadístico que permitió delimitar áreas con características homogéneas respecto a su ciclo anual de temperatura y clorofila *a* de satélite, las cuales presentaron concentraciones agregables de nutrientes y clorofila *a* (en adelante áreas AHP). Siguiendo este método se delimitaron entre cuatro y seis AHPs dependiendo de la Demarcación. Los programas de seguimiento están orientados a la recogida de datos en cada AHP de manera que permitan evaluar su BEA respecto a los tres criterios definidos en la Tabla 5.1.



Las actividades que generan descargas de nutrientes al mar impactan primeramente sobre el área próxima al litoral, por tanto estas zonas marinas requieren una intensidad de muestreo mayor que las zonas de plataforma o mar abierto. Por este motivo, el programa de eutrofización incluye dos subprogramas específicamente dirigidos a las AHPs costeras (EUT.1 y HB.11) que se diferencia del sub-programa EUT.2 (para aguas abiertas) en la densidad de las estaciones de muestreo. Por otro lado, la periodicidad y época del año preferente para llevar a cabo los muestreos en cada área se ha fijado teniendo en cuenta las características estadísticas de las series de datos que se recopiló en la evaluación inicial, tal como se recomienda en el documento *JAMP Eutrophication Monitoring Gideadline for Nutrients de OSPAR*.

Relación de los programas con los objetivos ambientales y programas de medidas

En todas las demarcaciones marinas menos en la sudatlántica se ha establecido el objetivo ambiental de alcanzar y/o mantener los niveles basales de nutrientes que fueron definidos en la evaluación inicial (B.1.4 NOR, ESAL, B.1.3 LEBA, CAN). Además en la demarcación levantino-balear se estableció el objetivo de no sobrepasar durante el período de evaluación los valores de base de la clorofila a dado que se detectaron concentraciones elevadas en algunas áreas (B.1.4 LEBA) y en la demarcación sudatlántica el de no sobrepasar los valores de evaluación de nutrientes establecidos por el Convenio OSPAR en las áreas de productividad SUR-C1 y SUR-C2 (B.1.3 SUD). Finalmente, en las demarcaciones noratlántica y del Estrecho y Alborán se propuso el objetivo de reducir las tendencias crecientes detectadas en algunas zonas para nitrato y fosfato, respectivamente (B.1.3 NOR, ESAL). Los datos que se obtendrán dentro de los programas de seguimiento de la eutrofización permitirán determinar estadísticamente el cumplimiento de estos objetivos ambientales en aquellas áreas en las que se detectaron problemas.

El programa permitirá evaluar el impacto sobre el medio marino de las actividades que dan lugar a aporte de nutrientes. Así, los sub-programas de presiones estarán dirigidos a determinar los aportes anuales de nutrientes desde efluentes urbanos e industriales y los procedentes de depósitos atmosféricos. Siguiendo el diseño basado en el riesgo, algunas de las estaciones de muestreo se han situado atendiendo al análisis sobre acumulación de presiones que se presentó en la Evaluación Inicial. Además, en las áreas impactadas por las descargas de ríos, las estaciones se han situado siguiendo el gradiente de salinidad asociado a las descargas. Este diseño garantiza que, para aquellas AHPs en las que el BEA no se alcance, se pueda determinar cuantitativamente la distancia al BEA así como en su caso la efectividad de las medidas.

Relación con los programas existentes

Los programas de seguimiento de la eutrofización se han diseñado teniendo en cuenta los programas ya existentes con el fin de integrar en lo posible los muestreos y datos que estos



generan. Así, los programas de seguimiento de las características físico-químicas y el fitoplancton llevados a cabo por las CCAA en cumplimiento de la DMA se han integrado dentro del subprograma EUT.1. La información sobre las comunidades de macrófitos costeros cuyo seguimiento realizan también las CCAA en cumplimiento de la DMA se incluirá dentro del subprograma BH.11. El programa de seguimiento de la eutrofización de MEDPOL que lleva a cabo el IEO por encargo del MAGRAMA en el litoral ibérico español está incluido dentro de los subprogramas EUT.1 y EUT.2 de las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear. En el sub-programa EUT.1 de la demarcación levantino-balear se incluyen tres series temporales de alta frecuencia que desarrolla el CSIC en sendas estaciones costeras. Parte de los programas de seguimiento de las características físico-químicas y biológicas de la columna de agua que desarrolla el IEO en las demarcaciones sudatlántica (programa STOCA), noratlántica (programas RADIALES y RADPROF) y canaria (RADPROCAN) están incluidas en los correspondientes subprogramas EUT.1 y EUT.2. Algunos de los datos generados por las CCAA en sus programas de seguimiento de la calidad de las aguas en las zonas de producción de moluscos son incluidos en el subprograma EUT.3.

Con el fin de analizar la integración de los programas de seguimiento en el programa de eutrofización, en el mes de abril de 2014 se desarrolló un taller conjunto con representantes de las CCAA. Las conclusiones del taller se han tenido en cuenta en el diseño del programa de eutrofización. Además, como resultado del taller se acordó la constitución de un grupo de trabajo para facilitar la discusión de todos los aspectos relacionados con el diseño y la puesta en marcha del programa.

6.2. Subprogramas que se integran en el programa EUT

EUT. Eutrofización Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
EUT.1 Nutrientes, oxígeno y fitoplancton en masas de agua costera	EUT-Nutri EUT-Ratio EUT-Cloro EUT-Trans EUT-Fito EUT-O2	MAGRAMA CCAA	ESAL: 039, 030, 086 LEBA: 017, 019, 020, 024 030, 039, 142, 144, 186, NOR: 029, 033, 041, 083, 088, 089 SUD: 031	CAN: Estaciones y muestreos adicionales	Todas las DM



EUT. Eutrofización Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
EUT.2. Nutrientes, oxígeno y fitoplancton en aguas no costeras	EUT-Nutri EUT-Ratio EUT-Cloro EUT-Trans EUT-Fito EUT-O2	MAGRAMA	CAN: 032 ESAL y LEBA: 030, 039 NOR: 029, 033 SUD: 031	ESAL, LEBA, NOR y SUD: estaciones adicionales CAN: Estaciones y muestreros adicionales	Todas las DM
EUT.3. Datos adicionales	EUT-Cloro EUT-Rojas EUT-Mor EUT-Trans	MAGRAMA	ESAL: 095 LEBA: 010, 068, 131 NOR: 135	-	Todas las DM
HB7- Hábitats intermareales	HB-DMAMac1 HB-DMAMac2 HB-DMAMac3	CCAA	NOR: 041, 070, 083 LEBA: 062b, 075, 156, 171	En Canarias no existe un programa de este tipo	NOR, LEBA
HB.5- Hábitats intermareales e infralitorales de angiospermas marinas	HB-DemP HB-Op HB-DMAAngio	CCAA MAGRAMA	CAN: 007ñ, NOR: 041, LEBA: 024, 062b, 075, 145, 168, 169, 171, 186b, 188, 189, 219, 222 ESAL: 130 ESAL, LEBA: 215 SUD: 223	Algunas especies (Cymodocea y Zostera) no cubiertos adecuadame nte. En Canarias no existe un seguimiento estable	ESAL, LEBA, CAN (SUD)



EUT. Eutrofización Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
AH.1. Condiciones hidrográficas e hidrodinámicas a escala de la demarcación	AH-VarGE	MAGRAMA	NOR: 029, 033, 035, 041, 072, 073 NOR, SUD, CAN: 084 NOR, LEBA, ESAL, CAN: 036 LEBA: 019, 022, 023/54 025, 047, 048, 049, 050, 051, 053, 056, 057, 058, 157, 172-174 ESAL: 093, 094 Todas las DM: 034	El esfuerzo de muestreo actual es razonablemente completo pero el esfuerzo de síntesis y postproceso requiere más recursos humanos	Todas las DM
PRES.1. Aportes de ríos	ICOM-P-3	MAGRAMA CCAA	NOR, SUD: 014 ESAL, LEBA: 228 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	N	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.2. Depositiones atmosféricas	ICOM-P-3	AEMET Centros EMEP	NOR, SUD, ESAL, LEBA: 234	Sí, es necesario cubrir la demarcación canaria	Todas las DM
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	ICOM-P-3 PRES.3-2 PRES.3-4 PRES.3-5	MAGRAMA CCAA	LEBA: 172-174, 190, 226,227 Todas las DM: 193	No	Todas las DM
ACT.3. Acuicultura	ACT.3-1 ACT.3-2	CCAA / MAGRAMA	Todas las DM: 231	Sí, sólo se posee información agregada de la actividad	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP8, OP11,OP12,OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM



6.3. Descripción de los subprogramas EUT

EUT.1. Nutrientes, oxígeno y fitoplancton en masas de agua costera

El subprograma EUT-1 está orientado a la obtención de datos de los indicadores de eutrofización en la columna de agua en las zonas costeras. El subprograma se nutrirá principalmente de los datos generados en los muestreos llevados a cabo por las CCAA en cumplimiento de la DMA en las masas de agua costera. Durante estos muestreos se recogerán datos de toda la franja costera en cada demarcación. Sin embargo, la metodología del muestreo (incluyendo su periodicidad, posición de las estaciones de muestreo relativa a la línea de costa, profundidades muestreadas) varía de una demarcación a otra, e incluso dentro de la misma demarcación. Por otro lado, no todos los programas de seguimiento de la DMA cubren todos los indicadores de la Decisión 2010/477/EU (en particular el indicador 5.2.4). Por este motivo, en los subprogramas EUT.1 para las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear se incluirán los muestreos en las estaciones costeras que se llevan a cabo dentro del programa MEDPOL (programa MEDPOL-EUT). Para las demarcaciones sudatlántica y noratlántica el subprograma incluirá las estaciones costeras muestreadas en el marco de programas de seguimiento del Instituto Español de Oceanografía (principalmente STOCA y RADIALES). En la demarcación canaria no hay programas de muestreo costeros que permitan complementar la información de la DMA. Por tanto, se propone iniciar un nuevo programa de seguimiento que complemente la información de la DMA.

EUT.2 Nutrientes, oxígeno y fitoplancton en aguas no costeras

El objetivo del subprograma EUT.2 es obtener datos de los indicadores de eutrofización en la columna de agua en todas las áreas no costeras con características homogéneas respecto a su ciclo anual de nutrientes y clorofila a (áreas AHP) que se identificaron en la evaluación inicial. En las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear este subprograma está basado fundamentalmente en los muestreos del programa MEDPOL. En las demarcaciones sudatlántica y noratlántica el subprograma se estructura en torno a los programas STOCA y RADIALES. Sin embargo, el programa STOCA no incluye estaciones localizadas en el sector oeste de la demarcación, por lo que se requiere muestrear en estaciones adicionales. Para la demarcación canaria, el programa de seguimiento incluye algunas de las estaciones muestreadas en el programa RAPROCAN, sin embargo estos muestreos tienen una periodicidad insuficiente y no cubren todas las AHPs identificadas. Por tanto, se proponen estaciones y muestreos adicionales.



Con carácter general, los muestreos en cada estación tendrán una periodicidad trimestral. De acuerdo con el análisis de la serie temporal de datos disponible (que se presentó en la evaluación inicial), en casi todas las AHP la intensidad del muestreo basado en estos programas existentes permitirá detectar un cambio de al menos un 50% en la concentración de nutrientes, clorofila a y transparencia con un nivel de probabilidad del 0.05 y con una potencia del 95% para el periodo de evaluación (6 años).

EUT.3. Datos adicionales

El objetivo de este subprograma es recopilar y analizar datos disponibles que se están generando en programas de seguimiento existentes, que vendrán a complementar la información de algunos de los indicadores muestreados en los subprogramas EUT.1 y EUT.2. Más en concreto, se recogerá información desde tres fuentes de datos:

- Datos de clorofila a de satélite a escala de demarcación. Estos datos complementarán la información obtenida de los muestreos relacionada con los indicadores CLOR y TRANS. En principio se recopilarán datos diarios del satélite MODIS-Aqua desde el año 2010 aunque no se descarta el uso de datos procedentes de otras plataformas.
- Datos sobre presencia de fitoplancton tóxico y toxinas en agua generados por los programas de seguimiento de la calidad de las aguas de producción de moluscos. Las redes de vigilancia cubren gran parte de las áreas costeras de las demarcaciones del Estrecho y Alborán, levantino-balear, noratlántica y sudatlántica. Los datos recopilados permitirán evaluar el indicador ROJAS en esas demarcaciones, lo que complementará la información proporcionada por el indicador FITO.
- Datos de materia orgánica recogidos en el programa MEDPOL, que se vienen obteniendo desde 2010 en las demarcaciones Estrecho y Alborán y levantino-balear. La información recopilada permitirá evaluar el indicador MOR en las dos demarcaciones.

Al tratarse de datos que se están generando dentro de programas existentes o bien que están disponibles desde plataformas de acceso abierto, no se requieren muestreos adicionales para el desarrollo de este subprograma.



7. PROGRAMA AH: ALTERACIONES HIDROGRÁFICAS (DESCRIPTOR 7)

7.1. Descripción general del programa

El Descriptor 7 tiene como objeto la identificación de posibles alteraciones en las condiciones hidrográficas debidas a la acción del hombre, caracterizando en su caso su interferencia con los ecosistemas marinos. Los parámetros hidrográficos de referencia son los campos termohalinos e hidrodinámicos, pero en el descriptor también han de considerarse características geomorfológicas como la batimetría, propiedades ópticas como la turbidez, propiedades químicas como el pH o incluso procesos dinámicos específicos tales como el afloramiento. El objetivo del programa es dar respuesta a los tres indicadores propuestos trasladando los desarrollos realizados en el marco de los convenios regionales OSPAR y Barcelona para la definición de indicadores.

El Descriptor 7 depende en gran medida de las diferentes escalas de afección. En primer lugar la gran escala se identifica con la variabilidad interanual y tendencias a nivel de demarcación. Esta escala no está relacionada directamente con actuaciones antropogénicas sino indirectamente como consecuencia del cambio climático, por lo que su encaje en la Estrategia Marina ha sido confuso. En todo caso la monitorización a gran escala es necesaria para dar cuenta de cambios en las condiciones subyacentes. En el otro extremo se encuentran las alteraciones locales que causan grandes infraestructuras permanentes. Ésta es la tipología de afección más evidente en relación al Descriptor 7 y es por tanto su objetivo fundamental.

El subprograma AH-1 se centra en hacer una evaluación integrada de las condiciones generales a escala de demarcación a partir de toda la información ambiental disponible. El subprograma AH-2 se ocupa de los efectos locales asociados a grandes infraestructuras en terreno marítimo o instalaciones industriales que vierten efluentes alterados como subproducto de sus operaciones.

Los subprogramas AH se nutren de los subprogramas PRES.1 (indicadores PRES.1-1, PRES.1-2), PRES.3 (indicadores PRES.3-1, PRES.3-3), ACT.4 (indicadores ACT.4-1, ACT.4-3, ICOM-P-1, ICOM-P-2), ACT.7 (indicadores ACT.7-1, ACT.7-2, ACT.7-3 ICOM-P-1, ICOM-P-2) y ACT.8 (indicador ICOM-P-2), descritos en el apartado 12 de este documento. Además, el subprograma HB.8, descrito en el capítulo 3, proporcionará la información sobre la extensión de hábitats afectados por infraestructuras y/o efluentes alterados (indicador HB-AreaAfec).

Finalmente, se incluye el subprograma de indicadores operativos del Descriptor 7.

De acuerdo a todo lo anterior este programa de seguimiento contribuye de modo directo al logro de los objetivos ambientales siguientes:



- Objetivo ambiental C.2.1 (todas las demarcaciones marinas): Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación.
- Objetivo ambiental C.2.2 (todas las demarcaciones marinas): Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para esos hábitats.

Además, guarda relación también con los siguientes:

- Objetivo ambiental A.1.12 CAN y A.1.9 (resto de demarcaciones): Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino a través de sistemas remotos y/o in situ.
- Objetivo ambiental C.1.4 (todas las demarcaciones marinas): Lograr una adecuada coordinación de las administraciones públicas, instituciones y sectores en la demarcación que desarrollen trabajos relacionados con el medio marino, de manera que se eviten duplicidades y se aprovechen sinergias.
- Objetivo ambiental C.2.4 (todas las demarcaciones marinas): Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.
- Objetivo ambiental C.3.1 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información.
- Objetivo ambiental C.3.9 (todas las demarcaciones marinas): Impulsar un sistema nacional de seguimiento de la variabilidad hidrográfica e hidrodinámica oceánica y establecer un sistema objetivo de alertas según aparición de anomalías climáticas que puedan someter a presión a los diferentes ecosistemas marinos.

La monitorización que se lleva a cabo en la actualidad da cobertura razonable a la gran escala (AH.1), salvo en lo que se refiere a parámetros hidrográficos no básicos como el pH o la turbidez. Los impactos asociados a nuevas infraestructuras (AH.2) podrían comprometer objetivos ambientales localmente, y serán los propios estudios de impacto ambiental quienes deberán determinar el balance coste/beneficio de las actuaciones.



Desde el punto de vista de la coordinación regional los Convenios OSPAR y Barcelona han abordado el Descriptor 7 en diferentes grupos de trabajo proporcionando recomendaciones que son coherentes y compatibles con el planteamiento recogido en este documento.

En un futuro puede ser recomendable incluir productos operacionales basados en simulaciones numéricas sistemáticas englobados bajo GMES/Copernicus.

7.2. Subprogramas que se integran en el programa AH

AH. Alteraciones hidrográficas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
AH.1. Condiciones hidrográficas e hidrodinámicas a escala de la demarcación	AH-VarGE AH-CambHab	MAGRAMA	NOR: 029, 033, 035, 041, 072, 073 NOR, SUD, CAN: 084 NOR, LEBA, ESAL, CAN: 036 LEBA: 019, 022, 023/54, 025, 047, 048, 049, 050, 051, 053, 056, 057, 058, 157, 172-174 ESAL: 093, 094 Todas las DM: 034	El esfuerzo de muestreo actual es razonablemente completo pero el esfuerzo de síntesis y postproceso requiere más recursos humanos	Todas las DM
AH.2. Infraestructuras de envergadura con capacidad para alterar la dinámica y la hidrografía local.	AH-AreaInf AH-CambHab	MAGRAMA	Como información complementaria los programas de seguimiento vinculados a AH.1	Es necesario recopilar la información proporcionada por los estudios de impacto ambiental	Todas las DM
HB.8- Interacción con actividades humanas	HB-AreaAfec	MAGRAMA	--	--	Todas las DM



AH. Alteraciones hidrográficas. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
PRES.1. Aportes de ríos	PRES.1-1 PRES.1-2	MAGRAMA / CCAA	NOR, SUD: 014 ESAL, LEBA: 228 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	N	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	PRES.3-1 PRES.3-3 PRES.3-5	MAGRAMA / CCAA	LEBA: 172-174, 190, 226,227 Todas las DM: 193	Sí, lo relacionado con desaladoras y vertidos térmicos	Todas las DM
ACT.4. Actividades portuarias	ICOM-P-2 ACT.4-3	MAGRAMA / Puertos del Estado/ MFOM	Todas las DM: 230	Sí, superficie sellada y lo relacionado con infraestructuras son nuevos parámetros a recopilar.	Todas las DM
ACT.7. Actividades de defensa costera	ICOM-P-2 ACT.7-1 ACT.7-2 ACT.7-3	MAGRAMA	LEBA: 060 SUD, ESAL: 096, 097, 098, 100	Sí, ciertos parámetros para todas las demarcaciones	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP11, OP12, OP14, OP15, OP16, OP21	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

7.3. Descripción de los subprogramas AH

AH-1. Condiciones hidrográficas e hidrodinámicas a escala de la demarcación

El programa AH-1 se centra en el análisis de la información ambiental disponible para evaluar el estado normal o anómalo de las condiciones hidrográficas en un periodo de tiempo de referencia, idealmente anual. Las variables relevantes son los campos termohalinos e hidrodinámicos, parámetros químicos como O₂ ó pH, otros complementarios como el oleaje o nivel del mar y procesos como la incidencia del afloramiento. Se trata por tanto de un subprograma asociado a un indicador de estado. En relación a esta escala no se



define un BEA. El objetivo del programa se identifica con la necesidad de monitorizar las variables oceanográficas puesta de manifiesto de forma recurrente por organizaciones internacionales como CLIVAR o GOOS.

Existen numerosos programas de muestreo y productos derivados que agregan información y son útiles al subprograma. La mayor complicación reside en el procesado y análisis de toda esa información para hacer una evaluación periódica generando un documento adaptado a las necesidades de la Estrategia Marina. El objetivo es presentar un informe periódico y relativamente conciso resaltando el carácter normal o anómalo de los parámetros relevantes así como tendencias si las hubiera y su interpretación en un contexto global. Paralelamente es necesario llevar un registro de evidencias de afección en el ecosistema por causa del cambio climático y/o variabilidad interanual a partir de trabajos científicos concretos.

AH-2. Infraestructuras de envergadura con capacidad para alterar la dinámica y la hidrografía local

El subprograma AH-2, focalizado en el impacto local causado por grandes infraestructuras, depende directamente de la construcción de nuevas obras civiles (como nuevos diques o puertos e instalaciones industriales que vierten efluentes alterados como subproducto de sus operaciones). Estas nuevas infraestructuras deberán necesariamente llevar asociados estudios pormenorizados de su influencia en las condiciones hidrográficas y en el ecosistema existente en la potencial zona de afección. Los subprogramas AH.2 y HB.8 (el último en lo que se refiere a la afección de hábitats por infraestructuras y/o efluentes alterados) tomarán como referencia los resultados de dichos estudios de impacto ambiental asociados a nuevas infraestructuras según se vayan generando y trasladará sus resultados a los indicadores relacionados “extensión de área afectada” y “extensión de hábitats afectados”. Estos indicadores se irán así actualizando en base a la situación de partida (evaluación inicial). Es conveniente que los estudios de impacto ambiental proporcionen evaluaciones de extensión de área afectada y extensión de hábitats afectados según criterio fundamentado hasta que se disponga de un criterio común. En ambos subprogramas se incorporarán a su vez los resultados del programa de vigilancia en caso de que lo haya, corrigiendo o verificando las extensiones de áreas afectadas.



8. PROGRAMA CONT: CONTAMINANTES (DESCRIPTOR 8)

8.1. Descripción general del programa

La contaminación en las cinco demarcaciones marinas se evaluará mediante programas de seguimiento con los siguientes objetivos:

- Proporcionar datos que permitan la evaluación del estado ambiental de la Demarcación Marina en comparación con el BEA, definido por la concentración de contaminantes que se encuentren a niveles que no generen efectos de contaminación, con las necesidades que contempla el Anexo IV de la LPMM. La evaluación de este descriptor se basa, de acuerdo con la Decisión 2010/477/UE, en dos criterios ambientales, 8.1 y 8.2, relacionados con la concentración de sustancias contaminantes y sus efectos biológicos, así como con la ocurrencia de episodios de contaminación aguda.
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos ambientales y el programa de medidas relacionadas con el Descriptor 8.

Asimismo, según el Anexo I de la Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino, se pretende obtener la información necesaria para evaluar los principales impactos y presiones en relación con la contaminación por sustancias peligrosas, incluyendo compuestos sintéticos, no sintéticos y radionucleídos. También se ha incorporado en este programa, la obtención de información sobre patógenos microbianos en agua.

A través de este programa se propone el seguimiento de las tendencias temporales de contaminación, la investigación de los nuevos problemas que puedan surgir en este campo, el control de los incidentes de contaminación, y la identificación de las vías y fuentes de contaminantes.

Está subdividido y estructurado a través de 13 subprogramas. En primer lugar, los subprogramas de contaminación en aguas costeras (CONT-1) y de mar abierto u offshore (CONT-2). Además, incluye un subprograma de seguimiento de radionucleídos (CONT-3), y de seguimiento de los episodios de contaminación accidental (CONT 4). Se ha integrado también el programa de control de patógenos microbianos en agua (CONT 5).

De modo complementario a los 5 anteriores, tres subprogramas más están enfocados a la cuantificación de los aportes de contaminantes procedentes de las diferentes fuentes antropogénicas (PRES.1, PRES.2, PRES.3). Estos se describen en el apartado 12 de este documento, por abordar indicadores que contribuyen a la evaluación de varios descriptores. A continuación se han incluido los subprogramas de actividades ACT 3 (acuicultura), ACT 4 (Actividades portuarias), ACT 5 (Navegación) y ACT 8 (Exploración y explotación de hidrocarburos), descritos en el apartado 12 de este documento por tratarse de actividades



que potencialmente pueden producir una afección sobre este descriptor, entre otros. Finalmente, se incluye el subprograma de indicadores operativos del Descriptor 8.

Relación con los objetivos ambientales

De acuerdo a todo lo anterior este programa de seguimiento contribuye de modo directo al logro de los objetivos ambientales siguientes:

- Objetivo ambiental B.2.1. (todas las demarcaciones): No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.
- Objetivo ambiental B.2.2. NOR, SUD, ESAL y LEBA: Mantener tendencias decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
- Objetivo ambiental B.2.3. NOR, SUD, ESAL y LEBA y B.2.2. CAN: No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existe criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuesta basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.
- Objetivo ambiental B.3.2.: Mejorar el conocimiento de la contaminación presente en el medio marino, así como de los efectos biológicos que se producen en el conjunto de la demarcación, atendiendo a la cobertura espacial, su evolución temporal y a los grupos de contaminantes y efectos biológicos que se consensuen a nivel nacional, regional o europeo.

Además, guarda relación también con los siguientes:

- Objetivo ambiental B.2.4. NOR, SUD, ESAL y LEBA y B.2.3. CAN: Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su impacto sobre la biota, a través de procesos adecuados de análisis de riesgos.
- Objetivo ambiental A.1.12 CAN y A.1.9 (resto de demarcaciones): Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino a través de sistemas remotos y/o in situ.
- Objetivo ambiental C.1.4. (todas las demarcaciones): Lograr una adecuada coordinación de las administraciones públicas, instituciones y sectores que desarrollan trabajos relacionados con el medio marino, de manera que se eviten duplicidades y se aprovechen sinergias.



- Objetivo ambiental C.3.1 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información.

Coordinación regional

En las demarcaciones noratlántica y sudatlántica existe una coordinación a nivel regional a través del Programa CEMP del Convenio OSPAR, mientras que en el Mediterráneo esta coordinación con otros estados miembros se establece a través del Convenio de Barcelona y de su programa MED POL, de forma que los programas de vigilancia de los países firmantes sean semejantes y permitan una evaluación comparable a este nivel. Debido a que España tiene demarcaciones marinas en el Atlántico y en el Mediterráneo se han tratado de elaborar unos programas y subprogramas de seguimiento que evalúen el impacto de la contaminación por sustancias peligrosas en cada demarcación, existiendo especificidades, pero manteniendo indicadores y objetivos comunes para que las evaluaciones sean también comparables entre demarcaciones. Con el fin de conseguir esta comparabilidad se usarán las metodologías recomendadas en estos Convenios como por ejemplo las guías del JAMP para el análisis de contaminantes orgánicos o las metodologías de efectos biológicos recomendadas por MEDPOL e ICES.

En relación al subprograma CONT.3, se lleva a cabo en cumplimiento del Tratado Euratom, por lo que la coordinación se lleva a cabo a nivel europeo. De la misma manera, el subprograma CONT.5 se realiza en cumplimiento de la Directiva 2006/7/CE de calidad de aguas de baño, por tanto también se remite al contexto europeo. Con respecto al subprograma CONT.4, cabe decir que España envía información al Convenio de Barcelona de algunos vertidos en base al Protocolo sobre cooperación para prevenir la contaminación por los buques y, en situaciones de emergencia, combatir la contaminación del Mar Mediterráneo. Asimismo, envía a OSPAR información sobre el vertido accidental en plataformas de explotación de hidrocarburos. Cuando la gravedad del suceso de contaminación por hidrocarburos lo justifique, está previsto informar asimismo a la Organización Marítima Internacional.

Esta propuesta se presentó a las CCAA y discutida durante una reunión que tuvo lugar los días 24 y 25 de marzo de 2014 en la sede del MAGRAMA y en la que se constituyeron distintos grupos de trabajo con participantes del IEO, las CCAA y el MAGRAMA, con el objetivo de intercambiar información y colaborar en la elaboración de los subprogramas CONT 1 de las distintas demarcaciones. Asimismo, se mantuvo una reunión el 22 de abril con la Dirección General de la Marina Mercante para colaborar en relación al subprograma de contaminación accidental y el 11 de julio de 2014 en el Consejo de Seguridad Nuclear para discutir la integración de la red radiológica en este Programa.



8.2. Subprogramas que se integran en el programa CONT

CONT. Contaminantes. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
CONT.1. Contaminantes en aguas costeras	<p>Contaminantes (todas las demarcaciones):</p> <p>CONT-Met-b, CONT-Met-s, CONT-PCB-b, CONT-PCB-s, CONT-PAH-b(*), CONT-PAH-s, CONT-PBDE-b, CONT-PBDE-s, CONT-OE-s,</p> <p>CONT-PO-b, CONT-PO-s, CONT-DMA, CONT-HCBD-b,</p> <p>(*) excepto en SUD</p> <p>Efectos :</p> <p>NOR : CONT-AChE, CONT-Imp, CONT-SFG, CONT-Cl, CONT-LMS, CONT-Mn, CONT-Mb.</p> <p>SUD: CONT-Imp, CONT-Cl, CONT-Mb.</p> <p>ESAL y LEBA: CONT-AChE, CONT-MT, CONT-SoS, CONT-LMS, CONT-Mn, CONT-EROD, CONT-Mb, CONT-Imp, CONT-Inter.</p> <p>CAN: CONT-Imp, CONT-Cl, CONT-AChE, CONT-Mb</p>	MAGRAMA /CCAA	<p>NOR: 037, 041, 083</p> <p>SUD: 037, 086 y 087</p> <p>ESAL: 038, 086 y 087</p> <p>LEBA: 038, 017, 143, 168, 169, 181, 186</p> <p>CAN: __</p>	<p>- Necesitan un estudio previo para su aplicación en la demarcación:</p> <p>NOR: CONT-LMS y CONT-Mn</p> <p>SUD : CONT-OE-s y CONT-Imp</p> <p>ESAL y LEBA: CONT-PBDE-s, CONT-PBDE-b y CONT-OE-s</p> <p>- Necesitan un estudio piloto para evaluar su aplicabilidad:</p> <p>NOR, SUD, ESAL, LEBA: CONT-Mb</p> <p>ESAL y LEBA: CONT-Imp, CONT-Inter</p> <p>CAN : Todos los indicadores en sedimento y biota</p>	Todas las DM



CONT. Contaminantes. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
CONT.2. Contaminantes en aguas abiertas	Contaminantes NOR, SUD, ESAL y LEBA: CONT-Met-b, CONT-Met-s, CONT-PCB-b, CONT-PCB-s, CONT-PAH-s, CONT-PO-b, CONT-PO-s, CONT-PBDE-s, CONT-PBDE-b(*), CONT-OE-s, (*) excepto ESAL y LEBA Todas las DM : CONT-DMA Efectos NOR y SUD: CONT-Mb, CONT-Mn, CONT-CI. Efectos ESAL y LEBA: CONT-AChE, CONT-Mn, CONT-EROD, CONT-Mb, CONT-Inter	MAGRAMA / CCAA	NOR, SUD: 037 ESAL, LEBA: 038	- Necesitan un estudio previo para su aplicación en la demarcación: NOR: CONT-Mn NOR, SUD: CONT-Mb SUD, ESAL, LEBA: CONT-OE-s ESAL, LEBA: CONT-PBDE-s - Necesitan un estudio piloto para evaluar su aplicabilidad: ESAL, LEBA: CONT-Mb y CONT-Inter	NOR, SUD, ESAL y LEBA
CONT.3. Contaminación radioactiva	CONT-Radmedio	Consejo de Seguridad Nuclear	Todas las DM: 232	No	Todas las DM
CONT.4. Contaminación accidental	CONT-Agu	MFOM	--		Todas las DM
CONT.5. Patógenos microbianos en agua	CONT.5-Micro	MSSSI / CCAA	LEBA: 170, 225 Todas las DM: 233	No	Todas las DM
PRES.1. Aportes de ríos	ICOM-P-4	MAGRAMA / CCAA	NOR, SUD: 014 ESAL, LEBA: 228 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	No	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.2.	ICOM-P-4	AEMET /	NOR, SUD, ESAL,	Sí, es necesario	Todas las DM



CONT. Contaminantes. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones donde se aplica
Deposiciones atmosféricas		Centros EMEP	LEBA: 234	cubrir la demarcación canaria	
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	ICOM-P-4 PRES.3-5 PRES.3-6	MAGRAMA/ CCAA	LEBA: 172-174, 190, 226,227, 316 Todas las DM: 193	No	Todas las DM
ACT.4. Actividades portuarias	ICOM-P-4	MAGRAMA/ Puertos del Estado (MFOM)	Todas las DM: 230	Sí, superficie afectada por el vertido de material dragado.	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-1	MFOM/ MAGRAMA	LEBA: 061	Sí, se requiere un análisis del tráfico marítimo en todas las demarcaciones.	Todas las DM
ACT.8. Actividades de exploración y explotación de hidrocarburos	ACT.8-1 ACT.8-2 ACT.8-3	MINETUR	Todas las DM: 229	Sí	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP7, OP8, OP11, OP12, OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

8.3. Descripción de los subprogramas CONT

CONT.1. Contaminantes en aguas costeras

El subprograma CONT1 se centra en el seguimiento de la contaminación y sus posibles efectos biológicos en la zona marina más costera (hasta 1 milla a partir de la línea base). Esta zona constituye el área más expuesta a la contaminación directa o difusa de origen terrestre, y por tanto también la más vulnerable.



En este subprograma estarían integrados y armonizados los datos generados a través de la DMA y los Convenios Regionales OSPAR y Barcelona (según la situación geográfica de la demarcación concreta). De esta forma quedará englobado el seguimiento espacial y temporal de la concentración de contaminantes en agua, sedimento y biota, así como de sus efectos biológicos en organismos bioindicadores en la zona costera y se conseguirá una información integrada tanto de los niveles de contaminación como del impacto que pueden estar ocasionando en el medio.

Se integrarán los seguimientos de contaminantes realizados por las CCAA en el marco de la DMA con respecto a los criterios de calidad ambiental de esta Directiva o a los criterios de calidad nacionales si los hubiera. Además, se utilizarán los datos obtenidos para sedimento o biota de aquellas sustancias para las que existan niveles de calidad ambiental, definidos por la DMA o alguna de las directivas asociadas.

En el caso de las sustancias recomendadas por los Convenios Regionales tales como OSPAR o Barcelona, se usarán los datos de concentraciones de contaminantes en sedimento superficial y biota. En las demarcaciones noratlántica y sudatlántica se integrará el programa de seguimiento que se está realizando para OSPAR y en las demarcaciones levantino-balear y Estrecho y Alborán, el programa de seguimiento del Convenio de Barcelona. Concretamente, las sustancias que están incluidas en estos programas son los contaminantes persistentes, como por ejemplo son los metales traza, los hidrocarburos aromáticos policíclicos o los compuestos organoclorados, los compuestos organoestánicos o los polibromodifenil éteres. Con el objeto de unificar y dar homogeneidad entre demarcaciones se ha ampliado el número de contaminantes y de respuestas biológicas que actualmente se miden dentro de los programas MED POL y CEMP.

Para evaluar los datos de concentración de estos contaminantes en biota y sedimento se utilizarán valores de referencia establecidos por la legislación nacional o europea, o en su defecto los criterios ecotoxicológicos definidos por los Convenios Regionales, o bien los valores específicos propuestos en este sentido a nivel nacional o subregional. Estos valores definen aquella concentración específica en cada matriz por debajo de la cual no se espera que se produzcan efectos tóxicos sobre los organismos marinos. Además, en esta evaluación también se usarán los niveles basales que, calculados a partir de valores de concentración detectados en zonas limpias o remotas utilizando datos actuales y/o históricos, permiten identificar zonas contaminadas, donde la presencia de contaminantes está por encima de lo esperado de acuerdo con la variabilidad natural.

El estudio de los efectos biológicos de la contaminación se hará utilizando indicadores propuestos como comunes y candidatos dentro del programa de vigilancia CEMP y dentro del programa MED POL. Ciertos efectos biológicos se vienen aplicando desde hace años sobre especies del Mediterráneo y del Atlántico en los diferentes Convenios Regionales y



cuentan con criterios de valoración establecidos. En otros casos, la existencia de datos históricos ha permitido obtener una base de datos suficiente para definir los niveles basales específicos de las respuestas biológicas en esas especies en las diferentes subregiones, así como avanzar en el futuro establecimiento de niveles de referencia ecotoxicológicos para las evaluaciones de la calidad del medio marino.

Este subprograma se aplicará en todas las demarcaciones, si bien los indicadores propuestos en cada demarcación no siempre son los mismos ya que responden en gran medida a las características específicas/particularidades que tiene cada una de ellas.

Además, debido a que no todos los indicadores propuestos se encuentran al mismo nivel de desarrollo en todas las demarcaciones, la aplicación de determinados indicadores en algunas demarcaciones estará condicionada a la implementación de estudios piloto previos que permitan establecer su aplicabilidad y la importancia de la información obtenida para establecer el BEA. De esta forma en cada demarcación se pueden distinguir:

- Indicadores usados en la evaluación inicial y que darán respuesta de forma global a las principales características ambientales que deben ser estudiadas para conocer el impacto de la contaminación marina y establecer si el medio marino español alcanza o no el BEA.
- Indicadores que aportarán información relevante y complementaria a la que aportan los anteriores, recomendados por los Convenios Marinos Regionales, pero de los que sólo existe información en algunas demarcaciones. Su aplicación en las demarcaciones en las que existe un vacío de datos requiere de un estudio previo que aporte información relacionada, por ejemplo, con la generación de valores de referencia, identificar las zonas de riesgo en las que es importante llevar a cabo su estudio, etc. Su implantación permitirá una mejor comparabilidad de las evaluaciones del medio marino de todas las demarcaciones.
- Indicadores que a pesar de estar recomendados por algún Convenio Marino Regional están en un grado de desarrollo inferior a los dos anteriores, de los que existen pocos datos previos por no haberse aplicado de forma sistemática en ninguna demarcación y que son prometedores por la información que pudiesen aportar. En este caso son necesarios estudios piloto previos para estudiar la viabilidad de su aplicación en cada demarcación de forma rutinaria, identificando por ejemplo qué organismos indicadores son adecuados para su implementación.

Cabe destacar que la demarcación canaria presenta unas características especiales que hacen más problemática la implementación de un programa de seguimiento de la contaminación marina. Debido a que esta demarcación no está incluida en el Convenio OSPAR, hasta el momento no existía la obligación de realizar un programa de seguimiento en



esta zona. Asimismo, la naturaleza volcánica de las islas hace muy difícil, si no imposible, la localización de zonas sedimentarias apropiadas para la toma de muestras de sedimentos apropiadas para el estudio de la contaminación marina. Además, la ausencia en las islas de mejillón hace necesario un estudio previo sobre posibles especies alternativas para la aplicación de los indicadores que en otras demarcaciones se llevan a cabo con mejillones. A este respecto se han tomado muestras de diferentes especies de lapas (*Patella spp.*) en las distintas islas para comprobar si es factible su uso como especie indicadora. Además, en la región noratlántica se ha muestreado simultáneamente mejillón y lapa en 5 puntos para poder establecer si existe una relación entre las concentraciones de estos dos organismos que permita su aplicación en aquellas zonas donde solamente exista lapa. Todos estos estudios están en desarrollo y son fundamentales para concretar el programa de seguimiento que se finalmente se podrá llevar a cabo.

CONT.2. Contaminantes en aguas abiertas

El subprograma CONT2 sería complementario del anterior al cubrir el resto de la superficie de las demarcaciones marinas, es decir que geográficamente abarcaría desde la primera milla a partir de la línea de base hasta el límite exterior de la ZEE. Este subprograma se aplicará en las demarcaciones noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán y levantino-balear. Debido a las características batimétricas de la demarcación canaria, con profundidades muy grandes en zonas muy cercanas a la costa, los objetivos perseguidos en el subprograma CONT-2 se pueden alcanzar con el CONT-1.

Este subprograma en aguas marinas abiertas estaría cubierto en parte por los programas de vigilancia CEMP y MED POL (según la demarcación), que no están limitados a la zona más costera, con el seguimiento espacial y temporal de la concentración de contaminantes en sedimento y biota, así como de sus efectos biológicos en organismos bioindicadores. De este modo se conseguirá, al igual que en la zona costera, una información integrada tanto de los niveles de contaminación como de sus efectos biológicos en el medio. Así en las demarcaciones noratlántica y sudatlántica se integrará el programa de seguimiento que se está realizando para OSPAR y en las demarcaciones levantino-balear y Estrecho y Alborán, el programa de seguimiento del Convenio de Barcelona. Se integrarán igualmente los seguimientos de contaminantes realizados por las CCAA en el marco de la DMA en aquellos casos en los cuales existan estaciones de seguimiento ubicadas más allá del límite de las aguas costeras (ya que el seguimiento del estado químico de la DMA cubre hasta el Mar Territorial).

Las sustancias que se monitorizarán en este subprograma serán las recomendadas en los programas de seguimiento de la contaminación marina de los Convenios Regionales OSPAR y MED POL. Concretamente las sustancias que están incluidas en estos programas son los



contaminantes persistentes, entre otros los metales traza, los hidrocarburos aromáticos policíclicos, los compuestos organoclorados, los organoestánicos o los polibromodifenil éteres. Las sustancias seleccionadas en este subprograma serán comunes en todas las demarcaciones para conseguir, independientemente de los requisitos marcados por los Convenios Regionales, una evaluación del BEA común en todo el medio marino español. Por ello se ha propuesto una ampliación de los contaminantes y de respuestas biológicas que actualmente se miden dentro de los programas MED POL y CEMP.

El estudio de los efectos biológicos de la contaminación se hará utilizando los indicadores propuestos como comunes, candidatos o recomendados dentro de los programas de vigilancia CEMP y MED POL en las especies de peces objetivo que habiten en esta franja marítima. Una parte de los efectos biológicos o indicadores se aplican desde hace años sobre especies del Mediterráneo y del Atlántico en los diferentes Convenios Regionales, lo que ha permitido en algunos casos obtener una base de datos suficiente para definir los niveles basales específicos de la subregión y trabajar en el futuro en niveles de referencia ecotoxicológicos para las evaluaciones de la calidad del medio marino.

Para evaluar estos datos se utilizarán los valores de referencia establecidos por la legislación nacional o europea, o en su defecto los criterios ecotoxicológicos definidos por los convenios regionales o valores específicos propuestos a nivel nacional o subregional. Estos valores de referencia son coincidentes con los del subprograma CONT1 y ya han sido descritos en el apartado correspondiente.

Al igual que en CONT 1 la aplicación de determinados indicadores en algunas demarcaciones estará condicionada a la implementación de estudios piloto previos que permitan establecer su aplicabilidad y la importancia de la información obtenida para establecer el BEA

En general, los datos disponibles hasta el momento son escasos para zonas de mar abierto, ya que el mayor esfuerzo se ha venido realizando hasta la fecha en las zonas costeras. Sin embargo, en este subprograma se ha ampliado la cobertura espacial de la red de muestreo para conseguir datos que permitan una evaluación adecuada del mar abierto y las aguas profundas que representan la mayor parte de la superficie total de esta demarcación. A pesar del esfuerzo que se propone, como consecuencia de la gran superficie que supone, será necesario continuar ampliando y optimizando esta red a lo largo de los próximos años.

CONT.3. Contaminación radioactiva

El subprograma de contaminación radioactiva pretende hacer un seguimiento de la actividad radiológica en el medio marino. El indicador incluido en el subprograma y sus fuentes de información son:

- CONTradmedio: Radiactividad en el medio marino



Se recogerá la información generada a través del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental coordinado por el Consejo de Seguridad Nuclear. El Programa posee una red de estaciones de control del medio, que incluye las aguas costeras, seleccionadas de forma que por su localización y características son representativas de todo el litoral español (principales cabos, puertos y playas sometidas a corrientes marinas o situadas en desembocaduras fluviales). En las muestras recogidas en estas estaciones se realizan mediciones de distintos parámetros de actividad radioactiva, cuyos resultados son publicados anualmente y enviados al Congreso de los Diputados, al Senado y a la Comisión Europea.

CONT.4. Contaminación accidental

Este subprograma pretende hacer un seguimiento de los episodios de contaminación accidental que superan los umbrales a partir de los cuales la Dirección General de Marina Mercante debe informar a la Fiscalía de Medio Ambiente, a través del indicador CONT-agu (episodios de contaminación aguda). En las demarcaciones marinas mediterráneas se recopilarán los episodios que se produzcan a menos de 12 millas de la costa y den lugar a manchas con superficie mayor de 2 km² y a más de 12 millas de la costa con manchas que superan los 3 km². En las demarcaciones marinas del Atlántico se registrarán los episodios que se produzcan a menos de 12 millas de la costa cuando la superficie de la mancha es mayor de 5 km² y a más de 12 millas de la costa, si supera los 10 km².

CONT.5. Patógenos microbianos en agua

El subprograma de patógenos microbianos en agua tiene por objeto monitorizar la concentración de estos organismos en la columna de agua a través del indicador CONT-MICRO: Contaminación microbiológica (concentración de enterococos intestinales y de *Escherichia coli* en aguas de baño).

Este subprograma contempla la información que ya recoge el sistema Náyade (sistema de información nacional de zonas de aguas de baño). Este sistema es coordinado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) e incluye todas las zonas de baño declaradas por las Comunidades Autónomas, así como los perfiles y datos ambientales de cada una de ellas. En la actualidad no será posible conocer la entrada de patógenos al mar desde fuentes puntuales de contaminación o desde los ríos.



9. PROGRAMA CP: CONTAMINANTES EN EL PESCADO (DESCRIPTOR 9)

9.1. Descripción general del programa

El criterio sobre el buen estado ambiental aplicable para el Descriptor 9 es que los contaminantes, patógenos y biotoxinas marinas presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano no superen los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes. Para ello se debe controlar en los tejidos comestibles (músculo o tejido muscular, hígado, huevas, carne y partes blandas, según proceda) de peces, crustáceos, moluscos y equinodermos, así como en algas, que se hayan capturado o recogido en la naturaleza, la posible presencia de sustancias y microorganismos para los que se hayan establecido a escala europea, nacional o regional unos niveles máximos que deban respetarse en los productos destinados al consumo humano. Existen un gran número de sustancias químicas que son tóxicas, persistentes y bioacumulables en el pescado y en otros productos de la pesca (crustáceos, moluscos bivalvos, cefalópodos, equinodermos, gasterópodos marinos y algas) obtenidos en la naturaleza, por lo que la normativa es muy extensa. No obstante, desde el punto de vista de la implantación de las estrategias marinas de cara a alcanzar el Buen Estado Ambiental, los Reglamentos que establecen contenidos máximos y por tanto son de aplicación, son los siguientes:

El Reglamento (CE) nº 1881/2006 y sus modificaciones por el que se fija el contenido máximo de determinados contaminantes en los productos alimenticios, establece los contenidos máximos permitidos (CMP) para los siguientes contaminantes:

- Metales: cadmio (Cd), mercurio (Hg), plomo (Pb).
- Suma de dioxinas (PCDDs/Fs), suma de dioxinas y policlorobifenilos similares a dioxinas (DL-PCBs) y suma de policlorobifenilos no similares a las dioxinas (NDL-PCBs) (congéneres 28, 52, 101, 138, 153 y 180).
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): benzo(a)pireno y suma de 4 HAPs (benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno y criseno).

El Reglamento (CE) nº 853/2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal delimita el contenido de biotoxinas marinas en moluscos bivalvos y el Reglamento (CE) nº 2073/2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios, determinan la calidad microbiológica estableciendo límites máximos para *Escherichia coli*, y *Salmonella* en moluscos bivalvos, gasterópodos marinos, equinodermos y tunicados.



El Reglamento (CE) nº 854/2004 por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, controla que los productos de la pesca cumplan con la legislación sobre contaminantes y con los criterios microbiológicos establecidos.

Esta normativa, al establecer límites en las posibles sustancias y microorganismos presentes en el pescado y productos de la pesca, permite desarrollar los programas de seguimiento de los distintos indicadores, basándose en los programas de control existentes.

No obstante, estos productos de la pesca no deben proceder de las zonas de producción de cultivos marinos, sino que deben ser especies marinas obtenidas de la naturaleza en caladeros o zonas de extracción existentes en las demarcaciones, con la única excepción de los moluscos bivalvos que se cultivan en zonas clasificadas, ya que los capturados fuera de éstas no pueden ser comercializados para el consumo humano.

La utilización de la información procedente de los programas de control alimentario es útil pero tiene limitaciones. Los datos deben contar con la fiabilidad suficiente acerca de su procedencia geográfica exacta, ya que la ausencia de trazabilidad impide que los indicadores puedan atribuirse a una demarcación marina concreta.

Estructura del programa

El programa consta de dos subprogramas:

- CP.1. Contaminantes en el pescado y otros productos de la pesca
- CP.2. Patógenos en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados y biotoxinas marinas en moluscos bivalvos

Los indicadores propuestos son: los niveles reales de contaminantes detectados en el pescado y otros productos de la pesca (CP-niv), el número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios (CP-num) y la frecuencia con la que se sobrepasen (CP-frec), así como la calidad microbiológica y las biotoxinas marinas en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados (CP-pat).

La frecuencia con la que se deben medir estos parámetros debe ser regular y proporcional al riesgo para la salud humana. Los límites se han establecido teniendo en cuenta la toxicidad del contaminante así como su incidencia en la cadena alimentaria. Son niveles adecuados para proteger al ser humano pero son demasiado elevados para detectar, en una fase temprana, los cambios críticos en los ecosistemas marinos debidos al impacto de estos contaminantes. No obstante los contaminantes presentes en las especies marinas al relacionarse con el riesgo para la salud humana, pueden relacionarse de forma más amplia con el riesgo para la integridad del ecosistema marino.



Como las presiones relacionadas con el Descriptor 9 están vinculadas a la entrada de contaminantes en el medio marino vía fluvial, atmosférica o por vertidos directos, de manera similar a las que influyen en el Descriptor 8, el programa de seguimiento de la demarcación marina, debe tener en cuenta, en la medida de lo posible, estas presiones para poder definir las especies representativas del caladero o zona de extracción y la frecuencia de muestreo, pudiendo así, evaluar la variación de los indicadores y su incidencia en el estado ambiental de la demarcación marina.

Coordinación regional

El programa CP: Contaminantes en el pescado, está altamente coordinado por la existencia de los distintos Reglamentos Europeos ya citados.

Además, se está trabajando específicamente en el ámbito del Convenio de Barcelona (UNEP/MAP), en el proceso del ECAP (Ecosystem Approach), habiéndose aprobado un indicador común para este descriptor, el cual se corresponde con los indicadores CP-niv y CP-num propuestos en el presente documento. Además, en el grupo informal de países europeos mediterráneos (MSCGMed), con el apoyo de un “MED Support Project” financiado por la Comisión Europea, se realizó una reunión específica para el Descriptor 9 en Madrid en junio de 2014 (Reunión CAM C), a efectos de poner en común los conceptos y metodologías necesarios para el establecimiento de los Programas de Seguimiento de este descriptor.

Elementos que contempla

1) Criterios e indicadores abarcados

El programa cubre el criterio 9.1. Niveles, número y frecuencia de los contaminantes, así como los dos indicadores:

- Niveles reales de contaminantes que se hayan detectado y número de contaminantes que hayan sobrepasado los niveles máximos reglamentarios (9.1.1)
- Frecuencia con la que se sobrepasen los niveles reglamentarios (9.1.2).

2) Elementos del Anexo 1 de la ley 41/2010

El programa cubre los elementos previstos en el Cuadro 1 del Anexo I, en concreto “Otras características: Descripción de la situación en lo que se refiere a las sustancias químicas, incluidas las sustancias químicas preocupantes, la contaminación de los sedimentos, las zonas críticas, los problemas sanitarios y **la contaminación de la biota (en particular la biota prevista para el consumo humano)**”.



Igualmente el programa está relacionado con las presiones debidas a la contaminación por sustancias peligrosas y la introducción de organismos patógenos microbianos y con los impactos derivados de éstas en el medio marino.

3) Contribución del programa a la evaluación del alcance de los objetivos ambientales

El programa contribuye al cumplimiento del objetivo ambiental B.2.5 consistente en, para los contaminantes legislados, no superar para ninguna especie destinada al consumo humano los contenidos máximos permitidos (CMP) establecidos por la legislación comunitaria u otras normas pertinentes para la protección de la salud pública. También guarda mucha relación con el objetivo C.3.10: Asegurar la trazabilidad de los productos de la pesca para (...) observar el cumplimiento de la legislación existente de la posible presencia de agentes químicos en las especies destinadas al consumo humano (...) para el cual se ha definido un indicador operativo OP-22.

Igualmente el programa contribuye a la evaluación periódica del estado ambiental y por tanto a la evaluación de la eficacia de las medidas que se apliquen para la consecución del Buen Estado Ambiental de las aguas marinas.

Proceso de diseño y discusión

Para la definición de los Programas de Seguimiento del Descriptor 9, se han mantenido reuniones con la Secretaría General de Pesca (Subdirección General de Economía Pesquera), con la Junta Nacional Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR) del MAGRAMA y con la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.



9.2. Subprogramas que se integran en el programa CP

CP. Contaminantes en el pescado. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
CP.1. Contaminantes en el pescado y otros productos de la pesca	CP-Niv CP-Num CP-Frec	CCAA/MSSSI/ MAGRAMA	NOR: 090, 135 LEBA: 010, 068, 131,213	Especificar para cada demarcación marina.	Todas las DM
CP.2. Patógenos en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados y biotoxinas marinas en moluscos bivalvos	CP-Pat	CCAA/MSSSI/ MAGRAMA	NOR: 135, 177, 180 LEBA: 010, 068, 131, 213	Especificar para cada demarcación marina.	NOR, SUD, ESAL, LEBA, CAN parcialmente
PRES.1. Aportes de ríos	ICOM-P-4	MAGRAMA/ CCAA	NOR, SUD: 014 ESAL, LEBA: 228 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	No	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.2. Deposiciones atmosféricas	ICOM-P-4	AEMET / Centros EMEP	NOR, SUD, ESAL, LEBA: 234	Sí, es necesario cubrir la demarcación canaria	Todas las DM
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	ICOM-P-4	MAGRAMA/ CCAA	LEBA: 172- 174, 190, 226,227 Todas las DM: 193	No	Todas las DM



CP. Contaminantes en el pescado. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.1. Actividad pesquera	ACT.1-1 ACT.1-2 ACT.1-3	MAGRAMA/ CCAA	NOR:001,182- 184,285-310 SUD:002, 264,265, 270- 72, 273, 274, 275,276,277- 279, 280-283, 284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277, 280, 284 LEBA:003, 159, 264, 266, 267, 268, 270-72, 275, 277, 280, 284 CAN:004,241, Todas: 005	Sí, en relación al marisqueo, todos los parámetros para todas las demarcaciones	
CONT.1. Contaminantes en aguas costeras	CONT-Met-b CONT-PCB-b CONT-PAH-b (excepto en SUD)	MAGRAMA/ CCAA	NOR: 037, 041, 083 SUD: 037, 086 y 087 ESAL: 038, 086 y 087. LEBA: 038, 017, 143, 168, 169, 181 , 186	En Canarias, todos los indicadores en biota necesitan un estudio piloto para evaluar su aplicabilidad	Todas las DM
CONT.2. Contaminantes en aguas abiertas	CONT-Met-b CONT-PCB-b	MAGRAMA/ CCAA	NOR: 037		NOR, SUD, LEBA, ESAL
CONT.4. Contaminación accidental	CONT-Agu	MFOM	--		Todas las DM



CP. Contaminantes en el pescado. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
CONT.5. Patógenos microbianos en agua	CONT-Micro	MSSSI / CCAA	LEBA: 170, 225 Todas las DM: 233	No	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP11, OP12, OP16, OP22	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

9.3. Descripción de los subprogramas CP

Los dos subprogramas CP.1 y CP.2 se sustentan en el seguimiento que realizan las comunidades autónomas en cumplimiento de sus competencias y obligaciones de control de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

CP.1 Contaminantes en el pescado y productos de la pesca

Este subprograma permite evaluar los indicadores CP-niv, CP-num y CP-frec a través de la detección y cuantificación del contenido de cadmio, mercurio, plomo, dioxinas, PCB y HAP en peces, crustáceos, moluscos, equinodermos y algas, que sean representativos por mayor consumo y obtenidos en caladeros o zonas de extracción existentes en la demarcación marina, a ser posible con la frecuencia adecuada para poder detectar la variación de los mismos, obteniendo así información sobre el estado químico y en consecuencia, del estado ambiental de las aguas marinas.

Conviene resaltar que el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano, han de ser capturados o recolectados de la naturaleza, con la salvedad de los moluscos bivalvos producidos en las estaciones de cultivo, puesto que los obtenidos fuera de las zonas de producción no pueden ser comercializados para el consumo humano.

Este subprograma debe incluir el análisis de todos los contaminantes y microorganismos legislados, en las especies comerciales más representativas de las zonas de extracción/caladeros, con trazabilidad sobre su procedencia y con la frecuencia adecuada para poder detectar las posibles variaciones de los indicadores del descriptor.

CP.2 Patógenos en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados y biotoxinas marinas en moluscos bivalvos



El subprograma controla la presencia de patógenos en moluscos bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados y de biotoxinas marinas en moluscos bivalvos (indicador CP-pat). La determinación de la calidad microbiológica de estas especies marinas comercializadas, detecta el riesgo para la salud humana de sufrir efectos negativos, la existencia de estos efectos sobre la salud implica un mayor riesgo de efectos biológicos sobre los organismos marinos con un previsible impacto sobre el ecosistema.

Al igual que en el subprograma CP.1 es imprescindible definir las especies marinas más representativas y la frecuencia mínima adecuada para detectar las variaciones del indicador y en consecuencia tener una idea aproximada del estado ambiental de las aguas marinas de la demarcación.

10. PROGRAMA BM: BASURAS MARINAS (DESCRIPTOR 10)

10.1. Descripción general del programa

Las Basuras Marinas incluyen aquellos materiales sólidos de origen humano que hayan sido, deliberadamente o no, descartados o perdidos en las playas y en las costas o en el mar. Incluyen también los materiales transportados al medio marino desde tierra por los ríos, drenaje o alcantarillado o vientos. Incluye cualquier material persistente, fabricado o tratado sólido. La basura marina es un problema de carácter global que afecta a todos los océanos del mundo. Plantea problemas ambientales, económicos y estéticos que tienen su origen en las malas prácticas de gestión de residuos sólidos, la falta de infraestructuras, actividades y comportamientos humanos indiscriminados y una inadecuada comprensión por parte de la población de las posibles consecuencias de sus acciones.

Se compone de una amplia gama de materiales, incluyendo plástico, metal, madera, caucho, vidrio y papel. Aunque las proporciones relativas de estos materiales varían según las regiones, existe una clara evidencia de que la basura de plástico es con diferencia el tipo más abundante. La mayoría de los plásticos son materiales extremadamente resistentes y persisten en el medio marino durante un período considerable, posiblemente hasta cientos de años. Sin embargo, los plásticos también se deterioran y fragmentan en el medio ambiente como consecuencia de la exposición a la luz solar (fotodegradación), además de deterioro físico y químico. Este proceso puede dar lugar a numerosos fragmentos diminutos de plástico, que, cuando son inferiores a 5 mm se denominan microplásticos secundarios. También pueden encontrarse en el medio marino microplásticos primarios, fabricados directamente con ese pequeño tamaño para su uso directo, como abrasivos industriales o cosméticos o para el uso indirecto, como granza de pre-producción.



La basura marina no es sólo un problema estético, sino que produce costes socioeconómicos, amenaza la salud humana y la seguridad y presenta efectos sobre los organismos marinos. Está ampliamente documentado que el enredo o la ingestión de la basura marina puede tener consecuencias negativas sobre el estado físico de los animales marinos e incluso conducir a la muerte. La ingestión de microplásticos es también motivo de preocupación, ya que puede proporcionar una vía para el transporte de productos químicos peligrosos en la cadena trófica. Además, los desechos marinos producen una degradación de los hábitats (por ejemplo, en términos de asfixia) y resultan un posible vector para la transferencia de especies exóticas.

El programa de seguimiento de basuras marinas de las estrategias marinas españolas constituye un apropiado medio para cumplir con los requerimientos de la Directiva marco sobre la estrategia marina. Este programa generará información de forma periódica que permitirá determinar la distancia al Buen Estado Ambiental (BEA). El anexo II de la Ley 41/2010, de protección del medio marino, establece que el BEA, según el Descriptor 10, es aquel en que las propiedades y las cantidades de basuras en el mar no resultan nocivas para el medio litoral y el medio marino.

El objetivo de este programa es el de monitorizar las basuras marinas en los distintos componentes del sistema (playas, fondos marinos y columna de agua) obteniendo información tanto de abundancia, como de composición y naturaleza, para permitir evaluar la distancia del sistema respecto al BEA.

El programa específico de basuras marinas está conformado por 7 subprogramas que cubren los siguientes indicadores:

- BM-1: Basuras en playas (indicador BM-Pla)
- BM-2: Basuras flotantes (indicador BM-Flo)
- BM-3: Basuras en el fondo marino (indicador BM-Fon)
- BM-4: Micropartículas en agua (indicador BM-Mic)
- BM-5: Micropartículas en sedimentos (indicador BM-Mic)
- BM-6: Micropartículas en playas (indicador BM-Micplaya)
- BM-7: Datos adicionales, para recoger y poner en valor aquellos datos procedentes de iniciativas ambientales de voluntariado que, si cuentan con una adecuada continuidad, cobertura y metodología, pueden proporcionar información valiosa a los gestores.

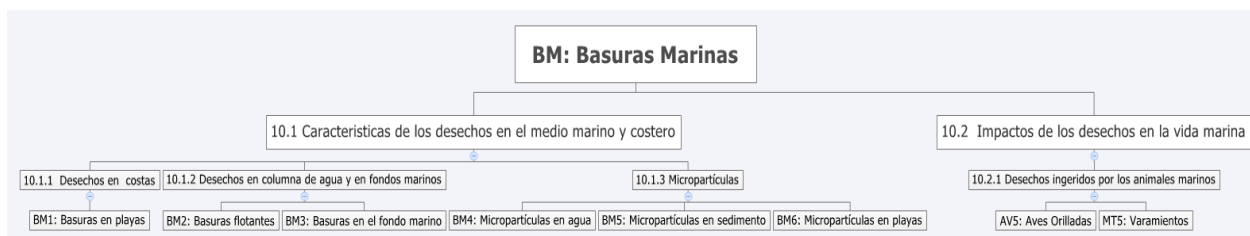
Los anteriores se complementan con los subprogramas AV.5 (Aves orilladas) y MT.5 Varamientos en lo que respecta a basuras ingeridas por la fauna marina. Entre todos ellos



cubren los criterios e indicadores contemplados en la Decisión 2010/477/UE. Finalmente, se incluye el subprograma de indicadores operativos del Descriptor 10.

La estructura de este programa se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Esquema del programa de seguimiento de Basuras marinas



Relación con la Ley de Protección del Medio Marino

Este programa está relacionado con la presión “Basura en el mar” dentro del apartado “Otras perturbaciones” del Anexo I de la ley 41/2010. Además también está relacionado con la presión o impacto correspondiente a “vertidos sistemáticos y/o intencionados de sustancias”. Por ello, a este programa se vinculan todas aquellas presiones y actividades que cuentan con un subprograma de seguimiento y que tienen incidencia sobre este descriptor (PRES.1, PRES.3, ACT.1 y ACT.5).

Coordinación regional

Desde el punto de vista de la coordinación regional, se ha participado en el grupo de trabajo técnico sobre basura marina (TSG-ML) de la Estrategia Común de Implementación de la DMEM de la Unión Europea, y los grupos de trabajo de Convenios regionales (ICG-ML de OSPAR y diversas reuniones del Convenio de Barcelona) en las que se han discutido estos aspectos y se han elaborado Directrices¹⁰. Se prevé en un futuro cercano la creación de un grupo en ICES.

Relación con los objetivos ambientales

De acuerdo a todo lo anterior este programa de seguimiento contribuye de modo directo al logro de los objetivos ambientales siguientes:

¹⁰ OSPAR. 2010. Guideline of monitoring of marine litter on the beaches in the OSPAR maritime area. OSPAR Commission. OSPAR, London. 82pp.

MSFD Technical Subgroup on Marine Litter. 2013. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. JRC Scientific and Policy Reports. Publications Office of the European Union. 128 pp. (doi:10.2788/99475)



- Objetivo ambiental B.1.5 (NOR, LEBA, ESAL) y B.1.4 (SUD, CAN): Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.
- Objetivo ambiental B.1.6 (NOR, LEBA, ESAL) y B.1.5 (SUD, CAN): Reducir de manera general el número total de objetos visibles de basura marina en la línea de costa para el año 2020.
- Objetivo ambiental B.1.7 (NOR, LEBA, ESAL) y B.1.6. (SUD, CAN): Reducir o no aumentar la superficie de la plataforma continental afectada por basuras derivadas de la pesca a partir de los niveles de referencia establecidos en 2012.
- Objetivo ambiental B.1.8 (NOR, LEBA, ESAL) y B.1.7 (SUD, CAN): Reducir o no aumentar las cantidades de basura marina derivadas de la pesca (dadas en peso por unidad de área) en la plataforma continental con respecto a los niveles de referencia establecidos en 2012.
- Objetivo ambiental B.1.9 (NOR) y B.1.8 (SUD): Reducir o no aumentar las cantidades de basura derivadas de la pesca en playas (en número de ítems por 100 de playa con respecto a los niveles de referencia establecidos en 2012).
- Objetivo ambiental B.3.3 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el conocimiento sobre las características e impactos de las basuras marinas, incluyendo su origen y dispersión.

Además, guarda relación también con los siguientes:

- Objetivo ambiental A.1.12 CAN y A.1.9 (resto de demarcaciones): Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino a través de sistemas remotos y/o in situ.
- Objetivo ambiental C.3.1 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información.

10.2. Subprogramas que se integran en el programa BM

BM. Basuras marinas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
BM.1. Basuras en playas	BM-Pla	MAGRAMA	Todas las DM: 116, 126	N	Todas las DM



BM. Basuras marinas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
BM.2. Basuras flotantes	BM-Flo	IEO/ MAGRAMA	Todas las DM: 129	S	Todas las DM
BM.3. Basuras en el fondo	BM-Fon	IEO/ MAGRAMA	Todas las DM: 129, 205,	S	Todas las DM
BM.4. Micropartículas en agua	BM-Micro	IEO/ MAGRAMA	--	S	Todas las DM
BM.5. Micropartículas en sedimentos	BM-Mic	IEO/ MAGRAMA	--	S	Todas las DM
BM.6. Micropartículas en playas	BM-Micplaya	MAGRAMA	--	S	Todas las DM
BM.7. Datos adicionales			Todas las DM: 126, 129, 315	Para que sean útiles se requieren metodologías estandarizadas y cobertura y continuidad adecuados	Todas las DM
AV.5 Datos adicionales	BM-Bio	Varios	LEBA, ESAL, CAN: 166, NOR, SUD, LEBA, ESAL: 167, LEBA: 074, 080, 082 CAN: 007I	El seguimiento de aves orilladas, y la estandarización de la información de los centros de recuperación de aves.	Todas las DM
MT.5. Varamientos de cetáceos y reptiles	BM-Bio	CCAA/ MAGRAMA	Integrables: NOR: 102, 141, SUD:123 ESAL: 123 LEBA: 065, 065bis, 067, 123	Se debe invertir en coordinación, protocolos y estandarización	Todas las DM



BM. Basuras marinas Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
PRES.1. Aportes de ríos*	--	MAGRAMA / CCAA	--	S	Todas las DM
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación**	PRES.3-5 PRES.3-2	MAGRAMA / CCAA	--	S	Todas las DM
ACT.1. Pesca marítima (***)	ACT 1.1	MAGRAMA / CCAA	NOR:001,182-184,285-310 SUD:002, 264,265, 270-72, 273, 274, 275,276,277-279, 280-283,284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277,280,284 LEBA:003, 159, 264, 266, 267, 268, 270-272, 275, 277, 280, 284 CAN:004,241, Todas las DM: 005	Sí	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-1	MFOM/ MAGRAMA	LEBA: 061	Sí, se requiere un análisis del tráfico marítimo en todas las demarcaciones	Todas las DM
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP8, OP11, OP12, OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

* Como se explica en el capítulo 11.1, donde se describe PRES.1, dadas las limitaciones existentes en la actualidad no se podrá recopilar a corto plazo información sobre las cantidades/volumenes de basura que llegan al mar a través de los ríos, si bien se trata de un aspecto que requerirá desarrollo en los próximos años.

**Asimismo, la capacidad de recopilar información sobre cantidades/volumenes de basura que llegan al mar a través de vertidos directos es muy limitada o nula, si bien se conoce que constituye una fuente de basura marina relevante, especialmente aquellos ítems de pequeño tamaño que escapan a los sistemas de tratamiento habituales de las depuradoras.



(***) Se incluyen todos los programas existentes relacionados con ACT-1, aunque algunos de los programas incluidos en este subprograma no guardan relación directa con el aspecto de basuras marinas.

10.3. Descripción de los subprogramas BM

BM.1. Basuras en playas

Este subprograma se encarga de estudiar la evolución de las basuras en las playas, a través del indicador BM-Pla. El seguimiento de basuras en estas zonas de la costa se realiza a través del programa de seguimiento instaurado con carácter general por el MAGRAMA a partir de enero de 2013 (si bien se disponía de datos puntuales desde 2002). Otras instituciones (asociaciones de ciudadanos, colegios, ONGs, ayuntamientos y planes de acción dependientes de diputaciones provinciales) también recogen algunos datos, no obstante la mayor parte de estas iniciativas son limpiezas de playas y no registran datos sobre la actividad, ni cantidades y tipos de basura encontrada. En algunos casos, aunque se realice un registro de las basuras, el protocolo utilizado no está estandarizado, y por tanto no es comparable y utilizable a una escala más amplia.

Desde el año 2002 y hasta 2012, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente realizó un programa piloto de seguimiento en algunas playas de la costa atlántica, dentro del programa del Convenio OSPAR. Las campañas fueron realizadas por la ONG Ollalomar (<http://www.ollalomar.org>) y parte de los resultados de este trabajo han sido publicados recientemente (Gago et al., 2014). La experiencia adquirida sirvió de base para generalizar el programa de seguimiento en todo el litoral español a partir de enero de 2013, utilizándose desde entonces medios propios del MAGRAMA. La metodología empleada es la desarrollada en el Convenio OSPAR.

Este subprograma corresponde al indicador 10.1.1 de la Decisión 2010/477/UE (Evolución de la cantidad de desechos arrastrada hasta las costas y/o depositada en ellas, incluyendo un análisis de la composición, la distribución espacial y, si fuere posible, la fuente de dichos desechos). A pesar de referirse a las basuras diseminadas a lo largo de la costa, se utiliza la terminología basuras en playas para estandarizar el término con referencias previas al mismo tipo de basuras. La identificación y conteo de basuras en playas y otras zonas litorales es una herramienta comúnmente usada en varios países para determinar la contaminación por basuras en el medio marino.

Este subprograma se puede usar para controlar la efectividad de las medidas de gestión y mitigación e intentar determinar las fuentes y las actividades que producen esas basuras que



terminarán en el medio marino. Las basuras en playas son muy dependientes de los mecanismos de transporte de las basuras a estas áreas litorales (ya sean vientos o corrientes marinas) así como de los cambios en la afluencia de público a estas zonas que dependen de la estación del año.

Dado que este programa cuenta con una base de datos desde el 2002 en las demarcaciones marinas del Atlántico, es de esperar que se puedan definir tendencias de una manera consistente y coherente. El subprograma BM 7 podrá ofrecer información complementaria.

BM.2. Basuras flotantes

Las basuras flotantes juegan un papel crucial en el ciclo de la basura. Este subprograma responde parcialmente al indicador 10.1.2 de la Decisión 2010/477/UE a través del indicador BM-Flo. En él se consideran únicamente las basuras de tamaño mayor a 0.5 mm, ya que piezas de menor tamaño se consideran dentro del subprograma BM-4. Micropartículas en agua.

De manera experimental, en la cornisa cantábrica, la observación y registro de basuras flotantes se ha venido realizando como actividad complementaria a la observación de depredadores superiores (aves y cetáceos), en las campañas de evaluación acústica de pelágicos PELACUS, del Instituto Español de Oceanografía (Riveiro y Santos 2011). Estas campañas se realizan anualmente durante el mes de abril y cubren la plataforma continental desde fondos someros (aprox. 30 m de profundidad) hasta la isóbata de 2000 m mediante líneas perpendiculares a la costa espaciadas 30 millas náuticas. La cobertura de esta campaña y el hecho de que se haya realizado de forma sistemática durante los últimos 5 años, proporciona una excelente fuente de información.

La falta de estandarización del protocolo de observación y la dedicación secundaria que el observador dedica a las basuras, impide realizar comparaciones interanuales ni establecer un estado de referencia. Por este motivo, los datos de los últimos 5 años se han agregado para poder determinar de forma más robusta el estado actual de la distribución espacial de residuos flotantes. Se está trabajando para homogeneizar, estandarizar y extender este muestreo a toda la costa española. De este modo, se utilizarán las campañas PELACUS para la demarcación noratlántica, ECOCADIZ en la sudatlántica y las campañas MEDIAS cubrirían las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear. En el caso de la demarcación canaria se están buscando campañas adecuadas que permitan la correcta evaluación del indicador. El subprograma BM 7 podrá ofrecer información complementaria.

BM.3. Basuras en el fondo marino



Este subprograma responde parcialmente al indicador 10.1.2 de la Decisión 2010/477/UE a través del indicador BM-Fon.

Los fondos marinos pueden constituir áreas de acumulación de basuras marinas en función de accidentes en el fondo, corrientes de plataforma, descarga de los ríos, cercanía a rutas de navegación, puertos o núcleos de población y/o turísticos (Galvani et al., 2000).

En fondos someros (<40 m) la abundancia de basuras marinas es generalmente mayor que en zonas de plataforma, especialmente en las zonas donde las corrientes son débiles, ya que la basura tiende a acumularse en el fondo en ausencia de hidrodinamismo (Galvani et al. 1995). La cercanía a núcleos urbanos, núcleos turísticos y desembocaduras de ríos, que canalizan las basuras ribereñas, aumentan la cantidad de basura en las zonas sumergidas cercanas a la costa. Además, la actividad marítima en las rutas comerciales (Ramirez-Llodra et al., 20013) y las zonas de mayor presión pesquera (Pruter, 1987) puede considerarse como una fuente de contaminación adicional.

Se plantea llevar a cabo la determinación de macrobasuras sobre los fondos de plataforma usando principalmente las campañas de arrastre de fondo del Instituto Español de Oceanografía. Como ejemplo, en las costas del mar Cantábrico y plataforma de Galicia el IEO realiza la campaña oceanográfica DEMERSALES cada año durante el otoño. Esta campaña está dirigida a la evaluación del estado del ecosistema demersal y bentónico mediante arrastre de fondo.

Las basuras se contabilizan por distintas categorías en cada lance anotándose su peso y número. Por lo tanto, el IEO posee un registro de basuras en fondos de plataforma y borde superior del talud (circalitoral y batial sedimentario) cubriendo el mar Cantábrico y Galicia con carácter anual. Los datos de basura se estandarizaron en peso y número por kilómetro cuadrado para cuadrículas de 5 x 5 millas náuticas con el objetivo de cubrir los objetivos de la determinación del estado actual, del estado de referencia y de objetivos ambientales.

Por último, en cuanto a las basuras en fondos profundos, debido al difícil acceso a estos hábitats es complicado evaluar tanto las cantidades y tasas de acumulación de basuras, como los efectos que estas acumulaciones puedan causar sobre la vida marina y otros. Se podría realizar un seguimiento con datos referentes a proyectos puntuales (por ejemplo ECOMARG o INDEMARES) en los que existen imágenes tomadas en fondos a gran profundidad en las que las basuras marinas son identificadas.

Por lo tanto, se utilizarán las campañas DEMERSALES para la demarcación noratlántica, ARSA en la sudatlántica y las campañas MEDITS cubrirían las demarcaciones del Estrecho y Alborán y levantino-balear. En el caso de la demarcación canaria se están buscando



campañas adecuadas que permitan la correcta evaluación del indicador. El subprograma BM 7 podrá ofrecer información complementaria.

BM.4. Micropartículas en agua

El indicador 10.1.3 de la Decisión 2010/477/UE hace referencia a la presencia de microbasuras en todos los ambientes pertenecientes al medio marino. Este subprograma contribuye a su evaluación aportando los datos del indicador BM-mic en agua. No se conoce la importancia relativa que tiene la creación de microplásticos como producto de degradación de plásticos de mayor tamaño con respecto a los microplásticos de origen primario (con entrada directa en el medio marino). Las condiciones oceanográficas y las características de los plásticos (en cuanto a composición química y durabilidad) juegan un papel crucial en la degradación de las partículas de plástico (Andrady et al., 1998 y Pichel et al., 2007), pero hasta la fecha, no existe ningún estudio sistemático cuantificando las tasas de degradación de los plásticos bajo condiciones realistas (Arthur et al., 2009).

Para este subprograma se están realizando de manera experimental muestreos en campañas del IEO, como PELACUS (Carrera, 2014) dedicada a evaluar el estado de los stocks en el área de Galicia/Cantábrico. Se está tratando la información recogida en las últimas campañas para adaptarlas a un programa de seguimiento. Este programa se podrá adaptar a otras campañas similares como MEDIAS o ECOCADIZ.

Se han comenzado algunas actividades en el 2012 en la demarcación noratlántica, que podrán extenderse a todas las demarcaciones en 2015.

BM.5. Micropartículas en sedimentos marinos

Este subprograma contribuye a la evaluación del indicador 10.1.3 de la Decisión 2010/477/UE, aportando los datos del indicador BM-Mic en sedimento. Está en estado de desarrollo, no sólo en España sino a nivel europeo. La falta de medios estandarizados para estudiar este aspecto es un punto débil para el desarrollo de este subprograma. España está trabajando para subsanar este problema, en colaboración con otros países, en el marco del grupo técnico para basuras marinas creado por la Comisión Europea (TSG-ML).

Se nutrirá de los datos que se tomen en las campañas del IEO en las que sea factible y viable incluir un plan de trabajo en este aspecto. Se prevé que las actividades comiencen en el 2015.

BM.6. Micropartículas en playas



Este subprograma contribuye también al indicador 10.1.3 de la Decisión 2010/477/UE a través del indicador BM-Micplaya. Al igual que el anterior, está en fase desarrollo. En este caso, la toma piloto de muestras ha comenzado en 2014 en algunas de las playas incluidas en el subprograma BM.1. Las muestras son adquiridas durante las campañas de vigilancia de basuras en playas. Después de la fase piloto se decidirá sobre la consolidación de un seguimiento rutinario y su metodología.

BM.7. Datos adicionales

El objetivo de este subprograma es recopilar la información disponible sobre abundancia y naturaleza de basuras marinas proveniente de actividades de voluntariado. Se seleccionarán entre este tipo de programas de seguimiento los que tengan una metodología estandarizada y una continuidad y cobertura suficientes en las distintas demarcaciones y que permitan complementar la información obtenida en cada subprograma. Este tipo de datos permitirá validar los resultados obtenidos en cada una de las demarcaciones, así como obtener estimaciones más robustas de los patrones espaciales y temporales de evolución de las basuras marinas.

En este sentido, cabe citar seguimientos como el que promueve la Fundación Surfrider Europe a través del programa *Ocean Initiatives*. Esta iniciativa obtiene información sobre basuras en playas y en zonas costeras con una frecuencia de muestreo de 1 o 2 veces al año. Actualmente se realizan alrededor de 150 operaciones de recogida de basura en playas en España. En 2014 se ha empezado con el seguimiento de las basuras marinas en tres playas de la provincia de Guipúzcoa siguiendo el protocolo del convenio regional OSPAR.

Asimismo, el proyecto Marnoba incluye un Protocolo relativo a la adquisición de los datos de basuras marinas en playas que consiste en una adaptación simplificada del protocolo de OSPAR. Ha realizado un estudio piloto en 2013 en la demarcación marina del Estrecho y Alborán y a partir de 2014 tomará datos en todas las demarcaciones marinas.

El programa de seguimiento impulsado por la Fundación Project Aware es una iniciativa a nivel mundial de recogida de basura por buceadores voluntarios, en zonas cercanas a la costa. Los datos obtenidos pueden complementar el seguimiento de basuras en el fondo marino, ya que permiten obtener datos con elevada resolución espacial, que aportan información interesante para entender los flujos de basura con la costa.

También existen iniciativas de concienciación y recogida voluntaria de basuras por el sector pesquero, tales como la vinculada al proyecto de implantación de un sistema de gestión integral de los residuos generados en el puerto pesquero de Motril o el conjunto de



proyectos desarrollados por la Fundación CETMAR empleando el protocolo denominado PESCAL.

11. PROGRAMA RS: RUIDO SUBMARINO (DESCRIPTOR 11)

11.1. Descripción general del programa

El programa RS tiene como objetivo evaluar el estado ambiental del medio marino en relación al Descriptor 11, introducción de energía (incluido el ruido submarino), de acuerdo a los dos indicadores establecidos en la Decisión 2010/477/UE: la distribución temporal y espacial de ruido impulsivo (indicador 11.1.1) y ruido ambiente (indicador 11.2.1).

En la Evaluación Inicial España no ha definido el nivel de referencia para el ruido antropogénico en el medio marino ni ha realizado una definición concreta del Buen Estado Ambiental asociado a este descriptor debido a la inexistencia de un registro sistemático de fuentes de ruido impulsivo, así como a la falta de información de base relativa a la distribución espacial del ruido ambiente en cada demarcación y su tendencia. Lo anterior va unido a la falta de conocimiento suficiente sobre los impactos en las especies más sensibles al ruido. Los últimos avances técnicos junto con el desarrollo por parte del Subgrupo Técnico (TSG-Noise)¹¹ de una Guía Metodológica¹² para la monitorización de ruido permiten plantear un programa de seguimiento del ruido adaptado a los indicadores de la Decisión.

Para ello se va a realizar un programa de seguimiento para cada Demarcación Marina, formado por 5 subprogramas: RS1 y RS2 abordan los indicadores específicos para la evaluación del estado en base al Descriptor 11. Adicionalmente se han incluido los subprogramas de actividades ACT 5 (Navegación) y ACT 8 (Exploración y explotación de hidrocarburos), descritos en el apartado 12 de este documento. La vinculación de estos dos subprogramas de actividades humanas a este programa se debe a que ambos aportarán datos muy valiosos para la cuantificación de los indicadores abordados por RS1 y RS2, sin que esto signifique que son las únicas actividades contempladas como generadoras de ruido

¹¹ Grupo Técnico sobre ruido submarino, constituido por la Comisión Europea en el marco de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva Marco para la Estrategia Marina, Es dependiente del Grupo de Trabajo GES, que abarca las cuestiones de aplicación relacionadas con el Buen Estado Ambiental del medio marino.

¹² Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas - 2nd Report of the Technical Subgroup on Underwater noise (TSG Noise). Three parts: I- Interim Guidance Report, II- Monitoring Guidance Specifications. III- Background Information and Annexes. May, 2013



en los mismos. En la evaluación inicial se identificaron las principales fuentes generadoras de ruido y en la Guía Metodológica citada en el apartado anterior se recogen los tipos de fuentes que contemplan los indicadores de ruido. Finalmente, se incluye el subprograma de indicadores operativos del Descriptor 11.

De este modo, los subprogramas específicos de seguimiento de ruido submarino son:

RS-1. Seguimiento de Ruido Impulsivo: cubrirán la distribución temporal y espacial de ruido impulsivo en cada demarcación marina.

RS-2. Seguimiento de Ruido Ambiente: cubrirán la evolución del ruido ambiente en determinadas bandas de frecuencia para cada demarcación.

Estos subprogramas permitirán obtener el nivel de referencia de los dos indicadores, que en los dos casos estarán basados en la situación actual. Los resultados de ambos seguimientos no serán concluyentes en relación a si se cumple el Buen Estado Ambiental pero se considera que recogerán una información indispensable para mejorar el conocimiento en relación a las fuentes de ruido. Además será útil para la evaluación de los impactos del ruido en las poblaciones de especies más sensibles a esta presión y, como consecuencia, para definir de modo concreto el umbral entre el buen estado ambiental y el estado peor que bueno.

Coordinación regional

En el marco del Convenio para la Protección del Atlántico Nordeste o Convenio OSPAR la Guía metodológica desarrollada por el TSG-Noise ha sido adoptada como Directrices OSPAR, de modo que la monitorización del ruido a nivel regional que se desarrolle en el ámbito de este Convenio Marino Regional se basará en los mismos indicadores. El indicador sobre ruido impulsivo se ha acordado en 2014 como indicador común, lo que implica que comenzarán a recabarse datos previsiblemente en 2016, y el indicador sobre ruido ambiente se ha acordado como candidato priorizado, lo que significa que está en fase de desarrollo y tan pronto como tenga la suficiente definición será propuesto para ser acordado como común.

Paralelamente, el Convenio de Barcelona ha creado un subgrupo de trabajo en ruido que se encuentra en una etapa inicial en el desarrollo y definición de indicadores comunes, aunque se espera que su trabajo se base también en los anteriores.

Relación con los objetivos ambientales

De acuerdo a todo lo anterior este programa de seguimiento contribuye de modo directo al logro de los objetivos ambientales siguientes:

- Objetivo ambiental B.1.10 NOR, B.1.6 CAN y B.1.9 (resto de demarcaciones marinas): Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.



- Objetivo ambiental B.3.4 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el conocimiento sobre el ruido submarino y otras entradas de energía en el medio marino, así como los impactos que generan en la biodiversidad marina.

Además, guarda relación con los siguientes:

- Objetivo ambiental A.1.12 CAN y A.1.9 (resto de demarcaciones): Garantizar una vigilancia adecuada del medio marino a través de sistemas remotos y/o in situ.
- Objetivo ambiental C.3.1 (todas las demarcaciones marinas): Mejorar el acceso a la información disponible sobre el medio marino, en particular en lo referente a los descriptores del buen estado ambiental, las presiones e impactos y los aspectos socioeconómicos, así como asegurar la calidad de esta información.

11.2. Subprogramas que se integran en el programa RS

RS. Ruido submarino. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
RS.1. Distribución temporal y espacial de ruido impulsivo de baja y media frecuencia.	RS-Imp	MAGRAMA / MINETUR	--	S Se trata de un programa de seguimiento de nuevo diseño	Todas las DM
RS.2. Ruido continuo de baja frecuencia	RS-Amb	MAGRAMA	--	S Se trata de un programa de seguimiento de nuevo diseño	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-1	MFOM / MAGRAMA	LEBA: 061	S Se requiere un análisis del tráfico marítimo en todas las demarcaciones	Todas las DM
ACT.8. Actividades de exploración y explotación de hidrocarburos	ACT.8-1 ACT.8-4	MINETUR	229	S	Todas las DM



RS. Ruido submarino. Subprogramas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
OP. Subprograma de indicadores Operativos	OP2, OP8, OP11, OP12, OP16	MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM

11.3. Descripción de los subprogramas RS

RS.1. Distribución temporal y espacial de ruido impulsivo de baja y media frecuencia

El subprograma RS1 tiene por objeto obtener una visión global de la ocurrencia de actividades generadoras de ruido de carácter impulsivo a través del indicador RS-IMP. El programa de seguimiento es similar en las cinco demarcaciones marinas.

En colaboración con la Administración competente, se creará un registro de fuentes o actividades generadoras de ruido impulsivo que superen los umbrales establecidos en la Guía metodológica, donde se almacenarán sus características:

- Identificador de la actividad/evento.
- Datos de posición.
- Fechas de operación.
- Nivel de la fuente (o proxy)

Asimismo, es recomendable registrar información adicional como:

- Espectro de la fuente (banda de frecuencia)
- Ciclo de trabajo
- Duración de transmisión
- Directividad de la fuente
- Profundidad de la Fuente
- Velocidad de la plataforma.

Todas las actividades que impliquen inserción de pilotes por percusión se incluirán en el registro independientemente de su nivel de fuente.



Estos datos serán solicitados al promotor en su Estudio de Impacto Ambiental y deberán ser confirmados y/o corregidos como resultado del correspondiente programa de vigilancia ambiental. El contenido y formato del registro se ajustará a lo que se acuerde en el marco del Convenio OSPAR con el fin de que pueda agregarse al registro común a nivel regional.

Por último, con toda la información registrada se calculará la proporción de días y su distribución a lo largo del año (distribución temporal) en los que se hayan superado los niveles recomendados, así como un mapa de distribución espacial de superación de dichos niveles, empleando un mallado cuya resolución está todavía pendiente de determinar (inicialmente de 15' x 15')

RS.2. Ruido continuo de baja frecuencia

El subprograma RS.2 tiene por objeto medir la evolución del ruido ambiente en la demarcación a través del indicador RS-AMB. El programa de seguimiento es similar en las cinco demarcaciones marinas. Permitirá la construcción de un mapa de ruido ambiente a determinadas bandas de frecuencia para cada para cada ruido de la demarcación a partir de datos procedentes de un modelo de propagación validado mediante mediciones reales tomadas en estaciones de observación. Los datos necesarios para la ejecución del modelo de propagación a partir de cuyos resultados se generará un mapa de ruido son:

- Características del entorno: Parámetros físicos del medio (temperatura, presión y salinidad) para el cálculo de los perfiles de velocidad del sonido (idealmente promedios anuales), batimetrías de las demarcaciones marinas, otras variables ambientales relevantes para la propagación acústica (por ejemplo, propiedades geoacústicas de los fondos marinos).
- Características de las fuentes de ruido: Datos de posición o distribución de las fuentes de ruido (por ejemplo, AIS) y tipo (por ejemplo, tipo de buque), nivel de fuente, espectro y directividad de la fuente de ruido y profundidad de la fuente (para el modelado del ruido de fuentes ajenas al tráfico marítimo, como por ejemplo estaciones eólicas offshore, o perforaciones), velocidad de la plataforma para fuentes móviles.

Los resultados obtenidos mediante la combinación de datos empíricos (medidas en estaciones de observación) y modelización, permitirán desarrollar mapas acústicos para describir la distribución espacial y temporal del ruido continuo de baja frecuencia, así como



la función de distribución acumulada. Esto permite obtener las tendencias en las bandas de 1/3 de octava de 63 y 125 Hz (frecuencias centrales).

12. SUBPROGRAMAS ASOCIADOS A PRESIONES Y ACTIVIDADES HUMANAS

A continuación se describe el conjunto de subprogramas de presiones (PRES) y actividades humanas (ACT) que, dado su carácter transversal, no pertenecen a un único programa, sino que están recogidos en todos aquellos programas donde contribuyen con información útil para evaluar el descriptor correspondiente.

12.1. Subprogramas PRES: Presiones

Subprogramas de presiones	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
PRES.1. Aportes de ríos	PRES.1-1 PRES.1-2 ICOM-P-3 ICOM-P-4	MAGRAMA / CCAA	NOR, SUD: 014 ESAL, LEBA: 228 NOR, SUD, ESAL, LEBA: 224	N	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.2. Deposiciones atmosféricas	ICOM-P-3 ICOM-P-4	AEMET / Centros EMEP	NOR, SUD, ESAL, LEBA: 234	La demarcación canaria no está cubierta a día de hoy	NOR, SUD, ESAL, LEBA
PRES.3. Fuentes puntuales de contaminación	PRES.3-5 ICOM-P-3 ICOM-P-4 PRES.3-4 PRES.3-1 PRES.3-2 PRES.3-3 PRES.3-6	MAGRAMA / CCAA / CSN	LEBA: 172-174, 190, 226,227 T Todas las DM: 193	Sí, lo relacionado con desaladoras y vertidos térmicos	Todas las DM / LEBA para el indicador PRES.3-6



PRES.1. Aportes de ríos

El subprograma de aportes de ríos responde a la necesidad de controlar las cargas que se aportan al mar por esta vía, así como la reducción de aportes de agua dulce en función del almacenamiento en embalses y los usos consuntivos frente a los aportes naturales. Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:

- PRES.1-1: Reducción de los aportes naturales en las cuencas hidrográficas por usos consuntivos (información que se extraerá de los Planes Hidrológicos)
- PRES.1-2: Almacenamiento medio en embalses en las cuencas (información que se extraerá del Sistema Automático de Información Hidrológica)
- ICOM-P-3: Cargas de nutrientes aportadas (datos monitorizados en el marco del Programa de Control de Emisiones al Mar)
- ICOM-P-4: Cargas de sustancias contaminantes aportadas (datos monitorizados en el marco del Programa de Control de Emisiones al Mar)

Para todos los indicadores, los datos se recogen por los organismos de cuenca (Confederaciones Hidrográficas en cuencas intercomunitarias y administraciones hidráulicas autonómicas en cuencas intracomunitarias).

En el caso de PRES.1-1 y PRES.1-2, la información es publicada por los organismos de cuenca, en muchos casos en el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).

En las demarcaciones noratlántica y sudatlántica los datos relativos a las cargas se suministran a la Dirección General del Agua del MAGRAMA en el marco del Programa RID del Convenio OSPAR. En las demarcaciones levantino-balear y Estrecho y Alborán se obtienen en el marco del control de emisiones al mar a través de ríos en el Mediterráneo. La demarcación canaria no posee cursos de agua permanentes, y por tanto se considera que no sufre las presiones asociadas a los ríos.

Dadas las limitaciones existentes en la actualidad no se podrá recopilar información sobre las cantidades/volúmenes de basura que llegan al mar a través de los ríos, si bien se trata de un aspecto que requerirá desarrollo en los próximos años tomando como base los resultados de los proyectos de investigación que están comenzando a desarrollarse¹³.

¹³ Por ejemplo, el proyecto “Estudio de los residuos procedentes de la cuenca vertiente del río Adour”, que acaba de comenzar la Fundación Surfrider. <http://riverineinput.surfrider.eu/>



El 29 de abril de 2014 tuvo lugar una reunión interna entre la Dirección General del Agua y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar para discutir los indicadores propuestos para este subprograma, así como el suministro de información.

PRES.2. Contaminación difusa por deposiciones atmosféricas

Este subprograma pretende hacer una estimación de las cargas que se aportan al mar por la vía de la deposición atmosférica. Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:

- ICOM-P-3: Cargas de nutrientes aportadas (datos derivados de la red EMEP/VAG/CAMP)
- ICOM-P-4: Cargas de sustancias contaminantes aportadas (datos derivados de la red EMEP/VAG/CAMP)

El ámbito espacial de los indicadores anteriormente propuestos incluye todas las demarcaciones salvo la canaria. La entrada a los modelos es el inventario de emisiones realizado por los distintos países y la calibración se realiza con la red de estaciones EMEP/VAG/CAMP. Esta red, creada en 1983 y reunificada en 2006, pretende satisfacer los compromisos de medición de contaminantes contraídos por España con los programas EMEP (programa concertado de seguimiento y de evaluación del transporte a gran distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa) y CAMP (Programa Integral de Control Atmosférico, fruto del Convenio OSPAR), así como los de Vigilancia Atmosférica Global de la Organización Meteorológica Mundial (VAG). La red es gestionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), autoridad responsable del suministro de datos al programa EMEP donde se modela el transporte y la deposición transnacional de contaminantes y nutrientes en Europa a partir de los inventarios de emisiones nacionales. Los resultados de la modelización se ofrecen tanto para el medio terrestre como para el medio marino en una malla de 50x50 km, son de libre descarga y se pueden encontrar en la página-web del proyecto. No se tienen en cuenta las emisiones procedentes de los países del norte de África, por lo que las deposiciones que se calculan pueden estar infraestimadas en algunas demarcaciones.

PRES. 3. Fuentes puntuales de contaminación

El subprograma de fuentes puntuales de contaminación tiene por objeto monitorizar las cargas que se aportan al mar desde fuentes terrestres. Los indicadores incluidos en el subprograma son:



- ICOM-P-3: Cargas de nutrientes aportadas (de momento serán utilizadas las cargas máximas autorizadas)
- ICOM-P-4: Cargas de sustancias contaminantes aportadas (de momento se utilizarán las cargas máximas autorizadas)
- PRES.3-1: Vertidos térmicos (temperatura de los vertidos térmicos)
- PRES.3-2: Vertidos directos sin tratamiento adecuado (se utilizarán los informes bienales emitidos en cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas)
- PRES.3-3: Agua de rechazo de plantas de desalación (en principio se utilizará el volumen máximo anual de vertido y la salinidad máxima autorizada)
- PRES.3-4 Cargas de materia orgánica (se calcularán a partir de las autorizaciones de vertido)
- PRES.3-5: Vertidos tierra mar (coordenadas con la ubicación de los vertidos)
- PRES.3-6: Radiactividad en efluentes (información procedente de Programa de control de efluentes radiactivos (PROCER) y Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), para el seguimiento de la vigilancia y control de los efluentes radiactivos de las centrales nucleares y su impacto en el medio ambiente, que realizan los titulares de las centrales nucleares Vandellós I y Vandellós II de acuerdo con la normativa aplicable y controlados por el Consejo de Seguridad Nuclear, autoridad competente en esta materia.

En términos generales, las Comunidades Autónomas son las administraciones competentes en la autorización y control de los vertidos tierra-mar (con la excepción de los efluentes nucleares), siendo las principales fuentes de información en esta materia:

- 1) las autorizaciones de vertido (donde, entre otros datos, figuran las cargas máximas autorizadas)
- 2) los Planes de Vigilancia y Control de los vertidos, en los que se monitorizan todas las sustancias y parámetros contemplados en la autorización, tanto en el efluente como en el medio, y
- 3) los Informes Anuales de Vertido, que recogen un análisis de los datos de los Planes de Vigilancia y Control, aportando la estimación de cargas anuales para las sustancias vertidas.

Los Planes son ejecutados por los titulares de los vertidos, quienes informan a las Comunidades Autónomas (CCAA) a través de los Informes Anuales. Paralelamente, la Dirección General del Agua (DGA), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), realiza a nivel estatal el Censo Nacional de Vertidos, en colaboración con las autoridades ambientales de las Comunidades Autónomas, que incluye el dominio público marítimo-terrestre.



Cabe señalar que la DGSCM ha mantenido sendas reuniones en las que se han tratado los vertidos tierra-mar, tanto con Comunidades Autónomas (25 de marzo de 2014), como con la DGA (29 de abril de 2014).

En el caso específico de los efluentes de centrales nucleares, se mantuvo una reunión de coordinación con el Consejo de Seguridad Nuclear el 11 de julio de 2014.

Hubiese sido de gran interés para las estrategias marinas conocer la entrada de nutrientes y sustancias contaminantes al mar desde fuentes difusas situadas en tierra. Sólo la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas ha realizado estimaciones de los aportes al mar por esta vía en el plan hidrológico vigente y esta información será utilizada en futuras evaluaciones del medio marino si también se incluye en la revisión en curso de dicho plan (2º ciclo de planificación). Se analizará también el resultado de la revisión del resto de planes hidrológicos, cuando estén disponibles, para comprobar si se incluye esta información en otras demarcaciones hidrográficas.

12.2. Subprogramas ACT: Actividades Humanas

Subprogramas de Actividades Humanas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.1. Pesca marítima	ACT 1.1 ACT.1-2 ACT.1-3	MAGRAMA / CCAA	NOR:001,182-184,285-310 SUD:002, 264,265, 270-72, 273, 274, 275,276,277-279, 280-283, 284 ESAL: 003, 264, 266, 270- 272, 275, 277, 280, 284 LEBA:003, 159, 264, 266, 267, 268, 270-72, 275, 277, 280, 284 CAN:004,241, Todas: 005	Sí	Todas las DM



Subprogramas de Actividades Humanas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.2. Tendido de cables y tuberías y arrecifes artificiales	ACT.2-1 ACT.2-2	CCAA / MAGRAMA	--	Sí	Todas las DM
ACT.3. Acuicultura	ACT.3-1 ACT.3-2	CCAA / MAGRAMA	Todas las DM: 231	Sí, sólo se posee información agregada de la actividad	Todas las DM
ACT.4. Actividades portuarias	ICOM-P-1 ICOM-P-2 ICOM-P-4 ACT.4-1 ACT.4-2 ACT.4-3	MAGRAMA / Puertos del Estado/ MFOM	Todas las DM: 230	Sí, superficie sellada, superficie afectada por el vertido de material dragado, y lo relacionado con infraestructuras son nuevos parámetros a recopilar.	Todas las DM
ACT.5. Navegación	ACT.5-1 ACT.5-2 ACT.5-3	MFOM/ MAGRAMA	LEBA: 061	Sí, todos los parámetros indicados para todas las demarcaciones	Todas las DM
ACT.6. Actividades recreativas	ACT.6-1 ACT.6-2 ACT.6-3 ACT.6-4 ACT.6-5	CCAA / MAGRAMA	--	--	Todas las DM



Subprogramas de Actividades Humanas	Indicadores (Doc VI.1)	Autoridad competente	Programas existentes (código, Doc VI.2)	¿Necesidades adicionales? (S/N)	Demarcaciones marinas donde se aplica
ACT.7. Actividades de defensa costera	ICOM-P-1 ICOM-P-2 ACT.7-1 ACT.7-2 ACT.7-3	MAGRAMA	LEBA: 060 SUD, ESAL: 096, 097, 098, 100	Sí, ciertos parámetros para todas las demarcaciones	Todas las DM
ACT.8. Actividades de exploración y explotación de hidrocarburos	ICOM-P-2 ACT.8-1 ACT.8-2 ACT.8-3 ACT.8-4	MINETUR	229	Sí	Todas las DM



ACT.1. Pesca, marisqueo y recolección de otros invertebrados marinos

El subprograma ACT.1 pretende hacer un seguimiento de la actividad pesquera y marisquera, incluyendo la recolección de otros invertebrados y algas, y la pesca del coral rojo (esta última sólo en las demarcaciones sudatlántica, Estrecho y Alborán y levantino-balear). Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:

- ACT.1-1: Esfuerzo de pesca: distribución espacio-temporal del esfuerzo realizado tanto por actividades profesionales como recreativas, entendiendo como esfuerzo todas aquellas unidades de medida que sean representativas de la presión ejercida por una determinada actividad de pesca sobre un hábitat.
- ACT.1-2: Cantidades recolectadas de marisco/otros invertebrados, algas y coral rojo (en el caso de marisco, otros invertebrados y algas: datos de controles en puntos de primera venta recogidos por las Comunidades Autónomas; en el caso de coral rojo: la información se recabará de la Secretaría General de Pesca)
- ACT.1-3: Zonas de producción de moluscos y de pesca de coral rojo (información que se generará a partir de la publicación de las correspondientes zonas en el Boletín Oficial del Estado)

Resulta de máximo interés hacer un seguimiento de la actividad pesquera y marisquera en el marco de las Estrategias Marinas.

En lo que respecta a la pesca marítima (desde embarcación y a pie) en la actualidad hay una gran cantidad de organismos que hacen un seguimiento de la actividad pesquera (Comunidades Autónomas, Universidades, SGPM, IEO, AZTI, CSIC, Asociaciones de Pesca Recreativa, etc). Con el objeto de hacer una evaluación objetiva de todos ellos y diseñar un programa de seguimiento adecuado a los requerimientos de la Estrategia Marina, se realizó un taller con expertos en pesquerías profesionales y recreativas.

Para las pesquerías profesionales con barcos mayores de 15 m de eslora actualmente hay un sistema de seguimiento con sistemas de localización de buques por satélite conocido como VMS. Se determinó que era el sistema óptimo de seguimiento y que por tanto se iba a continuar con él, si bien se considerará utilizar también otras fuentes de información como podrían ser los datos AIS (Automatic Identification System). En el caso del resto de actividades profesionales, la Comunidad Autónoma de Andalucía tiene un sistema de seguimiento con Sistemas de Localización de Buques mediante telefonía. Además hay otras CCAA que están experimentando y desarrollando sistemas equivalentes (Principado de Asturias y País Vasco). Por costes económicos y por calidad de la información obtenida, se determinó que era el sistema óptimo de seguimiento, y que debería extenderse a todas las unidades de pesca tanto desde embarcación como a pie. Además, un sistema de estas características lleva asociado una serie de ventajas en cuanto a seguridad en el mar,



seguimiento y vigilancia. Dado que la implantación de un sistema de estas características lleva un retraso, se considera necesario aplicar un sistema de seguimiento con encuestas y observadores, equivalente al Programa de Seguimiento de Pesquerías Artesanales de la Comunidad Autónoma de Galicia.

En cuanto a la actividad pesquera recreativa, los programas de seguimientos son más escasos y el desconocimiento sobre esta actividad es mucho más importante. Además existen diferencias legislativas entre CCAA que sería necesario solventar. Por todo ello se plantea una encuesta telefónica a nivel nacional para la evaluación de la actividad recreativa, de cara a tener una primera aproximación del esfuerzo pesquero de estas actividades. En función de los resultados, y teniendo por objetivo a las personas con licencia de pesca, mediante encuestas se obtendría una distribución espacio-temporal del esfuerzo por tipo de actividad.

En relación al marisqueo, sólo la Comunidad Autónoma de Galicia ha enviado información sobre un programa que recopila la información relativa a las cantidades recolectadas en dicha comunidad, a través de controles en los puntos de primera venta, si bien el resto de Comunidades Autónomas también deben recoger esta información. Por tanto, en el subprograma se contemplarán las cantidades registradas en las hojas de venta. Asimismo, las zonas autorizadas tanto para el marisqueo como para la pesca de coral rojo serán objeto de seguimiento, información que se obtendrá a través de las publicaciones oficiales que se realicen de las mismas. Sin embargo, no se podrán conocer los lugares exactos donde se produce la actividad ni la intensidad de la presión en cada sitio específico.

ACT. 2. Tendido de cables y tuberías y arrecifes artificiales

Este subprograma pretende hacer un seguimiento de la ubicación y superficie que ocupan los cables y tuberías, así como los arrecifes artificiales, en el fondo marino de la Demarcación. Los indicadores incluidos en el subprograma son:

- ACT.2-1: Posición y cobertura de cables y tuberías
- ACT.2-2: Número, posición y superficie ocupada por arrecifes artificiales

La información puede extraerse de las autorizaciones de los trazados de cables y tuberías que otorga la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria Energía y Turismo y de las autorizaciones de arrecifes artificiales que otorga la autoridad competente en pesca (MAGRAMA/CCAA). Asimismo, en ambos casos puede extraerse información de los expedientes de ocupación de Dominio Público Marítimo-Terrestre que otorga el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) y de la cartografía náutica oficial, generada por el Instituto Hidrográfico de la Marina.



ACT.3. Acuicultura

El subprograma de acuicultura recopilará información sobre producción y ubicación de la actividad en las demarcaciones. Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:

- ACT.3-1: Producción acuícola (información que será extraída de las estadísticas publicadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en su página-web)
- ACT.3-2: Ubicación de las concesiones (información procedente de la Junta Asesora de Cultivos Marinos (JACUMAR))

Con objeto de coordinar los trabajos de suministro de información, el 26 de marzo de 2014 tuvo lugar una reunión interna a la que asistieron representantes de la Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MAGRAMA. En dicha reunión se puso de manifiesto la dificultad de acceder a datos de producción por instalación. Por esta razón, de momento se hará uso de las estadísticas realizadas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) a partir de la Encuesta de Establecimientos de Acuicultura, donde los datos de producción se presentan a nivel provincial.

ACT.4. Actividades portuarias

El subprograma de actividades portuarias concentra todas aquellas actividades que hacen posible el transporte de mercancías y pasajeros por mar. Los indicadores incluidos en el subprograma y las fuentes de información son:

- ICOM-P-1: Sedimento extraído, en el caso de operaciones de mantenimiento de canales de navegación o nueva construcción/ampliación de puertos existentes (información recopilada hasta ahora en el Inventario de Dragados de Puertos Españoles y que se recopilará bajo el marco de las nuevas Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre en un futuro próximo)
- ICOM-P-2: Fondo sellado por nueva construcción/ampliación de puertos existentes (información procedente de las Autoridades Portuarias/Puertos del Estado)
- ICOM-P-4: Cargas de sustancias contaminantes aportadas por vertidos de material dragado (información recopilada actualmente en el Inventario de Dragados de Puertos Españoles y que se recopilará bajo el marco de las nuevas Directrices para la



caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre próximamente)

- ACT.4-1: Vertido al mar de material dragado, volumen y superficie afectada (información recopilada actualmente en el Inventario de Dragados de Puertos Españoles y que se recopilará bajo el marco de las nuevas Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre)
- ACT.4-2: Carga/descarga de mercancías potencialmente contaminantes (información procedente de Puertos del Estado)
- ACT.4-3: Infraestructuras portuarias, de nueva creación o modificación (información procedente de Puertos del Estado y de la comparativa de fotografías aéreas)

Como se puede deducir de lo anterior, el MAGRAMA se nutrirá de información que ya se recopila para caracterizar las actividades portuarias. Para acordar los indicadores incluidos en este subprograma se han mantenido reuniones con Puertos del Estado (10 de abril de 2014) y la Dirección General de la Marina Mercante (22 de abril de 2014). En el transcurso de estas reuniones quedó de manifiesto la imposibilidad de recopilar información sobre la turbidez producida por los dragados y los vertidos asociados a ellos por las dificultades técnicas que entraña.

Dado que los puertos se consideran zonas de alto riesgo de introducción de especies alóctonas invasoras, se han incorporado en el diseño del subprograma EAI 2, descrito en el apartado 12.

ACT.5. Navegación

Es necesario realizar una caracterización de esta relevante actividad para tratar de conocer las presiones e impactos que ocasiona en el medio marino. Los indicadores que se han considerado son:

- ACT.5-1: Tráfico marítimo por tipología de buques
- ACT.5-2: Afección del fondeo
- ACT.5-3: Hundimientos autorizados o como consecuencia de accidentes de navegación (información procedente de la Dirección General de la Marina Mercante)

La Dirección General de la Marina Mercante, del Ministerio de Fomento, es la autoridad responsable de la recopilación de la mayoría de la información de este subprograma. El 22 de abril de 2014 tuvo lugar una reunión entre esta Dirección General y la Dirección General



de Sostenibilidad de la Costa y del Mar para discutir la viabilidad de este subprograma de seguimiento e identificar los indicadores más adecuados.

En referencia al intercambio de aguas de lastre como vector de introducción de especies alóctonas invasoras, existen dificultades para recopilar información sobre las operaciones de carga/descarga, si bien se prevé solventarlas cuando entre en vigor el Convenio de Aguas de Lastre.

ACT.6. Actividades Recreativas

En España, el turismo de sol y playa es una de las actividades económicas más relevantes. Las actividades recreativas asociadas al mismo son una fuente importante de ingresos, si bien también generan repercusiones sobre el medio marino. Con este subprograma se busca conocer la evolución de algunas de las presiones asociadas a dichas actividades, con indicadores como:

- ACT.6-1: Puertos deportivos y amarres (información procedente de Puertos del Estado y Comunidades Autónomas)
- ACT.6-2: Licencias de pesca marítima de recreo (información procedente de las Comunidades Autónomas y el MAGRAMA en aguas exteriores)
- ACT.6-3: Nº empresas de observación de cetáceos autorizadas
- ACT.6-4: Nº salidas en un periodo determinado
- ACT.6-5: Afección del fondeo no regulado

Si bien sería muy interesante conocer dónde, durante cuánto tiempo y/o con qué intensidad se realizan las actividades recreativas en el medio marino, actualmente es difícil determinar su impacto real. Por ello, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar ha establecido los canales de información necesarios para poder caracterizar algunas de las actividades de ocio que se realizan en el medio marino tal y como se especifica en este subprograma.

ACT. 7. Actividades de defensa costera

El subprograma de actividades de defensa costera contemplará todas las actuaciones relacionadas con la regeneración de playas o la construcción de obras de defensa en cada demarcación marina. Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:



- ICOM-P-1: Sedimento extraído del medio marino para regeneración de playas (aportará información sobre la superficie afectada por las extracciones, el volumen de sedimento extraído y la granulometría.)
- ACT.7-1: Aportaciones de arena en playas (datos relativos a las actuaciones de las Demarcaciones de Costas)
- ACT.7-2: Proporción de costa artificial (partiendo de la base de la línea de costa oficial, del Instituto Hidrográfico de la Marina, que diferencia entre costa natural y artificial, se actualizará a partir de la información sobre las actuaciones de las Demarcaciones de Costas)
- ACT.7-3: Infraestructuras de defensa costera (datos relativos a las actuaciones de las Demarcaciones de Costas)
- ICOM-P-2: Fondo sellado (datos que se extraerán de los proyectos relativos a las actuaciones de las Demarcaciones de Costas)

La mayoría de la información de este subprograma está relacionada con las actuaciones que las Demarcaciones de Costas proyectan cada año, de cara a luchar contra la erosión costera, ya sea a través de regeneraciones de playas, o de construcción de nuevas infraestructuras. Las Comunidades Autónomas u otros organismos realizan estudios específicos sobre aspectos relacionados con este subprograma, muchas veces retrospectivos en base a fotografías aéreas, si bien la metodología o el periodo de estudio pueden no ser similares. Por ello es interesante consultar la información que se genera, si bien no se han considerado programas de seguimiento en sí mismos.

ACT. 8. Actividades de exploración y explotación de hidrocarburos

El subprograma de exploración y explotación de hidrocarburos recopilará información relativa a las concesiones otorgadas en cada demarcación marina, así como algunos aspectos asociados a las mismas. Los indicadores incluidos en el subprograma y sus fuentes de información son:

- ACT.8-1: Sondeos exploratorios de hidrocarburos (se extraerán de las concesiones de exploración otorgadas)
- ACT.8-2: Cantidad de hidrocarburos extraídos (información procedente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo)
- ACT.8-3: Gas inyectado para almacenamiento (relacionado con la política energética a nivel estatal, procedente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo)



- ACT.8-4: Adquisición sísmica (información procedente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo)
- ICOM-P-2: Fondo sellado (datos que figurarán en los proyectos de explotación, así como en los expedientes de ocupación del dominio público marítimo-terrestre)

De esta manera, la mayoría de la información de este subprograma se refiere a las concesiones de exploración y explotación de hidrocarburos otorgadas a diferentes promotores por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR).

13. SUBPROGRAMA ASOCIADO A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES OPERATIVOS

En el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se establecen los objetivos ambientales de las estrategias marinas, se establecieron, además de objetivos de estado y presión/impacto, un conjunto de objetivos operativos, con sus correspondientes indicadores asociados.

En el documento VI.1 se han propuesto un total de 25 indicadores (indicadores “OP”) que serán utilizados para evaluar la consecución de los objetivos ambientales operativos. Su fuente de información será, en la mayoría de los casos, de tipo estadístico. La frecuencia de actualización de estos indicadores será, al menos una vez cada ciclo de seis años. La información originada por este conjunto de indicadores será puesta igualmente a disposición del público por los cauces establecidos en el resto de subprogramas de seguimiento (repositorio nacional de datos, y consulta y acceso a la información bruta o datos procesados a través de URL o mediante petición expresa).

La relación de estos indicadores operativos con el resto de programas y subprogramas se ha plasmado en el presente documento, insertando el subprograma de indicadores operativos en aquellos casos en los que alguno de los indicadores OP propuestos guardan una estrecha relación con el descriptor (o grupo de descriptores) cubierto por cada programa. Estos indicadores OP están recogidos también en el documento VI.1.

Algunos de estos indicadores servirán igualmente para evaluar el grado de implantación de algunas de las medidas que integrarán los Programas de Medidas de las Estrategias Marinas. Es por ello que este subconjunto de indicadores puede considerarse como el “germen” de los subprogramas de seguimiento relativos a los programas de medidas. Como tal, es esperable que el subprograma vaya enriqueciéndose y sea moldeado una vez los programas de medidas hayan sido aprobados (lo cual está previsto para finales del año 2015) y puestos en marcha (a partir de 2016).