



ESTRATEGIA MARINA
DEMARCACIÓN MARINA SUDATLÁNTICA
PARTE IV. DESCRIPTORES DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL
DESCRIPTOR 3: ESPECIES MARINAS EXPLOTADAS
COMERCIALMENTE
EVALUACIÓN INICIAL Y BUEN ESTADO AMBIENTAL



Madrid, 2012



ESTRATEGIAS MARINAS: EVALUACIÓN INICIAL, BUEN ESTADO AMBIENTAL Y OBJETIVOS AMBIENTALES

AUTORES DEL DOCUMENTO

Instituto Español de Oceanografía:

- Fernando Ramos
- Yolanda Vila
- María Soto

Asistencia Técnica TRAGSATEC S.A.:

- Máximo Oyagüez

COORDINACIÓN INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA

Demetrio de Armas

Juan Bellas

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

José Luis Buceta Miller

Felipe Martínez Martínez

Ainhoa Pérez Puyol

Sagrario Arrieta Algarra

Jorge Alonso Rodríguez

Ana Ruiz Sierra

Javier Pantoja Trigueros

Mónica Moraleda Altares

Víctor Escobar Paredes



MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

NIPO: 280-12-175-8



DESCRIPTOR 3: ESPECIES MARINAS EXPLOTADAS COMERCIALMENTE

Índice

1. EVALUACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL	1
1.1. Conceptos clave.....	1
1.1.1. Criterios de evaluación.....	2
1.2. Elementos de evaluación.....	3
1.2.1. Selección de las especies comerciales representativas	3
1.2.2. Representatividad de las especies seleccionadas en la demarcación	7
1.2.3. Representatividad de los stocks con indicadores disponibles	7
1.3. Determinación de los niveles de referencia.....	8
1.4. Evaluación del estado actual	9
1.4.1. Interpretación de los resultados de la evaluación	9
1.5. Lagunas de información y conocimiento.....	14
1.5.1. Necesidades de investigación y desarrollo de programas de seguimiento	15
2. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL	18
2.1. Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 3	18
2.2. Definición del BEA. Metodología y fundamento	18
2.2.1. Integración de los criterios e indicadores	21
ANEXOS.....	23
Anexo I. Glosario de términos y acrónimos.....	23
Anexo II. Descripción metodológica	27
II.1. Evaluación del estado actual (EA).....	27
II.2. Definición del buen estado ambiental (BEA).....	34
Anexo III. Referencias	37



1. EVALUACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL ACTUAL

1.1. *Conceptos clave*

La Decisión de la Comisión 2010/477/UE 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 examinar el BEA en relación con el Descriptor 3.

Según esto, en el caso del Criterio 3.1 (*nivel de presión de la actividad pesquera*), el indicador principal (mortalidad por pesca, F) se calculará por medio de evaluaciones analíticas basadas en el examen de las capturas por edades o por tallas y en otros datos complementarios (entendiendo por capturas todas las extracciones que sufra una población, incluidos los descartes y las capturas no contabilizadas). Cuando el conocimiento de la dinámica de una población no permita realizar simulaciones, podrá utilizarse la determinación científica de los valores F asociados a la curva de rendimiento por recluta (*yield-per-recruit*: Y/R), combinada con otros datos sobre la evolución histórica de la pesquería o sobre la dinámica de otras poblaciones similares. En el presente informe, se da por sobreentendido que la última frase se refiere a la determinación del punto de referencia F_{MSY} .

En caso de que no se disponga para F de valores basados en evaluaciones analíticas, debería emplearse el indicador secundario establecido, es decir, la relación capturas/biomasa. Como alternativa, podrán elaborarse otros indicadores secundarios sobre la base de cualquier otro parámetro sustitutivo de la mortalidad por pesca que sea adecuado y se justifique oportunamente. Según se explicó anteriormente, la Decisión de la Comisión indica la necesidad de establecer un *proxy* de F_{MSY} en el contexto del indicador secundario utilizado.

Para dar respuesta al Criterio 3.2 (*capacidad reproductiva de la población*), la Decisión de la Comisión fija como indicador principal la biomasa de reproductores (SSB), que se calculará por medio de evaluaciones analíticas basadas en el examen de las capturas por edades o por tallas y en otros datos complementarios. No obstante, en la misma se plantea que se requiere más investigación para resolver el problema de que, debido a las posibles interacciones entre las distintas poblaciones no resulte posible alcanzar simultáneamente para todas ellas una SSB correspondiente al rendimiento máximo sostenible (MSY).

En caso de que no se disponga para SSB de valores basados en evaluaciones analíticas, como indicadores secundarios se utilizarán los índices de biomasa. Este indicador



podrá utilizarse en los casos en que sea posible obtener estos índices con relación a la parte de la población que haya alcanzado la madurez sexual. En tales casos, será necesario utilizar esos índices cuando, tras un detenido análisis de las tendencias históricas del indicador, así como de otros datos sobre la evolución histórica de la pesquería, pueda determinarse por medio de un dictamen científico la existencia de fuertes probabilidades de que la población sea capaz de reconstituirse en las condiciones de explotación reinantes.

El Criterio 3.3 (*edad de la población y distribución por tallas*) emplea tres indicadores principales, basados en la abundancia relativa de peces grandes (cuya alta proporción caracteriza las poblaciones sanas) y, en su defecto, la talla de la primera madurez sexual como indicador secundario. No obstante, en la Decisión se puntualiza que, en los dos grupos de indicadores, se requerirá un dictamen de expertos para determinar si hay o no fuertes probabilidades de que se vea amenazada la diversidad genética intrínseca de la población. Para emitir dicho dictamen, se necesitará previamente un análisis de las series cronológicas de las que se disponga para el indicador, así como de cualquier otra información que sea pertinente sobre la biología de la especie en cuestión.

1.1.1. Criterios de evaluación

La Decisión de la Comisión especifica que el BEA requiere:

- $F \leq F_{MSY}$ en relación con el Criterio 3.1 (*nivel de presión de la actividad pesquera*),
- $SSB \geq SSB_{MSY}$ para el Criterio 3.2 (*capacidad reproductiva de la población*).

No obstante, señala que debe tenerse en cuenta que SSB_{MSY} no podrá alcanzarse de forma simultánea para todos los *stocks*, debido a interacciones entre ellos. Además, para el Criterio 3.2 indica que, si no hay un valor de SSB_{MSY} definido, podría utilizarse un valor de biomasa precautoria en su lugar.

En cuanto al Criterio 3.3 (*edad de la población y distribución por tallas*), la Decisión de la Comisión dice que las poblaciones saludables se caracterizan por una proporción alta de individuos grandes y viejos, pero no da más indicación sobre posibles valores de referencia para definir el BEA en lo correspondiente a este criterio.

El enfoque seguido para la evaluación del Descriptor 3 se centra principalmente en los criterios 3.1 y 3.2, que son además aquéllos para los que las evaluaciones analíticas de los *stocks* proporcionan información directa. La interpretación de los indicadores asociados al Criterio 3.3 resulta más difícil, al no estar siquiera claro en algunos casos en qué dirección debería ir el indicador para alcanzar el BEA o cómo interpretar un cambio de tendencia en alguno de ellos. Por este motivo, se hace menos hincapié en



su análisis detallado. Únicamente se presentan los indicadores disponibles del Criterio 3.3 como forma de seguimiento adicional, sin plantear su análisis en más detalle, a menos que alguno de ellos muestre una clara tendencia (ascendente o descendente), en cuyo caso habría que investigar las posibles causas.

Por lo tanto, siguiendo los criterios establecidos en la Decisión de la Comisión, determinar el estado actual (EA) y definir estrictamente el buen estado ambiental (BEA) sólo es posible cuando existen puntos de referencia F_{MSY} y B_{MSY} para al menos una de las especies seleccionadas en la demarcación. En caso de no disponer de los indicadores primarios 3.1.1 y 3.2.1 que proporcionan las evaluaciones analíticas, 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 la demarcación; esto es, definir un EA con respecto a un determinado nivel medio en un periodo histórico común a las especies seleccionadas en la demarcación.

1.2. Elementos de evaluación

1.2.1. Selección de las especies comerciales representativas

La Demarcación Sudatlántica forma parte de la Subdivisión IXa Sur de ICES (aguas del Algarve portugués y aguas españolas del Golfo de Cádiz) y, por definición, está delimitada por el límite que separa las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal y el meridiano que pasa por cabo Espartel (Figura 3.1). La inmensa mayoría de las capturas en esta demarcación proceden de la flota española.

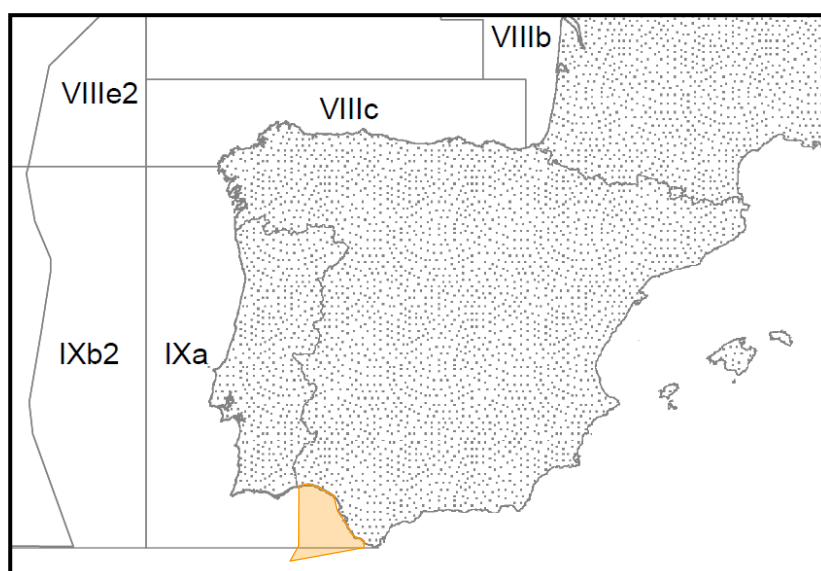


Figura 3.1. Demarcación Sudatlántica (en naranja) superpuesta a las divisiones ICES.



Para la selección de especies de esta Demarcación, a considerar para el Descriptor 3, se ha partido tanto de la información contenida en la base de datos del IEO para los años 2006-2010, procedente de las estadísticas pesqueras recogidas directamente por la propia RIM del IEO, como de la proporcionada por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, en los diferentes puertos españoles del Golfo de Cádiz. En este proceso de selección de especies se han excluido desde un principio las descargas de los puertos de Tarifa y Algeciras, al estar incluidos en la Demarcación Estrecho-Alborán.

Previamente a la selección de las especies, fue también tenida en cuenta la siguiente serie de consideraciones:

- No se incluyeron las descargas del puerto de Ayamonte, dado que la información de la serie histórica reciente disponible (periodo 2000-2008) no está aún actualizada en la base de datos del IEO.
- Sólo se incluyeron las capturas de las almadrabas que se consideran pertenecientes a la Demarcación (Punta Umbría, Conil y Barbate), excluyéndose las almadrabas de Zahara de los Atunes y Tarifa.
- Las estadísticas de capturas de moluscos bivalvos consideradas en el proceso de selección de especies, proceden de dos fuentes diferentes: por un lado, capturas accidentales de las flotas tanto de arrastre como artesanal y, por otro, las descargas de sólo la especie objetivo de la flota marisquera de dragas hidráulicas y rastros remolcados (chirla, *Chamellea gallina*), no incluyéndose otras especies accesorias de estas últimas flotas.
- Las descargas de algunas de las especies se realizan mezcladas bajo categorías comerciales que responden a grupos taxonómicos supra-específicos como, entre otras: caballas (*Scomber spp.*), calamar/chipirón (*Loligo spp.*), salmonete (*Mullus spp.*), sargo (*Diplodus spp.*), pulpo cabezón (*Eledone spp.*), lenguado (*Solea spp.*) y rape (*Lophius spp.*). Estas “mezclas” han tenido que ser consideradas necesariamente como “especies” individuales en los cálculos realizados durante el proceso de selección.

Así, a partir de las descargas anuales de cada una de las 120 especies/grupo que componían el listado de especies original, se calcularon sus respectivos valores medios para el periodo 2006-2010. Como ya se ha indicado anteriormente, la importancia relativa de las especies desembarcadas se estimó posteriormente como el porcentaje que representaba cada una de ellas respecto al sumatorio de los valores promediados.



El proceso de selección de las especies explotadas para el Descriptor 3 se realizó siguiendo dos pasos. Primero, se seleccionaron todas las especies con porcentaje de desembarco mayor o igual al 1% (criterio $\geq 1\%$ desembarques). Bajo este criterio resultaron seleccionadas 13 especies (sardina, boquerón, caballa, estornino, jurel, gamba, pulpo común, atún rojo, choco, sable, merluza, chirla y galera, *Tabla X.1*). En segundo lugar, se añadió al conjunto anterior de especies todas aquellas con porcentaje de desembarque inferior al 1%, pero que cumplían al menos uno de los siguientes requisitos:

- Ser especie evaluada periódicamente por el ICES (criterio *Evaluada por ICES*) o ICCAT (túnidos y afines; criterio *Evaluada por ICCAT*). Bajo este criterio se seleccionaron cuatro especies adicionales: cigala, bacaladilla y las 2 especies de rapés.
- Ser especie incluida dentro de la *Data Collection Framework* (criterio *DCF*). En este sentido, 11 de las 13 especies que superan el 1% de las descargas y 12 de las 27 especies que tiene una representación menor del 1% en las descargas de la demarcación están incluidas en la DCF.
- Especie con una representación menor del 1% pero con una alta importancia pesquera, ya sea tanto en el *métier* arrastre, como en los *métiers* artesanales explotados en la Demarcación (criterio *ARR* y/o *ART*). Bajo este criterio se seleccionaron 23 especies adicionales.
- Especies consideradas por el ICES como “nuevas especies” para dar un consejo de gestión (criterio *Nueva especie ICES 2011*). Estas son especies para las que el ICES ha iniciado en el año 2011 el proceso para que comiencen a ser evaluadas y pueda darse un consejo de gestión. Bajo este criterio se seleccionó únicamente el lenguado (*Solea solea*), ya que es la única especie con representación importante en esta Demarcación.

Teniendo en cuenta tanto los criterios anteriores como las consideraciones sobre categorías comerciales conteniendo mezcla de especies, la lista final de especies seleccionadas para el Descriptor 3 en la Demarcación Sudatlántica comprende 40 especies (Tabla 3.1).



Tabla 3.1. Especies y stocks seleccionados en la Demarcación Sudatlántica.

Especie / Stock	Nombre común	% Desembarque*	Criterio de selección
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina	24.39	≥ 1% desembarques
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Boquerón	15.11	≥ 1% desembarques
<i>Chamellea gallina</i>	Chirla	13.83	≥ 1% desembarques
** <i>Scomber</i> spp. (2 spp.)	Caballa/Estornino	7.94	≥ 1% desembarques
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba blanca	4.46	≥ 1% desembarques
<i>Octopus vulgaris</i>	Pulpo	4.28	≥ 1% desembarques
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún rojo	2.76	≥ 1% desembarques
<i>Sepia officinalis</i>	Choco	2.69	≥ 1% desembarques
<i>Lepidopus caudatus</i>	Sable	2.33	≥ 1% desembarques
<i>Trachurus trachurus</i>	Jurel	2.31	≥ 1% desembarques
<i>Merluccius merluccius</i>	Merluza	2.31	≥ 1% desembarques
<i>Squilla mantis</i>	Galera	1.08	≥ 1% desembarques
<i>Dicologlossa cuneata</i>	Acedía	0.89	DCF+ARR+ART
<i>Pagellus erythrinus</i>	Breca	0.83	ART
** <i>Loligo</i> spp. (2 spp.)	Calamar	0.77	DCF+ ARR+ART
** <i>Mullus</i> spp. (2 spp.)	Salmonete	0.75	ART
<i>Argyrosomus regius</i>	Corvina	0.65	ART
<i>Citharus linguatula</i>	Japonesa/Tapaculo	0.64	ARR+ART
<i>Melicertus kerathurus</i>	Langostino	0.59	ARR+ART
<i>Plectorhynchus mediterraneus</i>	Borriquete/Burro	0.57	ART
** <i>Diplodus</i> spp. (6 spp.)	Sargo	0.55	ART
<i>Nephrops norvegicus</i>	Cigala	0.51	Evaluada por ICES+DCF
** <i>Eledone</i> spp. (2 spp.)	Pulpo cabezón	0.45	ARR
<i>Pagellus acarne</i>	Besugo/Aligote	0.44	ARR+ART
<i>Micromesistius poutassou</i>	Bacaladilla	0.42	Evaluada por ICES+DCF
** <i>Solea</i> spp. (2 spp.)	Lenguado	0.37	Nueva especie ICES 2011+DCF
<i>Pagrus Pagrus</i>	Bocinegro/Pargo	0.35	ART
** <i>Lophius</i> spp. (2 spp.)	Rape	0.33	Evaluada por ICES+DCF
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Herrera	0.32	ARR+ART

* Referido a la media de los desembarques del periodo 2006-2010.

** Especies que se desembarcan mezcladas:

Scomber spp.: *S. scombrus*, *S. colias*.

Loligo spp.: *L. vulgaris*, *L. forbesi*.

Mullus spp.: *M. barbatus*, *M. surmuletus*.

Diplodus spp.: *D. annularis*, *D. bellottii*, *D. cervinus*, *D. puntazzo*, *D. sargus*, *D. vulgaris*.

Eledone spp.: *E. moschata*, *E. cirrhosa*.

Solea spp.: *S. solea*, *S. senegalensis*.

Lophius spp.: *L. budegassa*, *L. piscatorius*.

ARR: importancia pesquera *métier* de arrastre.

ART: importancia pesquera *métiers* artesanales.



1.2.2. Representatividad de las especies seleccionadas en la demarcación

Las 40 especies seleccionadas en la Demarcación Sudatlántica constituyen, por término medio para el periodo 2006-2010, el 93% del total de los desembarques registrados en la zona.

1.2.3. Representatividad de los stocks con indicadores disponibles

Dado que la evaluación del estado de las especies explotadas comercialmente se realiza a nivel de *stock*, los indicadores se presentan referidos a este nivel siempre que sea posible. Las especies evaluadas por ICES e ICCAT con representación en la Demarcación Sudatlántica (véase Tabla 3.1) pertenecen a *stocks* con límites geográficos que se extienden más allá de la misma, a excepción de la cigala (UF 30: aguas españolas del Golfo de Cádiz). El resto de los *stocks* son compartidos, bien con la Demarcación Noratlántica, incluido el *stock* de boquerón de la División IXa del ICES, que se distribuye por nuestra demarcación (donde en su historia reciente viene concentrándose el grueso del *stock*), bien con aguas portuguesas del Algarve y fachada atlántica de la Península Ibérica, hasta llegar a las costas del sur de Galicia (subdivisión ICES IXa Norte, ya en la Demarcación Noratlántica), o incluso, con las demarcaciones mediterráneas (caso del atún rojo).

Atendiendo al tipo de indicador disponible para cada uno de las 40 *poblaciones/stocks* seleccionadas (Tabla 3.2), se identifican 8 *stocks sensu stricto* con indicadores primarios para los Criterios 3.1 y 3.2, y 6 especies, para las que aún no se ha determinado la identidad del *stock* y sus límites geográficos (excepto la UF 30 de cigala y el *stock* de boquerón en la División IXa), con sólo indicadores secundarios para ambos Criterios.

Los 8 *stocks* que cuentan con indicadores principales (P) se han clasificado en cuatro categorías (Tabla 3.2), atendiendo a las características de los mismos:

P1: F_{MSY} definido.

P2: punto de referencia coherente con SSB_{MSY} definido (para los *stocks* evaluados por ICES, este punto se denomina MSY Btrigger y corresponde al mínimo valor de SSB considerado consistente con SSB_{MSY}).

P3: F_{MSY} y punto de referencia coherente con SSB_{MSY} , ambos definidos.

P4: sin puntos de referencia definidos (ni F_{MSY} ni punto de referencia coherente con SSB_{MSY}).



Las 6 *poblaciones/stocks* con sólo indicadores secundarios (categoría S) carecen de evaluación analítica y no tienen definido ningún punto de referencia.

Tabla 3.2. *Stocks* de la Demarcación Sudatlántica con indicadores disponibles y categoría a la que pertenecen.

Stock	Nombre común	Categoría del indicador
<i>Scomber scombrus</i>	caballa	P3
<i>Sardina pilchardus</i>	sardina	P4
<i>Trachurus trachurus</i> (stock Sur)	jurel	P4
<i>Micromesistius poutassou</i>	bacaladilla	P3
<i>Merluccius merluccius</i>	merluza	P1
<i>Thunnus thynnus</i>	atún rojo	P3
<i>Lophius piscatorius</i>	rape blanco	P1
<i>Lophius budegassa</i>	rape	P1
<i>Engraulis encrasicolus</i> (IXa-Sur)	boquerón	S
<i>Nephrops norvegicus</i> (UF30)	cigala	S
<i>Parapenaeus logirostris</i>	gamba	S
<i>Octopus vulgaris</i>	pulpo	S
<i>Sepia officinalis</i>	choco	S
<i>Loligo vulgaris</i>	calamar	S

Las 26 especies restantes se han identificado como especies sin información. De éstas, 18 disponen de datos de campañas y/o de la flota comercial que, si bien permitirían derivar, al menos, índices secundarios, existen dudas sobre la robustez de estos índices. Finalmente, existen 8 especies para las que actualmente no existe la mínima información necesaria para estimar estos índices.

La representatividad de las especies para las que existen indicadores primarios o secundarios (especies de las categorías P y S) es del 68% en relación con el desembarco total promedio de la Demarcación para el período 2006-2010.

1.3. Determinación de los niveles de referencia

En el caso del Descriptor 3, los niveles de referencia vienen determinados por los valores establecidos para los puntos de referencia biológicos (F_{MSY} y SSB_{MSY}), procedentes de la evaluación analítica de los distintos *stocks*, según se deduce de la forma en que implícitamente se recoge la definición del BEA en la Decisión de la Comisión 2010/477/UE.

Para la Demarcación Sudatlántica, dichos niveles de referencia se basan en las evaluaciones analíticas realizadas por ICES e ICCAT sobre los *stocks* considerados en su



ámbito geográfico. Los informes de ICES, correspondientes al año 2011, se encuentran disponibles en la dirección <http://www.ices.dk/advice/icesadvice.asp>, mientras que los resultados de las evaluaciones de los atunes del Atlántico, se encuentran incluidos en el último informe del SCRS (*Standing Committee on Research and Statistics*: Comité Permanente de Investigación y Estadísticas) de ICCAT, que puede consultarse en <http://www.iccat.es/Documents/Meetings/Docs/SCRC2011-Report-ENG.pdf>.

1.4. Evaluación del estado actual

El estado actual se evalúa en relación a los 10 *stocks* y 4 poblaciones sudatlánticas de especies que disponen de indicadores principales o secundarios. El área de distribución de ocho *stocks* (merluza, rapes, sardina, caballa, bacaladilla, jurel-sur y atún rojo) es mucho más amplia que la Demarcación Sudatlántica. Sin embargo, al ser *stocks* evaluados, por el ICES o por ICCAT, como unidades de gestión individuales, se considera apropiado usar los resultados de sus evaluaciones en la determinación del estado actual de la Demarcación, es decir, los valores de mortalidad pesquera y biomasa reproductora estimados. Además, para todas las *poblaciones/stocks* se presentan los indicadores disponibles del Criterio 3.3 (indicadores 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3), como forma de seguimiento adicional.

La metodología adoptada para la evaluación del EA, se describe en el **Anexo II (punto 1)**. A continuación, se detallan los resultados obtenidos y su interpretación, de cara a la evaluación del estado ambiental actual.

1.4.1. Interpretación de los resultados de la evaluación

Tanto para el *nivel de presión de la actividad pesquera* como para la *capacidad reproductora de la población*, se presentan dos tablas con cinco columnas cada una, que miden de manera complementaria el estado de cada *stock* en relación al criterio 3.1 y al criterio 3.2. Cada *stock* lleva asociado un valor y un color según se encuentre, respecto a dichos criterios:

mejor	verde
intermedio	amarillo
peor	rojo

Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera

Las cinco columnas de la Tabla 3.3 reflejan los siguientes aspectos de la mortalidad por pesca, F:



Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Estado actual de la mortalidad por pesca (F) en relación a F_{MSY}	Estado reciente de la mortalidad por pesca (F) en relación a F_{MSY}	Valores del último año en relación a la F_{media} de la serie histórica 1992-2010	Valor medio reciente en relación a la F_{media} de la serie histórica 1992-2010	Tendencia reciente

De forma que los *stocks* seleccionados quedan clasificados en las tres categorías anteriores para cada columna, excepto para la quinta, donde sólo se señalan los *stocks* que se encuentran en peor situación respecto a la tendencia reciente.

Tabla 3.2. *Stocks* de la Demarcación Sudatlántica con indicadores disponibles y categoría a la que pertenecen.

Stocks	Tipo indicador	$F_{(2010)} / F_{MSY}$	$F_{media(2008-2010)} / F_{MSY}$	$[F_{(2010)} - F_{media(1992-2010)}] / F_{dt(1992-2010)}$	$[F_{media(2008-2010)} - F_{media(1992-2010)}] / F_{dt(1992-2010)}$	$F_{media(2009-2010)} / F_{media(2006-2008)}$
<i>Scomber scombrus</i>	P3	1,2	1,2	-0,9	-0,9	1,0
<i>Sardina pilchardus</i>	P4			2,0	1,0	1,7
<i>Trachurus trachurus (stock sur)</i>	P4			0,1	0,3	1,1
<i>Micromesistius poutassou</i>	P3	1,0	1,3	-1,4	-0,9	0,5
<i>Merluccius merluccius</i>	P1	2,2	3,0	-2,0	-0,7	0,8
<i>Thunnus thynnus</i>	P3	2,9	3,0	-0,2	-0,2	0,9
<i>Lophius piscatorius</i>	P1	0,9	1,3	-1,4	-0,7	0,6
<i>Lophius budegassa</i>	P1	0,4	0,7	-2,3	-1,8	0,4
				$[F_{(2010)} - F_{media(1997-2010)}] / F_{dt(1997-2010)}$	$[F_{media(2008-2010)} - F_{media(1997-2010)}] / F_{dt(1997-2010)}$	$F_{media(2009-2010)} / F_{media(2006-2008)}$
<i>Engraulis encrasicolus (IXa)</i>	S			-1,3	-1,2	0,7
<i>Nephrops norvegicus UF 30</i>	S			-0,5	-0,9	0,6
<i>Parapenaeus longirostris</i>	S			-0,1	-0,2	0,6
<i>Octopus vulgaris</i>	S			-0,2	-0,5	1,4
<i>Sepia officinalis</i>	S			-0,9	-0,5	0,8
<i>Loligo vulgaris</i>	S			-0,5	-0,6	2,1

Columnas 1 y 2: Verde ($\leq 1,0$); Amarillo ($>1,0$ y $\leq 1,6$); Rojo ($>1,6$)
 Columnas 3 y 4: Verde ($\leq 0,0$); Amarillo ($>0,0$ y $\leq 1,6$); Rojo ($>1,6$)
 Columna 5: Rojo ($>1,2$)

De los 6 *stocks* para los que se disponía de un punto de referencia biológico, F_{MSY} , sólo dos de ellos (merluza y atún rojo) se encontraban en el último año en niveles de mortalidad por pesca 1,6 veces por encima del punto de referencia biológico y un *stock* (caballa) en valores de F entre 1 y 1,6 del valor de referencia. Si se considera el nivel de presión pesquera de los tres últimos años (Tabla 3.3, columna 2), los *stocks* por encima del F_{MSY} son de nuevo el atún rojo y la merluza, si bien 3 *stocks* presentaron mortalidades por pesca con valores entre 1 y $1,6 \cdot F_{MSY}$ (caballa, bacaladilla y rape blanco).

Para los valores del último año relativos a la F_{media} de la serie histórica (1992-2010 para especies P, 1997-2010 para especies S; Tabla 3.3, columna 3), sólo un *stock* (sardina) fue clasificado como rojo, 1 *stock* fue clasificado en amarillo (juel-sur) y los otros 12 *stocks/poblaciones* se consideran con un nivel de presión pesquera igual o inferior a la media de la serie histórica.



Tomando como referencia la F media de los 3 últimos años relativa a la F media de la serie histórica, todos los *stocks* salvo el de sardina y el *stock* Sur de jurel, que son clasificados como amarillos, se explotaron con niveles recientes de F iguales o inferiores a la Fmedia de 1992 ó 1997 a 2010.

El nivel de presión pesquera aumentó en los dos últimos años con respecto a los tres previos en el *stock* Ibero-Atlántico de sardina, y en las “poblaciones sudatlánticas” de pulpo común y calamar. La presión pesquera ha disminuido en los dos últimos años en 11 de los 14 *stocks/poblaciones* analizados, correspondiéndose con 6 *stocks/poblaciones* de especies demersales (*stock* de merluza, los 2 *stocks* de rapés, la UF 30 de cigala y las poblaciones sudatlánticas de gamba y choco), 1 *stock* de especie pelágica costera de pequeño tamaño (boquerón del Golfo de Cádiz), 3 *stocks* de especies pelágicas de mediano tamaño (caballa, jurel-sur y bacaladilla) y el *stock* de atún rojo.

Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población

Se presenta también una tabla con cinco columnas (Tabla 3.4), similar a la tabla correspondiente al Criterio 3.1, pero para la biomasa de reproductores (SSB) en lugar de F. Únicamente 3 *stocks* cuentan con un punto de referencia coherente con SSB_{MSY} definido.

Tabla 3.4. Estado de cada *stock* respecto a la capacidad reproductiva.

Stocks	Tipo indicador	SSB ₍₂₀₁₁₎ / SSB _{MSY}	SSB _{media(2009-2011)} / SSB _{MSY}	[SSB ₍₂₀₁₁₎ -SSB _{media(1992-2011)}] / SSB _{dt(1992-2011)}	[SSB _{media(2009-2011)} -SSB _{media(1992-2011)}] / SSB _{dt(1992-2011)}	SSB _{media(2009-2011)} / SSB _{media(2007-2009)}
				2011	2011	2011
<i>Scomber scombrus</i>	P3	1,3	1,4	1,4	1,7	1,0
<i>Sardina pilchardus</i>	P4			-1,7	-1,5	0,4
<i>Trachurus trachurus (stock sur)</i>	P4			-2,0	-1,8	0,9
<i>Micromesistius poutassou</i>	P3	1,1	1,3	-1,0	-0,7	0,6
<i>Merluccius merluccius</i>	P1			3,1	1,8	1,5
<i>Thunnus thynnus</i>	P3	0,3	0,3	-0,7	-0,9	1,1
<i>Lophius piscatorius</i>	P1			2,2	1,1	1,3
<i>Lophius budegassa</i>	P1			3,0	1,5	2,2
				[SSB ₍₂₀₁₀₎ -SSB _{media(1997-2010)}] / SSB _{dt(1997-2010)}	[SSB _{media(2008-2010)} -SSB _{media(1997-2010)}] / SSB _{dt(1997-2010)}	SSB _{media(2009-2010)} / SSB _{media(2006-2008)}
<i>Engraulis encrasicolus (IXa)</i>	S			-1,1	0,1	0,7
<i>Nephrops norvegicus UF 30</i>	S			-0,6	0,8	0,79
<i>Parapenaeus longirostris</i>	S			-0,5	0,1	0,6
<i>Octopus vulgaris</i>	S			-0,6	0,1	0,5
<i>Sepia officinalis</i>	S			2,0	0,5	1,8
<i>Loligo vulgaris</i>	S			-0,3	0,4	0,5

Columnas 1 y 2: Verde ($\geq 1,0$); Amarillo ($< 1,0$ y $\geq 0,6$); Rojo ($< 0,6$)
 Columnas 3 y 4: Verde ($\geq 0,0$); Amarillo ($< 0,0$ y $\geq -1,6$); Rojo ($< -1,6$)
 Columna 5: Rojo ($< 0,8$)

De los 3 *stocks* que disponían de un valor de referencia coherente con SSB_{MSY} (Tabla 3.4, columnas 1 y 2), el atún rojo se marcó en color rojo. Para este *stock* la definición



del valor de referencia es más estricta y difiere de la definición del valor de referencia de los otros 2 *stocks* evaluados por el ICES.

El número de *stocks* que pueden ser evaluados bajo este criterio aumenta hasta 14 cuando se considera el uso de la serie histórica de estimas de SSB como valor de referencia (Tabla 3.4, columnas 3 y 4). En el último año con datos disponibles, el 36% de los *stocks/poblaciones* presentaban una capacidad reproductiva igual o superior a la media de la serie histórica, para el 14% de los *stocks/poblaciones* (sardina y pulpo común del Golfo de Cádiz) su capacidad reproductiva fue clasificada como alejada de la SSBmedia histórica (*stocks* en rojo) y para los restantes (50%), su capacidad reproductiva se considera inferior a la SSB histórica pero dentro de límites no alejados de la SSBmedia histórica (*stocks* en amarillo). Si se evalúan los valores medios de SSB de los últimos tres años, sólo el *stock* Sur de jurel se encuentra clasificado como rojo, el 71% de los *stocks/poblaciones* presentan una capacidad reproductiva superior a la media de la serie histórica y el 21% de los *stocks/poblaciones* quedan clasificados como amarillos.

El análisis de la tendencia de los últimos años de la capacidad reproductiva (Tabla 3.4, columna 5) indica que la capacidad reproductiva del 50% de los *stocks/poblaciones* disminuyó en los últimos dos años (los *stocks* de sardina y bacaladilla, el boquerón del Golfo de Cádiz, la UF 30 de cigala, y las poblaciones sudatlánticas de gamba, pulpo común y calamar). En el resto, la capacidad reproductiva se mantuvo o incrementó.

Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas

Los resultados de este Criterio para las especies demersales (incluyendo además el jurel y la bacaladilla), están basados en las series de campañas españolas ARSA (campañas de arrastre de fondo que cubren toda la Demarcación Sudatlántica, realizadas en el primer y cuarto trimestre del año - esta última financiada por la DCF -), de la que se tienen registros anuales completos para el periodo 1997-2010. Las campañas suministradoras de información para la estimación de indicadores para las especies pelágicas corresponden a la serie de campañas de evaluación acústica *ECOCÁDIZ* y a la del MPDH de boquerón del Golfo de Cádiz *BOCADEVA*. Los indicadores para el *stock* de atún rojo son los proporcionados para la Demarcación del Estrecho y Alborán.

Para las dos especies de rape y para la caballa no han sido estimados indicadores bajo este Criterio, debido a su escasa representatividad en las campañas de arrastre (rapes) y de evaluación acústica (caballa). Asimismo, los indicadores estimados para la sardina



deberían considerarse con precaución, ya que las fechas de las campañas utilizadas para su cálculo no son las más adecuadas para muestrear el *stock* reproductor.

En la Tabla 3.5 se recogen los valores de cada uno de los tres indicadores principales asociados a este Criterio para los 11 *stocks/poblaciones* con información disponible. Por definición, el Indicador 3.3.2 tiene el mismo valor para todos los *stocks*.

Basándonos en los percentiles de la distribución Normal estándar, aquellos valores inferiores a -1,6 o superiores a 1,6 estarían indicando alejamiento del periodo histórico. Sólo se detectó un valor de -2,3 en la columna 1 (estado actual) del Indicador 3.3.1, correspondiente al boquerón del Golfo de Cádiz. Tras explorar los datos y fechas de las campañas, se deduce que este valor negativo puede ser el resultado de la realización de la campaña de 2010 en fechas (finales de julio-primeros de agosto) más tardías que las habituales (primera quincena de julio) y que se tradujo en la detección en la Demarcación de dos fenómenos que explicarían una menor proporción de ejemplares maduros en la población: una mayor incorporación de reclutas al área (y a la pesquería) y un desplazamiento de parte del *stock* reproductor hacia aguas portuguesas. No obstante lo anterior, las propiedades y utilidad de este Indicador 3.3.1 (*e.g.*, reflejar efectos indeseables de la presión pesquera) para especies pelágicas de vida corta como el boquerón o la sardina son cuestionables. Así, este Indicador será verdaderamente útil para aquellas especies que no alcancen la madurez en su primer o primeros años de vida (hecho éste que ocurre precisamente en las especies anteriores), dando lugar a que el único valor posible para este indicador sea 1 (*i.e.*, 100%) para el boquerón; en la sardina, dicho valor variaría según la distancia en el tiempo y el espacio del último buen reclutamiento (B. Santos e I. Riveiro – IEO – *com. pers.*).

La tercera columna de las tablas refleja las tendencias potenciales de cada indicador en los últimos cinco años. La mayoría de los valores son cercanos a 1, siendo los valores más extremos los detectados en la gamba blanca y el jurel para el Indicador 3.3.1 (valores 1,9 y 1,6, respectivamente). El examen de las series históricas completas de las poblaciones sudatlánticas de estas especies mostró la presencia de grandes fluctuaciones interanuales, si bien en los últimos dos años ambas especies experimentaron un fuerte incremento de la biomasa de ejemplares maduros.

En cualquier caso, la conclusión general de la evaluación de este criterio es que no hay fuertes cambios ni tendencias aparentes en los indicadores, por lo que no serán analizados con más detalle.



Tabla 3.5. Estado de cada stock según los indicadores principales del Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas.

Stock	$(I_{2010} - I_{media(1997-2010)}) / I_{dt(1997-2010)}$	$(I_{media(2008-2010)} - I_{media(1997-2010)}) / I_{dt(1997-2010)}$	$(I_{media(2009-2010)} - I_{media(2006-2008)}) / I_{media(2006-2008)}$
Indicador 3.3.1: Proporción Biomasa > L50			
<i>Sardina pilchardus</i>	-0,7	0,3	1,0
<i>Trachurus trachurus (stock sur)</i>	0,9	0,9	1,6
<i>Micromesistius poutassou</i>	0,4	0,4	1,0
<i>Merluccius merluccius</i>	-0,6	0,9	0,9
<i>Thunnus thynnus</i>	-0,1	-0,6	1,2
<i>Engraulis encrasicolus (IXa)</i>	-2,3	-0,5	1,0
<i>Nephrops norvegicus UF 30</i>	0,5	1,0	1,0
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1,5	0,1	1,9
<i>Octopus vulgaris</i>	-0,1	0,1	1,1
<i>Sepia officinalis</i>	-1,2	-0,4	1,0
<i>Loligo vulgaris</i>	0,6	0,8	1,2
Indicador 3.3.2: Media Tallas Máximas			
<i>Sardina pilchardus</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Trachurus trachurus (stock sur)</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Micromesistius poutassou</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Merluccius merluccius</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Thunnus thynnus</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Engraulis encrasicolus (IXa)</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Nephrops norvegicus UF 30</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Parapenaeus longirostris</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Octopus vulgaris</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Sepia officinalis</i>	1,6	-0,1	1,2
<i>Loligo vulgaris</i>	1,6	-0,1	1,2
Indicador 3.3.3: Percentil 95 Tallas			
<i>Sardina pilchardus</i>	0,7	0,7	1,0
<i>Trachurus trachurus (stock sur)</i>	1,4	1,3	1,1
<i>Micromesistius poutassou</i>	-0,6	0,3	0,9
<i>Merluccius merluccius</i>	-0,2	0,1	0,9
<i>Thunnus thynnus</i>	0,0	-0,4	1,1
<i>Engraulis encrasicolus (IXa)</i>	0,3	0,8	1,1
<i>Nephrops norvegicus UF 30</i>	-0,8	0,4	1,0
<i>Parapenaeus longirostris</i>	0,8	0,0	1,1
<i>Octopus vulgaris</i>	-0,9	-0,6	1,0
<i>Sepia officinalis</i>	0,1	0,1	1,1
<i>Loligo vulgaris</i>	-1,0	0,0	0,9

1.5. Lagunas de información y conocimiento

Se identifica la necesidad de avanzar en los siguientes campos:

- Para los *stocks* en la categoría P1, establecer puntos de referencia consistentes con SSB_{MSY} .
- Para los *stocks* en la categoría P4, establecer F_{MSY} y puntos de referencia consistentes con SSB_{MSY} .
- Desarrollar puntos de referencia para *stocks* que tienen únicamente indicadores secundarios. . ICES trabajará intensamente en este campo durante el año 2012.



- Ampliar el número de *stocks* para los que se dispone de indicadores principales o secundarios (actualmente, de las 40 especies seleccionadas para la Demarcación Sudatlántica, sólo 14 disponen de dichos indicadores).
- Tal y como indica la propia Decisión de la Comisión, analizar el problema de que SSB_{MSY} probablemente no pueda alcanzarse de forma simultánea para todos los *stocks*, debido a interacciones entre ellos.

1.5.1. Necesidades de investigación y desarrollo de programas de seguimiento

1.5.1.1. Necesidades de investigación

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. En otras especies, para las que existe alguna información de uno u otro tipo, sigue siendo necesario realizar un exhaustivo análisis exploratorio de las fuentes de información disponible, que permita definir qué indicadores principales y secundarios son los más robustos e informativos en cada caso.

Para las especies de peces explotadas del ecosistema pelágico, principalmente aquellas de mediano tamaño, las campañas de evaluación acústica en la Demarcación Sudatlántica proporcionan indicadores poco robustos y fiables debido a una incompleta cobertura de su rango de distribución batimétrica. Se hace necesario pues, investigar en profundidad alternativas que permitan soslayar este problema y rendir estimas de indicadores específicos para este sub-sistema si se considerase pertinente.

En el caso de las especies demersales y a la vista de ciertas inconsistencias encontradas en algunos indicadores basados, total o en parte, en estimas directas de índices de biomasa poblacional, se requiere de una revisión de la serie histórica de dichas estimas directas (campañas ARSA), al objeto de identificar las causas de tales inconsistencias, probablemente relacionadas con problemas de capturabilidad, e intentar buscar soluciones alternativas a tales problemas.

1.5.1.2. Desarrollo adicional de los criterios e indicadores

Los principales criterios e indicadores de alteración biológica por la pesca se relacionan con el nivel de presión de la actividad pesquera, en particular asegurar una mortalidad por pesca (F) igual o inferior al rendimiento máximo sostenible (MSY). Sin embargo, este enfoque sigue estando asociado a la evaluación de *stocks* individuales. Por tanto, un área de desarrollo adicional será cómo integrar estos criterios e indicadores en



situaciones complejas, tales como las pesquerías mixtas y en los casos donde son importantes las interacciones con el ecosistema.

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 GT3 propuso la *ausencia de un gradiente de degradación* en los valores de los indicadores seleccionados como sinónimo de poblaciones saludables, pero en cualquier caso, la interpretación de los indicadores asociados al Criterio 3.3 resulta difícil. 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 los impactos indirectos, la Decisión de la Comisión no contiene criterios e indicadores específicos, lo que hace que el asunto deba ser considerado en el contexto de los Descriptores 1 (*hábitats y biodiversidad*), 4 (*redes tróficas marinas*) y, en su caso, 6 (*integridad de los fondos marinos*).

1.5.1.3. Necesidades de seguimiento

Se necesita abordar algunas poblaciones, tanto de especies de aguas profundas como de aguas litorales, no muestreadas adecuadamente por las campañas de investigación y/o programas de muestreo, sobre las cuales hay muy poca o ninguna información biológica.

En cuanto a los métodos directos de evaluación del estado de las poblaciones, salvo la campaña ARSA de otoño, el resto de campañas de evaluación realizadas en la Demarcación Sudatlántica no están financiadas por la DCR y, por tanto, su continuidad en el tiempo no está garantizada si han de financiarse con fondos propios. En el caso de las campañas de evaluación acústica, además de la limitación anterior, su continuidad hasta la fecha se ha visto interrumpida cada 3 años, al no disponerse del tiempo de barco suficiente. Resulta pues necesario mantener la continuidad, constancia y consistencia de estas series de campañas en la Demarcación, incluso con nuevos objetivos a los planificados previamente, para dar respuesta a los requerimientos de seguimiento previstos por la Estrategia Marina. A la vista de la demanda adicional de información, los planes nacionales de recopilación de datos básicos 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).





2. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL

2.1. Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 3

La Decisión de la Comisión 2010/477/EU establece que el BEA requiere $F \leq F_{MSY}$ en el Criterio 3.1, mientras que para el Criterio 3.2 se corresponde con $SSB \geq SSB_{MSY}$ (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con SSB_{MSY}). Por lo tanto, la definición del BEA para el Descriptor 3 ya aparece perfilada en la Decisión de la Comisión.

2.2. Definición del BEA. Metodología y fundamento

Tomando como referencia las cuatro primeras columnas que definen el estado de los stocks en las tablas 3.3 y 3.4 descritas en el subepígrafe 2.4.1, se presentan dos tablas con cuatro columnas cada una, con el valor del estado actual de la demarcación para el criterio 3.1 y 3.2 respectivamente (Tabla 3.6 y Tabla 3.7). El estado actual se mide, en función de la disponibilidad o no de los indicadores primarios 3.1.1 y 3.2.1, en relación a:

1. el BEA (columnas 1 y 2), es, decir, cuando se dispone de valores F_{MSY} y B_{MSY} .
2. el nivel medio histórico de la demarcación (columnas 3 y 4), es decir, cuando no se dispone de valores F_{MSY} o B_{MSY} .

Para cada columna se calcula la proporción de stocks que están en rojo y en verde y se define el estado actual tomando valores entre 0 y 1. El valor 0 corresponde a la “peor” situación y el valor 1 a la “mejor” situación de la demarcación (Veáse Anexo II.2):

$$EA = \text{función}(\% \text{ stocks en verde, } \% \text{ stocks en rojo}) \in [0,1]$$

Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera

Si se interpreta F_{MSY} como un valor objetivo, y no como límite, se espera que los valores de F fluctúen, a lo largo de la serie histórica, alrededor de F_{MSY} . Bajo esta consideración, se define el BEA para el Criterio 3.1 como:

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 F/F_{MSY} no sea > 1.6 para ningún stock.

Empleando la simbología de colores, esto equivale a que:



Al menos el 50% de los *stocks* estén en verde y ninguno en rojo.

Con esta definición, todos los *stocks* son tratados por igual, dándoles el mismo peso. Dado que todos los *stocks* seleccionados son comercialmente importantes, no existen razones para diferenciar su peso relativo en la evaluación del Descriptor 3.

La metodología adoptada para la determinación del estado actual en relación al BEA para el Criterio 3.1, se describe en el **Anexo II (punto 2)**. A continuación, se detallan los resultados obtenidos.

Tabla 3.6. Estado actual de la Demarcación Sudatlántica en función del criterio de nivel de presión pesquera de sus *stocks* explotados comercialmente. Se indican los valores, en escala 0-1, para la definición de BEA propuesta para este criterio. Para especies con sólo indicadores secundarios, el periodo de referencia es 1997-2010 en lugar de 1992-2010.

	$F_{(2010)} / F_{MSY}$	$F_{media (2008-2010)} / F_{MSY}$	$[F_{(2010)} - F_{media (1992-2010)}] / F_{dt (1992-2010)}$	$[F_{media (2008-2010)} - F_{media (1992-2010)}] / F_{dt (1992-2010)}$
Proporción de <i>stocks</i> en verde	0,50	0,17	0,86	0,86
Proporción de <i>stocks</i> en rojo	0,33	0,33	0,07	0,00
Estado actual en relación al BEA	0,67	0,33	0,93	1,00
	En relación al BEA		En relación al periodo histórico	

En este caso, las cuatro primeras columnas de la Tabla 3.3, que definían para cada *stock* los aspectos relativos al nivel de presión pesquera, se emplean ahora para definir el estado actual respecto al buen estado ambiental en una escala de 0-1. Estos valores se muestran en la Tabla 3.6. Para las dos primeras columnas, el valor 1 correspondería al BEA. Considerando el nivel de presión pesquera en el último año (columna 1), se cuantifica en **0,67** (en una escala de 0-1) el estado actual en relación al BEA.

Cuando por estado actual se consideran los 3 últimos años (Tabla 3.6, columna 2), es decir, el estado reciente, la evaluación con relación al BEA resulta inferior (valor 0,33).

Los valores obtenidos para las columnas 3 y 4 de la Tabla 3.6 son, en todos los casos, más altos que los estimados usando como valor de referencia el F_{MSY} . Aunque, como ya se ha dicho, estos valores no deben ser considerados como indicadores del BEA, los valores relativos a la serie histórica de estimas de F indican que la situación reciente es más optimista en relación a los valores históricos.

Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población

De acuerdo con la Decisión de la Comisión, $SSB \geq SSB_{MSY}$ (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con SSB_{MSY}) se corresponde con el BEA. La Decisión de la Comisión señala que puede ser imposible alcanzar SSB_{MSY}



(normalmente estimado de forma separada para cada stock) para el conjunto de stocks de forma simultánea, debido a interacciones entre ellos. Por lo tanto, para el Criterio 3.2 está menos claro cómo definir el BEA en su conjunto y cómo combinar todos los stocks para obtener una evaluación del estado actual en relación con una posible definición del BEA.

No obstante, de forma similar a como se hizo para el Criterio 3.1, se define el BEA para el Criterio 3.2:

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 ninguno stock.

Empleando la simbología de colores, esto equivale a que:

Al menos el 50% de los stocks estén en verde y ninguno en rojo.

De forma análoga, la forma de determinar el estado actual en relación al BEA para el Criterio 3.2, se describe en el correspondiente anexo metodológico (**Anexo II, punto 2**). A continuación, se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de este criterio.

De igual manera que para el Criterio 3.1, las cuatro primeras columnas de la Tabla 3.4, que miden los aspectos de la capacidad reproductiva de la población, se emplean para definir el estado actual respecto al BEA en una escala de 0-1. Estos valores se recogen en la Tabla 3.7. Para las dos primeras columnas, valores de 1 corresponden con la definición estricta de BEA, no siendo aplicable este criterio a las columnas 3 y 4.

Tabla 3.7. Estado actual de la Demarcación Sudatlántica en función del criterio de capacidad reproductiva de sus stocks explotados comercialmente. Se indican los valores, en escala 0-1, para la definición de BEA propuesta para este criterio. Para especies con sólo indicadores secundarios, el periodo de referencia es 1997-2010 en lugar de 1992-2011.

	$SSB_{(2011)} / SSB_{MSY}$	$SSB_{media_{2009-2011}} / SSB_{MSY}$	$[SSB_{(2011)} - SSB_{media_{1992-2011}}] / SSB_{dt_{(1992-2011)}}$	$[SSB_{media_{2009-2011}} - SSB_{media_{1992-2011}}] / SSB_{dt_{(1992-2011)}}$
Proporción de stocks en verde	0,67	0,67	0,36	0,71
Proporción de stocks en rojo	0,33	0,33	0,14	0,07
Estado actual en relación al BEA	0,67	0,67	0,71	0,93
	En relación al BEA		En relación al periodo histórico	

Para los valores obtenidos usando como punto de referencia biológico SSB_{MSY} (Tabla 3.7, columnas 1 y 2), la percepción del estado actual en relación al BEA fue idéntica (valor **0,67**) independientemente del periodo de referencia considerado. Dado que el número de stocks empleados en la determinación del estado actual en las columnas 1 y 2 es de sólo 3, la presencia de un único stock clasificado como rojo (el de atún rojo) es la razón por la que la evaluación del estado actual de la capacidad reproductiva no



alcance el BEA. El bajo número de *stocks* considerados para la evaluación del estado actual según el Criterio 3.2 en las columnas 1 y 2, debería ser tenido en cuenta a la hora de utilizar sus resultados en la evaluación del Descriptor 3.

En los cálculos de las columnas 3 y 4, el número de *stocks* evaluados aumentó a 14. En estos casos, el estado actual en relación al BEA presentó valores de 0,71 y 0,93 para el último año y la media de los 3 últimos años, respectivamente.

2.2.1. Integración de los criterios e indicadores

Una vez obtenidos los valores numéricos del estado actual para los criterios 3.1 y 3.2, se procede a calcular el valor numérico, en escala 0-1, del estado actual general del Descriptor 3 respecto al BEA, ponderando los dos criterios.

La Tabla 3.8 muestra el estado actual del Descriptor 3 en relación a BEA en escala 0 a 1. Ofrece 3 posibles valores para el estado actual del Descriptor 3 en cada una de las metodologías de cálculo empleadas (ver **Anexo II, punto 2**).

Tabla 3.8. Estado actual del Descriptor 3 obtenido de la combinación de los Criterios 3.1 y 3.2 (Tablas 3.6 y 3.7). En cada columna se representan los resultados de las 4 metodologías de cálculo usadas en función del momento del estado actual (último año, media de los tres últimos años) y del punto de referencia considerado (valores correspondientes al rendimiento máximo sostenible, serie histórica evaluada). Se resaltan aquellas opciones que se consideran las más adecuadas para describir el estado actual/reciente del Descriptor en la Demarcación Sudatlántica

Estado actual del Descriptor 3 con respecto al BEA	Peso de Criterios (Criterio 3.1-Criterio 3.2)	Rendimiento Máximo Sostenible		Serie Histórica Evaluada (NO BEA)	
		Último año	Media Tres últimos años	Último año	Media Tres últimos años
		(1-0)	0,67	0,33	1,00
(0,75-0,25)	0,67	0,42	0,93	1,00	
(0,67-0,33)	0,67	0,44	0,90	1,00	

Para los valores que son indicativos de BEA (Tabla 3.8, columnas 1 y 2), los valores del último año son en todos los casos superiores a los valores considerando el estado actual como la media de los tres últimos años. El valor del estado actual resultó 0,67 (en la escala 0-1), independientemente de los pesos otorgados a los Criterios 3.1 y 3.2. El estado actual del Descriptor 3 con valor más bajo (0,33), se observó considerando únicamente el Criterio 3.1 y el estado actual como la media de los 3 últimos años.

El estado actual del Descriptor 3 según los valores de la serie histórica evaluada (Tabla 3.8, columnas 3 y 4) osciló, según las metodologías de cálculo aplicadas, entre un mínimo de 0,90, detectado para el último año y pesos de 0,67 y 0,33 para ambos Criterios, y el máximo (1,00) encontrado en varios casos. Para los dos métodos de cálculo, se observó que un incremento en el peso del Criterio 3.2 produce un menor valor del estado actual.



En virtud de la incertidumbre asociada a la estimación de los valores de referencia del MSY y al hecho de que la mayoría de las pesquerías explotadas en la Demarcación Sudatlántica tienen un marcado carácter multiespecífico, se concluye que parece bastante recomendable la adopción de la definición de BEA propuesta en el presente documento, ya que permite cierta flexibilidad en torno a los citados valores de referencia, considerándose estos más como valores objetivo que como valores límite. Por otro lado, por cuestiones analíticas se considera que la mortalidad por pesca es un indicador más fiable del estado actual y se le asigna un peso 0.75 frente al 0.25 asignado a la capacidad reproductora de la población.

Atendiendo a estas consideraciones, el estado actual (EA) del Descriptor 3 en la Demarcación Sudatlántica en relación al BEA es de **0,67**, bajando a 0,42 si nos referimos al estado reciente (3 últimos años), lo que parece indicar una relativa recuperación para el conjunto de los *stocks* analizados con indicadores principales en este último año.

No obstante lo anterior, estos resultados relativamente optimistas deben ser considerados con mucha precaución ya que, además de derivarse de un número muy bajo de *stocks*, algunos de ellos tienen una escasa representatividad en la Demarcación. Tampoco ha de olvidarse que las estimas de los indicadores primarios disponibles para *stocks* bien representados en nuestra Demarcación son derivadas a nivel de *stock*, desconociéndose si los valores de estas estimas globales son diferentes o no a los valores que pueden alcanzarse a nivel local o regional (i.e. Demarcación).

El análisis de tendencias en la serie histórica no es indicativo del BEA, sugiriendo únicamente (esta vez para un mayor número de especies que el considerado bajo el enfoque del BEA) que tanto los estados actual como reciente de los *stocks/especies* se encuentran, considerados conjuntamente, en torno a la media de la serie histórica (valores próximos a 1,00).



ANEXOS

Anexo I. Glosario de términos y acrónimos

B_{MSY}

Punto biológico de referencia. Es el valor a largo plazo de la biomasa media del stock que se espera si se pesca a F_{MSY} .

B_{pa}

Punto biológico de referencia coherente con el enfoque de precaución que ayuda a la gestión para evitar puntos que no deben ser sobrepasados y que se corresponde con el menor valor de biomasa del stock reproductor que puede considerarse como de aceptable nivel de riesgo.

B_{trigger}

Percentil inferior de la distribución de valores de SSB_{MSY} , que actualmente en ICES es considerada como una biomasa precautoria.

CGPM

Comisión General de Pesca para el Mediterráneo. Organización regional de ordenación pesquera (OROP), nacida bajo los auspicios de la FAO con el objetivo de promover el desarrollo, conservación, gestión racional y utilización óptima de los recursos marinos vivos, así como el desarrollo sostenible de la acuicultura, en el Mar Mediterráneo, el Mar Negro y las aguas que los conectan.

CPUE

Captura por Unidad de Esfuerzo. La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia.

Data Collection Framework (Marco de Recopilación de Datos)

El Reglamento (CE) nº 665/2008 de la Comisión, de 14 de Julio de 2008 (en desarrollo del Reglamento (CE) nº 199/2008 del Consejo), establece el “Data Collection Framework” (DCF), un marco comunitario para la recopilación, gestión y utilización de datos del sector pesquero y el apoyo al asesoramiento científico, en relación a la Política Pesquera Común (PPC). Bajo esta norma, la



Comisión Europea requiere a los Estados miembros para la recolección de datos sobre los aspectos biológicos y económicos de diversas pesquerías europeas y los sectores pesqueros asociados.

F

Tasa de mortalidad por pesca. Es la parte de la tasa total de mortalidad que se debe a la pesca. Debería reflejar toda la mortalidad del *stock* debida a la pesca, no sólo la de los ejemplares desembarcados.

F_{MSY}

Es un punto de referencia biológico. Es la tasa de mortalidad por pesca (F) que, si se aplica de forma constante, produciría un rendimiento máximo sostenible (MSY).

F_{pa}

Es un punto de referencia biológico. Es el valor máximo de F que garantizaría la sostenibilidad biológica de un determinado *stock*.

FAO

Food and Agriculture Organization of the United Nations: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Como organización intergubernamental, cuenta con 191 países miembros, dos miembros asociados y una organización miembro: la Unión Europea.

ICCAT

International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas: Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA). Organización regional de ordenación pesquera (OROP), responsable de la conservación, coordinación en la investigación y evaluación de las poblaciones de túnidos y otras especies afines del Océano Atlántico y sus mares adyacentes.

ICES

International Council for the Exploration of the Sea: Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM). Es la organización intergubernamental de ciencia marina y pesquera más antigua del mundo. Promueve y coordina la investigación en las áreas de oceanografía, medio ambiente, ecosistemas y recursos vivos marinos, dentro del ámbito geográfico del Océano Atlántico Norte y los mares adyacentes, facilitando asesoramiento científico a los países miembros en la gestión de sus zonas marinas.

Índice de biomasa

Medida cuantitativa de la densidad o abundancia de un determinado recurso vivo (especie), reflejada en peso (biomasa). Un índice de abundancia puede referirse concretamente a una zona o a un segmento de la población (por ejemplo, peces sexualmente maduros), o bien a la biomasa del *stock* en su conjunto.

JRC

Joint Research Centre: Centro Común de Investigación (CCI). Servicio de la Comisión Europea con la misión de proveer del necesario apoyo científico y



técnico para la concepción, desarrollo, implementación y seguimiento de las políticas de la Unión Europea. Funciona como centro de referencia en ciencia y tecnología de interés común para los Estados miembros.

MSY

Maximum Sustainable Yield: rendimiento máximo sostenible. La media máxima de rendimiento (normalmente definido como desembarco en peso) que se puede extraer a largo plazo de un *stock*, que corresponde al rendimiento esperado de una pesca con F_{MSY} .

Población

Es un grupo de individuos de una misma especie que comparten caracteres ecológicos y genéticos. Los *stocks* definidos a efectos de evaluación y ordenación, no coinciden en todos los casos con poblaciones.

Punto biológico de referencia

Biological Reference Point, BRP. Elemento de comprobación con el que se puede comparar la abundancia del *stock* o la tasa de mortalidad por pesca, con el fin de determinar su condición. Estos puntos de referencia pueden ser Límites u Objetivos, dependiendo del uso al que se destinen.

Punto de referencia límite

Es una marca de comprobación que debe tener pocas probabilidades de ser sobrepasada, de acuerdo con un número determinado de objetivos de ordenación.

Rendimiento

Es el desembarque en peso (se define normalmente excluyendo los descartes).

SSB

Spawning Stock Biomass: biomasa reproductora del *stock* o biomasa de reproductores. La biomasa se refiere a la abundancia del *stock* en unidades de peso. En este caso, se emplea el peso total de los individuos sexualmente maduros en la población (generalmente, machos y hembras combinados, pero algunas veces sólo se emplea para las hembras SSB).

SSB_{MSY}

Es un punto de referencia biológico. Biomasa de reproductores en MSY, es decir, la biomasa de reproductores que alcanzaría el rendimiento máximo sostenible (MSY) con una mortalidad por pesca igual a F_{MSY} .

Stock

Este término tiene diferentes significados. En general, un *stock* constituye una unidad biológica de una especie que forma un grupo de características ecológicas similares y, como unidad, es el sujeto de la evaluación y de la ordenación pesquera. Sin embargo, hay muchas incertidumbres a la hora de definir los límites geográficos espaciales y temporales de tales unidades biológicas, que son plenamente compatibles con la recolección de datos establecida y los sistemas geopolíticos. Por este motivo, el término *stock* es frecuentemente sinónimo de unidad de evaluación/gestión, incluso si se produce una migración de la misma especie hacia y desde zonas adyacentes.



UF

Unidad Funcional. Las Unidades Funcionales de cigala se definen como entidades biológicas geográficamente aisladas. Las Unidades Funcionales son usadas como unidades operacionales para la recolección de datos, evaluación y gestión.



Anexo II. Descripción metodológica

II.1. Evaluación del estado actual (EA)

El enfoque seguido para la evaluación del Descriptor 3 se centra en los criterios 3.1 y 3.2, de los que se dispone de información sobre sus indicadores asociados, ya sean principales o secundarios. Por consiguiente, el estado actual se evalúa exclusivamente en relación a aquellos *stocks* que disponen de estos indicadores definidos.

Tanto en el caso de los *stocks* de cigala y boquerón como en el de las poblaciones sudatlánticas de gamba blanca, pulpo común, choco y calamar, la evaluación se basa exclusivamente en indicadores secundarios.

Los indicadores secundarios considerados para estas últimas especies en relación con el Criterio 3.1, han sido:

- Indicador 3.1.2 (*Relación Capturas/SSB*): en el caso de los *stocks/poblaciones* no evaluados esta relación ha tenido que ser estimada a partir del cociente entre Desembarcos y estimas de SSB anuales derivadas de campañas de investigación (véanse, más abajo, las consideraciones sobre su estimación). Dicha ratio ha sido considerada para todas las especies de la categoría S.
- *Esfuerzo de pesca estandarizado*, f_{std} : considerado como un indicador secundario, debe ser estrictamente entendido como una variable *proxy* de la tasa de mortalidad por pesca, F. Este enfoque se ha seguido exclusivamente para el *stock* de boquerón, para el que se cuenta con una serie histórica de estimas anuales de esfuerzos estandarizados de la flota de cerco sudatlántica española (ICES, 2011).

El indicador secundario considerado para el Criterio 3.2 ha sido:

- 3.2.2. (*Índice SSB*): este indicador secundario se ha basado en las estimas de biomasa proporcionadas por las campañas de investigación realizadas en el Golfo de Cádiz. La fuente de información considerada ha sido diferente según el tipo de hábitat de las especies. Las series utilizadas para las especies demersales han sido las correspondientes a las campañas de arrastre de fondo de primavera y otoño de la serie ARSA. Dependiendo de la especie, se seleccionó aquella serie de campañas que mejor muestrease la fracción adulta. Según este criterio, para todas las especies, menos para el calamar (para la que se ha utilizado la serie otoñal), han sido consideradas las estimas proporcionadas por las campañas de primavera. El periodo considerado en la



evaluación inicial es 1997-2010, al ser consistente para ambas series. Para el boquerón, las fuentes directas de información corresponden a la serie de campañas de evaluación acústica *ECOCÁDIZ* (campaña del “ecosistema pelágico”) y a la del Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH) de boquerón del Golfo de Cádiz *BOCADEVA*. La primera serie, aunque planificada con una periodicidad anual desde 2004, presenta huecos desde 2005 cada 3 años, debido a que esos años tiene lugar la campaña del MPDH de boquerón. Por tanto, en el caso específico del boquerón se dispone de estimas de biomasa, ya sean obtenidas por eco-integración acústica o derivadas del MPDH para el periodo 2004-2010. En relación a la propia estima del indicador, ésta es obtenida directamente para el boquerón en las campañas del MPDH. Para el resto de especies, tanto demersales como pelágicas, la SSB se ha derivado a partir de las estimas resultantes de biomasa total poblacional por clase de talla, tras la aplicación de las ojivas de madurez disponibles. Para esta Demarcación se ha descartado el uso de la CPUE como índice de biomasa. En el caso de las especies demersales, porque la medida de esfuerzo disponible es la correspondiente al esfuerzo multi-específico ejercido por la flota de arrastre del Golfo de Cádiz, no teniendo en cuenta la direccionalidad del esfuerzo hacia una u otra especie. Y en el caso de las pelágicas, porque la CPUE no se considera un buen predictor de la biomasa poblacional.

Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera

En la tabla que se presenta (Tabla 3.3), la primera columna contiene los valores $F_{(2010)}/F_{MSY}$, mientras que la segunda columna presenta $F_{media(2008-2010)}/F_{MSY}$. Para clasificar los valores resultantes para cada *stock*, se ha empleado un código de colores, como sigue:

- Verde, para los valores ≤ 1.0 ,
- Amarillo, para los valores >1.0 y ≤ 1.6 ,
- y Rojo, para los valores >1.6 .

El valor de corte entre los colores amarillo y rojo se escogió basándose en los resultados de un informe del ICES (ICES, 2011) donde se indica que para los *stocks* ICES con F_{MSY} y F_{pa} definidos (donde F_{pa} es el máximo valor de las estimas de F consistente con la sostenibilidad biológica del *stock*), de media $F_{pa} \approx 1.57 \cdot F_{MSY}$, por lo que el valor de corte 1.6 es consistente con este resultado.



Dado que F_{MSY} sólo estaba disponible para algunos *stocks*, se definió un nuevo valor de referencia, en lugar de F_{MSY} , basado en el valor medio de las estimas de F , ya sea para el periodo histórico 1992-2010 (caso de los 8 *stocks* con indicadores principales para este Criterio), como para el periodo 1997-2010 (caso de aquellos *stocks/poblaciones* con sólo indicadores secundarios: boquerón, cigala, gamba blanca, pulpo común, choco y calamar).

La ventaja de emplear este nuevo valor de referencia - $F_{media(1992-2010)}$ o $F_{media(1997-2010)}$ - en vez de F_{MSY} , es que el cálculo puede hacerse entonces para todos los *stocks* con indicadores, al no requerirse la definición de F_{MSY} , pudiendo incluso aplicarse a los que sólo tienen indicadores secundarios, utilizando en este caso el indicador secundario en lugar del principal.

Aunque para los cálculos con este nuevo valor de referencia se podría realizar una simple división de las estimas de F actual o reciente por la media de F durante el periodo histórico de referencia, tal y como se realizó con F_{MSY} como valor de referencia, en el empleo de series históricas de estimas de F resultó más apropiado tener en cuenta también su variabilidad histórica. Es por eso que las columnas 3 y 4 muestran los valores de $(F_{actual} - F_{media})/F_{dt}$, donde F_{actual} es la estima de F del último año (columna 3) o la F media de los 3 últimos años (columna 4), y F_{media} y F_{dt} son la media y la desviación típica de los valores de F del periodo histórico de referencia considerado según el caso.

Las columnas 3 y 4 de la Tabla 3.3 no pueden ser empleadas directamente para evaluar el estado actual en relación al BEA, dado que no están basadas en F_{MSY} . Sin embargo, sirven para conocer el nivel de explotación actual con respecto al periodo histórico y, por lo tanto, señalan la dirección en que se está avanzando. De forma análoga, para clasificar los valores resultantes para cada *stock*, se ha empleado el siguiente código de colores:

- Verde, para los valores ≤ 0.0 (que se corresponde con $F_{actual} \leq F_{media}$),
- Amarillo, para los valores > 0.0 y ≤ 1.6 ,
- y Rojo, para los valores > 1.6 .

El valor de corte de 1.6 es el que corresponde con el percentil 95 de la distribución Normal estándar. En ausencia de tendencias en la serie histórica de F , la distribución Normal podría ser considerada como una aproximación de los valores de $(F_{actual} - F_{media})/F_{dt}$, y sólo habría un 5% de probabilidad de que un F_{actual} sea mayor que 1.6 debido al azar. Con base en esto, un valor > 1.6 puede considerarse como un claro indicador de que la F actual es mayor que los valores históricos de F .



La columna 5 refleja la tendencia reciente de la F, para lo que se presenta $F_{media(2009-2010)}/F_{media(2006-2008)}$, es decir, el valor medio de F en los dos años más recientes dividido por el valor medio de F en los tres años inmediatamente precedentes. Se señalan (en Rojo) únicamente aquellos valores >1.2 , que se considera corresponden a una tendencia creciente de la F en años recientes. El valor 1.2 se escogió de manera arbitraria y no hay una razón clara para proponer uno u otro valor. Sólo es una regla simple en consonancia con el espíritu de lo que la Comisión Europea implementó en relación a la SSB en su documento denominado “Policy Paper” para *stocks* sin evaluación analítica (COM (2010) 241 final, punto 5 del Anexo IV).

La última evaluación realizada por ICCAT para el atún rojo, proporciona únicamente valores de F hasta el año 2009, por lo que las estadísticas de F para este *stock* aparecen modificadas como sigue: primera columna de la tabla $F_{(2009)}/F_{MSY}$, segunda columna $F_{media(2007-2009)}/F_{MSY}$, tercera columna $[F_{(2009)} - F_{media(1992-2009)}]/F_{dt(1992-2009)}$, cuarta columna $[F_{media(2007-2009)} - F_{media(1992-2009)}]/F_{dt(1992-2009)}$, quinta columna $F_{media(2008-2009)}/F_{media(2005-2007)}$.

Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población

Las dos primeras columnas de la Tabla 3.4 muestran la SSB actual (columna 1) o la SSB reciente (columna 2, media de los 3 últimos años) dividida por el punto de referencia coherente con SSB_{MSY} .

En los *stocks* evaluados por el ICES (caballa y bacaladilla) el denominador, en las columnas 1 y 2, es $MSY_{Btrigger}$ (definido como el percentil inferior de la distribución de valores de SSB_{MSY} , que actualmente es considerada como una biomasa precautoria), mientras que en el *stock* evaluado por ICCAT (atún rojo) el denominador representa a SSB_{MSY} . Debido a esto, la interpretación de los valores de las columnas 1 y 2 no es totalmente coherente entre ICES e ICCAT, siendo por definición más optimista cuando el denominador es $MSY_{Btrigger}$ y dificultando su uso dentro del contexto del Descriptor 3.

De forma similar al criterio anterior, se ha empleado un código de colores para clasificar los resultados obtenidos:

- Verde, para las celdas con valores ≥ 1.0 ,
- Amarillo, para las celdas con valores < 1.0 y ≥ 0.6 ,
- y Rojo, para las celdas con valores < 0.6 .



El valor del punto de corte entre el color amarillo y rojo (0.6), corresponde en este caso a $1/1.6$, siendo 1.6 el punto de corte usado en las columnas 1 y 2 del Criterio 3.1. La idea subyacente para la elección de este punto de corte para SSB, es que dividiendo SSB o multiplicando F por la misma constante se conseguiría aproximadamente el mismo rendimiento (captura). Dado que previamente hubo una justificación científica para la elección del punto de corte de 1.6 para F, se propone $1/1.6 = 0.6$ como punto de corte para SSB.

Dadas las dificultades anteriormente enunciadas para la evaluación de este criterio partiendo de los cálculos de las columnas 1 y 2, se propone, en lugar de usar SSB_{MSY} , una evaluación referida al valor medio de las estimas de SSB, ya sea para el periodo de referencia 1992-2011 (especies P) ó 1997-2010 (especies S). Esta evaluación tiene como ventajas que es coherente entre *stocks* y permite evaluar todos los *stocks*, tanto con indicadores principales como con secundarios. Sin embargo, como ya se indicó en los resultados del Criterio 3.1, la SSB media del periodo histórico no es una aproximación de SSB_{MSY} , pero estas estimas sirven para conocer cómo se encuentra la SSB actual en relación con la SSB del periodo histórico analizado y reflejan la dirección en la que se está avanzando. De igual modo a como se realizó para el nivel de presión pesquera, en la Tabla 3.4 se muestran los valores de $(SSB_{actual} - SSB_{media})/SSB_{dt}$, donde SSB_{actual} es definida como la SSB en el año más reciente (columna 3) y como la media de SSB en los últimos 3 años (columna 4), y SSB_{media} y SSB_{dt} son la media y la desviación típica de los valores de SSB para los periodos de referencia considerados según el tipo de indicador disponible.

En las columnas 3 y 4 se aplica el siguiente código de colores:

- Verde, para las celdas con valores ≥ 0.0 (si $SSB_{actual} \geq SSB_{media}$),
- Amarillo, para las celdas con valores < 0.0 y ≥ -1.6 ,
- y Rojo, para las celdas con valores < -1.6 .

El valor del punto de corte entre el amarillo y el rojo corresponde al percentil 5 de la distribución Normal estándar. En ausencia de tendencias en la serie histórica de SSB, la distribución Normal estándar puede ser considerada como una aproximación de los valores de $(SSB_{actual} - SSB_{media})/SSB_{dt}$, y la probabilidad de que un valor sea < -1.6 por azar sería del 5%. Por lo tanto, un valor < -1.6 puede ser considerado como una clara indicación de que la SSB_{actual} es menor que los valores históricos de SSB, correspondiendo a los valores marcados en rojo en la tabla.

La columna 5 refleja la tendencia reciente de SSB, para lo que se presenta el cociente $SSB_{media(2010-2011)}/SSB_{media(2007-2009)}$ o $SSB_{media(2009-2010)}/SSB_{media(2006-2008)}$ (valor



medio de SSB en los dos años más recientes dividido por el valor medio de SSB en los tres años inmediatamente precedentes), según el tipo de indicador disponible. Se señalan (en rojo) únicamente aquellos valores <0.8 , que se considera corresponden a una tendencia decreciente de la SSB en años recientes.

Las últimas evaluaciones de ICCAT sólo proporcionan valores de SSB hasta 2009 para el atún rojo, por lo que los años empleados en la tabla para estos *stocks* son diferentes, de forma equivalente a lo explicado para el Criterio 3.1.

Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas

Los resultados de este Criterio para las especies demersales (incluyendo además el jurel y la bacaladilla), están basados en las series de campañas españolas ARSA (campañas de arrastre de fondo que cubren toda la Demarcación Sudatlántica, realizadas en el primer y cuarto trimestre del año - esta última financiada por la DCF -), de la que se tienen registros anuales completos para el periodo 1997-2010. Como ya ha sido indicado anteriormente, sólo para el calamar se han derivado los indicadores a partir de la serie de estimas poblacionales otoñales. Las campañas suministradoras de información para la estimación de indicadores para las especies pelágicas corresponden a la serie de campañas de evaluación acústica *ECOCÁDIZ* y a la del MPDH de boquerón del Golfo de Cádiz *BOCADEVA*. Ambas muestrean las aguas tanto españolas como portuguesas del Golfo de Cádiz, si bien para el presente análisis sólo se han considerado las estimas correspondientes a la Demarcación.

Así, los indicadores disponibles del Criterio 3.3 (indicadores 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3), son particulares de la Demarcación Sudatlántica y hacen uso de las series de campañas españolas de investigación disponibles. Para las dos especies de rape y para la caballa, no han sido estimados indicadores bajo este Criterio debido a su escasa representatividad en las campañas de arrastre (rapes, aunque sí intervienen en la estimación del Indicador 3.3.2) y de evaluación acústica (caballa). En el caso concreto del *stock* de atún rojo, los indicadores utilizados en la Demarcación Sudatlántica son los mismos que los presentados para la Demarcación del Estrecho y Alborán, al considerarse que el atún de ambas demarcaciones comparte similares características ecológicas.

Los indicadores estimados para la sardina deberían considerarse con precaución, ya que las fechas de las campañas utilizadas para su cálculo no son las más adecuadas para muestrear el *stock* reproductor.



El indicador 3.3.1 es estimado en términos de biomasa. Las fuentes suministradoras de las ojivas de madurez y estimas de tallas de primera madurez requeridas para el cálculo de este indicador han sido diversas: estimas locales propias de la Demarcación o disponibles para todo el *stock*, ambas estimadas dentro del marco de la DCF, estimas derivadas de estudios concretos del IEO o incluso tomados de la bibliografía especializada. En muchas *poblaciones/stocks* no existe una serie anual de estimas de ojivas de madurez y han tenido que hacerse asunciones (*i.e.*, asignación de una estima anual a años precedentes o posteriores, según el caso) para completar huecos de información. En parte, estos son los motivos que han justificado el no presentar el indicador 3.3.4 como tal en la presente evaluación inicial.

El indicador 3.3.2 está referido al siguiente grupo de especies seleccionadas: merluza, bacaladilla, jurel, rape, rape blanco, cigala, gamba blanca, pulpo, choco, calamar. El indicador ha sido estimado sólo a partir de las campañas de arrastre ARSA (con las mismas consideraciones sobre la selección de la serie según la especie ya descritas para el indicador 3.2.2), al ser estas series de campañas más largas y constantes en el tiempo que las dirigidas a los recursos pelágicos. Se han estimado independientemente valores de este indicador para peces, crustáceos y moluscos, si bien los resultados presentados corresponden a un indicador que tiene en cuenta a todas las especies consideradas.

Para el indicador 3.3.3 se han utilizado las campañas ARSA para el caso de las especies demersales, más jurel y bacaladilla, mientras que para el boquerón y sardina se ha estimado el indicador a partir de las campañas de evaluación acústica ECOCADIZ.

Dado que no existen valores de referencia definidos para estos indicadores, las dos primeras columnas de la Tabla 3.5 presentan, respectivamente, una medida del nivel actual y nivel reciente con relación al periodo 1997-2010, donde actual es el último año (columna1) y reciente se refiere a la media de los años 2008-2010 (columna 2), e I_{media} e I_{dt} son la media y la desviación típica de los valores de la serie histórica de 1997 a 2010. Basándonos en los percentiles de la distribución Normal estándar, aquellos valores inferiores a -1.6 ó superiores a 1.6 estarían indicando alejamiento del periodo histórico.

La tercera columna de la tabla refleja las tendencias potenciales de cada indicador en los últimos cinco años.



II.2. Definición del buen estado ambiental (BEA)

La Decisión de la Comisión 2010/477/EU establece que el BEA requiere $F \leq F_{MSY}$ en el Criterio 3.1, mientras que para el criterio 3.2 se corresponde con $SSB \geq SSB_{MSY}$ (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con SSB_{MSY}). Por lo tanto, la definición del BEA para el Descriptor 3 ya aparece perfilada en la Decisión de la Comisión.

Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera

Interpretando estrictamente el contenido de la Decisión de la Comisión, se consideraría que el Criterio 3.1 alcanza el BEA cuando $F \leq F_{MSY}$ para todos los *stocks*. Esta definición de BEA considera F_{MSY} como un límite de F y no como un objetivo.

No obstante, si se interpreta F_{MSY} como un valor objetivo, y no como límite, se espera que los valores de F fluctúen, a lo largo de la serie histórica, alrededor de F_{MSY} . Bajo esta consideración más flexible, la definición del BEA para el Criterio 3.1 sería:

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*.

Este criterio se aplicaría para todos los *stocks* por igual, dándoles el mismo peso. Dado que todos los *stocks* seleccionados son comercialmente importantes, no existen razones para diferenciar su peso relativo en la evaluación del Descriptor 3.

Usando la información de las columnas 1 y 2 de la Tabla 3.3, el estado actual podría medirse en una escala de 0 a 1, con el valor 0 correspondiendo a la peor situación y el 1 correspondiendo al BEA, como sigue:

El Buen Estado Ambiental (BEA) se alcanza cuando al menos el 50% de los *stocks* estén en verde y ninguno esté en rojo.

El ***estado actual en relación al BEA*** podría medirse en una escala de 0 a 1, mediante la fórmula:

$$\max[0, 1 - \text{proporción de } \textit{stocks} \text{ rojo} - \max\{0, 0.5 - \text{proporción de } \textit{stocks} \text{ en verde}\}]$$

Cuando no existe punto de referencia F_{MSY} , no es posible trabajar con base en las columnas 1 y 2 de la Tabla 3.3. En ese caso, podrían hacerse los mismos cálculos usando las columnas 3 y 4 de dicha tabla. Las columnas 3 y 4 permiten evaluar el estado actual en función de un mayor número de *stocks*, al incluir todos los que cuenten con indicadores principales o secundarios. No obstante, es muy importante



resaltar que, en este caso, un estado actual con valor 1 no tiene necesariamente que corresponder con el BEA, al no estar el análisis basado en F_{MSY} sino en valores históricos de F .

Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población

De acuerdo con la Decisión de la Comisión, $SSB \geq SSB_{MSY}$ (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con SSB_{MSY}) se corresponde con el BEA. La Decisión de la Comisión señala que puede ser imposible alcanzar SSB_{MSY} (normalmente estimado de forma separada para cada *stock*) para el conjunto de *stocks* de forma simultánea, debido a interacciones entre ellos. Por lo tanto, para el Criterio 3.2 está menos claro cómo definir el BEA en su conjunto y cómo combinar todos los *stocks* para obtener una evaluación del estado actual en relación con una posible definición del BEA.

No obstante, de forma similar a como se hizo para el Criterio 3.1, puede sugerirse una definición del BEA para el Criterio 3.2:

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*.

El valor 0.6 es el resultado de $1/1.6$, siendo 1.6 el valor usado en la definición de BEA para el Criterio 3.1.

De forma análoga, el ***estado actual en relación al BEA*** podría medirse en una escala de 0 a 1, con el valor 0 correspondiendo a la peor situación y el 1 correspondiendo al BEA, mediante la fórmula:

$$\max[0, 1 - \text{proporción de } \textit{stocks} \text{ rojo} - \max\{0, 0.5 - \text{proporción de } \textit{stocks} \text{ en verde}\}]$$

Cuando no existe punto de referencia SSB_{MSY} (o biomasa precautoria), no es posible trabajar sobre la base de las columnas 1 ó 2 de la Tabla 3.4. En ese caso, se podría trabajar con las columnas 3 y 4 de dicha tabla, que utilizan $SSB_{media(1992-2011)}$ o $SSB_{media(1997-2010)}$ en vez de SSB_{MSY} . Las ventajas de trabajar con las columnas 3 y 4 con respecto a usar las columnas 1 y 2, son que todos los *stocks* con indicadores principales o secundarios están considerados en el cálculo (14 *stocks/poblaciones*) y que la interpretación es coherente entre todos ellos. No obstante, es muy importante resaltar que un valor de 1 en este caso no correspondería necesariamente al BEA, al no estar el análisis basado en SSB_{MSY} sino en los valores históricos de la SSB .



Integración de los criterios e indicadores

Una vez determinado el estado actual con respecto al BEA, según los Criterios 3.1 y 3.2, empleando la definición propuesta de BEA y las correspondientes opciones de cálculo sugeridas anteriormente, la combinación de los Criterios 3.1 y 3.2 puede hacerse dando pesos relativos para cada uno de los dos criterios y que juntos sumen 1. El Criterio 3.1 parece ser más relevante en la definición del BEA para el Descriptor 3 en su conjunto, ya que mantener la F en niveles consistentes con F_{MSY} debería producir, al cabo de un tiempo, valores de SSB consistentes con SSB_{MSY} . Además, como se explica en la parte de discusión de los resultados para el Criterio 3.2, los resultados para las dos primeras columnas se basan en sólo 3 *stocks*, con diferentes maneras de interpretar el SSB_{MSY} para los *stocks* de ICES (MSY Btrigger) y *stocks* de ICCAT (SSB_{MSY}).

Por ello, parece más oportuno dar más peso al resultado obtenido para el Criterio 3.1 que para el Criterio 3.2. Posibles opciones de pesos para los criterios 3.1 y 3.2 podrían ser (1, 0), (0.75, 0.25), (0.67, 0.33), donde la primera opción usa sólo el Criterio 3.1 e ignora el Criterio 3.2.



Anexo III. Referencias

ICES, 2011. *Report of the Working Group on Anchovy and Sardine (WGANSA)*, 24-28 June 2011, Vigo, Spain. ICES CM 2011/ACOM: 16. 462 pp.

ICES Advice 2011. International Council for the Exploration of the Sea (June 2011). <http://www.ices.dk/advice/icesadvice.asp>

Piet, G. J., Albella, A. J., Aro, E., Farrugio, H., Lleonart, J., Lordan, C., Mesnil, B., Petrakis, G., Pusch, C., Radu, G. & H.-J. Rätz. 2010. *Marine Strategy Framework Directive - Task Group 3 Report: Commercially exploited fish and shellfish*. March, 2010. JRC Scientific and Technical Reports. JRC57750. 87 pp.

Programa de Recopilación y Gestión de Datos de España 2011-2013. Secretaría General del Mar, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2010).

Relationship between the initial assessment of marine waters and the criteria for good environmental status. Marine Environment and Water Industry Unit, DG Environment, European Commission (Draft, April 2011).

Report of the Standing Committee on Research and Statistics. SCRS, International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (October 2011).

Report of the Workshop on Implementing the ICES Fmsy Framework (WKFRAME-2). 10-14 January 2011. ICES, Denmark. ICES CM 2011 / ACOM: 33.