



ESTRATEGIA MARINA
DEMARCACIÓN MARINA CANARIA
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:

- Sebastián Jiménez
- M^a Teresa García-Santamaría
- 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.....	5
1.2.3. Representatividad de los stocks con indicadores disponibles	5
1.3. Determinación de los niveles de referencia	9
1.4. Evaluación del estado actual	9
1.4.1. Interpretación de los resultados de la evaluación	10
1.5. Lagunas de información y conocimiento.....	14
1.5.1. Necesidades de investigación y desarrollo de programas de seguimiento	14
2. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL	16
2.1. Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 3	16
2.2. Definición del BEA. Metodología y fundamento	16
2.2.1. Integración de los criterios e indicadores	19
ANEXOS.....	20
Anexo I. Glosario de términos y acrónimos.....	20
Anexo II. Descripción metodológica	24
II.1. Evaluación del estado actual (EA).....	24
II.2. Definición del buen estado ambiental (BEA).....	27
Anexo III. Referencias	30



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

En la Demarcación Canaria, como se comentó anteriormente, se da el caso de que los datos de las evaluaciones de especies cubiertas por el programa español para el *Data Collection Framework* (Secretaría General del Mar del MMARM, 2010) proceden de *stocks* pesqueros del continente africano y son desembarcadas en Canarias y otros puertos de la península Ibérica (Huelva, Málaga, etc.) y no de especies de la propia demarcación, por lo que no son de utilidad en este estudio.

Ante esta situación, la selección de las especies comerciales a analizar fue realizada partiendo de la información disponible sobre las descargas de capturas totales en el Archipiélago Canario, registradas a través de la Red de Información y Muestreo (RIM) del IEO en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2003 y 2010. En el caso de los túnidos, al tratarse de *stocks* evaluados por ICCAT como unidades de gestión individuales, se considera apropiado utilizar los resultados de sus evaluaciones analíticas en la determinación del estado ambiental actual de la Demarcación Canaria.

Conviene aclarar que, dados los numerosos puntos de descarga existentes a lo largo de las costas del Archipiélago Canario (puertos principales, secundarios y playas de varada), la cobertura de la RIM está referida, únicamente, a los puertos con descargas más importantes (ver Figura 3.1).

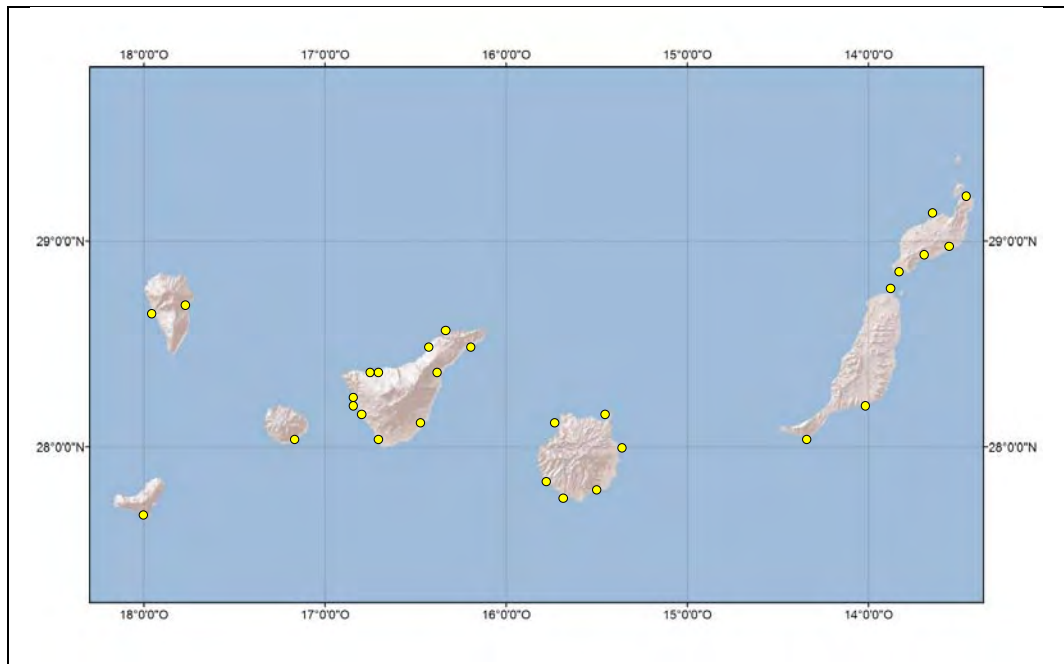


Figura 3.1. Demarcación Canaria. Principales puntos de desembarco.

Se obtuvo la lista total de especies comerciales presentes en la Demarcación Canaria, junto con sus correspondientes cifras de desembarques. A partir de este listado, se calculó el porcentaje del desembarque de cada una de las especies, dividiendo su desembarque promedio para los años 2003-2010 entre la suma de los desembarques de todas las especies presentes en la demarcación.

La selección de las especies a considerar para el Descriptor 3 fueron todas las especies con porcentaje de desembarque igual o superior al 1%. Mediante este criterio, se eligieron 16 especies, de las cuales 5 son túnidos y especies afines (bonito, barrilote, rabil, tuna y peto), 5 pequeños pelágicos (caballa, sardina de ley, alacha, anchoa y chicharro) y 6 demersales (vieja, pargo, bocinegro, salema, morena negra y chopá).

Así, la lista definitiva de especies seleccionadas para el Descriptor 3 en la Demarcación Canaria, comprende 16 especies (Tabla 3.1).



Tabla 3.1. Especies seleccionadas en la Demarcación Canaria, considerando la media de los desembarques del periodo 2003-2010.

Especie / Stock	Nombre común	% Desembarque	Evaluada
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito	33,26	Si
<i>Scomber colias</i>	Caballa	8,74	No
<i>Thunnus alalunga</i>	Barrilote	6,62	Si
<i>Sparisoma cretense</i>	Vieja	5,66	No
<i>Acanthocybium solandri</i>	Peto	3,61	No
<i>Thunnus albacares</i>	Rabil	2,91	Si
<i>Thunnus obesus</i>	Tuna	2,80	Si
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina de ley	2,08	No
<i>Sardinella aurita</i>	Alacha	1,69	No
<i>Dentex gibbosus</i>	Pargo	1,41	No
<i>Pagrus pagrus</i>	Bocinegro	1,31	No
<i>Sarpa salpa</i>	Salema	1,30	No
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Anchoa	1,27	No
<i>Muraena augusti</i>	Morena negra	1,18	No
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	1,06	No
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Chopa	1,01	No

1.2.2. Representatividad de las especies seleccionadas en la demarcación

Las 16 especies seleccionadas en la Demarcación Canaria constituyen el 76% del total de los desembarques registrados en la zona. Entre estas 16 especies, el 49,9% de los desembarques corresponden a túnidos, el 14,84% a pequeños pelágicos y el 35,96% restante a especies demersales.

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 serán presentados al mismo nivel. Desde el punto de vista de los desembarcos, se observa que las capturas de los túnidos corresponden casi al 50% de las realizadas en la Demarcación Canaria y es únicamente de estas especies, evaluadas todas ellas en ICCAT (a excepción del peto) de las que se dispone de los indicadores principales requeridos para la evaluación de buen estado ambiental.

Sin embargo, de cara a la aplicación de la Estrategia Marina, en la Demarcación Canaria es prácticamente imposible establecer la evaluación del estado actual (EA) y definir el buen estado ambiental (BEA) debido a que la representatividad de las especies seleccionadas desde el punto de vista de los desembarcos no se corresponde con la



representatividad de las especies que tienen su hábitat establecido fundamentalmente en las aguas de esta Demarcación.

Los túnidos son peces epipelágicos que habitan en todos los mares cálidos y templados, y en menor proporción, en los fríos. Normalmente, se les encuentra formando grandes cardúmenes en una capa relativamente superficial, viven en alta mar, acercándose por temporadas a las costas. Realizan notables migraciones reproductoras (migraciones genéticas) y de alimentación (migraciones tróficas). Es en el curso de estas últimas cuando llegan a las Islas Canarias, donde permanecen cierto tiempo, depredando en los bancos de pequeños pelágicos, fundamentalmente caballa (*Scomber japonicus*), sardina (*Sardina pilchardus*), boga (*Boops boops*) y también guelde (*Atherina presbiter*) y trompetero (*Macrorhamphosus scolopax*), así como diversas especies de cefalópodos. La situación de las Islas Canarias, así como sus características oceanográficas, determinadas por la corriente fría de Canarias, los vientos alisios y por la proximidad a las costas africanas, hacen que sus aguas puedan ser frecuentadas por varias especies de túnidos, tanto del grupo de los templados, como del grupo de especies típicamente tropicales, constituyendo el Archipiélago, para la mayoría de estas especies, la zona límite donde sus capturas adquieren cierta importancia.

Las principales especies que visitan las aguas canarias son las siguientes:

Nombre científico	Nombre canario
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún, Patudo
<i>Thunnus albacares</i>	Rabil
<i>Thunnus alalunga</i>	Barrilote, Albacora
<i>Thunnus obesus</i>	Tuna
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito, Listado

Todas estas especies tienen una marcada estacionalidad, apareciendo por las Islas Canarias, cada una de ellas, en distintas épocas del año.

Otros túnidos que aparecen en la Demarcación Canaria en algunas épocas del año, aunque en menor frecuencia, son:

<i>Auxis thazard</i>	Melva
<i>Sarda sarda</i>	Sierra, Bonito
<i>Acanthocybium solandri</i>	Peto
<i>Orcynopsis unicolor</i>	Tasarte



El Pez espada o Emperador (*Xiphias gladius*), las grandes Agujas (*Makaira nigricans* y *Tetrapturus albidus*) y el Pez vela (*Istiophorus albicans*) son también especies oceánicas próximas a los túnidos y que esporádicamente se pescan en aguas canarias.

Si bien desde el punto de vista metodológico, es posible, empleando únicamente la información de los túnidos, aplicar las pautas para definir el EA y BEA de la Demarcación Canaria, desde el punto de vista de la importancia de las especies que caracterizan a la demarcación, habría que interpretar con cautela los resultados.

A pesar de su importancia socio-económica, varios aspectos limitan el conocimiento del estado de explotación de las especies de Canarias:

- La pesquería de Canarias es una pesquería artesanal que incide sobre gran variedad de especies (multiespecífica), pero de poca abundancia debido a las características ambientales de las Islas Canarias y a la práctica ausencia de plataforma insular. El número de especies objetivo de esta pesca es elevado (alrededor de ciento cincuenta), la cual se caracteriza por la práctica inexistencia de descartes en las capturas, comercializándose todas ellas.
- La flota artesanal es numerosa, antigua, polivalente y escasamente equipada. Es multiartes, empleándose gran cantidad de técnicas y artes de pesca. Por otra parte, existe una marcada estacionalidad en las actividades pesqueras y en la elección de especies objetivo por determinados sectores de la flota, generalmente originada en la importancia de la pesca de túnidos y sus zafras.
- Las capturas son descargadas en playas, refugios pesqueros o en pequeños puertos, en general numerosos y dispersos a lo largo de más de 1.290 km de costa. Los canales de comercialización son diversos y, en general, inadecuados.

En consecuencia y dados los referidos niveles de complejidad, la elaboración de estadísticas pesqueras es muy complicada y, cuando existen, en el seno de determinadas cofradías, cooperativas o en la Administración Autónoma, son confusas, imprecisas y no demasiado fiables.

Respecto a los datos biológicos y la evaluación de sus recursos, éstos han tenido lugar de manera esporádica y a través de estudios puntuales sin seguimiento en el tiempo. El conocimiento que se tiene de la biología de las especies explotadas es muy básico y necesariamente debe mejorarse en todos aquellos aspectos directamente relacionados con la evaluación de sus recursos y la determinación del grado de explotación de los mismos.

Por consiguiente, y referido tanto a los *stocks* de pelágicos costeros como demersales, la situación actual sería la siguiente:



1. No existen estadísticas históricas de datos de capturas y esfuerzo disponibles que permitan analizar la evolución real de la pesquería de estas especies.
2. El sistema que permita la obtención de dicha información es insuficiente.
3. No es posible en la actualidad, sobre la base de los datos disponibles, la realización de evaluaciones de recursos por métodos indirectos.
4. La evaluación de los recursos pelágicos podría ser realizada a través de métodos directos (métodos hidroacústicos).

A pesar de lo anteriormente expuesto, en la Demarcación Canaria se ha procedido a realizar los cálculos del EA y BEA siguiendo una metodología idéntica a las otras demarcaciones marinas, aunque la interpretación de los resultados debe ser sometida a una revisión más profunda que en el resto de las demarcaciones españolas.

En adelante y hasta el epígrafe 3: *definición del buen estado ambiental*, los resultados que se muestran son consistentes con la metodología y definiciones establecidas para todo el Descriptor 3.

Los *stocks* que cuentan con indicadores principales 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.
- P3: F_{MSY} y punto de referencia coherente con SSB_{MSY} o B_{MSY} , ambos definidos.
- P4: sin puntos de referencia definidos (ni F_{MSY} ni punto de referencia coherente con SSB_{MSY} ni B_{MSY}).

La representatividad de las especies para las que existen indicadores, tanto principales como secundarios, es del 72.3 % en relación con el desembarque total de la Demarcación Canaria. Solo tres de ellas cuentan con puntos de referencia (*Thunnus alalunga*, *Thunnus albacares* y *Thunnus obesus*) y suponen el 12,33% de los desembarcos. En cuanto a los *stocks* con indicadores secundarios (S), se constata que no tienen ningún punto de referencia.



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

Stock	Nombre común	Categoría del indicador
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Bonito	P4
<i>Scomber colias</i>	Caballa	S
<i>Thunnus alalunga</i>	Barrilote	P3
<i>Sparisoma cretense</i>	Vieja	S
<i>Thunnus albacares</i>	Rabil	P3
<i>Thunnus obesus</i>	Tuna	P3
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina de ley	S
<i>Sardinella aurita</i>	Alacha	S
<i>Dentex gibbosus</i>	Pargo	S
<i>Pagrus pagrus</i>	Bocinegro	S
<i>Sarpa salpa</i>	Salema	S
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Anchoa	S
<i>Muraena augusti</i>	Morena negra	S
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	S
<i>Spondylisoma cantharus</i>	Chopa	S

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} o B_{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 Canaria, dichos niveles de referencia se basan en las evaluaciones analíticas realizadas por ICCAT sobre los *stocks* considerados en su ámbito geográfico. 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 3 *stocks* de túnidos que disponen de indicadores principales.

Se ha seleccionado el conjunto de años de 2003 a 2010 como el periodo de referencia para los cálculos en la Demarcación Canaria, teniendo en cuenta los años para los que todas las especies cuentan con información, tanto de indicadores principales como



secundarios, a pesar de que las series históricas de los túnidos se remontan hasta más allá de los años setenta.

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	Valor medio reciente en relación a la F media de la serie histórica	Tendencia reciente

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.

Las últimas evaluaciones del rabil, barrilote (atún blanco) y tuna (patudo) ofrecen valores de F hasta 2010, 2009 y 2007, respectivamente, y los cálculos se han adaptado a sus fechas correspondientes, empleando la notación t = último año con información correspondiente a cada especie, T = año 2010, $(t-x, t)$ = intervalo de los últimos x años, \bar{F} = media de F , y σ la desviación típica.

Tabla 3.3. Estado de cada *stock* respecto al nivel de presión de la actividad pesquera.



Stock	Tipo Indicador	F_t/F_{MSY}	$\bar{F}_{(t-2,t)}/F_{MSY}$	$(F_t - \bar{F}_{(T,T-7)})/\sigma_{F(T,T-7)}$	$(\bar{F}_{(t-2,t)} - \bar{F}_{(T,T-7)})/\sigma_{F(T,T-7)}$	$\bar{F}_{(t-2,t)}/\bar{F}_{(T,T-7)}$
<i>Thunnus albacares, rabil</i>	P3	1,1	1,2	-1,2	-0,8	1,0
<i>Thunnus obesus, tuna</i>	P3	0,9	0,9	-0,1	-0,6	1,0
<i>Thunnus alalunga, barrilote *</i>	P3	1,0	1,3	-1,2	0,0	0,9

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 ($> 1,2$)

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, B (ya sea global o de reproductores), en lugar de F. Únicamente 3 *stocks* cuentan con un punto de referencia coherente con MSY definido.

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

Stock	Tipo Indicador	B_t/B_{MSY}	$\bar{B}_{(t-2,t)}/B_{MSY}$	$(B_t - \bar{B}_{(T,T-7)})/\sigma_{B(T,T-7)}$	$(\bar{B}_{(t-2,t)} - \bar{B}_{(T,T-7)})/\sigma_{B(T,T-7)}$	$\bar{B}_{(t-2,t)}/\bar{B}_{(T,T-7)}$
<i>Rabil</i>	P3	0,7	0,7	1,7	1,4	1,1
<i>Patudo</i>	P3	1,0	1,0	1,3	1,3	1,1
<i>Atún blanco</i>	P3	0,6	0,6	-1,2	-1,0	0,9

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 ($< 0,8$)

La abundancia de los pequeños pelágicos ha sido determinada a través de campañas acústicas en los años 1985, 1987, 1998, 1999, 2001 y 2002. Dado lo lejano en el tiempo de estas estimaciones, no parece recomendable tomar sus valores para un análisis del Buen Estado Ambiental de la Demarcación Canaria.

Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas

Los resultados para este criterio están basados en la información disponible sobre los análisis de tallas de las descargas de capturas totales en el Archipiélago Canario, registradas a través de la RIM (Red de Información y Muestreo) del IEO en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2003 y 2010, prospecciones acústicas, fuentes bibliográficas (publicaciones, tesis doctorales e informes técnicos) y la base de datos de ICCAT en la que se publican las tablas de captura por edad (<http://www.iccat.int/en/accesingdb.htm>).

En la Tabla 3.5 se recogen los valores, para los 13 *stocks*, de cada uno de los tres indicadores principales asociados a este criterio.

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 -1,83 en la columna 1 del Indicador 3.3.2, correspondiente al *stock* de *Scomber colias* (caballa).

La tercera columna de la tabla refleja las tendencias potenciales de cada indicador en los últimos cinco años. Sólo existen datos de tallas de los cuatro túnidos evaluados en ICCAT. La mayoría de los valores son cercanos a 1, siendo el valor más extremo el detectado en el barrilote (atún blanco) para el Indicador 3.3.1 (valor 0,54). El examen de la serie histórica completa de este *stock* mostró la presencia de grandes fluctuaciones interanuales sin una tendencia definida en los últimos cinco años.

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 del Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas.

Stock	$(L_t - \bar{L}_{(T,T-7)}) / \sigma_{L(T,T-7)}$	$(\bar{L}_{(t-2,t)} - \bar{L}_{(T,T-7)}) / \sigma_{L(T,T-7)}$	$\bar{L}_{(t-2,t)} / \bar{L}_{(t-3,t-5)}$
Indicador 3.3.1: Proporción Biomasa >L50			
<i>Katsuwonus pelamis</i>	0,36	0,56	1,05
<i>Scomber colias</i>	0.71	No datos	
<i>Thunnus alalunga</i>	-1,06	-0,46	0,54
<i>Sparisoma cretense</i>	-0.90	-0.12	
<i>Thunnus albacares</i>	-0,44	-0,57	0,74
<i>Thunnus obesus</i>	-1,11	-0,41	0,87
<i>Sardina pilchardus</i>	0.71	No datos	
<i>Dentex gibbosus</i>	-1.02	-0.53	
<i>Pagrus pagrus</i>	1.15	0.86	
<i>Sarpa salpa</i>	0.71	No datos	
<i>Muraena augusti</i>	0.21	-0.34	
<i>Trachurus picturatus</i>	0.71	No datos	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	-0.71	No datos	
Indicador 3.3.2: Media Tallas Máximas			
<i>Katsuwonus pelamis</i>			
<i>Scomber colias</i>	-1.83	No datos	
<i>Thunnus alalunga</i>			
<i>Sparisoma cretense</i>	0	-0.97	
<i>Thunnus albacares</i>			
<i>Thunnus obesus</i>			
<i>Sardina pilchardus</i>	-0.71	No datos	
<i>Sardinella aurita</i>	0.41	No datos	
<i>Dentex gibbosus</i>	-1.04	-0.56	
<i>Pagrus pagrus</i>	-0.57	-0.86	
<i>Sarpa salpa</i>	-0.71	No datos	
<i>Muraena augusti</i>	1.1	0.67	
<i>Trachurus picturatus</i>	-1.4	No datos	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	0.71	No datos	
Indicador 3.3.3: Percentil 95 Tallas			
<i>Katsuwonus pelamis</i>	0,58	-0,29	1,00
<i>Scomber colias</i>	0.71	No datos	
<i>Thunnus alalunga</i>	-1,12	-0,40	0,97
<i>Sparisoma cretense</i>	-0.14	-0.03	
<i>Thunnus albacares</i>	-0,41	-0,54	0,94
<i>Thunnus obesus</i>	-0,91	-0,57	0,96
<i>Sardina pilchardus</i>	0.01	No datos	
<i>Dentex gibbosus</i>	-0.23	0.72	
<i>Pagrus pagrus</i>	-1.03	-0.04	
<i>Sarpa salpa</i>	-0.01	No datos	
<i>Muraena augusti</i>	-0.98	-0.06	
<i>Trachurus picturatus</i>	-0.04	No datos	
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	-0.14	No datos	



1.5. Lagunas de información y conocimiento

Se identifica la necesidad de avanzar en los siguientes campos:

- En el caso de los túnidos evaluados en ICCAT, sólo el listado carece de valores de series de F y SSB, lo que hace imposible aplicar los criterios 3.1 y 3.2. Sin embargo, en un futuro se debería investigar la aplicación de indicadores secundarios a partir de índices de abundancia y capturas. Esto último es igualmente deseable para el resto de especies seleccionadas de pequeños pelágicos y demersales. Lógicamente, el desarrollo de indicadores secundarios debe ir acompañado del desarrollo de sus puntos de referencia correspondientes.
- Ampliar el número de stocks para los que se dispone de indicadores principales o secundarios (actualmente, de los 16 *stocks* seleccionados para la Demarcación Canaria, solamente 3 disponen de dichos indicadores principales).
- Investigar nuevas fórmulas para la definición del EA y BEA, que incorporen la información relativa al Criterio 3.3 en la Demarcación Canaria.

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 de pequeños pelágicos y demersales de las que se tiene nula información sobre sus tasas de mortalidad por pesca y sus índices de biomasa, 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 las campañas de acústica.

Por otra parte, se hace necesario el estudio y determinación de parámetros biológicos de las especies de mayor interés comercial (caballa, sardina, chicharro, pargo, vieja y morena negra), que permita la evaluación de sus recursos por métodos analíticos.

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 las acciones individuales. Por lo tanto, un área de mayor desarrollo será cómo integrarlos en situaciones complejas,



como las pesquerías mixtas y los casos de importantes 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 las poblaciones mencionadas anteriormente, como algunas especies de pequeños pelágicos (caballa, sardina y chicharro) y demersales (pargo, vieja y morena negra), sobre las cuales hay muy poca información biológica. La Red de Información y Muestreo del Instituto Español de Oceanografía, encargada de la recopilación de datos básicos, debe ser reforzada y 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

Después del acuerdo tomado en la definición del BEA y EA, la Demarcación Canaria sólo podría ser evaluada a través de los túnidos, especies migratorias de amplia distribución que no constituyen un *stock* exclusivo de esta demarcación. Sin embargo, dada la urgente necesidad de recabar información para el resto de las especies seleccionadas como representativas, se considera que no es adecuado realizar la evaluación inicial de la Demarcación Canaria basándose exclusivamente en la información de los indicadores principales de las tres especies de túnidos para los que es posible definir los criterios 3.1 y 3.2. No obstante, dado que se ha realizado un importante esfuerzo para la recopilación de esta información, merece la pena presentar los resultados de, al menos, una fracción de estos *stocks*, que habitan en algún momento del año en las aguas de Canarias.

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 Canaria en función del criterio de nivel de presión pesquera de sus stocks de tónidos explotados comercialmente. Se indican los valores, en escala 0-1, para la definición de BEA propuesta para este criterio.

	F_t/F_{MSY}	$\bar{F}_{(t-2:t)}/F_{MSY}$	$(\bar{F}_t - \bar{F}_{(T,T-7)})/\sigma_{F(T,T-7)}$	$(\bar{F}_{(t-2:t)} - \bar{F}_{(T,T-7)})/\sigma_{F(T,T-7)}$
Proporción stocks en verde	0,67	0,30	0,75	0,88
Proporción stocks en rojo	0,00	0,20	0,06	0,00
Estado actual	1,00	0,60	0,94	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), el estado actual en relación al BEA se cuantifica en **1** (en una escala de 0-1), es decir, que desde el punto de vista de la mortalidad pesquera, la Demarcación Canaria se encuentra en Buen Estado Ambiental. Sin embargo, 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 es más pesimista y sitúa el EA en 0,6 en relación al BEA.



Aunque los valores obtenidos para las columnas 3 y 4 de la Tabla 3.6 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 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.

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 corresponde 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 Canaria en función del criterio de capacidad reproductiva de sus *stocks* de tónidos explotados comercialmente. Se indican los valores, en escala 0-1, para la definición de BEA propuesta para este criterio.



	B_t/B_{MSY}	$\bar{B}_{(t-2,t)}/B_{MSY}$	$(B_t - \bar{B}_{(t,T-7)})\sigma_{B(t,T-7)}$	$(\bar{B}_{(t-2,t)} - \bar{B}_{(t,T-7)})\sigma_{B(t,T-7)}$
Proporción stocks en verde	0,33	0,33	0,38	0,44
Proporción stocks en rojo	0,00	0,00	0,13	0,06
Estado actual	0,83	0,83	0,75	0,88
	En relación al BEA		En relación al periodo histórico	

El EA de la capacidad reproductiva, en escala de 0 a 1, es **0,83** para las columnas 1 y 2. En este caso, el BEA no se alcanza completamente por la presencia de 2/3 de los *stocks* en amarillo.

En los cálculos de las columnas 3 y 4, el EA alcanza valores ligeramente inferiores cuando tenemos en cuenta solo el último año y valores superiores cuando se tiene en cuenta el estado reciente.

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 (ver **Anexo II, punto 2**).

La Tabla 3.8 muestra el estado actual del Descriptor 3 en relación a BEA en escala 0 a 1. 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, entendiéndose que resulta la opción más adecuada para el caso de la Demarcación Canaria.

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).

	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
Estado actual del Descriptor 3 respecto a BEA	(0.75-0.25)	0,96	0,66	0,86	0,97

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 estado actual más optimista es **0,96** en la escala 0-1, correspondiente al último año, y 0,66 el valor más bajo.

El estado actual del Descriptor 3 según los valores de la serie histórica evaluada (Tabla 3.8, columnas 3 y 4) recoge un valor intermedio a los dos anteriores (0,86) y el valor más alto de EA para la media de los últimos 3 años.



Como se ha ido señalando a lo largo del documento, la ausencia de series históricas de datos y evaluaciones periódicas para el resto de los *stocks* considerados (pequeños pelágicos y demersales), impide aportar información que permita la determinación del Buen Estado Ambiental a través de este tipo de especies.

En ese sentido, es necesario recalcar que en esta Demarcación, habría que dirigir el esfuerzo tanto económico como de las investigaciones hacia lo que se ha propuesto en el *apartado 2.5* del capítulo anterior.

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.

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.

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).

SSBMSY

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.



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.

Se ha seleccionado el conjunto de años de 2003 a 2010 como el periodo de referencia para los cálculos en la Demarcación Canaria, teniendo en cuenta los años para los que todas las especies cuentan con información, tanto de indicadores principales como secundarios, a pesar de que las series históricas de los túnidos se remontan hasta más allá de los años setenta.

Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera

Las últimas evaluaciones del rabil, barrilote (atún blanco) y tuna (patudo) ofrecen valores de F hasta 2010, 2009 y 2007, respectivamente, y los cálculos se han adaptado a sus fechas correspondientes, empleando la notación $t =$ último año con información correspondiente a cada especie, $T =$ año 2010, $(t-x, t) =$ intervalo de los últimos x años, $\bar{F} =$ media de F , y σ la desviación típica.

En la tabla que se presenta (Tabla 3.3), la primera columna presenta F_t/F_{MSY} , mientras que la segunda columna presenta $\bar{F}_{(t-2,t)}/F_{MSY}$. 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. En el caso de los túnidos presentados en la Tabla 3.3 no existe un resultado análogo, pues el objetivo implícito de ICCAT siempre ha sido gestionar los *stocks* con base en MSY, pero se asume el criterio para seguir la misma metodología empleada en otras demarcaciones.



Las columnas 3 y 4 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 Factual $\leq F_{media}$),
- 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 $(F_t - \bar{F}_{(T,T-7)}) / \sigma_{F_{(T,T-7)}}$, y sólo habría un 5% de probabilidad de que un Factual 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 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 señalarían (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).

Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población

La Tabla 3.4 muestra la biomasa actual (ya sea global o de reproductores), dividida por el punto de referencia coherente con MSY, considerando la biomasa actual del último año (columna 1) y la biomasa media de los tres últimos años (columna 2). En el caso del rabil y de la tuna (patudo), los cálculos se han realizado a partir de los valores relativos de biomasa total, y no biomasa de reproductores, ya que en la evaluación se emplean modelos de producción (ASPIC).

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.

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 .

Al igual de lo realizado en la Tabla 3.3, 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 $SSB_{media(2010-2011)}/SSB_{media(2007-2009)}$ (valor medio de SSB en los dos años más recientes dividido por el valor medio de SSB en los tres años inmediatamente precedentes). Se señalarían (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 proporcionan valores de biomasa global hasta el 2011 para el rabil y hasta el 2010 para la tuna (patudo) y estimaciones de biomasa de reproductores hasta el 2007 para el barrilote (atún blanco). Por lo tanto, los años empleados en los cálculos difieren para las tres especies. La notación empleada es análoga a la ya explicada para el Criterio 3.1.

Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas

Los resultados para este criterio están basados en la información disponible sobre los análisis de tallas de las descargas de capturas totales en el Archipiélago Canario, registradas a través de la RIM (Red de Información y Muestreo) del IEO en el periodo



de tiempo comprendido entre los años 2003 y 2010, prospecciones acústicas, fuentes bibliográficas (publicaciones, tesis doctorales e informes técnicos) y la base de datos de ICCAT en la que se publican las tablas de captura por edad (<http://www.iccat.int/en/accesingdb.htm>). En la Tabla 3.5 se recogen los valores, para los 13 *stocks*, de cada uno de los tres indicadores principales asociados a este criterio.

Dado que no existen valores de referencia definidos para estos indicadores, las dos primeras columnas de la tabla presentan una medida del nivel actual con relación al periodo 2003-2010, bien del último año, t , (columna 1) ó bien la media de los dos últimos años, $(t-2,t)$, (columna 2), y \bar{L} y σ_L son la media y la desviación típica de los valores de la serie histórica de 2003 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:

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

Cuando no existe punto de referencia SSB_{MSY} , no es posible trabajar en base a las columnas 1 o 2 de la Tabla 3.4. En ese caso, se podría trabajar con las columnas 3 y 4 de dicha tabla, que utilizan el promedio de la biomasa en todo el periodo, $\bar{B}_{(T,T-7)}$, en vez de B_{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 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 B_{MSY} sino en los valores históricos de la B.

Integración de los criterios e indicadores

Una vez determinado el estado actual con respecto al BEA, según los Criterios 3.1 y 3.2, 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. Se considera que el Criterio 3.1 es 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 diferentes estimaciones para cada especie, según el modelo de evaluación utilizado.

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 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.