



**ESTRATEGIA MARINA**  
**DEMARCACIÓN MARINA ESTRECHO Y ALBORÁN**  
**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:

- Ana Giráldez
- David Macías
- 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.....	6
1.4.    Evaluación del estado actual .....	7
1.4.1.    Interpretación de los resultados de la evaluación .....	7
1.5.    Lagunas de información y conocimiento.....	11
1.5.1.    Necesidades de investigación y desarrollo de programas de seguimiento .....	12
2. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL .....	14
2.1.    Interpretación del BEA en relación con los criterios del Descriptor 3 .....	14
2.2.    Definición del BEA. Metodología y fundamento .....	14
2.2.1.    Integración de los criterios e indicadores .....	17
ANEXOS.....	18
Anexo I. Glosario de términos y acrónimos.....	18
Anexo II. Descripción metodológica .....	22
II.1. Evaluación del estado actual (EA).....	22
II.2. Definición del buen estado ambiental (BEA).....	25
Anexo III. Referencias .....	28



## 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 del Estrecho y Alborán se parte de la información de desembarcos procedente de los diarios de a bordo, correspondientes a los años 2008, 2009 y 2010. Se calculó la media de los tres años para cada especie y posteriormente se calculó el % del total desembarcado para todas las especies. Se colocaron en un listado por orden de porcentaje, de mayor a menor, y se escogieron todas las que representaban más de un 1% y aquellas otras que, aunque con un porcentaje menor, se evalúan por su importancia comercial o de otro tipo.

La Demarcación del Estrecho y Alborán comprende parte de las subdivisiones geográficas de la CGPM denominadas GSA01 y GSA02, extendiéndose al oeste fuera del Mediterráneo hasta el meridiano 6ºW (ver Figura 3.1). La subdivisión GSA01 (Northern Alboran Sea) es la utilizada desde 2001 para la evaluación de las especies pesqueras. Por ello, todos los datos sobre los indicadores principales y secundarios de las especies seleccionadas dentro de esta demarcación, están referidos a esta área de la CGPM, situada entre el estrecho de Gibraltar y el cabo de Palos.

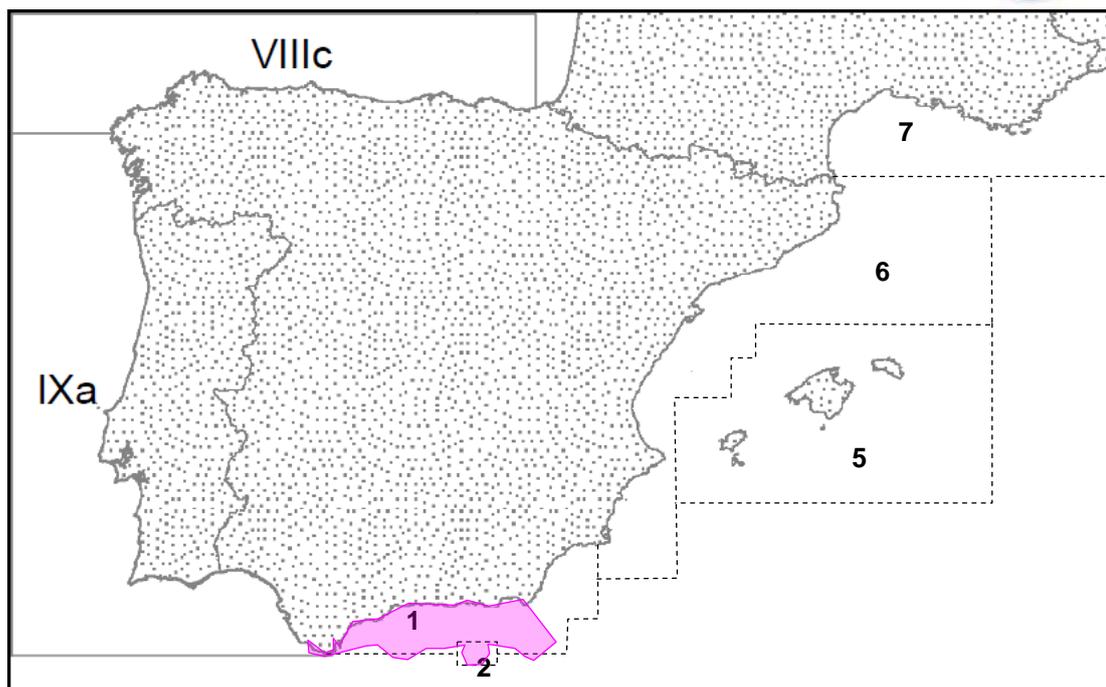


Figura 3.1. Demarcación del Estrecho y Alborán (en rosa) superpuesta a las GSAs de la CGPM.

La Tabla 3.1 muestra la lista definitiva de especies ordenadas según el porcentaje que representan respecto al total de las capturas: 29 especies que constituyen el 90% del desembarque total de la demarcación, de las cuales 21 presentan un porcentaje de desembarco superior al 1% y las 8 restantes son especies que se evalúan por su importancia comercial u otros motivos.

Tabla 3.1. Especies seleccionadas en la Demarcación del Estrecho y Alborán.

Especie	Nombre común	% Desembarque*	Criterio de selección
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina	<b>26,4</b>	> 1% desembarques
<i>Trachurus trachurus</i>	Jureles	<b>16,4</b>	> 1% desembarques
<i>Trachurus mediterraneus</i>			
<i>Trachurus picturatus</i>			
<i>Auxis rochei</i>	Melva	<b>9,0</b>	> 1% desembarques
<i>Scomber scombrus</i>	Caballas / estorninos	<b>8,9</b>	> 1% desembarques
<i>Scomber colias</i>			
<i>Sardinella aurita</i>	Alacha	<b>3,6</b>	> 1% desembarques
<i>Micromesistius poutassou</i>	Bacaladilla	<b>3,51</b>	> 1% desembarques
<i>Octopus vulgaris</i>	Pulpo común	<b>2,9</b>	
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Besugo	<b>2,9</b>	> 1% desembarques
<i>Merluccius merluccius</i>	Merluza	<b>2,2**</b>	> 1% desembarques
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Boquerón	<b>2,2</b>	> 1% desembarques
<i>Gymnamodytes cicerelus</i>	Lanzón	<b>1,8</b>	> 1% desembarques
<i>Scomberesox saurus</i>	Algarín	<b>1,5</b>	> 1% desembarques
<i>Phycis blennoides</i>	Brótola de fango	<b>1,4</b>	> 1% desembarques



Especie	Nombre común	% Desembarque*	Criterio de selección
<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonetes	<b>1,2***</b>	> 1% desembarques
<i>Mullus barbatus</i>			
<i>Lepidopus caudatus</i>	Pez cinta	<b>1,2</b>	> 1% desembarques
<i>Lophius budegassa</i>	Rapes	<b>1,1</b>	> 1% desembarques
<i>Lophius piscatorius</i>			
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún rojo	<b>1,0</b>	> 1% desembarques
<i>Xiphias gladius</i>	Pez espada	<b>0,9</b>	Evaluado por ICCAT
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba blanca	<b>0,7</b>	
<i>Sarda sarda</i>	Bonito del Atlántico	<b>0,4</b>	
<i>Aristeus antennatus</i>	Gamba roja	<b>0,4</b>	
<i>Boops boops</i>	Boga	<b>0,3</b>	
<i>Thunnus alalunga</i>	Atún blanco	<b>0,1</b>	Evaluado por ICCAT
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bacoreta	<b>0,0</b>	

\* Referido a la media de los desembarques del periodo 2008-2010.

\*\* Para la merluza, referido únicamente a 2 años (2005 y 2010).

\*\*\* Para *Mullus barbatus*, referido exclusivamente al año 2005.

### 1.2.2. Representatividad de las especies seleccionadas en la demarcación

Las 29 especies seleccionadas en la Demarcación del Estrecho y Alborán constituyen el 90% del total de los desembarques registrados en la zona.

### 1.2.3. Representatividad de los stocks con indicadores disponibles

Dado que en el Mediterráneo, en el seno de la CGPM, la evaluación del estado de las especies explotadas comercialmente se realiza por GSAs (unidades de gestión), los indicadores se presentan al mismo nivel.

De las especies contenidas en la Tabla 3.1, se seleccionaron aquéllas de las que se disponía de algún indicador, 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  $SSB_{MSY}$ ).



- P5: punto de referencia Tasa de Explotación ( $E=F/Z$ ) según Patterson, 1992.

La representatividad de las especies para las que existen indicadores, tanto principales como secundarios, es del 80% en relación con el desembarque total de la Demarcación del Estrecho y Alborán.

Tabla 3.2. Stocks de la Demarcación del Estrecho y Alborán con indicadores disponibles y categoría a la que pertenecen.

Stock	Nombre común	Categoría del indicador
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina	P5
<i>Trachurus trachurus</i>	Jurel negro	P4
<i>Trachurus mediterraneus</i>	Jurel mediterráneo	P4
<i>Trachurus picturatus</i>	Chicharro	P4
<i>Auxis rochei</i>	Melva	P4
<i>Scomber scombrus</i>	Caballa	P4
<i>Scomber colias</i>	Estornino	P4
<i>Sardinella aurita</i>	Alacha	P4
<i>Micromesistius poutassou</i>	Bacaladilla	P4
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Besugo	P4
<i>Merluccius merluccius</i>	Merluza	P3
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Boquerón	P5
<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete de roca	P4
<i>Mullus barbatus</i>	Salmonete de fango	P3
<i>Thunnus thynnus</i>	Atún rojo	P3
<i>Xiphias gladius</i>	Pez espada	P3
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gamba blanca	P4
<i>Sarda sarda</i>	Bonito del Atlántico	P4
<i>Aristeus antennatus</i>	Gamba roja	P3
<i>Boops boops</i>	Boga	P4
<i>Thunnus alalunga</i>	Atún blanco	P4
<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bacoreta	P4

### 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 del Estrecho y Alborán, dichos niveles de referencia se basan en las evaluaciones analíticas realizadas por CGPM e ICCAT sobre los las especies



presentes en las distintas GSAs y que se encuentran disponibles en la página web del CGPM (<http://www.gfcm.org/gfcm/en>) y de ICCAT (<http://www.iccat.es/en/>).

Para el caso particular de la sardina y el boquerón del Mediterráneo, en lugar de la F se utilizará la Tasa de Explotación ( $E = F/Z$ ), ya que para ésta se dispone de un punto de referencia de la bibliografía (Patterson, 1992).

## 1.4. Evaluación del estado actual

Existen 15 especies de las que se dispone de indicadores principales y/o secundarios. Teniendo en cuenta únicamente los indicadores principales, esta cifra se reduce a 7 especies.

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

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.



Se han utilizado distintos criterios para la construcción de esta tabla, pero dada la escasez de series históricas para algunas especies, se observa que para poder definir el BEA, la columna más idónea es la 1, ya que es la que presenta valores para un mayor número de especies.

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

Especie	Tipo de indicador	F(último año evaluado) / Fmsy	F(media 3 últimos años)/Fmsy	[ F(último año) - F (media serie histórica) ] / FdesvTip (serie histórica)	[ F (media 3 últimos años) - F(media serie histórica) ] / FdesvTip (serie histórica)	F(media 2 últimos años) / F(media 3 años anteriores)
Sardina	P5	0,75	0,71	-0,64	-0,75	0,66
Jurel negro	P4					
Melva	P4					
Besugo	P4					
Merluza	P3	4,17				
Boquerón	P5	1,55	1,55	-0,02	-0,02	1,34
Salmonete de roca	P4					
Salmonete de fango	P3	2,14				
Atún rojo	P3	2,94	2,95	0,86	0,88	0,88
Pez espada	P3	0,84	0,92	-0,41	-0,01	0,96
Gamba blanca	P4					
Bonito del Atlántico	P4					
Gamba roja	P3	2,00				
Atún blanco	P4					
Bacoreta	P4					

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 las 7 especies de las que se disponía de un punto de referencia biológico ( $F_{MSY}$ ), únicamente la sardina y el pez espada se encuentran en niveles de mortalidad por pesca por debajo del punto de referencia biológico, una especie (boquerón) en valores de F entre 1 y 1.6 del valor de referencia y las 4 restantes (merluza, salmonete de roca, atún rojo y gamba roja) por encima del punto de referencia.

Si se utiliza como valor de referencia  $F_{(media\ serie\ histórica)}$ , el número de especies del que se dispone en una serie histórica representativa, es de 4 (sardina, boquerón, atún rojo y pez espada). En este caso, no existe ningún valor mayor de 1,6, indicando que la  $F_{(actual)}$  está en consonancia con la  $F_{(media\ serie\ histórica)}$ .

La columna 5 refleja la tendencia reciente de la F, 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. En este caso, sólo el boquerón presenta un valor  $>1,2$ , lo que indica una tendencia creciente en la F.

### 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 2 *stocks* cuentan con un punto de referencia coherente con  $SSB_{MSY}$  definido, el atún rojo y el pez espada, ambos evaluados por ICCAT.

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

Especie	Tipo de indicador	SSB(último año) / $SSB_{msy}$	SSB(media 3 últimos años) / $SSB_{msy}$	[ SSB(último año) -SSB (media serie histórica)] / $SSB_{desvTip}(serie histórica)$	[ SSB (media 3 últimos años)- SSB(media serie histórica)] / $SSB_{desvTip}(serie histórica)$	SSB(media 2 últimos años) / $SSB(media 3 años anteriores)$
<i>Sardina</i>	P5			0,28	0,47	0,91
<i>Jurel negro</i>	P4					
<i>Melva</i>	P4					
<i>Besugo</i>	P4					
<i>Merluza</i>	P3					
<i>Boquerón</i>	P5			-0,69	-0,79	0,43
<i>Salmonete de roca</i>	P4					
<i>Salmonete de fango</i>	P3					
<i>Atún rojo</i>	P3	0,30	0,30	-1,35	-1,40	1,08
<i>Pez espada</i>	P3	0,45	0,55	-0,60	-0,38	0,86
<i>Gamba blanca</i>	P4					
<i>Bonito del Atlántico</i>	P4					
<i>Gamba roja</i>	P3					
<i>Atún blanco</i>	P4					
<i>Bacoreta</i>	P4					

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 2 *stocks* que disponían de un valor de referencia coherente con  $SSB_{MSY}$  (Tabla 3.4, columnas 1 y 2), el atún rojo y el pez espada se marcaron en rojo.

Si se utiliza como valor de referencia  $SBB_{(media\ serie\ histórica)}$ , el número de especies del que se dispone una serie histórica representativa es de 4 (sardina, boquerón, atún rojo y pez espada). En este caso, no existe ningún valor menor de 1,6, lo que indica que no hay una tendencia a la baja con respecto a la  $SBB_{(media\ serie\ histórica)}$ .

El análisis de la tendencia de los últimos años de la capacidad reproductiva (Tabla 3.4, columna 5) indica que sólo el boquerón se encuentra en rojo, lo que mostraría que la capacidad reproductiva de esta especie está disminuyendo.

### Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas

Los resultados para este criterio están basados en datos procedentes del Plan Nacional de Datos Básicos (PNDB): desembarques en puerto para las especies demersales y campañas de acústica (ECOMED y MEDIAS) para los pequeños pelágicos. En el caso de los grandes pelágicos y especies afines, los datos se han obtenido a partir de la Red de Información y Muestreo del IEO y del PNDB.

En la Tabla 3.5 se recogen los valores para los 15 *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. Empleando este razonamiento, la merluza (columna 1) y el pez espada (columna 1 y 2) superan estos límites para el indicador 3.3.1, el boquerón (columna 1) para el indicador 3.3.2 y el pez espada (columna 1 y 2) para el indicador 3.3.3.

La tercera columna de la tabla refleja las tendencias potenciales de cada indicador en los últimos cinco años. La mayoría de los valores son cercanos a 1, siendo el valor más extremo el detectado en la gamba blanca para el Indicador 3.3.2 (valor 2,25) y en menor medida para el pez espada (valor 2,06) y la merluza (valor 1,71) para el descriptor 3.3.1.

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



Especie	Categoría (tipo de indicadores)	[ Indic(último año) -Indic (media serie histórica)] / IndicdesvTip (serie histórica)	[ Indic (media 3 últimos años) - Indic(media serie histórica) ] / IndicdesvTip(serie histórica)	Indic(media 2 últimos años) / Indic(media 3 años anteriores)
<b>Indicador 3.3.1: Proporción biomasa &gt; L50</b>				
<i>Sardina</i>	p5	-0,42	0,40	1,05
<i>Jurel negro</i>	p4			
<i>Melva</i>	p4	0,82	-0,41	1,2
<i>Besugo</i>	p4	-0,60	0,23	1,05
<i>Merluza</i>	p3	1,85	0,93	1,71
<i>Boquerón</i>	p5	0,15	-0,06	0,82
<i>Salmonete de roca</i>	p4	-0,39	-0,04	1,19
<i>Salmonete de fango</i>	p3	-0,17	-0,46	1,05
<i>Atún rojo</i>	p3	-0,03	-0,52	1.19-0.93
<i>Pez espada</i>	p3	2,31	2,06	2.06-0.84
<i>Gamba blanca</i>	p4	1,42	0,71	2,25
<i>Bonito del Atlántico</i>	p4	0,43	0,43	0,99
<i>Gamba roja</i>	p3	-0,57	0,24	0,95
<i>Atún blanco</i>	p4	0,03	-0,42	1,01
<i>Bacoreta</i>	p4	0,31	0,40	0,99
<b>Indicador 3.3.2: Media de tallas máximas</b>				
<i>Sardina</i>	p5			
<i>Jurel negro</i>	p4			
<i>Melva</i>	p4	1,06	-0,30	1,04
<i>Besugo</i>	p4	1,54	0,77	1,02
<i>Merluza</i>	p3	0,68	-0,11	1,03
<i>Boquerón</i>	p5	-1,66	-0,21	0,95
<i>Salmonete de roca</i>	p4	0,96	-0,14	1,07
<i>Salmonete de fango</i>	p3	1,02	0,08	1,09
<i>Atún rojo</i>	p3	0,05	0,89	1,02
<i>Pez espada</i>	p3	0,66	1,33	1,01
<i>Gamba blanca</i>	p4	-1,05	0,15	0,97
<i>Bonito del Atlántico</i>	p4	0,18	0,04	1,11
<i>Gamba roja</i>	p3	0,03	1,01	1,02
<i>Atún blanco</i>	p4	-0,69	-0,44	0,92
<i>Bacoreta</i>	p4	1,39	1,16	1,12
<b>Indicador 3.3.3: 95 percentil de distribución de tallas</b>				
<i>Sardina</i>	p5			
<i>Jurel negro</i>	p4			
<i>Melva</i>	p4	0,67	0,26	0,99
<i>Besugo</i>	p4	-0,81	0,00	1,00
<i>Merluza</i>	p3	0,97	0,56	1,03
<i>Boquerón</i>	p5	-0,58	-0,37	0,75
<i>Salmonete de roca</i>	p4	-0,24	-0,03	1,06
<i>Salmonete de fango</i>	p3	1,15	-0,28	1,07
<i>Atún rojo</i>	p3	0,30	0,08	1,03
<i>Pez espada</i>	p3	2,50	2,00	1,16
<i>Gamba blanca</i>	p4	1,09	0,50	1,05
<i>Bonito del Atlántico</i>	p4	0,20	0,20	1,06
<i>Gamba roja</i>	p3	1,15	1,17	1,11
<i>Atún blanco</i>	p4	-0,51	-0,64	0,96
<i>Bacoreta</i>	p4	1,60	0,36	1,03

## 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.
- Ampliar el número de *stocks* para los que se dispone de indicadores principales o secundarios.
- 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 de peces de las que se tiene poca información sobre sus tasas de mortalidad por pesca y sus índices de biomasa. Los moluscos son otro grupo del que faltan datos para determinar el BEA.

#### **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 algunas poblaciones, tales como los peces de aguas profundas, sobre las cuales hay muy poca información biológica. 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  $\leq 1.0$  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 del Estrecho y Alborán 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.

	$F(\text{último año evaluado}) / F_{\text{msy}}$	$F(\text{media 3 últimos años}) / F_{\text{msy}}$	$[F(\text{último año}) - F(\text{media serie histórica})] / F_{\text{desvTip}}(\text{serie histórica})$	$[F(\text{media 3 últimos años}) - F(\text{media serie histórica})] / F_{\text{desvTip}}(\text{serie histórica})$
Proporción de stocks en verde	0,29	0,50	0,75	0,75
Proporción de stocks en rojo	0,43	0,86	1,00	1,00
<b>Estado actual</b>	<b>0,36</b>	<b>0,14</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	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 **0,36** (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 es 0,14, más pesimista que para el caso anterior (columna 1). Este resultado ha de tomarse con precaución, ya que los *stocks* utilizados en este análisis son 4 en vez de los 7 anteriores, lo que en este caso, puede enmascarar el estado actual respecto al BEA.

Los valores obtenidos para las columnas 3 y 4 de la Tabla 3.6 son, en todos los casos, cero. Como ya se ha dicho, estos valores no deben ser considerados como indicadores del BEA, y, en este caso, el resultado está condicionado por la escasez de datos de la serie histórica.

### *Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población*

De acuerdo con la Decisión de la Comisión,  $SSB \geq SSB_{\text{MSY}}$  (o una biomasa precautoria, si no existiese un punto de referencia coherente con  $SSB_{\text{MSY}}$ ) se corresponde con el BEA. La Decisión de la Comisión señala que puede ser imposible alcanzar  $SSB_{\text{MSY}}$  (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  $\geq 1$  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 corresponderían 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 del Estrecho y Alborán 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.

	SSB(último año evaluado) / SSB <sub>msy</sub>	SSB(media 3 últimos años)/SSB <sub>msy</sub>	[ SSB(último año) -SSB (media serie histórica)] / SSBdesvTip(serie histórica)	[ SSB (media 3 últimos años)- SSB(media serie histórica) ] / SSBdesvTip(serie histórica)
Proporción de <i>stocks</i> en verde			0,75	0,75
Proporción de <i>stocks</i> en rojo			0,5	0,75
<b>Estado actual</b>			<b>0,5</b>	<b>0,25</b>
	En relación al BEA		En relación al periodo histórico	

En el caso de la Demarcación del Estrecho y Alborán, no se han podido obtener los valores usando los puntos de referencia biológico  $SSB_{MSY}$  ya que únicamente se dispone de este dato para 2 especies, el atún rojo y el pez espada, lo que no corresponde a una representación objetiva del estado actual respecto al BEA.

En los cálculos de las columnas 3 y 4, el número de *stocks* evaluados aumentó a 4. El estado actual en relación al BEA presentó valores de **0,50** y **0,25** 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 (ver **Anexo II, punto 2**).

La Tabla 3.8 muestra el estado actual del Descriptor 3 en relación al 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.

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 Criterios	Rendimiento Máximo Sostenible		Serie Histórica Evaluada (No BEA)	
	(Criterio 3.1-Criterio 3.2)	Último año	Media 3 últimos años	Último año	Media 3 últimos años
<b>Estado actual del Descriptor 3 respecto al BEA</b>	(1-0)	0,36	0,14	0,00	0,00
	(0.75-0.25)			0,13	0,06
	(0.67-0.33)			0,17	0,08

Para los valores que son indicativos de BEA (Tabla 3.8, columnas 1 y 2), únicamente se obtiene el valor para la primera opción (**0,36**, bajando a 0,14 si nos referimos al estado reciente -3 últimos años-), ya que no existen datos del criterio 3.2, columnas 1 y 2, al no disponer de puntos de referencia  $SSB_{MSY}$ .

El estado actual del Descriptor 3 según los valores de la serie histórica evaluada (Tabla 3.8, columnas 3 y 4) presenta, en general, valores relativamente bajos.



## ANEXOS

### *Anexo I. Glosario de términos y acrónimos*

#### **B<sub>MSY</sub>**

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<sub>pa</sub>**

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<sub>trigger</sub>**

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.

#### **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<sub>MSY</sub>**



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<sub>pa</sub>**

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.

#### **GSA**

*Geographical Sub-Area*: Subárea geográfica de la CGPM. Zonas definidas en el Mediterráneo, el Mar Negro y las aguas que los conectan, empleadas para recopilar datos, monitorizar pesquerías y evaluar los recursos pesqueros existentes, de una manera georreferenciada.

#### **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<sub>MSY</sub>**

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.

### **Tasa de explotación**

Relación entre el número de individuos capturados y el número de individuos que mueren en un cierto periodo de tiempo:  $E=F/Z$ , donde  $Z$  es la tasa de mortalidad total, es decir el número de individuos que mueren debido a todas las causas, la pesca ( $F$ ) y la mortalidad natural ( $M$ ), es decir,  $Z=F+M$ .





## 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.

#### *Criterio 3.1 - Nivel de presión de la actividad pesquera*

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

- Verde, para los valores  $\leq 1.0$ ,
- Amarillo, para los valores  $>1.0$  y  $\leq 1.6$ ,
- 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 basado en el valor medio de las estimas de  $F$  para la serie histórica. La ventaja de emplear este nuevo valor de referencia  $F_{(\text{media serie histórica})}$  en vez de  $F_{MSY}$ , es que el cálculo puede hacerse para todos los *stocks* con indicadores, al no requerir la definición de  $F_{MSY}$ .

Aunque para los cálculos con este nuevo valor de referencia, se podría realizar una simple división de las estimas de  $F$  por  $F_{(\text{media serie histórica})}$ , 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  $(F_{(\text{actual})} - F_{(\text{media serie histórica})}) / F_{\text{desvTip}(\text{serie histórica})}$ , donde  $F_{(\text{actual})}$  es la estima de  $F$  del último año (columna 3),  $F_{(\text{media de los 3 últimos años})}$ , la  $F$  promedio de los últimos 3 años de la serie histórica (columna 4),  $F_{(\text{media serie histórica})}$ , la  $F$



promedio de toda la serie histórica y  $F_{desvTip(serie\ histórica)}$  es la desviación típica de los valores de  $F$  del periodo histórico utilizado.

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  $\leq 0,0$  (que se corresponde con  $F_{(actual)} \leq F_{(media\ serie\ histórica)}$ ),
- Amarillo, para los valores  $>0,0$  y  $\leq 1,6$ ,
- 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  $(F_{(actual)} - F_{(media\ serie\ histórica)}) / F_{desvTip(serie\ histórica)}$ , 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 presenta  $F_{(media\ 2\ últimos\ años)} / F_{(media\ 3\ años\ anteriores)}$ , 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).

### *Criterio 3.2 - Capacidad reproductiva de la población*

La Tabla 3.4 muestra la  $SSB_{(actual)}$  dividida por el punto de referencia coherente con  $SSB_{MSY}$ , considerando la  $SSB_{(actual)}$  a la  $SSB$  del último año (columna 1) y la  $SSB_{(media\ 3\ últimos\ años)}$  la media de los tres últimos años (columna 2).

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

- Verde, para las celdas con valores  $\geq 1,0$ ,



- Amarillo, para las celdas con valores  $<1,0$  y  $\geq 0,6$ ,
- 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 una evaluación referida al valor medio de las estimas de  $SSB_{(media\ serie\ histórica)}$  existente en vez del uso de  $SSB_{MSY}$ . Esta evaluación tiene como ventajas que es coherente entre stocks y que permite evaluarlos todos, tanto los que poseen indicadores principales como con secundarios. Sin embargo, como ya se indicó en los resultados del Criterio 3.1, la  $SSB_{(media\ serie\ histórica)}$  no es una aproximación de  $SSB_{MSY}$ , pero estas estimas sirven para conocer cómo se encuentra la  $SSB_{(actual)}$  en relación con la  $SSB_{(media\ serie\ histórica)}$  y reflejan la dirección en la que se está avanzando. De igual modo a como se llevó a cabo para el nivel de presión pesquera, en la Tabla 3.4 se muestran los valores de  $(SSB_{(actual)} - SSB_{(media\ serie\ histórica)}) / SSB_{desvTip(serie\ histórica)}$ , 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  $SSB_{(media\ serie\ histórica)}$  y  $SSB_{desvTip(serie\ histórica)}$  son la media y la desviación típica de los valores de SSB de la serie histórica considerada.

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

- Verde, para las celdas con valores  $\geq 0,0$  (si  $SSB_{(actual)} \geq SSB_{(media\ serie\ histórica)}$ ),
- Amarillo, para las celdas con valores  $<0,0$  y  $\geq -1,6$ ,
- 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  $(SSB_{(actual)} - SSB_{(media\ serie\ histórica)}) / SSB_{desvTip(serie\ histórica)}$ , 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, correspondiéndose con los valores marcados en rojo en la tabla.



La columna 5 refleja la tendencia reciente de SSB, para lo que se presenta el cociente  $SSB_{(media\ 2\ últimos\ años)} / SSB_{(media\ 3\ años\ anteriores)}$  (valor medio de SSB en los dos años más recientes, dividido por el valor medio de SSB en los tres años inmediatamente precedentes). Se señalan (en Rojo) únicamente aquellos valores  $<0,8$ , que se considera corresponden a una tendencia decreciente de la SSB en años recientes.

### *Criterio 3.3 - Edad de la población y distribución por tallas*

Los resultados para este criterio están basados en datos procedentes del Plan Nacional de Datos Básicos (PNDB): desembarques en puerto para las especies demersales y campañas de acústica (ECOMED y MEDIAS) para los pequeños pelágicos. En el caso de los grandes pelágicos y especies afines, los datos se han obtenido a partir de la Red de Información y Muestreo del IEO y del PNDB.

Dado que no existen valores de referencia definidos para estos indicadores, las dos primeras columnas de la Tabla 3.5 presentan una medida del nivel actual con relación a la serie histórica existente, donde  $Indic_{actual}$  es el último año (columna1) o la media de los últimos 3 años (columna 2), y  $Indic_{(media\ serie\ histórica)}$  y  $Indic_{desvTip(serie\ histórica)}$  son la media y la desviación típica de los valores de la serie histórica, respectivamente. Así, según los percentiles de la distribución Normal estándar, aquellos valores inferiores a -1,6 o 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  $\leq 1,0$  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:

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

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  $\geq 1$  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  $SSB_{(\text{media serie histórica})}$  en vez de  $SSB_{MSY}$ . 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 2 *stocks* (valores de referencia  $SSB_{MSY}$ ), por lo que se ha decidido no tenerlos en cuenta en la definición del BEA.

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.

Patterson, K. 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, vol 2 n 4: 321-338.

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.