

Egoitza / Sede Bizkaia

Txatxarramendi ugartea z/g

E-48395 Sukarrieta – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 946 029 400 – Fax: +34 946 870 006

Egoitza / Sede Gipuzkoa

Herrera Kaia – Portu aldea z/g

E-20110 Oasaia – Gipuzkoa (Spain)

Tel.: +34 943 004 800 – Fax: +34 946 572 555

Egoitza / Sede Bizkaia

Astondo Bidea, Edificio 609, Parque tecnológico de Bizkaia

E-48160 Derio – Bizkaia (Spain)

Tel.: +34 946 574 000 – Fax: +34 946 572 555

<http://www.azti.es>

E-mail: info@azti.es



Ref: IM12PERCEBE

Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco

Cuarta evaluación del recurso

PARA:

Dirección de Pesca y Acuicultura
Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1
01010 Vitoria-Gasteiz (Álava)

Elaborado por: Dr. Juan Bald

Visto bueno: Dr. Javier Franco San Sebastián
Coordinador del Área de Gestión Ambiental del Medio Marino

Pasaia, 15 de enero de 2014

Tipo documento Informe Final

Título documento Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco

Fecha 15 de enero de 2014

Proyecto Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Cuarta evaluación del recurso.

Código Interno IM12PERCEBE

Código Cliente

Cliente Dirección de Pesca y Acuicultura, Viceconsejería de Agricultura, Pesca y Política Alimentaria, Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad, Eusko Jaurlaritza – Gobierno Vasco

Equipo de proyecto: Dr. Juan Bald

Responsable proyecto Dr. Juan Bald

Revisado por Dr. Javier Franco

Fecha 15 de enero de 2014

Si procede, este documento deberá ser citado del siguiente modo:

Bald, J., 2014. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Segunda evaluación del recurso. Informe inédito para el Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco. 49 pp.

AGRADECIMIENTOS

El presente informe ha sido elaborado en la Unidad de Investigación Marina de AZTI-Tecnalia, coordinado por el Dr. Juan Bald. No podría haberse realizado sin el esfuerzo del personal de la Unidad, especialmente el personal de analistas, en el meticuloso y laborioso procesado de las muestras, y los muestreadores, en la dura tarea de las campañas de campo.

El proyecto ha sido financiado mediante las ayudas relativas al Fondo Europeo de la Pesca (FEP) reguladas para el período 2007-2013 mediante el Reglamento (CE) 1198/2006, del Consejo, de 27 de julio de 2006.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	5
2. OBJETIVOS	9
3. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Área de estudio experimental	10
3.2 Campañas de campo	10
3.3 Análisis en laboratorio.....	12
3.4 Cálculo de la densidad, biomasa y stock	13
3.5 Relaciones energía-biomasa.....	13
3.6 Seguimiento de las capturas.....	15
4. RESULTADOS.....	18
4.1 Densidad y biomasa.....	18
4.1.1 Densidad.....	18
4.1.2 Biomasa.....	20
4.1.3 Peso fresco	23
4.2 Tallas y relaciones alométricas	26
4.2.1 Longitud del capítulo y longitud total	26
4.2.2 Porcentaje de cumplimiento con la talla mínima	26
4.2.3 Porcentaje de juveniles y adultos (explotables y no explotables)	29
4.2.4 Relaciones biométricas	29
4.3 Evaluación del Stock	31
4.4 Relaciones energía-biomasa.....	33
4.5 Seguimiento de las capturas.....	35
4.5.1 Diarios de pesca	35
4.5.2 Seguimiento en puerto	35
5. DISCUSIÓN.....	37
6. CONCLUSIONES	43
7. REFERENCIAS	45

1. ANTECEDENTES

El 4 de febrero de 2009, D. José Luis Aranguren, Presidente de los Pescadores de Artes Menores de la Cofradía Elkano de Getaria, solicitó a la Dirección de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco la realización de los estudios necesarios para evaluar la idoneidad o no de permitir, a las embarcaciones dedicadas a artes menores de la citada cofradía, simultanear su actividad con la captura de percebe, de acuerdo con el desarrollo de planes de gestión similares a los aplicados en otras Comunidades Autónomas, tales como Galicia, Asturias y Cantabria.

Teniendo en cuenta, por una parte, el interés de favorecer actividades complementarias que permitan la subsistencia de un sector como el de artes menores y, por otra, la delicada situación de un recurso como el del percebe, la Dirección de Pesca y Acuicultura del País Vasco estimó conveniente la realización, a modo experimental, de dichos estudios.

En consecuencia, el 8 de abril de 2009 la mencionada Dirección solicitó a AZTI-Tecnalia la realización de dichos estudios mediante la ejecución de un proyecto piloto financiado al amparo de la Orden de 20 de febrero de 2009, del Consejero de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se procede a la convocatoria para el ejercicio 2009 de algunas ayudas previstas en el Reglamento (CE) 1198/2006, del Consejo, de 27 de julio de 2006 relativo al Fondo Europeo de Pesca.

El objetivo principal de dicho proyecto, a realizar entre 2009 y 2011, consiste en determinar la idoneidad o no de la implantación de sistemas de gestión del recurso del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la costa del País Vasco, similares a los actualmente en funcionamiento en Comunidades Autónomas como Galicia, Asturias y Cantabria.

Para la consecución del objetivo principal del trabajo el proyecto planteó una serie de objetivos operativos a realizar por fases entre 2009 y 2011: (i) identificar y acotar una zona costera en donde se tenga constancia de la presencia de percebe; (ii) evaluar, de forma previa a cualquier explotación, el stock de percebe disponible en dicha zona y (iii) en función de los resultados obtenidos en la evaluación del stock, desarrollar un plan de gestión-explotación; (iv) realizar un seguimiento del estado del recurso en la zona acotada; (v) realizar un seguimiento de las capturas realizadas por el

sector profesional en la zona acotada; y (vi) evaluar la idoneidad o no de la implantación de sistemas de gestión en la explotación del recurso del percebe o mantener el esquema de gestión pasiva de la pesquería actualmente vigente.

Así, Bald *et al.* (2009) llevaron a cabo en 2009 la primera evaluación del recurso en la zona acotada para el estudio, con vistas al planteamiento de un plan de explotación del mismo. Los resultados obtenidos señalaron una situación de sobre explotación del recurso de percebe, que se ha constatado también en otras zonas de la costa del País Vasco. Por ello, de forma previa a cualquier explotación, Bald *et al.* (2009) consideraron que la primera medida de gestión debería consistir en el desarrollo de un *Plan de Recuperación* del percebe en el tramo litoral sujeto de estudio mediante el cierre del marisqueo de esta especie durante, al menos, 2 años. El objetivo de dicha medida consistía en poder disponer de un volumen de recurso que pudiera justificar el desarrollo posterior de un plan de explotación y seguimiento del mismo y sus capturas.

Los resultados y las propuestas anteriormente comentadas se presentaron al sector de artes menores de la cofradía de Getaria, a la Dirección de Pesca y al Servicio de Inspección Pesquera del Gobierno Vasco el 9 de febrero de 2010, en reunión celebrada en las instalaciones de AZTI-Tecnalia en Pasajes (Gipuzkoa). Como consecuencia de dicha reunión se acordó llevar a cabo la propuesta de Plan de Recuperación realizada por Bald *et al.* (2009). Así, el cierre propuesto en dicho plan entró en vigor el 16 de marzo de 2010, por medio de la *Orden de 16 de marzo de 2010, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se prohíbe la extracción de percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en Donostia- San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio.*

En respuesta a esta medida, los objetivos en relación con el 2º y 3º año del proyecto (2010 y 2011) se modificaron y se encaminaron hacia el seguimiento del recurso, con el fin de evaluar la recuperación del mismo como consecuencia del cierre al marisqueo decretado. Dado que dicho cierre se produjo después de la época de capturas correspondiente a la campaña 2010-2011 (de octubre de 2010 a abril de 2011), no se consideró pertinente llevar a cabo una evaluación del estado

del recurso durante el verano de 2010, ya que los resultados obtenidos serían muy probablemente idénticos a los obtenidos en la evaluación realizada en 2009.

Por todo ello, durante 2010 el esfuerzo planificado en el proyecto para la evaluación del recurso se desvió hacia el desarrollo de un modelo de simulación para su gestión, basado en el modelo ya desarrollado para la gestión del percebe en el biotopo marino protegido de San Juan de Gaztelugatxe (Borja *et al.*, 2004; Bald *et al.*, 2006a). De acuerdo con los resultados del modelo desarrollado, en el caso de que la recuperación del recurso fuese la suficiente como para sustentar una explotación comercial del mismo, la mejor medida de gestión (desde el punto de vista de la conservación del recurso y el sostenimiento de una actividad pesquera) consistiría en una explotación bianual tipo barbecho, es decir, cerrar el marisqueo durante el siguiente año a las últimas capturas realizadas y reanudarlo un año después (Bald, 2010).

Durante 2011, una vez transcurridos 16 meses desde el cierre del marisqueo del percebe en la zona de estudio, el objetivo del proyecto se centró en la evaluación del recurso con el fin de comprobar el grado de recuperación del mismo por comparación con los resultados obtenidos en 2009, así como validar el modelo desarrollado por Bald (2010) para esta zona con un nuevo dato de campo. Así, los resultados obtenidos por Bald (2011) en esta segunda evaluación pusieron en evidencia:

- Una clara recuperación del recurso del percebe en respuesta al cierre del marisqueo decretado, a pesar de que la mayor parte de los indicadores estudiados seguían señalando una precaria situación del recurso, similar a la que se ha constatado también en otras zonas de la costa del País Vasco.
- La necesidad de dar cumplimiento al Plan de Recuperación propuesto por Bald *et al.* (2009), finalizando del periodo de cierre recomendado (2 años) como medida para la recuperación del recurso, y la posibilidad de reanudar el marisqueo del percebe en octubre de 2012, de acuerdo con un Plan de Gestión que debería desarrollarse de forma previa a dichas capturas. Dicho Plan de Gestión deberá estar basado en:
 - La experiencia adquirida en otras Comunidades Autónomas.

- Un buen conocimiento del ciclo biológico de la especie.
- La disponibilidad del recurso en el área de estudio en función de los resultados obtenidos por Bald (2011) y los que se obtuvieran durante la época estival de 2012 en una tercera evaluación del recurso.
- De igual forma, el plan de gestión a desarrollar deberá contener las medidas adecuadas para comprobar su efectividad para mantener un marisqueo sostenible en la zona de estudio y así dar cumplimiento al objetivo inicial del presente proyecto descrito por Bald et al. (2009).

El 27 de enero de 2012 se llevó a cabo la presentación de una primera propuesta de Plan de Gestión, basada en el informe desarrollado por Bald (2011), al sector implicado en reunión celebrada en AZTI-Pasaia con presencia de la Dirección de Pesca y el sector de artes menores de Gipuzkoa. En dicha reunión la Federación de Cofradías de Gipuzkoa en representación del sector de artes menores adquirió el compromiso de realizar las aportaciones oportunas al plan propuesto y la revisión de dichas aportaciones por parte de AZTI-Tecnalia.

Así, el 13 de Febrero de 2012, a través de la Federación de Cofradías de Gipuzkoa, se recibieron una serie de comentarios y demandas al plan de gestión propuesto por Bald (2011). En función de ellos se llevó a cabo una última revisión y propuesta de Plan de Gestión por Bald (2012). Dicho Plan fue definitivamente publicado por medio de la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

En su artículo nº 4 se señala que, en función de las campañas de seguimiento del recurso, el Director de Pesca y Acuicultura establecerá una cuota máxima anual de capturas. Para ello, durante 2013 se ha llevado a cabo una cuarta evaluación del recurso cuyos resultados se muestran en el presente informe.

2. OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo consiste en determinar la idoneidad de la implantación de planes de gestión para la explotación del recurso del percebe mediante la realización de una prueba piloto en el tramo litoral situado entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri.

Como objetivos operativos se plantearon los siguientes:

- a) Evaluar la situación del recurso del percebe en el tramo litoral situado entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri tras la explotación regulada mediante la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.
- b) Realizar un seguimiento de las capturas realizadas durante 2013 y reguladas mediante la orden mencionada anteriormente.
- c) En función de los resultados obtenidos durante el seguimiento del recurso y las capturas, determinar la idoneidad de implantar sistemas para la gestión de la explotación del percebe, basados en la realización de planes de gestión anuales para tramos litorales concretos, que son explotados en exclusividad por el sector profesional en un modelo de co-gestión entre el sector, la Administración competente en materia pesquera y los centros de investigación encargados de evaluar la sostenibilidad de la actividad. En caso afirmativo, y si los indicadores del recurso lo permitiesen, desarrollar un plan de explotación específico para la siguiente campaña de capturas.

3. METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio experimental

El área de estudio comprende el tramo litoral situado entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri, en el municipio de Orio (Figura 1).



Figura 1. Zona costera piloto para la ejecución del proyecto en el tramo litoral comprendido entre el Faro de Igeldo (San Sebastián) y Punta Anarri en el municipio de Orio.

3.2 Campañas de campo

Los días 23 y 24 de julio de 2013 se llevó a cabo una campaña de muestreo en 13 estaciones repartidas a lo largo del área de estudio (Figura 2). Para la evaluación del stock se aplicó la metodología descrita por Borja *et al.* (2004; 2006a; 2006b). Así, en función de la extensión del terreno en cada estación, se llevó a cabo el muestreo de un número variable de transectos (entre 1 y 4, denominados a,b,c,...), con dos réplicas en cada uno, en las que se efectuaron raspados en cuadrados de 30 x 30 cm (algo mayores que los utilizados en Canadá por Lessard *et al.*, 2002), adaptando la metodología establecida por De la Hoz y García (1993), con objeto de determinar la biomasa y la densidad de percebes.

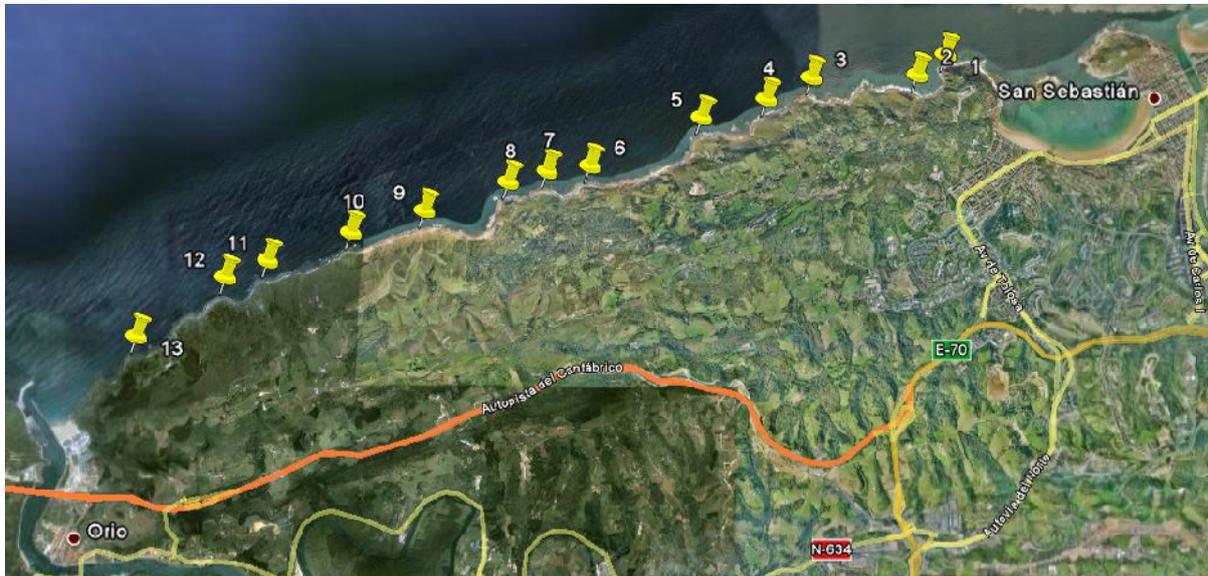


Figura 2. Puntos de muestreo para la evaluación de la población de percebe en el litoral comprendido entre el Faro de Igeldo (San Sebastián) y el municipio de Orio.

Además, en cada uno de los transectos, se determinó el recubrimiento de percebe en un área de 5 metros a cada lado del mismo según la siguiente escala:

- 0: no hay percebe.
- 1: presencia casi nula, individuos aislados, cobertura <5% (media 2%).
- 2: presencia sólo en grietas, grupos pequeños de individuos, cobertura 6 a 15% (media 10%).
- 3: presencia de piñas de percebe relativamente separadas, tanto en la roca como en grietas, cobertura 16 a 35% (media 25%).
- 4: presencia de piñas de percebe relativamente juntas (<0,5 m), tanto en la roca como en grietas, cobertura 36 a 65% (media 50%).
- 5: recubrimiento casi continuo, presencia muy abundante en roca y grietas, cobertura 66 a 100% (media 75%).

Asimismo, en cada uno de los transectos se determinó: (a) la altura del intermareal a la que desaparece el percebe corregida según la cota de la marea del día y la hora de muestreo, (b) la orientación de la costa en el lugar de muestreo y (c) se obtuvo una foto del lugar.

Las muestras recogidas fueron trasladadas al laboratorio y se conservaron por congelación hasta su procesamiento.

3.3 Análisis en laboratorio

Una vez descongeladas, se procedió a su procesamiento, separando y limpiando cada muestra y ejemplar quitando piedras, mejillones, algas, etc. Posteriormente se procedió en cada muestra a:

- Contar los individuos (adultos y juveniles).
- Pesar cada individuo en fresco. A partir del peso individual se calculó el peso total de cada muestra, mediante la suma de cada valor.
- Medir cada individuo, mediante calibre, al milímetro inferior. Se tomaron dos medidas (Bernard, 1988): (a) la longitud total del individuo (incluyendo el capítulo y el pedúnculo o pie); y (b) la anchura máxima del capítulo (o uña) según el esquema mostrado en la Figura 3.
- Calcular la proporción de juveniles y adultos, teniendo en cuenta que los juveniles son los que tienen menos de 10 mm de anchura de capítulo (Cruz, 1993).

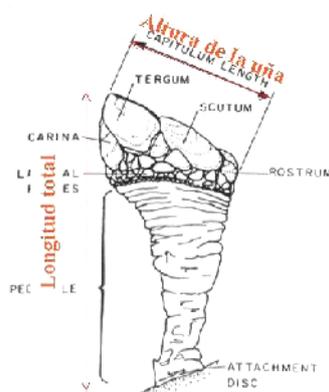


Figura 3. Principales partes del percebe *Pollicipes pollicipes*, así como las principales medidas alométricas empleadas (adaptado de Bernard, 1988) (la altura de la uña y la anchura es la misma medida).

3.4 Cálculo de la densidad, biomasa y stock

Con los datos recogidos en el apartado anterior se procedió a:

- Establecer mapas de distribución en la zona seleccionada.
- Determinar la densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) del recurso en cada punto de muestreo.
- Evaluar la cantidad (*stock*) de recurso disponible. La metodología utilizada para calcular el *stock* ha sido similar a la utilizada por Borja *et al.* (2004; 2006b).

El proceso consiste en: (a) determinar la biomasa por metro cuadrado de una serie de muestras, tomadas de manera estratificada al azar; (b) determinar la anchura de banda de distribución del percebe (altura del intermareal); (c) determinar la longitud de costa ocupada por el percebe; y (d) calcular el *stock* global de cada punto de muestreo y del total de la zona seleccionada como área de estudio.

3.5 Relaciones energía-biomasa

Borja *et al.* (2004; 2006a) determinaron que existe una correlación altamente significativa entre algunos factores ambientales, como la energía generada por el oleaje o el ángulo con que éste incide en la costa, y algunos parámetros biológicos del percebe, como la biomasa o la cobertura que éste presenta (Tabla 1).

Tabla 1. Correlaciones entre los factores ambientales (altura de ola, en metros; ángulo de incidencia de la ola, en grados; energía por metro de costa; energía del frente) y los factores ambientales (biomasa, en $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$; densidad, en $\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$; cobertura, en porcentaje; y ancho de banda, en metros). Clave: ns-no significativa, $p>0,05$; * significativa para $0,05>p>0,01$; ** significativa para $0,01>p>0,001$; *** significativa para $p<0,001$ (Datos obtenidos de Borja *et al.*, 2004).

		Factores Ambientales			
		Altura Ola	Angulo Inciden.	Energía metro Costa	Energía Frente
Factores Biológicos	Biomasa	0.839**	-0.867**	0.960***	0.920***
	Densidad	0.654*	-0.677*	0.799**	0.765*
	Cobertura	0.801**	-0.963***	0.918***	0.839**
	Ancho Banda	0.745*	-0.629 ns	0.710*	0.750*

Los cuatro factores ambientales objeto de estudio presentaron una correlación altamente significativa con la biomasa y la cobertura de percebe en la costa de Gaztelugatxe. Estas correlaciones fueron menores en relación con la densidad (aunque significativas) y con el ancho de banda (en este caso incluso la correlación es no significativa con el ángulo de incidencia del oleaje). Por tanto, a mayor energía recibida en la costa (que presenta las mayores correlaciones, y, por tanto, la mayor varianza explicada), por el oleaje rompiente, la biomasa, la densidad, la cobertura o el ancho de banda aumentan.

Como apuntaban Borja *et al.* (2004; 2006a), la fuerte correlación encontrada entre el oleaje y la energía que produce y los factores biológicos, como la biomasa o la cobertura, tiene un gran valor de cara a la gestión de los recursos. No hay que olvidar que este dato se obtuvo en una zona no explotada, por lo que se sabe qué relación debe mantenerse en situaciones normales (de no explotación) entre esos factores. Teniendo en cuenta que es posible establecer la energía que llega a cada tramo de costa, se pueden determinar las zonas de mayor probabilidad de encontrar percebe y realizar una predicción de la cobertura y biomasa que debiera hallarse. De esta manera, una vez muestreados esos lugares, la diferencia encontrada con las zonas no explotadas debería servir para establecer la biomasa eliminada por explotación, lo que puede ayudar en la gestión de estos recursos.

Así, una vez que se dispuso de los datos de energía en cada punto se procedió a predecir la biomasa que debería encontrarse en cada zona y estación en función de las ecuaciones calculadas por Borja *et al.* (2004, 2006a). En este caso particular las ecuaciones relacionaban la energía de frente con la biomasa; como ahora se ha calculado la energía por segundo, se ha procedido a recalcular estas ecuaciones con los datos de los autores antes mencionados, basados en los muestreos de Gaztelugatxe, realizados en 2002-2003. Las ecuaciones han sido:

- a) $B_1 = (0,1 \times E) - 0,582$; con una r^2 : 0,85, siendo B_1 la biomasa por metro cuadrado.
- b) $B_2 = (0,047 \times E) - 0,05$; con una r^2 : 0,70, siendo B_2 la biomasa corregida con la cobertura.
- c) $B_3 = (0,156 \times E) - 1,378$; con una r^2 : 0,73, siendo B_3 la biomasa por la cobertura y por el ancho ocupado en el intermareal.

3.6 Seguimiento de las capturas

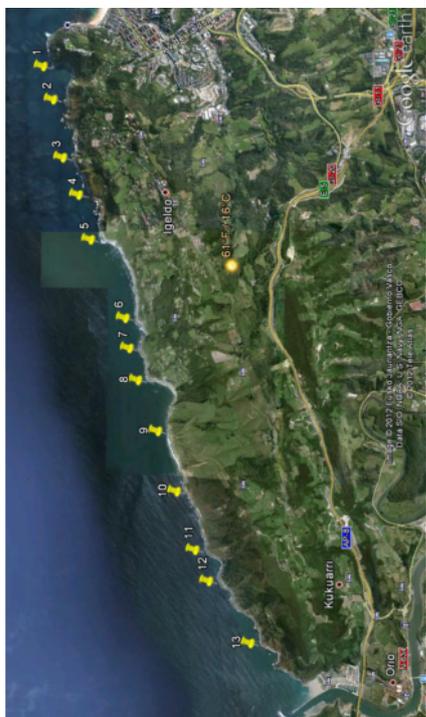
Para el seguimiento de las capturas de percebe ejercidas en el tramo litoral objeto de estudio, se llevaron a cabo dos acciones:

- a) Se suministró un diario de pesca en el cual llevar a cabo un registro de las capturas realizadas a todas las embarcaciones de artes menores interesadas en el ejercicio del marisqueo desde embarcación del percebe según los condicionantes establecidos en la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (Pollicipes pollicipes) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*.

Dichas embarcaciones fueron las siguientes:

- a) Beti Elene
- b) Castillo Anaiak
- c) Zerukolañoa
- d) Manuelak

En la Figura 4 se puede observar la primera y segunda página del modelo de diario de pesca suministrado para el registro de las capturas de percebe. Los datos básicos requeridos en dicho diario fueron, además del nombre de la embarcación y armador, para cada día de captura, su fecha, peso de la captura y zona de captura según los puntos señalados en el mapa del área de estudio incluida en la primera página del diario.

<h2 style="text-align: center;">DIARIO DE PESCA</h2> <p>Nombre:</p> <p>Embarcación:</p> <p>Notas importantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apuntar el punto o puntos en el cual o en los cuales se ha llevado a cabo la recolección según el código señalado en la figura. 2. Apuntar el volumen en kg recogido en cada punto/s. 3. Cada jornada de captura deberá contar con el sello de la cofradía o punto de declaración en el que conste la fecha de declaración, hora y firma del responsable de llevar el registro. 	
--	---

FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):
FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):	FECHA: PUNTO CAPTURAS: PESO CAPTURA (KG):

Figura 4. Diario de pesca suministrado para el registro de las capturas de percebe realizadas.

Además de la cumplimentación de dicho diario de pesca, se solicitó a las embarcaciones implicadas la declaración de sus capturas en los puntos de control establecidos según la mencionada orden, uno en la Cofradía de pescadores de Getaria y el otro en la Cofradía de pescadores de Donostia.

- b) En coordinación con las embarcaciones implicadas, se llevó a cabo un seguimiento de las capturas realizadas en puerto. Dicho seguimiento consistió en un control de la talla de los individuos capturados y un seguimiento del buen cumplimiento del diario de pesca suministrado.

4. RESULTADOS

En el Anexo I al presente informe se pueden consultar los resultados que a continuación se describen para cada estación con sus correspondientes transectos y réplicas. Con el fin de facilitar la lectura e interpretación de los datos, en el presente apartado se ha trabajado con valores medios para cada estación.

4.1 Densidad y biomasa

4.1.1 Densidad

La densidad media para todo el área de estudio en 2013 se sitúa en $1.597 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, similar a la densidad observada en 2009 ($1.223 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$) e inferior a la observada en 2011 y 2012 y (2.050 y $2.157 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ respectivamente) (Tabla 2). Así, la densidad total de individuos en 2009 es estadísticamente inferior ($p < 0,05$) a la observada en 2011, 2012 y 2013. Estas a su vez no presentan diferencias estadísticas entre ellas. Esta disminución que se observa en 2013 se da especialmente en las estaciones 6 a 13, que en 2012 presentaban una densidad media en torno a los $2.600 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ y en 2013 dicha densidad se sitúa en torno a los $1.700 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (Tabla 2).

Si tenemos en cuenta únicamente la fracción explotable de la población, es decir, aquéllos individuos que tienen una talla igual o superior a 40 mm de longitud total, su densidad en 2009 presentó un valor en torno a los $200 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$. Esta densidad aumentó considerablemente en 2011 hasta cifras en torno a $320 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, en 2012 se reduce a niveles similares a los observados en 2009 y en 2013 presenta un aumento muy importante alcanzando casi los $700 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$. Este marcado aumento de la población explotable en 2013 se observa de forma más acusada en las estaciones 4, 5, 7, 10, 12 y 13, aunque en general todas las demás también presentan un aumento de la densidad de individuos correspondientes a la fracción explotable de la población (Tabla 2).

Si nos fijamos en la densidad de individuos correspondientes a la fracción no explotable del recurso, es decir, aquéllos con una longitud total del individuo menor a 40 mm, se observa como esta densidad ha ido en aumento entre 2009 y 2012, pasando de valores en torno a $1.000 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, hasta

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 2. Densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) de toda la población, densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$) correspondiente únicamente a la fracción explotable (aquella con tamaño del individuo mayor o igual a 40 mm de longitud total), densidad correspondiente a la fracción no explotable (aquella con tamaño del individuo menor a 40 mm de longitud total) y densidad correspondiente a la fracción juvenil (constituida por individuos con una longitud del capítulo igual o inferior a 10 mm) de la población de percebe en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	Densidad ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)				Densidad Fracción Explotable ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)				Densidad Fracción No Explotable ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)				Densidad Fracción Juvenil ($\text{ind}\cdot\text{m}^{-2}$)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	845	1457	1198	1445	113	420	166	490	731	1053	1033	1120	191	396	727	304
2	772	1461	1247	1083	238	400	294	383	147	1058	955	780	97	380	655	211
3	966	1544	1280	1044	102	244	111	372	863	1372	1172	797	436	608	869	313
4	466	2088	2136	2177	361	133	111	927	105	2019	2025	1708	0,00	861	1258	797
5	980	1636	1218	1175	44	402	66	627	936	1233	1155	847	113	438	766	427
6	772	2241	2438	1641	66	375	233	477	705	1866	2205	1411	202	725	1691	422
7	607	2247	2205	1530	66	130	177	711	540	2113	2027	1030	62	1180	1561	375
8	855	1763	1524	1531	177	119	38	568	677	1644	1485	1398	166	800	1000	620
8 Islotes	1427	1794	---	---	227	211	---	---	1200	1583	---	---	227	850	---	---
9	738	6397	3444	933	188	702	88	322	550	5694	3355	769	0,00	3136	2150	386
10	1216	1479	2370	2342	36	87	92	1146	1186	1392	2277	1833	438	455	1318	818
10 Lajas	3038	---	---	---	61	---	---	---	3183	---	---	---	2255	---	---	---
11	1977	1486	3847	1730	305	425	613	680	1672	1061	3233	1147	972	505	2413	297
12	1861	1955	2683	1988	416	777	505	1308	1444	1177	2177	933	750	477	1344	402
13	1833	1161	2463	1952	575	75	452	1125	1261	1086	2011	1136	447	350	1219	422
Media	1223	2050	2157	1597	198	321	226	699	1013	1739	1931	1176	423	797	1305	454
	*2009<(2011=2012=2013)				2009=2011=2012<2013				*(2009=2013)<(2011=2012)				(2009=2013)<2011<2012			

valores en torno a $1.800 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (Tabla 2). Sin embargo, en 2013 esta densidad se reduce a niveles similares a los de 2009, con $1176 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ (Tabla 2). Esta disminución se debe fundamentalmente a un descenso de la fracción juvenil de la población (aquella constituida por individuos con una longitud del capítulo igual o inferior a 10 mm) cuya densidad media pasa a niveles en torno a los $400 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$, similares a los observados en 2009 (Tabla 2). La densidad de la fracción juvenil observada en 2009 y 2013 no presentó diferencias significativas, mientras que la observada en 2011 es significativamente mayor ($p < 0,05$) a la observada en los años anteriormente señalados y la observada en 2012, a su vez, es significativamente mayor ($p < 0,05$) a la de 2011.

4.1.2 Biomasa

La biomasa media total para el área de estudio en 2013 se sitúa en $2,41 \text{ kg m}^{-2}$, claramente superior a la observada en años precedentes, incluso al resultado obtenido en 2011 con $2,33 \text{ kg m}^{-2}$ (Tabla 3). A excepción de las estaciones 9 y 11, este aumento es generalizado en todas las estaciones de muestreo (Tabla 3).

La biomasa corregida con la cobertura, con $0,54 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ de media, también ofrece valores claramente superiores a los observados en años precedentes. Si nos fijamos en la biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal, también se observa que la biomasa por metro lineal en 2013 aumenta considerablemente con respecto a los años precedentes, llegando a $2,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$ (Tabla 3).

Los mismos cálculos de biomasa, realizados únicamente sobre la fracción explotable de la población (aquella con individuos que presentan una longitud total igual o superior a 40 mm), arrojan un valor medio de $1,50 \text{ kg m}^{-2}$ en 2013, notablemente superior a los valores obtenidos en años precedentes (Tabla 4). Estos valores de biomasa se reducen considerablemente al ser corregidos con la cobertura. Así, en 2013 se obtiene una biomasa de $0,36 \text{ kg m}^{-2}$ que, al igual que el caso anterior, es notablemente superior al valor obtenido en años precedentes (Tabla 4). Si nos fijamos en la biomasa corregida por la cobertura y el ancho de banda intermareal, el valor medio observado en 2013, $2,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$, supera una vez más de forma considerable los obtenidos en años precedentes (Tabla 4).

Tabla 3. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	1,35	2,66	1,28	2,05	0,12	0,53	0,35	0,28	0,32	2,06	0,95	0,94
2	1,19	2,48	1,37	1,80	0,02	0,25	0,14	0,45	0,06	0,52	0,34	1,17
3	1,10	1,82	0,86	1,85	0,11	0,11	0,09	0,18	0,30	0,33	0,20	0,40
4	2,69	1,87	1,85	2,87	0,05	0,19	0,18	0,39	0,13	0,57	0,52	0,93
5	1,42	2,80	0,96	2,21	0,03	0,28	0,10	0,39	0,08	0,97	0,19	1,46
6	1,15	2,35	1,61	2,20	0,12	0,24	0,40	0,22	0,36	0,71	0,74	0,51
7	0,94	1,87	1,41	2,39	0,16	0,19	0,35	0,24	0,51	0,59	0,90	0,75
8	1,23	1,56	1,20	1,55	0,12	0,27	0,28	0,39	0,35	0,88	0,78	1,53
8 Islotes	3,19	1,88	---	---	1,60	0,47	---	---	6,02	1,49	---	---
9	1,72	4,41	1,96	1,07	0,43	0,77	0,34	0,06	1,57	2,05	1,13	0,20
10	1,17	1,47	1,71	2,69	0,02	0,07	0,13	0,40	0,06	0,16	0,32	1,17
10 Lajas	1,00	---	---	---	0,10	---	---	---	0,45	---	---	---
11	1,64	2,28	3,66	3,23	0,16	0,40	0,64	0,81	0,43	1,68	1,45	2,74
12	2,42	3,94	3,12	4,41	0,60	0,69	0,78	1,65	1,94	2,52	2,27	7,59
13	2,35	1,26	2,72	3,02	0,24	0,38	0,82	1,51	0,50	1,42	2,67	7,30
Media Total	1,63	2,33	1,82	2,41	0,25	0,34	0,35	0,54	0,87	1,13	0,95	2,05

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 4. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) únicamente correspondiente a la **fracción explotable** de la población (aquella con una longitud total igual o mayor a 40 mm) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	0,50	1,66	0,75	1,10	0,04	0,33	0,21	0,15	0,12	1,29	0,56	0,50
2	1,13	1,46	0,99	1,09	0,02	0,15	0,10	0,27	0,06	0,30	0,25	0,71
3	0,37	0,78	0,40	1,07	0,04	0,05	0,04	0,11	0,10	0,14	0,09	0,23
4	2,40	0,33	0,55	1,53	0,05	0,03	0,05	0,21	0,11	0,10	0,15	0,50
5	0,17	1,78	0,25	1,52	0,00	0,18	0,02	0,27	0,01	0,62	0,05	1,00
6	0,35	0,96	0,86	0,83	0,03	0,10	0,22	0,08	0,11	0,29	0,40	0,19
7	0,21	0,42	0,65	1,71	0,04	0,04	0,16	0,17	0,12	0,13	0,42	0,54
8	0,73	0,34	0,20	0,45	0,07	0,06	0,05	0,11	0,21	0,19	0,13	0,44
8 Islotes	1,16	0,74	---	---	0,58	0,19	---	---	2,18	0,59	---	---
9	0,61	1,77	0,31	0,57	0,15	0,31	0,05	0,03	0,55	0,82	0,18	0,11
10	0,17	0,25	0,38	1,58	0,00	0,01	0,03	0,24	0,01	0,03	0,07	0,69
10 Lajas	0,16	---	---	---	0,02	---	---	---	0,07	---	---	---
11	0,86	1,43	2,59	2,15	0,09	0,25	0,45	0,54	0,22	1,05	1,03	1,82
12	1,42	2,91	1,87	3,77	0,35	0,51	0,47	1,41	1,14	1,86	1,36	6,48
13	1,35	0,24	1,51	2,16	0,14	0,07	0,45	1,08	0,29	0,27	1,49	5,22
Media Total	0,77	1,08	0,87	1,50	0,11	0,16	0,18	0,36	0,35	0,55	0,47	1,42
										(2009=2012)<2011*		

Los mismos cálculos de biomasa realizados únicamente sobre la fracción no explotable de la población (aquella con individuos que presentan una longitud total menor a 40 mm), muestran un valor medio de $0,91 \text{ kg m}^{-2}$ en 2013, similar al observado en 2009 y 2012, aunque inferior al observado en 2011 ($1,27 \text{ kg m}^{-2}$) (Tabla 5). Estos valores de biomasa se reducen considerablemente al ser corregidos con la cobertura. Así, en 2013 se obtiene una biomasa de $0,18 \text{ kg m}^{-2}$, idéntica a la observada en 2011 y 2012 y algo superior a la observada en 2009 ($0,15 \text{ kg m}^{-2}$) (Tabla 4). Si nos fijamos en la biomasa corregida por la cobertura y el ancho de banda intermareal, el valor observado en 2013 ($0,64 \text{ kg m}^{-1}$) es claramente superior a los observados en 2011 ($0,59 \text{ kg m}^{-1}$), 2012 ($0,50 \text{ kg m}^{-1}$) y 2009 ($0,35 \text{ kg m}^{-1}$) (Tabla 5).

4.1.3 Peso fresco

El peso fresco medio de los individuos para toda la zona de estudio en 2013 es de 1,79 g, el mayor de los cuatro datos disponibles hasta el momento (Tabla 6). Este aumento del peso medio fresco en 2013 se observa, a excepción de la estación 1 y 2, en todas las estaciones de muestreo estudiadas (Tabla 6).

Si tenemos en cuenta únicamente la fracción explotable del recurso, es decir, aquellos individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm, en 2009 y 2012 el peso medio fresco de los individuos de esta fracción de la población se sitúa en torno a los 3,7 g, mientras que en 2011 y 2013 este valor medio disminuye hasta los 3,31 y 3,43 g respectivamente (Tabla 6).

Por lo que respecta a la fracción no explotable del recurso, es decir, aquéllos individuos con una longitud total menor a 40 mm, el valor medio del peso fresco de los individuos obtenido en 2013, con 1,03 g, es muy similar al obtenido en 2012 y superior a los observados en 2009 y 2011 (Tabla 6).

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 5. Biomasa total ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), biomasa corregida con la cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) y biomasa corregida con la cobertura y el ancho de banda intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$) únicamente correspondiente a la **fracción no explotable** de la población (aquella con una longitud total menor a 40 mm) en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	Biomasa ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)				Biomasa x Cobertura x Ancho Intermareal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	0,86	1,00	0,55	0,95	0,08	0,20	0,15	0,13	0,12	0,78	0,41	0,44
2	0,06	1,02	0,39	0,71	0,00	0,10	0,04	0,18	0,06	0,21	0,10	0,46
3	0,73	1,05	0,49	0,78	0,07	0,06	0,05	0,08	0,10	0,19	0,11	0,17
4	0,29	1,54	1,34	1,34	0,01	0,15	0,13	0,18	0,11	0,47	0,38	0,44
5	1,25	1,02	0,74	0,68	0,02	0,10	0,07	0,12	0,01	0,35	0,15	0,45
6	0,82	1,39	0,80	1,37	0,08	0,14	0,20	0,14	0,11	0,42	0,37	0,32
7	0,73	1,45	0,80	0,67	0,13	0,15	0,20	0,07	0,12	0,45	0,51	0,21
8	0,50	1,22	1,02	1,11	0,05	0,21	0,24	0,28	0,21	0,69	0,67	1,09
8 Islotes	2,04	1,14	---	---	1,02	0,29	---	---	2,18	0,90	---	---
9	1,11	2,65	1,71	0,50	0,28	0,46	0,30	0,03	0,55	1,23	0,99	0,09
10	1,00	1,22	1,38	1,12	0,02	0,06	0,10	0,17	0,01	0,13	0,26	0,49
10 Lajas	0,85	---	---	---	0,08	---	---	---	0,07	---	---	---
11	0,78	0,85	1,15	1,08	0,08	0,15	0,20	0,27	0,22	0,63	0,46	0,92
12	1,00	1,03	1,29	0,64	0,25	0,18	0,32	0,24	1,14	0,66	0,94	1,11
13	1,01	1,03	1,23	0,86	0,10	0,31	0,37	0,43	0,29	1,15	1,21	2,09
Media Total	0,87	1,27	0,99	0,91	0,15	0,18	0,18	0,18	0,35	0,59	0,50	0,64

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 6. Peso fresco (g) medio correspondiente únicamente a la fracción explotable (aquella con tamaño del individuo mayor o igual a 40 mm de longitud total) y densidad correspondiente a la fracción no explotable (aquella con tamaño del individuo menor a 40 mm de longitud total) de la población de percebe en cada una de las estaciones de muestreo controladas en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	Peso Fresco (g)				Peso fresco Fracción Explotable (g)				Peso fresco Fracción No Explotable (g)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	1,60	1,97	1,93	1,60	4,38	3,91	4,24	3,38	1,17	1,06	1,11	1,00
2	3,09	1,79	1,91	1,79	4,74	3,59	3,27	3,60	0,41	1,04	0,92	1,01
3	1,13	1,22	1,52	2,01	3,62	3,10	3,33	4,33	0,85	0,84	1,07	1,16
4	5,77	0,94	1,52	1,67	6,64	2,39	4,50	3,25	2,77	0,83	1,21	1,07
5	1,45	1,77	1,80	2,52	3,87	4,36	3,19	4,64	1,33	0,87	1,58	1,25
6	1,48	1,06	1,36	1,57	5,03	2,55	3,53	3,59	1,16	0,75	0,84	1,17
7	1,54	0,92	1,47	1,81	3,15	3,08	3,45	3,43	1,34	0,76	1,01	0,82
8	1,44	0,88	1,23	1,42	4,08	2,81	4,04	3,34	0,74	0,74	1,10	1,15
8 Islotes	2,24	1,31	---	---	5,08	3,51	---	---	1,70	0,93	---	---
9	2,32	0,82	1,11	1,39	3,21	2,49	3,09	3,50	2,02	0,57	1,02	0,82
10	0,96	1,00	1,24	1,58	4,64	2,79	3,62	3,09	0,85	0,89	1,07	0,93
10 Lajas	0,33	---	---	---	3,18	---	---	---	0,28	---	---	---
11	0,83	1,60	1,86	1,98	2,81	3,34	4,15	3,69	0,47	0,85	0,85	1,03
12	1,29	2,08	1,76	2,54	3,35	4,03	3,62	3,57	0,69	0,99	1,02	0,95
13	1,28	1,20	1,60	1,84	2,35	2,98	3,27	2,64	0,80	1,05	0,99	1,04
Media	1,39	1,25	1,52	1,79	3,78	3,31	3,70	3,43	0,92	0,81	1,04	1,03

4.2 Tallas y relaciones alométricas

4.2.1 Longitud del capítulo y longitud total

La longitud media del capítulo, para toda el área de estudio en 2009 y 2011, se sitúa en torno a los 13 mm, aumentando a 14 mm en 2012 y 16 mm en 2013 (Tabla 7). Este incremento se puede observar en prácticamente todas las estaciones de muestreo. La longitud total de los individuos en 2009 y 2011 se sitúa en torno a los 27 mm, aumentando en 2012 hasta los 29 mm y a 35 mm en 2013 (Tabla 7).

Por lo que respecta a la fracción explotable de la población, es decir, aquella que está constituida por individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm, la longitud media del capítulo se sitúa en torno a los 20 mm en 2009, 2011 y 2012 y 21 mm en 2013. La longitud total media se sitúa en torno a los 48 mm en 2009, 2011 y 2012, mientras que en 2013 aumenta hasta los 50 mm (Tabla 7).

Por lo que respecta a la fracción no explotable de la población, es decir, aquella constituida por individuos con una longitud total inferior a los 40 mm, la longitud media del capítulo se sitúa en torno a los 12 mm en 2009, 2011 y 2012, aumentando hasta los 14 mm en 2013 (Tabla 7). La longitud total del individuo se situó en torno a los 23 mm en 2009 y 2011, ascendiendo a 25 mm en 2012 y 28 mm en 2013 (Tabla 7).

4.2.2 Porcentaje de cumplimiento con la talla mínima

El resultado mostrado en el apartado anterior tiene su reflejo en el porcentaje de cumplimiento de la talla mínima legal de captura de los individuos que constituyen la población de percebe. Dicho porcentaje es muy similar en 2009 y 2011 (16-17%), desciende considerablemente en 2012 (9,86%) y repunta también de forma importante en 2013 alcanzando un 26% (Tabla 8). Tal y como se verá en el siguiente apartado, el fuerte descenso del porcentaje de cumplimiento de la talla mínima legal de captura de la población de percebe en el área de estudio en 2012 se encuentra asociada a un aumento muy importante de la fracción juvenil de la población.

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 7. Valores medios para cada estación de muestreo de la longitud total y del capítulo de los individuos para el total de la población, la fracción explotable (constituida por aquellos individuos con una longitud total igual o mayor a 40 mm) y la fracción no explotable (constituida por aquellos individuos con una longitud total inferior a 40 mm) de la misma en el área de estudio en 2009, 2011 y 2012.

Estación	Total Población								Fracción Explotable								Fracción No Explotable							
	Longitud Capítulo (mm)				Longitud Total (mm)				Longitud Capítulo (mm)				Longitud Total (mm)				Longitud Capítulo (mm)				Longitud Total (mm)			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	14,60	15,95	16,07	16,75	27,91	32,25	30,12	32,64	22,94	21,87	23,98	22,45	47,15	48,32	47,79	47,21	13,30	13,18	13,36	14,81	24,91	25,26	24,07	27,69
2	15,60	15,47	16,40	16,15	45,23	32,28	37,21	35,10	20,13	21,22	21,13	21,93	60,18	49,26	50,02	49,98	8,25	13,11	13,07	13,66	20,96	25,36	28,18	28,67
3	11,84	14,18	14,64	16,18	23,39	26,09	30,08	32,75	20,08	21,71	19,97	23,49	43,49	46,63	46,15	49,51	10,86	12,69	13,30	13,49	21,00	22,04	26,18	26,59
4	22,64	12,85	14,43	14,71	49,78	24,64	26,88	34,41	24,39	19,01	21,71	19,24	54,97	43,34	43,81	47,21	16,66	12,39	13,69	13,00	32,03	23,34	25,17	29,61
5	15,07	14,92	16,07	17,06	25,52	31,04	29,29	35,92	24,17	22,30	21,30	22,50	45,28	50,37	42,99	48,29	14,64	12,39	15,33	13,80	24,58	24,39	27,39	28,51
6	14,80	13,17	12,95	16,66	26,62	27,56	29,60	30,41	24,02	19,72	19,53	22,97	45,65	47,97	46,75	45,50	13,93	11,84	11,33	15,41	24,82	23,43	25,36	27,41
7	16,34	11,45	13,89	16,86	28,88	21,06	30,11	36,68	22,04	19,78	19,69	21,96	43,60	43,61	46,70	49,07	15,64	10,88	12,56	13,75	27,06	19,51	26,31	29,11
8	14,76	11,29	14,03	15,21	29,35	22,21	23,04	28,84	23,13	19,52	20,56	22,31	48,49	44,09	42,76	43,97	12,56	10,70	13,75	14,23	24,33	20,62	22,20	26,75
8slot	15,17	13,09	---	---	31,31	26,33	---	---	22,32	20,96	---	---	44,97	43,48	---	---	13,82	11,73	---	---	28,72	23,38	---	---
9	19,17	11,68	13,27	14,72	35,92	25,07	26,12	29,48	22,24	18,88	19,11	22,86	42,42	46,47	43,52	47,70	18,12	10,60	12,96	12,54	33,69	21,83	25,20	24,60
10	12,35	13,34	13,71	16,54	21,38	24,32	27,09	34,56	22,94	20,46	19,69	21,80	44,12	43,96	46,65	47,34	12,03	12,88	13,27	14,30	20,69	23,07	25,67	29,11
10 Lajas	8,58	---	---	---	14,76	---	---	---	21,96	---	---	---	44,98	---	---	---	0,00	---	---	---	14,18	---	---	---
11	11,64	13,92	14,66	17,03	24,92	32,80	33,59	37,42	21,57	19,73	20,66	21,90	44,54	54,86	49,91	55,47	9,83	11,44	11,92	14,32	21,33	23,40	26,15	27,38
12	13,32	15,57	15,15	17,54	28,31	36,98	33,19	44,93	20,46	20,66	20,73	20,52	47,99	56,42	49,86	54,08	11,26	12,87	12,90	12,90	22,64	24,98	26,48	30,72
13	13,28	13,71	13,74	17,25	34,58	26,47	33,34	41,05	16,38	19,50	18,48	19,73	48,77	42,55	49,82	52,39	11,87	13,26	11,99	14,80	28,13	25,23	27,29	29,86
Media	13,43	13,32	14,30	16,43	27,24	27,31	29,60	35,16	20,56	20,42	20,54	21,41	48,85	48,98	48,23	50,08	12,05	11,84	12,92	14,09	23,04	22,84	25,48	28,17

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 8. Valores medios para cada estación de muestreo de la longitud total y del capítulo de los individuos, el porcentaje de cumplimiento con la talla mínima legal de captura, el porcentaje de juveniles (longitud del capítulo inferior a 10 mm) y adultos explotables (longitud del capítulo mayor a 18 mm) y no explotables (longitud del capítulo entre 10 y 18 mm) en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Estación	% Cumplimiento Talla Mínima				% Juveniles				% Adultos No explotables				% Adultos Explotables			
	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	13,46	30,31	13,90	22,48	22,66	21,21	60,72	21,04	49,59	42,29	15,41	42,07	27,75	36,50	23,87	36,89
2	61,87	28,97	23,61	27,95	25,18	21,77	52,56	19,49	31,65	39,11	24,28	45,90	43,17	39,11	23,16	34,62
3	10,63	16,48	8,48	23,67	45,11	32,02	67,90	30,05	34,20	35,21	18,44	34,04	20,69	32,77	13,67	35,90
4	77,38	6,48	5,20	21,56	0,00	34,97	58,91	36,61	20,24	46,35	23,80	43,11	79,76	18,68	17,30	20,28
5	4,53	25,57	5,47	27,90	11,61	23,99	62,92	36,41	63,46	43,03	20,67	31,44	24,93	32,98	16,41	32,15
6	8,63	16,83	9,57	14,04	26,26	31,92	69,36	25,72	41,73	47,38	20,27	38,58	32,01	20,70	10,36	35,70
7	10,98	6,44	8,06	32,67	10,37	47,46	70,78	24,68	50,00	35,39	18,64	38,48	39,63	17,15	10,58	36,84
8	20,78	6,77	2,55	8,71	19,48	45,35	65,61	40,51	55,84	42,05	22,96	37,61	24,68	12,60	11,42	21,89
8 Islotes	15,95	14,67	---	---	15,95	34,36	---	---	58,37	37,45	---	---	25,68	28,19	---	---
9	25,56	13,13	2,58	17,56	0,00	39,08	62,42	41,37	38,35	49,92	31,45	32,44	61,65	11,00	6,13	26,19
10	2,95	5,96	3,91	21,74	35,91	29,82	55,63	34,94	47,95	48,73	34,22	36,05	16,14	21,45	10,16	29,01
10 Lajas	1,88	---	---	---	69,52	---	---	---	25,34	---	---	---	5,14	---	---	---
11	15,45	29,88	15,96	33,71	49,16	31,05	62,74	17,17	31,74	37,50	20,43	40,13	19,10	31,45	16,82	42,70
12	22,39	41,79	18,84	53,07	40,30	20,60	50,10	20,25	33,73	40,30	27,33	38,55	25,97	39,10	22,57	41,20
13	31,26	7,18	18,38	41,82	24,39	22,34	49,49	21,76	62,27	59,84	37,99	39,83	13,33	17,82	12,51	38,41
Media	16,25	17,10	9,86	26,34	32,02	32,53	60,90	28,50	44,69	44,16	25,12	38,70	23,29	23,31	13,98	32,81

4.2.3 Porcentaje de juveniles y adultos (explotables y no explotables)

Tal y como se señala en el apartado anterior, el descenso considerable del cumplimiento de la talla mínima legal de captura de la población de percebe en el área de estudio en 2012 se debe a un incremento muy importante de la fracción juvenil de la población, la cual constituye en 2012 más de 60% de la misma (Tabla 8). En consecuencia la fracción adulta, tanto explotable como no explotable, se reduce en este año a valores en torno a un 25% y un 14% respectivamente. En 2009 y 2011, la estructura de la población es muy similar, con un 32% de juveniles, un 44% de adultos no explotables y un 23% de adultos explotables (Tabla 8). En 2013 en cambio, se observa un incremento de la fracción adulta explotable, la cual alcanza un 32% de la población. La fracción adulta no explotable se sitúa en torno a un 38%, mientras que los juveniles suponen, aproximadamente, un 28% de la población (Tabla 8).

4.2.4 Relaciones biométricas

En la Tabla 9 se presentan las relaciones biométricas que comparan longitudes y pesos obtenidas en 2009, 2011, 2012 y 2013.

Tabla 9. Relaciones biométricas de la población de percebe en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013.

	RELACIONES	ECUACION	n	r2	p
2009	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,000124019 * x^{2,66072}$	4866	0,83	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000332419 * x^{3,00168}$	4867	0,88	0***
2011	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,000124517 * x^{2,64743}$	9587	0,88	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000267225 * x^{3,07683}$	9497	0,94	0***
2012	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,00014104 * x^{2,62157}$	5749	0,79	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000461049 * x^{2,91151}$	5749	0,95	0***
2013	Peso Fresco (y)–Longitud Total (x)	$y = 0,00025843 * x^{2,40206}$	7117	0,86	0***
	Peso Fresco (y)–Anchura Capitulo (x)	$y = 0,000402458 * x^{2,89689}$	7117	0,89	0***

Tal y como se puede observar, todas las relaciones biométricas entre las longitudes y el peso son altamente significativas ($p < 0,001$), destacando el elevado número de individuos medidos, especialmente en 2011. Las ecuaciones que relacionan el peso fresco con la longitud total y la anchura del capítulo son de tipo potencial (Tabla 9 y Figura 5). En general, los coeficientes que

relacionan una medida de talla (longitud total o anchura de capítulo) con el peso fresco se encuentran alrededor de 3 o inferiores, lo cual indica un crecimiento alométrico negativo, es decir, crecen más en cuerpo que en talla.

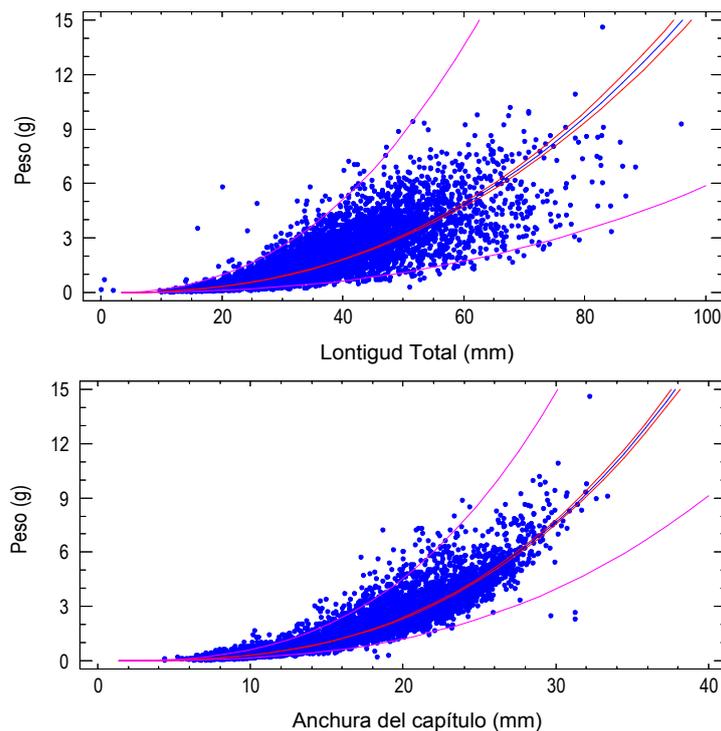


Figura 5. Representación gráfica de la relación entre el peso fresco y la longitud total (arriba) y entre el peso fresco y la anchura del capítulo (abajo) de la población de percebe en el área de estudio en 2013.

Con objeto de hacer más comprensibles estos resultados, en la Tabla 10 se ha calculado, a partir de las relaciones biométricas anteriormente expuestas, la equivalencia de pesos y longitudes totales para una anchura de capítulo dada. Así, se puede observar que un individuo de talla igual a la mínima legal (40 mm de longitud total) tendría una anchura del capítulo aproximada de 18 mm y un peso en torno a los 2 g (Tabla 10). Cabe subrayar que, así como la anchura del capítulo en 2013 para un individuo de 40 mm de longitud total es ligeramente superior a la observada en años precedentes, el peso fresco de un individuo de esta talla en cambio presenta un menor valor. Así, mientras entre 2009 y 2012 un individuo de 40 mm de longitud total pesaba algo más de 2 g, en 2013 este peso se reduce a 1,82 g.

Tabla 10. Cálculos realizados, para una longitud total determinada, de sus equivalencias en peso fresco y anchura del capítulo en 2009, 2011 y 2012.

Longitud Total	2009		2011		2012		2013	
	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo	Peso Fresco	Anchura Capítulo
5	0,01	5,12	0,01	3,37	0,01	3,33	0,01	1,84
10	0,06	6,98	0,06	5,91	0,06	5,83	0,07	5,60
15	0,17	8,84	0,16	8,21	0,17	8,08	0,17	8,48
20	0,36	10,70	0,35	10,36	0,36	10,19	0,34	10,91
25	0,65	12,55	0,63	12,42	0,65	12,19	0,59	13,05
30	1,06	14,41	1,01	14,40	1,05	14,12	0,91	14,98
35	1,59	16,27	1,52	16,32	1,57	15,99	1,32	16,76
40	2,27	18,13	2,17	18,18	2,23	17,81	1,82	18,42
45	3,11	19,99	2,96	20,01	3,04	19,58	2,42	19,98
50	4,11	21,84	3,92	21,79	4,01	21,32	3,11	21,45
55	5,30	23,70	5,04	23,54	5,15	23,02	3,92	22,85
60	6,68	25,56	6,35	25,26	6,47	24,69	4,83	24,19
65	8,26	27,42	7,85	26,96	7,98	26,33	5,85	25,47
70	10,06	29,28	9,55	28,63	9,69	27,96	6,99	26,70
75	12,09	31,13	11,46	30,28	11,61	29,55	8,25	27,89
80	14,36	32,99	13,60	31,90	13,75	31,13	9,63	29,04
85	16,87	34,85	15,97	33,51	16,12	32,69	11,14	30,16
90	19,64	36,71	18,58	35,10	18,73	34,23	12,78	31,24

4.3 Evaluación del Stock

En la Tabla 11 se muestran los datos que, junto a los correspondientes a la densidad y biomasa de la Tabla 2, son necesarios para calcular el stock de percebe en cada una de las estaciones de muestreo y en el total de la zona de estudio.

La altura media que alcanza el percebe en la zona intermareal es de casi 3 m en 2009 y 3,18 m en 2011; en 2012 dicha altura vuelve a reducirse a valores similares a los encontrados en 2009 y en 2013 aumenta una vez más hasta 3,27 m, el valor más alto de toda la serie histórica disponible.

La cobertura en esta zona se sitúa en torno a un valor medio de un 12% en 2009 y un 14% en 2011. En 2012 la cobertura se incrementa hasta un 18% y en 2013 alcanza el máximo histórico disponible con aproximadamente un 20% de cobertura.

Tabla 11. Biomasa total y explotable de percebe intermareal en el área de estudio en 2009, 2011, 2012 y 2013. Se indica igualmente la cobertura media, la altura a la que llega la población del percebe en cada nivel mareal y la longitud de costa representativa de cada estación de muestreo.

	Long. de Costa	Altura (m)				Cobertura Media (%)				Stock Total (kg)				Stock Explotable (kg)			
		2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	325,46	2,63	3,87	2,69	3,34	9,00	20,00	27,50	13,75	104	670	308	306	38	419	182	164
2	320,62	2,69	2,08	2,48	2,60	2,00	10,00	10,00	25,00	41	165	109	374	20	97	79	227
3	222,09	2,73	2,99	2,31	2,17	10,00	6,00	10,00	10,00	66	38	23	47	23	16	11	27
4	46,70	2,39	3,05	2,82	2,41	2,00	10,00	10,00	13,50	6	141	129	232	5	25	38	123
5	557,50	2,75	3,46	2,01	3,77	2,00	10,00	10,00	17,50	43	541	108	812	5	344	28	560
6	416,44	3,11	3,03	1,85	2,34	10,00	10,00	25,00	10,00	30	297	309	213	45	122	166	80
7	339,16	3,14	3,14	2,56	3,15	17,50	10,00	25,00	10,00	174	199	307	255	39	45	142	183
8	283,19	2,87	3,23	2,80	3,94	10,00	17,50	23,33	25,00	100	249	222	433	59	54	37	124
8 Islotes	46,70	3,77	3,17	---	---	50,00	25,00	---	---	334	70	---	---	102	27	---	---
9	259,08	3,66	2,66	3,31	3,15	25,00	17,50	17,50	6,00	215	531	294	52	144	213	46	28
10	171,21	2,70	2,30	2,55	2,91	2,00	4,67	7,33	15,00	11	27	55	201	2	5	12	118
10 Lajas	104,36	4,49	---	---	---	10,00	---	---	---	47	---	---	---	7	---	---	---
11	188,79	2,60	4,22	2,26	3,39	10,00	2,50	17,50	25,00	80	317	273	517	42	199	194	344
12	217,60	3,21	3,66	2,91	4,59	25,00	17,50	25,00	37,50	421	831	749	2504	247	615	449	2138
13	120,47	2,14	3,74	3,27	4,84	10,00	30,00	30,00	50,00	61	171	322	880	35	33	179	628
		2,99	3,18	2,60	3,27	12,43	14,69	18,32	19,87	1734	4248	3207	6826	813	2213	1562	4745
Promedio										Total							

Este ligero incremento en el valor medio de la altura y cobertura entre 2009 y 2011, es decir, una mayor distribución del percebe, hace que el stock total de percebe en 2011 sea notablemente mayor al de 2009, 4.248 kg frente a 1.734 kg respectivamente (Tabla 11). La fracción explotable también aumenta, pasando de un valor aproximado de 800 kg en 2009 a 2.200 kg en 2011. En 2012 sin embargo, el aumento de la cobertura no es capaz de compensar la menor altura observada, de forma que el stock total disminuye con respecto a 2011 hasta un valor aproximado de 3.200 kg, mientras que la fracción explotable se reduce hasta los 1.500 kg aproximadamente. En 2013 en cambio, los valores de altura y cobertura obtenidos permiten una nueva recuperación del stock, el cual supera los 6.800 kg de stock total y los 4.700 kg de explotable, en ambos casos, algo más del doble de stock que el observado en 2011.

4.4 Relaciones energía-biomasa

En la Tabla 12 se observan los datos de comparación entre las biomásas medias observadas y las predichas en la zona intermareal de cada estación de acuerdo con la energía del oleaje incidente media calculada para cada una de ellas. De acuerdo con dicha tabla, la biomasa media por metro cuadrado predicha para la zona de estudio es de casi $3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde $1,74 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2009 hasta $2,41 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12).

La biomasa predicha corregida con la cobertura es de $1,61 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ de media para toda la zona, mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde $0,26 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2009 hasta $0,54 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12).

Finalmente, la biomasa predicha corregida por la cobertura y el ancho ocupado en el intermareal es de $4,12 \text{ kg}$ de media para toda la zona de estudio, mientras que la real medida en la zona fue aumentando progresivamente desde $0,88 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2009 hasta $2,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ en 2013, reduciéndose así la diferencia entre la biomasa que debería de haber en ausencia de explotación y la biomasa real (Tabla 12).

IM12PERCEBE: Proyecto piloto implantación sistemas de gestión del percebe

Tabla 12. Biomosas observadas en 2009, 2011, 2012 y 2013 y predichas en cada estación, en función de la energía recibida en la zona intermareal. Clave: C = Cobertura, A = Ancho ocupado en el intermareal; Dif. = Diferencia.

Estación	Energía Kj·s ⁻¹	Biomasa (kg·m ⁻²)										Biomasa x C (kg·m ⁻²)								Biomasa x C x A (kg)								
		Pred.	Real				Diferencia				Pred.	Real				Diferencia				Pred.	Real				Diferencia			
			2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013		2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013		2009	2011	2012	2013	2009	2011	2012	2013
1	32,50	2,67	1,35	2,66	1,28	2,05	-1,31	-0,01	-1,39	-0,62	1,48	0,12	0,53	0,35	0,28	-1,36	-0,95	-1,13	-1,20	3,69	0,32	2,06	0,95	0,94	-3,37	-1,64	-2,75	-2,75
2	43,00	3,72	2,38	2,48	1,37	1,80	-1,33	-1,24	-2,35	-1,92	1,97	0,05	0,25	0,14	0,45	-1,92	-1,72	-1,83	-1,52	5,33	0,13	0,52	0,34	1,17	-5,20	-4,81	-4,99	-4,16
3	40,00	3,42	1,09	1,82	0,86	1,85	-2,33	-1,60	-2,56	-1,57	1,83	0,11	0,11	0,09	0,18	-1,72	-1,72	-1,74	-1,65	4,86	0,30	0,33	0,20	0,40	-4,56	-4,54	-4,66	-4,46
4	35,00	2,92	2,69	1,87	1,85	2,87	-0,23	-1,05	-1,07	-0,05	1,60	0,05	0,19	0,18	0,39	-1,54	-1,41	-1,41	-1,21	4,08	0,13	0,57	0,52	0,93	-3,95	-3,51	-3,56	-3,15
5	40,00	3,42	1,42	2,80	0,96	2,21	-2,00	-0,62	-2,46	-1,21	1,83	0,03	0,28	0,10	0,39	-1,80	-1,55	-1,73	-1,44	4,86	0,08	0,97	0,19	1,46	-4,78	-3,89	-4,67	-3,41
6	24,00	1,82	1,14	2,35	1,61	2,20	-0,68	0,54	-0,21	0,38	1,08	0,02	0,24	0,40	0,22	-1,06	-0,84	-0,68	-0,86	2,37	0,07	0,71	0,74	0,51	-2,30	-1,65	-1,62	-1,85
7	29,00	2,32	0,94	1,86	1,41	2,39	-1,38	-0,45	-0,91	0,07	1,31	0,16	0,19	0,35	0,24	-1,15	-1,13	-0,96	-1,07	3,15	0,51	0,58	0,90	0,75	-2,63	-2,56	-2,24	-2,40
8	35,00	2,92	1,23	1,56	1,20	1,55	-1,69	-1,36	-1,72	-1,36	1,60	0,12	0,27	0,28	0,39	-1,47	-1,32	-1,32	-1,21	4,08	0,35	0,88	0,78	1,53	-3,73	-3,20	-3,30	-2,55
8 Islotes	55,00	4,92	3,79	1,41	---	---	-1,13	-3,51	---	---	2,54	1,90	0,35	---	---	-0,64	-2,18	---	---	7,20	7,14	1,12	---	---	-0,06	-6,09	---	---
9	37,00	3,12	0,91	0,77	1,96	1,07	-2,21	-2,35	-1,16	-2,04	1,69	0,23	0,13	0,34	0,06	-1,46	-1,55	-1,35	-1,62	4,39	0,83	0,36	1,13	0,20	-3,56	-4,04	-3,26	-4,19
10	33,50	2,77	1,17	2,20	1,71	2,69	-1,60	-0,57	-1,05	-0,07	1,52	0,02	0,10	0,13	0,40	-1,50	-1,42	-1,40	-1,12	3,85	0,06	0,24	0,32	1,17	-3,79	-3,61	-3,53	-2,67
10 Lajas	27,00	2,12	1,00	---	---	---	-1,11	---	---	---	1,22	0,10	---	---	---	-1,12	---	---	---	2,83	0,45	---	---	---	-2,38	---	---	---
11	30,00	2,42	1,64	1,46	3,66	3,23	-0,78	-0,96	1,24	0,81	1,36	0,16	0,26	0,64	0,81	-1,20	-1,10	-0,72	-0,55	3,30	0,43	1,08	1,45	2,74	-2,88	-2,23	-1,86	-0,56
12	35,00	2,92	2,41	3,93	3,12	4,41	-0,51	1,02	0,20	1,49	1,60	0,60	0,69	0,78	1,65	-0,99	-0,91	-0,81	0,06	4,08	1,94	2,52	2,27	7,59	-2,15	-1,57	-1,81	3,50
13	33,00	2,72	2,35	1,26	2,72	3,02	-0,36	-1,46	0,00	0,30	1,50	0,24	0,38	0,82	1,51	-1,27	-1,12	-0,68	0,01	3,77	0,50	1,41	2,67	7,30	-3,27	-2,36	-1,10	3,53
Media		2,94	1,74	2,03	1,82	2,41	-1,24	-0,97	-1,03	-0,45	1,61	0,26	0,28	0,35	0,54	-1,35	-1,35	-1,21	-1,03	4,12	0,88	0,95	0,96	2,05	-3,24	-3,26	-3,03	-1,93

4.5 Seguimiento de las capturas

4.5.1 Diarios de pesca

De las cuatro embarcaciones implicadas (ver apartado 3.6), tan sólo la embarcación Manuelak de Getaria ha reportado mediante el diario de pesca datos relativos a su actividad de extracción de percebe. Según el diario entregado, dicha embarcación tan sólo tuvo 4 días de actividad de extracción de percebe. En la Tabla 13 se pueden observar las fechas y capturas realizadas en cada uno de los 4 días de actividad declarados. Como se puede observar, la captura total en los cuatro días fue de aproximadamente 30 kg de percebe, los cuales se recogieron en la zona 8, 12 y 13 del área de estudio (ver apartado 3.2).

Tabla 13. Declaración de capturas realizada por la embarcación Manuelak de Getaria según los datos reportados en el diario de pesca suministrado.

Embarcación	Fecha	Captura (kg)	Zona
Manuelak	22/03/2013	2	8
	26/03/2013	11,8	8
	27/03/2013	8,9	12
	28/03/2013	6,7	13
TOTAL		29,4	

4.5.2 Seguimiento en puerto

De los cuatro días de actividad de la embarcación Manuelak de Getaria, tan sólo el 26 de marzo de 2013 se llevó a cabo un muestreo en puerto de la captura realizada. De dicha captura pudo llevarse a cabo la medición de 131 individuos, de los cuales 13 se encontraban por debajo de los 40 mm de la talla mínima legal de captura, mientras que el resto, 118, por encima (Figura 6). Es decir, aproximadamente un 10% de la captura se encontraba por debajo de la talla mínima legal de captura. El 65% de la misma se encontraba en un rango estrecho comprendido entre los 40 y 48 mm de longitud total y un 24% entre los 49 y 64 mm (Figura 6).

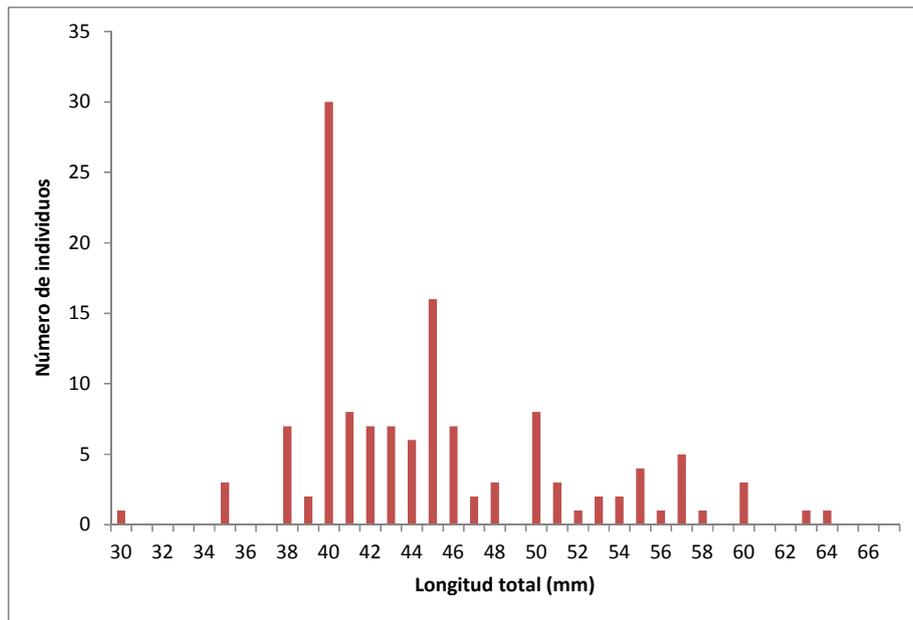


Figura 6. Número de individuos para cada rango de talla (longitud total del individuo en mm) obtenidos en la captura realizada por el barco Manuelak de Getaria el 26/03/2013.

5. DISCUSIÓN

No existen muchos estudios de explotación de percebe, aunque hay algunos trabajos en las costas de Bretaña (Girard, 1982) y Galicia (Molares *et al.*, 1987; 1994a; 1994b; Molares y Freire, 2003). Barnes (1996) realiza una recensión de la explotación a nivel mundial. En el caso del País Vasco el primer estudio completo para la gestión de percebe fue realizado por Borja *et al.* (2004; 2006a; 2006b) y Bald *et al.* (2006b) en la zona de San Juan de Gaztelugatxe; el segundo trabajo se ha venido desarrollando entre 2009 y 2012 por Bald *et al.* (2009), Bald (2010, 2011b, a) y Bald (2012) en el tramo litoral objeto del presente estudio.

La densidad media determinada en el tramo litoral objeto de estudio tanto en 2011, como en 2012, se sitúa ligeramente por encima de los valores considerados como normales en lugares no explotados, es decir, mayores a 2.000 ind.m⁻² (Borja y Liria, 2008), lo cual significa una clara recuperación del recurso por comparación a la evaluación realizada en 2009, que arrojó un valor medio de 1.200 ind.m⁻² aproximadamente, muy por debajo de las densidades encontradas por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe (1.500 – 2.300 ind.m⁻²). Aunque en 2013 la densidad se reduce hasta un valor aproximado de 1.600 ind.m⁻², este valor sigue situándose en los rangos observados por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas. En Canadá, para otra especie de percebe, Lauzier (1999) da valores de 1.800 a 3.800 ind.m⁻²; mientras que Austin (1987)(citado por Lauzier, 1999b) da valores de 2.000 a 5.000 ind.m⁻², similares a los determinados por Borja *et al.* (2004; 2006b).

Por otra parte, es de destacar la disminución en 2013 de la fracción juvenil (con una talla igual o inferior a 10 mm de longitud del capítulo, según Cruz y Hawkins (1998) y Cruz (1993) y no explotable del recurso (aquella constituida por individuos con una talla inferior a 40 mm de longitud total), situándose en niveles similares a los observados en 2009. En cambio, la densidad de la fracción explotable en 2013 presenta un aumento muy importante alcanzando casi los 700 ind.m⁻², mientras que entre 2009 y 2012 la densidad de esta fracción se mantenía en torno a los 200-300 ind.m⁻² aproximadamente.

La biomasa total, al igual que la densidad, con un valor medio en 2011 de $2,33 \text{ kg m}^{-2}$, $1,82 \text{ kg m}^{-2}$ en 2012 y $2,41 \text{ kg m}^{-2}$ en 2013 se sitúa en valores cercanos e incluso superiores (en 2013) a los considerados como normales en lugares no explotados, es decir, mayores a 2 kg m^{-2} (Borja y Liria, 2008), lo cual significa una clara recuperación del recurso por comparación a la evaluación realizada en 2009, que arrojó un valor medio de $1,63 \text{ kg m}^{-2}$, muy por debajo de la biomasa encontrada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe ($3,3$ a $4,3 \text{ kg m}^{-2}$ de media), así como a la mencionada por Bernard (1988) en *P. polymerus* americano, con valores de $2,7 \text{ kg m}^{-2}$. Por el contrario, Girard (1982) cita en Bretaña biomazas entre 2 y $8,8 \text{ kg m}^{-2}$, más parecidas a las del País Vasco. Este mismo patrón de comportamiento se observa también en el caso de la biomasa total corregida con la cobertura y la biomasa total corregida con la cobertura y el ancho de banda del intermareal. Similares resultados a los señalados anteriormente también se han observado en la fracción explotable (aquella constituida por individuos con una longitud total igual o superior a 40 mm) y no explotable del recurso (constituida por aquellos individuos con una longitud total inferior a 40 mm). En este último caso, las diferencias en la biomasa corregida con la cobertura y con la cobertura y ancho intermareal entre los diferentes años no son tan marcadas como en la fracción total o explotable del recurso, aunque sí claramente superiores a los valores observados en 2009, confirmando así la recuperación del recurso en el área objeto de estudio.

La longitud total media en la zona de estudio en 2009, 2011 y 2012, en torno a los $27\text{-}29 \text{ mm}$, aumenta de forma considerable en 2013, alcanzando los $35,16 \text{ mm}$, similar a la determinada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas como el biotopo de San Juan de Gatelugatxe ($37,4 \text{ mm}$ en Aketze y $30,2$ en Gatelugatxe) y mayor a la longitud total media de zonas explotadas como Izaro ($28,9 \text{ mm}$). En cuanto a la anchura media del capítulo en el tramo litoral estudiado, en torno a los 13 mm en 2009 y 2011 y 14 mm en 2012, es similar a la encontrada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas explotadas como Izaro ($12,6 \text{ mm}$), mientras que en 2013 se alcanzan longitudes en torno a los 16 mm similares a la determinada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como San Juan de Gaztelugatxe ($15,8 \text{ mm}$). Este aumento de la talla de la población en 2013 se observa de igual forma en la fracción explotable y no explotable de la población.

La cobertura del percebe en el tramo litoral estudiado en 2011 y 2012, un 14 y 18% respectivamente, es ligeramente superior a la observada en 2009 (12,4%). A pesar del aumento de la cobertura del percebe en 2013, alcanzando valores cercanos al 20%, ésta se mantiene todavía muy por debajo de la cobertura observada por Borja *et al.* (2004; 2006b) en zonas no explotadas como el biotopo de San Juan de Gaztelugatxe, el cual presentaba valores en torno al 32-34%. La altura del intermareal hasta donde se aprecia la presencia de la especie en el tramo litoral estudiado en 2009 y 2011 se encuentra alrededor de los 3 m, mientras que en 2012 esta altura se reduce ligeramente hasta los 2,60 m y en 2013 vuelve a recuperar valores por encima de los 3 m.

Los resultados obtenidos tienen su reflejo en el stock de percebe disponible en el área de estudio. El aumento de la densidad de individuos (especialmente la fracción explotable en 2013), junto con una mayor distribución del recurso, ha redundado en una mayor biomasa y en consecuencia, en un mayor stock total y explotable. Así, mientras en 2009 el stock total se cifraba en 1.730 kg, en 2011 y 2012 este se situó en aproximadamente 4.200 kg y 3.200 kg respectivamente, es decir, aproximadamente entre 1.500 y 2.500 kg más, mientras que en 2013 alcanza valores máximos situados en torno a los 6.800 kg, es decir, 5.100 kg más que en 2009. El stock explotable, por su parte, pasó de 800 kg en 2009 a 2.200 y 1.500 kg en 2011 y 2012, respectivamente, y 4.700 kg en 2013, lo cual representa un aumento aproximado de 3.900 kg en 2013 por comparación con 2009.

A pesar de esta clara recuperación, a excepción de la densidad, el resto de indicadores del estado del recurso se encuentran por debajo de las referencias definidas por Borja *et al.* (2004; 2006b) como propias de zonas no explotadas. Así, el stock total observado entre 2009 y 2013, para una longitud total de costa de 3.619 m, sigue siendo claramente inferior al calculado por Borja *et al.* (2004; 2006b) en el biotopo protegido de San Juan de Gaztelugatxe, 8.593 kg para una longitud de costa de 2.091, y se encuentra también muy por debajo del que podría albergar la zona de forma natural en función de la energía del oleaje incidente (alrededor de los 14.500 kg).

Por otra parte, cabe destacar que los trabajos de seguimiento de la biomasa del percebe en otras zonas de la CAPV, realizado por Borja *et al.* (2013), tales como los litorales de Aketxe, Gaztelugatxe y cabo Villano, mostraron una ligera recuperación entre 2011 y 2013, aunque sus indicadores, al igual que el tramo litoral objeto de estudio, siguen señalando que se encuentran en una situación de

sobre-explotación. Así, esta recuperación del recurso en la zona de estudio y en otras zonas del litoral del País Vasco podría tener como explicación tres posibles hipótesis:

- a) Que el cierre del marisqueo y un mayor esfuerzo en la labor de vigilancia asociada en el tramo litoral objeto de estudio ha surtido efecto en esta zona y en otras adyacentes y se haya extendido a otras zonas permitiendo también su recuperación.
- b) Que el tramo litoral objeto de estudio haya actuado como fuente de irradiación de larvas que alimentan la población de percebe, redundando en una mejora del recurso en zonas adyacentes a esta área. Este efecto podría explicar la recuperación observada en 2011 en el tramo litoral de Jaizkibel, aunque el mismo no se ha observado en la zona de Mompás. Por otra parte, el hecho de que esta recuperación se haya observado también en zonas más alejadas como Aketxe, Gaztelugatxe y Plentzia, podría explicarse también por el efecto de irradiación anteriormente señalado. Según Lauzier (1999a), la capacidad de dispersión larvaria en especies de percebe como *Pollicipes polymerus*, puede alcanzar distancias del orden de 116 a 580 millas con velocidades medias de la corriente comprendidas entre 0,05 y 0,25 m·s⁻¹.
- c) Que la recuperación observada se deba a factores de orden natural, fundamentalmente aquellos relacionados con los procesos que tienen lugar durante la fase planctónica de la especie: maduración y muerte larvaria, así como los procesos de transporte larvario derivado de la acción de determinados fenómenos oceanográficos. Este último aspecto es de gran importancia, ya que tal y como Pineda (1994) menciona, cambios en el número de larvas en su fase pelágica, pueden dar lugar a grandes cambios en la estructura de la población juvenil y adulta del percebe asociada al bentos. Rivera *et al.* (2013) por su parte demostraron la relación de los procesos de afloramiento costero con el reclutamiento larvario y los procesos de mesoescala en la dispersión larvaria de esta especie y la idoneidad del modelo de cogestión basado en la gestión de tramos discretos del litoral. También cabría la posibilidad de una modificación en el oleaje y en consecuencia en la energía incidente que pudiera favorecer el incremento de la densidad y biomasa y en consecuencia del stock del recurso.

Finalmente, la actividad marisquera sobre el percebe, según los cuadernos de actividad cumplimentados por el sector, ha sido muy reducida y prácticamente insignificante, de forma que no ha tenido efecto alguno sobre la evolución del recurso en el área de estudio. Con la excepción del año 2012, el recurso ha seguido recuperándose, tal y como el modelo desarrollado por Bald et al. (2010) predecía en un escenario en el cual el cierre al marisqueo se mantuviese de forma indefinida en el tiempo (Figura 12).

Debido a esto no es posible concluir con respecto al principal objetivo del presente proyecto, es decir, determinar la idoneidad de la implantación de planes de gestión para la explotación del recurso del percebe, debido a que, sin actividad marisquera, no se pueden comprobar dos aspectos fundamentales para validar la idoneidad de esta forma de gestionar el recurso: (i) la respuesta del recurso a la presión ejercida y por tanto comprobar la sostenibilidad de la actividad; y (ii) las buenas prácticas del sector en la cumplimentación y reporte de las capturas realizadas.

A pesar de estos resultados, seguimos considerando que la gestión del recurso del percebe de acuerdo con planes específicos de explotación para tramos discretos del litoral sigue siendo un modelo válido debido a: (i) la experiencia positiva demostrada en otras Comunidades Autónomas del Estado y (ii) las características biológicas de la especie que hacen que se ajuste de forma correcta a este tipo de gestión tal y como demuestran autores como Rivera et al. (2013).

En este sentido, Borja y Liria (2007) ya indican la conveniencia de desarrollar un modelo de cogestión similar al que se lleva a cabo en Comunidades Autónomas como Galicia, Asturias y Cantabria, compartiendo la responsabilidad entre las cofradías (o asociaciones de mariscadores) y la Dirección de Pesca, haciendo anualmente un plan de explotación que incluya el número de pescadores autorizados, las zonas de producción permitidas, los objetivos económicos y productivos, la gestión de los stocks, el número de días de trabajo, las cuotas individuales por día, los lugares designados para controlar las capturas y el programa de financiación.

Los sistemas de gestión de la explotación más antiguos (como es el caso que Girard (1982) propone para Bretaña) se basan en una rotación de áreas explotables, dividiendo la costa en 2-3 sectores y cerrándolos durante periodos largos, de unos 10 años. Este autor dice que la cosecha debería

realizarse sobre los individuos de talla comercializable, dejando en el lugar una fracción de la biomasa.

Esto se debería combinar con la prohibición permanente de pesca en zonas determinadas, como el biotopo de Gaztelugatxe, ya que se ha demostrado que la protección de una zona puede favorecer no sólo su propia conservación, sino la de otras adyacentes, al actuar como fuente de irradiación de larvas que alimentan la población de percebe (Borja y Liria, 2008).

6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo ponen en evidencia varios aspectos:

- El recurso del percebe en el tramo litoral objeto de estudio sigue mostrando una clara tendencia a la recuperación. El recurso presenta una mayor distribución espacial (mayor cobertura y altura del intermareal) y un incremento de la densidad de individuos que ha redundado en una mayor biomasa y en consecuencia en un incremento del stock total y explotable. Estos resultados ponen de relieve la eficacia de algunas medidas de gestión en la conservación y recuperación de este recurso, tales como el cierre del marisqueo a la actividad deportiva y una mayor vigilancia pesquera que trate de reducir en la mayor medida posible la actividad furtiva.
- A pesar de la tendencia positiva observada, la mayor parte de los indicadores biológicos estudiados siguen señalando una sobre-explotación del recurso, similar a la que se ha constatado también en otras zonas de la costa del País Vasco.
- La actividad marisquera sobre el percebe, permitida en la campaña 2012-2013 de acuerdo con los requerimientos establecidos en la *ORDEN de 3 de septiembre de 2012, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se establece con carácter experimental un plan de gestión para la explotación del percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la zona comprendida entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio y se establecen prohibiciones para su captura (nº boletín 2012181 – 17/09/2012)*, según los cuadernos de actividad cumplimentados por el sector, ha sido muy reducida y prácticamente insignificante, de forma que no ha tenido efecto alguno sobre la evolución del recurso en el área de estudio.
- Los resultados obtenidos no permiten concluir con respecto al principal objetivo del presente proyecto, es decir, determinar la idoneidad de la implantación de planes de gestión para la explotación del recurso del percebe, debido a que, sin actividad marisquera significativa, no se pueden comprobar dos aspectos fundamentales para validar la idoneidad de esta forma de gestionar el recurso: (i) la respuesta del mismo a la presión ejercida y por tanto comprobar la

sostenibilidad de la actividad; y (ii) las buenas prácticas del sector en la cumplimentación y reporte de las capturas realizadas.

- A pesar de estos resultados, seguimos considerando que la gestión del recurso del percebe de acuerdo con planes específicos de explotación para tramos discretos del litoral sigue siendo un modelo válido debido a: (i) la experiencia positiva demostrada en otras Comunidades Autónomas del Estado y (ii) las características biológicas de la especie que hacen que se ajuste de forma correcta a este tipo de gestión.

7. REFERENCIAS

- Bald, J., 2010. Diseño de un modelo de simulación para la explotación del percebe en el tramo litoral situado entre el Faro de Igeldo en San Sebastián y la Punta Anarri en el municipio de Orio. Informe inédito para el Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. AZTI-Tecnalia. 50 pp.
- Bald, J., 2011a. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. 1ª Propuesta de Plan de Gestión. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. 53 pp.
- Bald, J., 2011b. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Segunda evaluación del recurso. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. 80 pp.
- Bald, J., 2012. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. 2ª Propuesta de Plan de Gestión. . Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 54 pp.
- Bald, J., A. Borja y I. Muxika, 2006a. A system dynamics model for the management of the gooseneck barnacle (*Pollicipes pollicipes*) in the marine reserve of Gaztelugatxe (Northern Spain). *Ecological Modelling*
- Special Issue on the Fourth European Conference on Ecological Modelling - Selected Papers from the Fourth European Conference on Ecological Modelling, September 27 - October 1, 2004, Bled, Slovenia, 194: (1-3): 306-315.
- Bald, J., A. Borja y I. Muxika, 2006b. A system dynamics model for the management of the gooseneck barnacle (*Pollicipes pollicipes*) in the marine reserve of Gaztelugatxe (Northern Spain). *Ecological Modelling*, Special Issue on the Fourth European Conference on Ecological

- Modelling - Selected Papers from the Fourth European Conference on Ecological Modelling, September 27 - October 1, 2004, Bled, Slovenia, 194: (1-3): 306-315.
- Bald, J., J. M. Garmendia y A. Borja, 2009. Proyecto piloto para el estudio de la viabilidad en la aplicación de planes de explotación del percebe en la costa del País Vasco. Informe inédito para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. 351NPVA00042. AZTI-Tecnalia. 80 pp.
- Barnes, M., 1996. Pedunculate cirripedes of the genus *Pollicipes*. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 34: 303-394.
- Bernard, F. R., 1988. Potential Fishery for the Gooseneck Barnacle *Pollicipes polymerus* (Sowerby, 1833) in British Columbia. *Fisheries Research*, 6: 287-298.
- Borja, A., J. Bald, I. Muxika y P. Liria, 2004. El recurso marisquero de percebe (*Pollicipes pollicipes*) en el biotopo protegido de Gaztelugatxe y en áreas explotadas de Bizkaia. *Informes Técnicos (Departamento de Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco)*, 101: 112.
- Borja, A. y P. Liria, 2007. El Recurso Marisquero de Percebe (*Pollicipes Pollicipes*) en la Costa Vasca: Relaciones con la Energía del Oleaje, entre 2004 y 2007. Informe inédito para el Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno Vasco. AZTI-Tecnalia, Pasajes. 53 pp.
- Borja, A. y P. Liria, 2008. El Recurso Marisquero de Percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la Costa Vasca: Relaciones con la Energía del Oleaje, entre 2004 y 2008. Informe de AZTI-Tecnalia para el Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno Vasco. 54 pp.
- Borja, A., P. Liria y J. Bald, 2013. El Recurso Marisquero de Percebe (*Pollicipes pollicipes*) en la Costa Vasca: Relaciones con la Energía del Oleaje, entre 2002 y 2013. Informe de AZTI-Tecnalia para el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, Gobierno Vasco. 48 pp.
- Borja, A., P. Liria, I. Muxika y J. Bald, 2006a. Relationships between wave exposure and biomass of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*, Gmelin, 1790) in the Gaztelugatxe Marine Reserve (Basque Country, northern Spain). *ICES Journal of Marine Science*, 63: (4): 626-636.

- Borja, A., I. Muxika y J. Bald, 2006b. Protection of the goose barnacle *Pollicipes pollicipes*, Gmelin, 1790 population: the Gaztelugatxe Marine Reserve (Basque Country, northern Spain). *Scientia Marina*, 70: (2): 235-242.
- Cruz, T., 1993. Growth of *Pollicipes pollicipes* (GMELIN, 1790) (Cirripedia, Lepadomorpha) on the SW coast of Portugal. *Crustaceana*, 65: (2): 151-158.
- Cruz, T. y S. J. Hawkins, 1998. Reproductive cycle of *Pollicipes pollicipes* at Cabo de Sines, south-west coast of Portugal. *J.Mar.Biol.Ass.U.K.*, 78: 483-496.
- De La Hoz, J. J. y L. García, 1993. Datos para el estudio de la distribución y reproducción del percebe, "*Pollicipes cornucopiae*"(Leach), en Asturias. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.*, 11: 65-71.
- Girard, S., 1982. Etude du stock de pouces-pieds de Belle-Ile et de son exploitation. *Memoire de fin d'études ENSAR*. 79 pp.
- Lauzier, R. B., 1999. Framework for Goose Barnacle (*Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833) Fishery in Waters off the West Coast of Canada. Research Document 99/198 Fisheries and Oceans Canada. Canadian Stock Assessment Secretariat, Ottawa. 24 pp.
- Molares, J. y J. Freire, 2003. Development and perspectives for community-based management of the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*) fisheries in Galicia (NW Spain). *Fisheries Research*, 65: (1-3): 485-492.
- Molares, J., F. Tilves y C. Pascual, 1994a. Larval development of the pedunculate barnacle *Pollicipes cornucopia* (Cirripedia: Scalpellomorpha) reared in the laboratory. *Marine Biology*, 120: 261-264.
- Molares, J., F. Tilves, C. Pascual y R. Quintana, 1987. Método de determinación del tamaño y calidad del percebe (*Pollicipes cornucopia*, Leach). *Cuad.Marisq.Publ.Téc.*, 12: 331-336.
- Molares, J., F. Tilves, R. Quintana, S. Rodríguez y C. Pascual, 1994b. Gametogenesis of *Pollicipes cornucopia* (Cirripedia: Scalpellomorpha) in north-west Spain. *Marine Biology*, 120: 553-560.
- Pineda, J., 1994. Spatial and temporal patterns in barnacle settlement rate along a southern California rocky shore. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 107: 125-138.

Rivera, A., N. Weidberg, A. F. Pardiñas, R. González-gil, L. García-Flórez y J. L. Acuña, 2013. Role of Upwelling on Larval Dispersal and Productivity of Gooseneck Barnacle Populations in the Cantabrian Sea: Management Implications. PLoS ONE, 8: (11): e78482.

ANEXO I: Datos de densidad, biomasa, longitud del capítulo y total, porcentaje de cumplimiento con la talla mínima legal de captura, porcentaje de juveniles y adultos explotables y no explotables y peso fresco (PF) energía del oleaje incidente y orientación de la costa para cada estación de muestreo y réplica en 2013.

Estación	Media Long. Capítulo (mm)	Media Long. Total (mm)	PF Medio (g)	% Cumplimiento Talla Mínima	% Juveniles	% Adultos No explotables	% Adultos Explotables	Densidad (ind·m ⁻²)	Biomasa (g·m ⁻²)	
1	1a1	19,15	41,55	2,38	43,54	24,49	29,25	46,26	1633,33	2937,00
	1a2	15,80	27,64	1,17	9,55	7,54	61,83	32,66	2211,11	2587,67
	1b1	22,64	47,30	3,26	41,09	20,16	33,33	46,51	733,33	2538,67
	1b2	16,99	34,72	1,85	34,67	9,33	49,33	41,33	833,33	1545,33
	1c1	18,10	35,88	1,94	25,89	15,18	40,18	44,64	1244,44	2178,56
	1c2	15,85	29,62	1,33	12,50	28,31	45,18	26,51	1844,44	1914,44
	1d1	17,46	32,23	1,60	22,35	25,88	31,76	42,35	944,44	1280,44
	1d2	20,92	38,81	2,95	13,16	38,28	38,28	23,44	1422,22	1414,33
Media	16,75	32,64	1,60	22,48	21,04	42,07	36,89	1445,83	2049,56	
2	2a1	19,22	42,42	2,62	43,59	25,64	30,77	43,59	866,67	1688,22
	2a2	16,15	29,45	1,36	11,76	19,61	39,22	41,18	566,67	727,11
	2b1	14,50	30,83	1,64	15,94	15,94	57,97	26,09	1533,33	2515,56
	2b2	16,59	38,84	1,74	38,21	19,51	44,72	35,77	1366,67	2257,00
	Media	16,15	35,10	1,79	27,95	19,49	45,90	34,62	1083,33	1796,97
3	3a1	13,81	31,36	1,57	10,43	37,39	48,70	13,91	1277,78	1515,56
	3a2	16,17	27,44	2,33	7,81	34,38	21,88	43,75	711,11	1476,67
	3b1	16,95	33,83	1,83	34,62	18,27	35,58	46,15	1155,56	2118,22
	3b2	17,70	36,49	2,47	38,71	31,18	22,58	46,24	1033,33	2280,89
	Media	16,18	32,75	2,01	23,67	30,05	34,04	35,90	1044,44	1847,83
4	4a1	15,51	33,67	2,37	23,89	29,20	37,17	33,63	1255,56	2682,22
	4a2	15,14	35,10	2,04	29,82	28,95	40,35	30,70	1266,67	2198,89
	4b1	14,58	35,80	1,84	15,81	50,23	40,47	9,30	2388,89	2561,11
	4b2	14,34	33,86	1,23	21,64	33,04	47,66	19,30	3800,00	4030,00
	Media	14,71	34,41	1,67	21,56	36,61	43,11	20,28	2177,78	2868,06
	5a1	17,91	38,26	2,59	39,39	25,83	36,67	37,50	1100,00	2852,89
	5a2	16,74	28,25	2,04	13,11	18,03	37,70	44,26	677,78	1380,44
	5b1	14,61	36,93	2,42	32,00	37,60	39,20	23,20	1388,89	2610,00
	5b2	20,02	38,30	3,08	26,50	55,56	14,53	29,91	1300,00	1982,67
Media	17,06	35,92	2,52	27,90	36,41	31,44	32,15	1175,00	2206,50	
6	6a1	17,65	30,70	1,86	16,91	16,18	30,15	53,68	1511,11	2809,78
	6a2	15,09	25,97	1,05	4,00	34,67	50,67	14,67	1666,67	1212,44
	6b1	16,44	33,17	1,52	21,80	31,75	36,49	31,75	2344,44	2831,89
	6b2	17,34	29,95	1,84	8,51	11,70	36,17	52,13	1044,44	1925,89
	Media	16,66	30,41	1,57	14,04	25,72	38,58	35,70	1641,67	2195,00
7	7a1	14,91	31,24	1,08	12,50	35,23	42,61	22,16	1955,56	1686,97
	7a2	18,71	43,19	2,73	53,93	16,85	31,46	51,69	988,89	2546,11
	7b1	16,33	35,91	1,77	30,48	28,10	40,95	30,95	2333,33	3426,78
	7b2	19,67	41,31	2,24	60,53	0,00	30,26	69,74	844,44	1889,11
	Media	16,86	36,68	1,81	32,67	24,68	38,48	36,84	1530,56	2387,24
8	8a1	16,08	29,99	1,41	16,34	25,09	38,52	36,40	2211,11	2404,89
	8a2	15,33	29,76	1,59	17,12	43,84	26,71	29,45	1622,22	1956,56
	8b1	14,76	28,76	1,64	2,17	41,85	43,48	14,67	2044,44	2240,00
	8b2	14,77	27,53	1,20	6,04	42,95	39,93	17,11	3311,11	2723,44
	Media	15,21	28,84	1,42	8,71	40,51	37,61	21,89	1531,48	1554,15
9	9a1	17,78	38,35	2,41	35,48	35,48	19,35	45,16	688,89	1310,56
	9a2	15,60	28,50	1,51	20,69	47,13	18,39	34,48	966,67	1127,67
	9b1	12,52	25,54	0,97	3,77	33,02	59,43	7,55	1177,78	1143,67
	9b2	15,16	30,37	1,12	18,52	50,62	22,22	27,16	900,00	712,44
	Media	14,72	29,48	1,39	17,56	41,37	32,44	26,19	933,33	1073,58
10	10a1	15,21	32,00	1,37	13,98	47,11	34,04	18,84	3655,56	3153,00
	10a2	16,05	35,43	1,34	21,75	45,20	33,90	20,90	3933,33	3272,67
	10b1	18,85	40,81	2,60	49,46	13,98	31,18	54,84	1033,33	2626,00
	10b2	16,60	33,43	1,59	16,85	26,88	38,35	34,77	3100,00	3916,00
	10c1	16,90	32,81	1,35	23,40	2,13	57,45	40,43	1044,44	1412,33
	10c2	17,97	36,61	1,82	31,90	31,90	29,31	38,79	1288,89	1780,33
	Media	16,54	34,56	1,58	21,74	34,94	36,05	29,01	2342,59	2693,39
11	11a1	21,96	59,72	3,84	92,81	1,44	13,67	84,89	1544,44	5934,33
	11a2	14,74	31,89	1,30	22,05	19,01	55,13	25,86	2922,22	3689,00
	11b1	17,57	29,10	1,90	11,24	28,09	31,46	40,45	988,89	1623,47
	11b2	15,79	28,44	1,29	9,85	22,73	43,94	33,33	1466,67	1674,89
	Media	17,03	37,42	1,98	33,71	17,17	40,13	42,70	1730,56	3230,42
12	12a1	20,35	52,75	2,66	75,29	0,57	35,06	64,37	1933,33	5139,54
	12a2	14,87	39,05	2,37	34,78	39,86	36,23	23,91	1533,33	2794,44
	12b1	17,24	48,10	3,42	75,00	9,68	46,77	43,55	1377,78	4485,56
	12b2	16,78	40,02	2,07	38,57	27,50	38,21	34,29	3111,11	5230,67
	Media	17,54	44,93	2,54	53,07	20,25	38,55	41,20	1988,89	4412,55
13	13a1	18,84	44,59	2,23	70,37	2,22	33,33	64,44	1500,00	3347,11
	13a2	17,42	50,28	2,07	53,18	31,77	34,45	33,78	3322,22	4917,23
	13b1	16,47	29,87	1,39	13,01	21,14	44,72	34,15	1366,67	1683,11
	13b2	16,00	31,82	1,43	16,44	19,86	52,74	27,40	1622,22	2125,44
	Media	17,25	41,05	1,84	41,82	21,76	39,83	38,41	1952,78	3018,23
MEDIA TOTAL	16,43	35,16	1,79	26,34	28,50	38,70	32,81	1597,41	2367,12	