



2005

PLAN E INFORME DE ACTIVIDADES DEL IEO EN EL MARCO DEL CONVENIO SGPM-IEO PARA EL SEGUIMIENTO DEL EFECTO RESERVA SOBRE LOS RECURSOS MARINOS DE LAS RESERVA MARINA DE LAS ISLAS COLUMBRETES Y SU ENTORNO.

RAQUEL GOÑI, OLGA REÑONES, DAVID DÍAZ, SANDRA MALLOL. CENTRO OCEANOGRÁFICO DE BALEARES

ANGEL M. FERNANDEZ. CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MURCIA.



ÍNDICE

Resumen ejecutivo	3
Anexo 1 - Informe Campaña LANCO 0605	6
Anexo 2 - Informe Puerulus 0805	12
Anexo 3 - Informe Columbretes 07 2005	23

INFORME DE ACTIVIDADES ENMARCADAS EN EL CONVENIO SGPM-IEO PARA EL SEGUIMIENTO DEL EFECTO RESERVA SOBRE LOS RECURSOS MARINOS DE LA RESERVA MARINA DE LAS ISLAS COLUMBRETES Y SU ENTORNO

- RESUMEN EJECUTIVO-

AÑO 2005

Este informe constituye el noveno documento, correspondiente a los resultados obtenidos durante el 2005, de los trabajos que desde 1997 viene realizando el equipo de reservas marinas del Centro Oceanográfico de Baleares, Instituto Español de Oceanografía, dentro del convenio SGPM-IEO para el estudio del Efecto Reserva sobre los recursos marinos de la Reserva Marina de las Islas Columbretes.

Además de las actividades habituales de estudio del efecto reserva y sus impactos en las poblaciones explotadas, en este informe hemos incorporado aspectos novedosos del proyecto como las experiencias realizadas para la evaluación de las poblaciones de langosta a profundidades mayores de 50 metros mediante nuevas metodologías (video cebado) y un muestreo del microhábitat de reclutas de langosta recién asentados en la reserva. También se ha incorporado un nuevo punto de referencia fuera de la reserva marina para el muestreo de reclutas de langosta.

En el informe anual de la campaña de pescas experimentales LANCO 0605 (ANEXO 1) se presenta el resumen de la información recogida para la evaluación de la población de langosta en la reserva (índices de abundancia por estrato de profundidad y sectores, estructura demográfica y de sexos). En el transcurso de la campaña se recapturaron langostas marcadas en campañas anteriores y se marcaron y liberaron las langostas capturadas. Las recapturas realizadas proporcionan información esencial para el estudio de movimientos, crecimiento y mortalidad de la población protegida.

Durante 2005, además de las recapturas realizadas dentro de la reserva en el transcurso de la campaña LANCO 0605, dos de las barcas artesanales responsables de la mayor parte del esfuerzo de pesca dirigido a la langosta en

caladeros cercanos a la reserva, recuperaron individuos marcados y rellenaron cuadernos de captura y esfuerzo. Esta colaboración supone un ahorro económico y de los recursos humanos necesarios para evaluar la distribución espacial del esfuerzo y completar conocimientos de los patrones de exportación y movimiento de los adultos de la reserva marina hacia la pesquería adyacente. Como puntos de referencia de los caladeros de Columbretes y de la reserva misma, se ha continuado el estudio de las pesquerías de langosta de dos caladeros de Baleares, NE de Mallorca y SO de Menorca. En ambas pesquerías se han obtenido cuadernos de captura y esfuerzo así como langostas recapturadas que habían sido previamente marcadas en nuestros embarques o por los propios pescadores (ejemplares de talla inferior a la legal).

Desde hace cuatro años se vienen realizando campañas de censos de reclutas en la reserva marina para cuantificar su abundancia y determinar la disponibilidad de hábitat de asentamiento en la reserva. En el informe de la campaña PUERULUS 0805 (ANEXO 2) se recogen los índices de densidad de reclutas por estrato de profundidad y localidad, incluyendo dos localidades fuera de la reserva como referencia. Así mismo se presentan resultados que caracterizan el hábitat de asentamiento y una primera evaluación de las características positiva y negativamente asociadas a los hábitats preferentes de asentamiento de la langosta.

Este año se realizó la tercera campaña de evaluación de los recursos demersales de los fondos adyacentes de la reserva COLUMBRETES 07 2005 (ANEXO 3) en la que se han estimado los índices de abundancia, de riqueza específica, de diversidad y de uniformidad de las comunidades de especies demersales a distintas distancias de la Reserva. Este estudio se ha llevado a cabo por Ángel Fernández del Centro Oceanográfico de Murcia del Instituto Español de Oceanografía.

Por último, el almacenamiento y gestión de los datos recogidos durante la serie de campañas LANCO, de los embarques en la flota comercial realizados desde 1997 y de la recapturas realizadas hasta la fecha se lleva a cabo mediante la base de datos de Access 'COMLANCO' diseñada para el proyecto LANGOSTA. Este año se ha dedicado un esfuerzo especial a la actualización de dicha base de datos y se han encargado algunas aplicaciones

a un servicio de análisis espacial. Así mismo se está creando una aplicación para generar informes visuales de recapturas como servicio a los pescadores colaboradores, ya que es una de las reivindicaciones de mayor demanda entre los pescadores colaboradores que les ayudará a entender los movimientos individuales de los ejemplares en sus habituales zonas de pesca.

Palma de Mallorca, 17 de noviembre 2005
Raquel Goñi Beltrán de Garizurieta
Centro Oceanográfico de Baleares



INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

**INFORME DE CAMPAÑA - LANCO 0605
ANEXO 1**

DENOMINACIÓN DE LA CAMPAÑA	BUQUE	CAPITAN
LANCO 0605	B/P Calypso	Javier Navarro
FECHAS	JEFE DE CAMPAÑA	
12 al 18 de Junio de 2005	Sandra Mallol	
	CENTRO COSTERO	
	Centro Oceanográfico de Baleares	
ZONA DE TRABAJO	LUGAR ARCHIVO DATOS	
Long. 00 ⁰ 30' E Lat. 39 ⁰ 40' N Long. 00 ⁰ 35' E Lat. 40 ⁰ 05' N Long. 00 ⁰ 45' E Lat. 39 ⁰ 49' N Long. 00 ⁰ 45' E Lat. 39 ⁰ 49' N	Centro Oceanográfico de Baleares	



OBJETIVOS DEL PROYECTO LANGOSTA

El sub-proyecto LANGOSTA (proyecto RESERVAS-COB) tiene como objetivo el estudio de la dinámica de las poblaciones de langosta roja (*Palinurus elephas*), así como la evaluación de los cambios experimentados en sus poblaciones como resultado de los efectos de la protección (“efecto reserva”).

OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA

1. Estimación de la abundancia y distribución batimétrica de langosta roja en la RM de las Islas Columbretes.
2. Estimación de estructura demográfica de la población de langosta roja en la RM de las Islas Columbretes.
3. Marcado y recuperación de ejemplares marcados de langosta roja para estudios de migraciones, exportación de biomasa, crecimiento y estimaciones de abundancia absoluta.
4. Estimación de índices de abundancia y estructura demográfica de otras especies “efecto reserva”.
5. Toma de muestras para estudios de genética de poblaciones de langosta.
6. Toma de muestras para estudios de crecimiento y reproducción de *S. scrofa*

PERSONAL EMBARCADO

El equipo científico-técnico de la campaña ha estado compuesto por las siguientes personas:

<u>NOMBRE</u>	<u>RESPONSABILIDAD</u>	<u>AFILIACIÓN</u>
Sandra Mallol	Jefe de Campaña	IEO/COB

LISTADO DE ACTIVIDADES

En la Figura 1 se presenta la situación de los lances realizados en la campaña LANCO 0605 y en Tabla 1 se recoge el calendario de las actividades.

En la Tabla 2 se presenta el número de lances realizados. Se realizaron un total de 18 lances, 9 en el estrato de <50m y 9 en el de >50m. En la Tabla 2 también se especifica el número de ejemplares capturados y recapturados con marca. En las Tabla 3 se incluye la lista faunística de las capturas de la campaña.

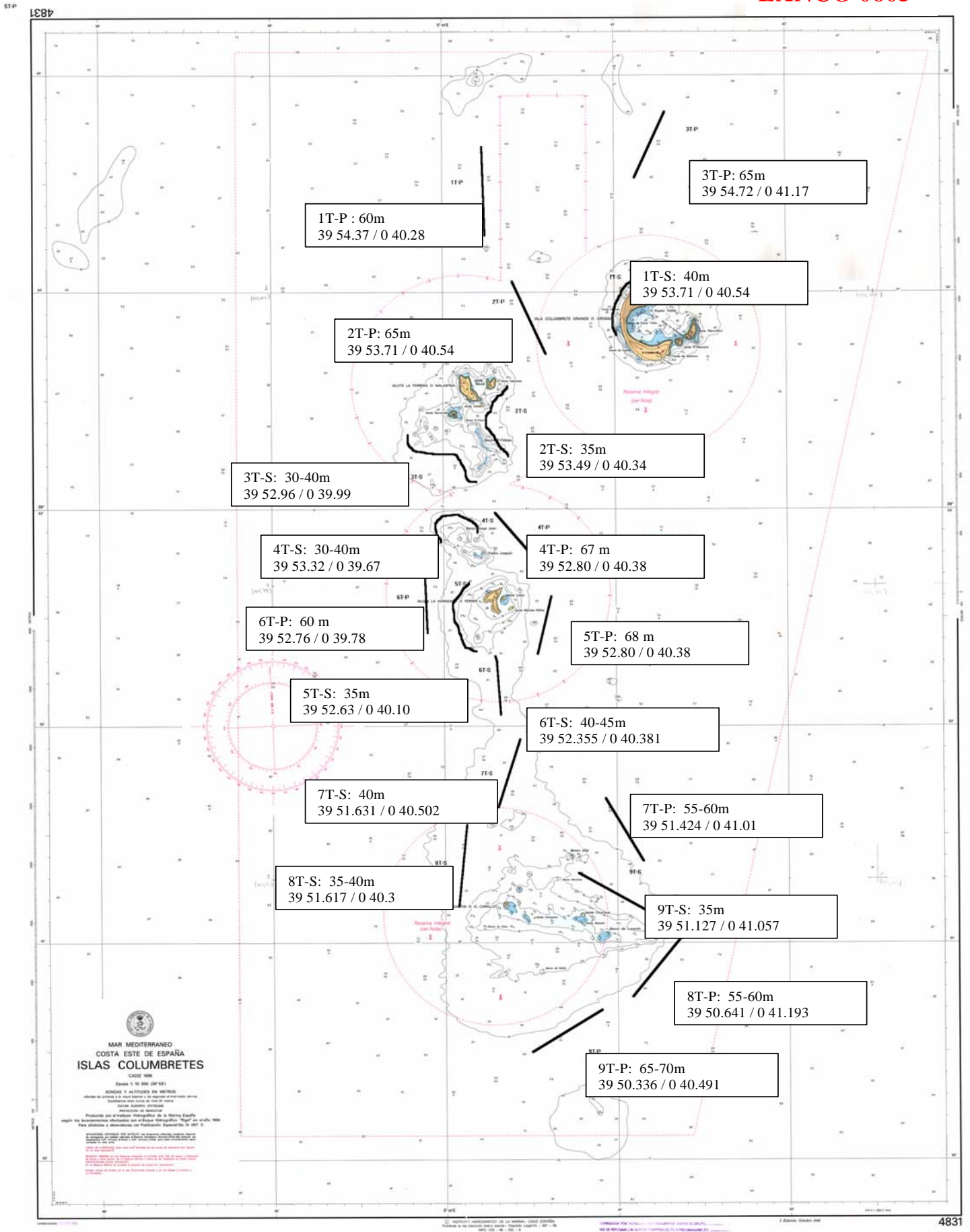


Figura 1. Lances de la campaña LANCO 0605. s: superficial (<50m); p: profundo (> 50m).

Tabla 1. Calendario de actividades LANCO 0605. 1-18: números de lance. s: superficial (<50m); p: profundo (>50m).

FECHA	Lances realizados	Observaciones
12.06.04		Traslado del COB a San Carlos de la Rápita
13.06.04		Traslado de San Carlos de la Rápita a Columbretes. Calado de aparejos
14.06.04	1s, 8s, 6p, 8p, 9p	
15.06.04	5s, 7s, 3p, 5p, 7p	
16.06.04	3s, 4s, 6s, 1p, 2p, 4p	
17.06.04	2p, 2s, 9s	Navegación a San Carlos de la Rápita
18.06.04		Traslado al COB

Tabla 2: Número de lances realizados en la campaña LANCO 0605, número de langostas capturadas y recapturadas y tasa de recaptura

	LANCO 0605
Nº lances	18
Nº Machos	277
Nº Hembras	369 (57%)
Nº recapturas	132
Tasa recaptura	20.4%
Total langostas capturadas	646

Tabla 3. Lista de especies capturadas durante la campaña LANCO 0605. No se incluye algunas especies bentónicas de pequeño porte y difícil cuantificación (ej. algas).

Grupo taxonómico	Especies	Grupo taxonómico	Especies
Peces	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Moluscos	<i>Charonia lampas</i>
	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Equinodermos	<i>Holothuria tubulosa</i>
	<i>Raja montagui</i>		<i>Holothuria poli</i>
	<i>Raja polystigna</i>		<i>Echinaster sepositus</i>
	<i>Torpedo marmorata</i>	Briozoos	<i>Pentapora fascialis</i>
	<i>Myliobatis aquila</i>	Algas	<i>Vidalia volúbilis</i>
	<i>Phycis phycis</i>		<i>Maërl</i>
	<i>Dentex dentex</i>		
	<i>Spondylisoma cantharus</i>		
	<i>Sparus pagrus</i>		
	<i>Scorpaena scrofa</i>		
	<i>Zeus faber</i>		
	<i>Sciaena umbra</i>		
	<i>Epinephelus marginatus</i>		
	<i>Uranoscopus scaber</i>		
	<i>Lophius piscatorius</i>		
	<i>Lophius budegassa</i>		
	<i>Trachinus radiatus</i>		
	<i>Pagellus acarne</i>		
<i>Pagellus erythrinus</i>			
<i>Labrus bimaculatus</i>			
<i>Seriola dumerili</i>			

Crustáceos

Palinurus elephas

Homarus gammarus

Dardanus calidus

Dromia personamta

Calappa granulata

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA
INFORME DE CAMPAÑA – PUERULUS 0805
ANEXO 2

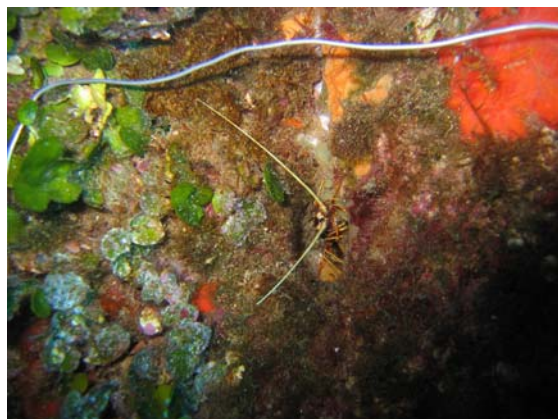


DENOMINACIÓN DE LA CAMPAÑA	BUQUE	CAPITAN
PUERULUS 0805	B/O Odón de Buen	Manuel
FECHAS	JEFE DE CAMPAÑA	
23 de Agosto a 2 de Septiembre 2004	Raquel Goñi	
	CENTRO COSTERO	
	Centro Oceanográfico de Baleares	
ZONA DE TRABAJO	LUGAR ARCHIVO DATOS	
Long. 00 ⁰ 30' E Lat. 39 ⁰ 40' N Long. 00 ⁰ 35' E Lat. 40 ⁰ 05' N Long. 00 ⁰ 45' E Lat. 39 ⁰ 49' N Long. 00 ⁰ 45' E Lat. 39 ⁰ 49' N	Centro Oceanográfico de Baleares	



Foto 2:

Foto 1:



OBJETIVOS DEL PROYECTO LANGOSTA

El proyecto LANGOSTA tiene como objetivo el estudio de la dinámica de las poblaciones de langosta roja (*Palinurus elephas*), los cambios experimentados en sus poblaciones como resultado de los efectos de la protección en la Reserva Marina de Columbretes y los efectos de estos cambios sobre las poblaciones explotadas.

OBJETIVOS DE LA CAMPAÑA

La campaña tiene como objetivos la obtención de índices de reclutamiento y la identificación de hábitats preferenciales de asentamiento de langosta. Con el fin de alcanzar estos objetivos, se han definido las siguientes tareas:

1. Estimar índices de abundancia de reclutas y juveniles
2. Estimar la estructura de tallas de los las langostas censadas
3. Identificar los hábitats preferenciales de asentamiento
4. Realizar tests de estimación de abundancia de reclutas y adultos de langosta mediante video sumergido.
5. Prospección de localidades para la colocación de colectores de larvas

PERSONAL EMBARCADO

La campaña será llevada a cabo por el siguiente personal:

NOMBRE	INSTITUCIÓN	RESPONSABILIDAD	DNI	SS
Raquel Goñi	IEO-COB	Jefe de Campaña	15797850R	38-389548
Olga Reñones	IEO-COB	Censos	50292521	30-084-8528/21
David Díaz	IEO-COB	Censos	44001124-P	0710910003
Ben Stobbart	IEO-COB	Video/Censos	X0444402L	071006466224

Además de este personal científico colaboró en los censos Diego Kurt, biólogo encargado de estudios en la reserva marina de Columbretes.

MÉTODOS

Muestreo de reclutas: abundancia, estructura demográfica, otras características
Se realizaron censos al azar en transectos de 5' aproximadamente sobre fondos entre 0 y 40 m de profundidad. Se prospectaron zonas más profundas que en campañas anteriores ya que los resultados de campañas anteriores parecían indicar que el reclutamiento podría ser independiente de la profundidad. En los censos de tomaron datos de

abundancia y talla de las langostas observadas así como datos de variables relativas a la localización específica de cada individuo. Para estimar la talla se midió la longitud de la antena y la del caparazón, y total si fuese posible extraer al ejemplar del refugio.

Identificación de los hábitats de asentamiento:

Tras cada censo se rellenó el estadillo que describe las características generales del hábitat de asentamiento de la langosta. Este estadillo recoge las características de la zona muestreada tanto a escala grande como a escala media de las características del hábitat de la zona. Para recoger datos sobre las características del micro-hábitat de asentamiento se realizaron fotografías de todos los individuos censados durante cada inmersión por el buceador portando cámara de fotos (2). Para estimar la cobertura y las especies asociadas a pequeña escala se diseñó un marco de 300 cm² fijado a la cámara fotográfica dentro del cual se centra el individuo.

Pruebas de estimación de abundancia de reclutas/adultos mediante video sumergido:

Se realizaron pruebas con video sumergido con cebo para adultos durante el día y durante la noche y para reclutas solamente durante la noche. Los resultados confirman que el sistema es apto para estimar la abundancia de adultos, siempre y cuando se consiga ampliar la superficie del campo de visión de la cámara. Se pretende testar esta aplicación por medio de una estructura piramidal metálica en cuyo ápice resida la cámara y en cuya base la cesta de cebo. Estas modificaciones amplían el campo de visión permitiendo que las langostas no interfieran entre ellas al acercarse al cebo. Se está evaluando la viabilidad de desarrollar el prototipo este invierno para ponerlo a prueba en la próxima campaña PUERULUS. Una de obstáculos importante es que este desarrollo también conlleva encontrar la forma de producir carcasas submarinas asequibles y que puedan sumergirse en profundidad (> 50m) además de la adquisición de cámaras de vídeo con visión nocturna.

PLAN DE TRABAJO

Para la estimación de índices de abundancia, estructura demográfica y determinación de hábitats de asentamiento, se realizaron censos en el interior y fuera de la Isla Grande (en Puerto Tofiño y fuera), en la Ferrera, en la Horadada y, dadas las buenas condiciones meteorológicas, en el grupo del Bergantín o Carallot. Fuera de la reserva marina se realizaron censos en el Placer de la Barra alta y en las Rocas de Almazora, unas barras rocosas al sur del Grao de Castellón.

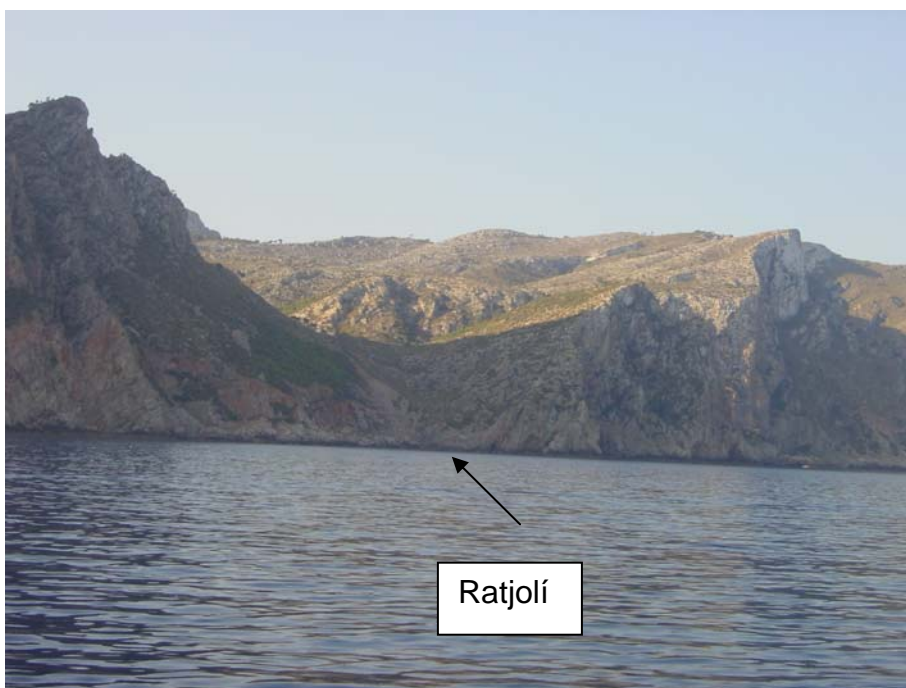
Por seguridad de los equipos, las pruebas de vídeo se realizaron cerca de la boyas en el interior y exterior de la Isla Grande.

RESULTADOS PRELIMINARES

La campaña se desarrolló según el calendario siguiente:

Fecha	Actividad
23.08.05	Embarque material de campaña y navegación a Columbretes
24.08.05	Reunión organización y censos en la Ferrera (1 inmersión)
25.08.05	Censos en el Placer de la Barra Alta (2 inmersiones)
26.08.05	Censos en la Foradada (1) y en la Olla (1)
27.08.05	Censos en la Ferrera (1) y en la Olla (1)
28.08.05	Censos en la Foradada (1) y entrada en el puerto del Grao de Castellón
29.08.05	Víveres y agua. Inmersión en Rocas de Almazora y navegación a Columbretes
30.08.05	Censos en el Carallot (1) y en parte de atrás de Illa Grossa (1)
31.08.05	Censos en el Carallot (1) y en parte de atrás de Illa Grossa (1)
01.09.05	Censos en la Ferrera (1) y en la Foradada (1). Navegación a Mallorca
02.09.05	Censos en la costa norte de Mallorca (Ratjolí, foto 3). Navegación al puerto de Palma de Mallorca: Descarga del material de campaña.

Foto 3



Características del medio asociadas a la presencia/ausencia de reclutas (Agosto)

Positivas:

- 1) Presencia de refugios sean dátiles o grietas de tamaño pequeño . Se observaron individuos en refugios relativamente amplios para su tamaño en esta época (Foto 2).
- 2) La superficie (bloque o pared) en la que se encuentra el recluta esta en contacto con fondo blanco (preferentemente maërl, cascajo o arena gruesa).
- 3) Preferentemente a distancia del refugio al fondo es menor de 1-2 metros, pero también hasta 8m.
- 4) Preferentemente pendiente de 45°-90°, pero también 0°.
- 5) Preferencia de ambientes esciáfilos en cualquiera de las estructuras en que se recluten.
- 6) Presencia de bloques, crestas y paredes bajas (o partes bajas de paredes) con refugios (la presencia de refugios, sean dátiles o grietas puede depender de las características minerales de las rocas; hay bloques potencialmente bien situados – ver punto 2 – sin reclutas; ‘superficies sólidas’).

Negativas:

1. Lugar esta expuesto a corrientes fuertes o oleaje.
2. Refugio situado cerca (<20 cm) de estructuras ramificadas duras, ya sean coralíneas ramificadas o briozoos como *Myriapora*, *Pentapora* ... –.
3. Refugio situado cerca (<20 cm) de cnidarios *Parazoanthus axinealle*
4. Refugio situado cerca (< 20 cm) de *Peyssonnelia ssp*
5. Zona bien iluminada (fondos fotófilos)
6. Presencia de anémonas (*Aiptasia diaphana*) (puede ser equivalente a decir zona batida y superficie sólida que es donde se encuentran estas anémonas).

Indiferentes

Temperatura o situación respecto a la termoclina estival

Exposición – abierta o bahía : no afecta si se dan las circunstancias propicias.

Notas:

A igual de disponibilidad de refugios, parece preferible un megabloque ($\emptyset > 2$ m) a un bloque.

La crestas y paredes pequeñas suelen tener refugios adecuados para el asentamiento mientras que los bloques y megabloques pueden no tenerlos (¿cuestión de origen mineralógico de las diferentes estructuras?).

Principales incógnitas

- 1) Dependencia de la profundidad. Principal hipótesis a testar: Ho: Independencia a igualdad de condiciones. Test con colectores situados a diferente profundidad en condiciones similares. Objetivo del proyecto para el año 2006. Tiene que realizarse en Columbretes ya que sería de interés saber si por alguna razón el reclutamiento en allí esta sucediendo a profundidad no alcanzable en buceo. Si no se rechazase la Ho, aun quedaría por determinar si en profundidad existe hábitat apropiado (vídeo, ROV).
- 2) Preferencia por refugios grietas o agujeros de dátil. Ho: Indiferente. Test con colectores que presentan ambos tipos de refugios. Objetivo del proyecto para 2006. Se puede realizar en Mallorca.
- 3) Relación con el fondo: Fondo blando cercano por albergar alimento, fuente de alimento o como lugar de refugio en la fase pre-asentamiento.

Características del medio asociadas la presencia/ausencia de juveniles y adultos (Agosto)

Factores asociados con la presencia de juveniles año 1:

Profundidad >25 m.
Refugios tipo 'casitas' o grietas grandes en roca biogénica y con gran rugosidad.

Factores asociados con la presencia de adultos:

Presencia de refugios grandes en la base de paredes, bloques o crestas sobre cascajo o maërl.

Profundidad > 30m. Puede ser que por que: a) allí es donde se encuentra el talud o pared con el fondo de cascajo en Columbretes; b) temperaturas bajas: Puede que esto cambie estacionalmente.

Muestreo

Durante la campaña se realizaron 296 censos que sumaron un total de 1543 minutos de muestreo, con un tiempo medio por censo de $5,2 \pm 1,5$ SD minutos. Se trabajó en un rango batimétrico de 5 a 50 m, aunque la mayor parte del muestreo se realizó entre 10 a 25 metros de profundidad (63,5%) (Tabla 1).

Estrato Prof.	tiempo (min)	% tiempo
0-5	19	1,2
5-10	173	11,2
10-15	304	19,7
15-20	344	22,3
20-25	333	21,6
25-30	187	12,1
30-35	85	5,5
35-40	59	3,8
40-45	25	1,6
45-50	9	0,6
>50	5	0,3
Total general	1543	100

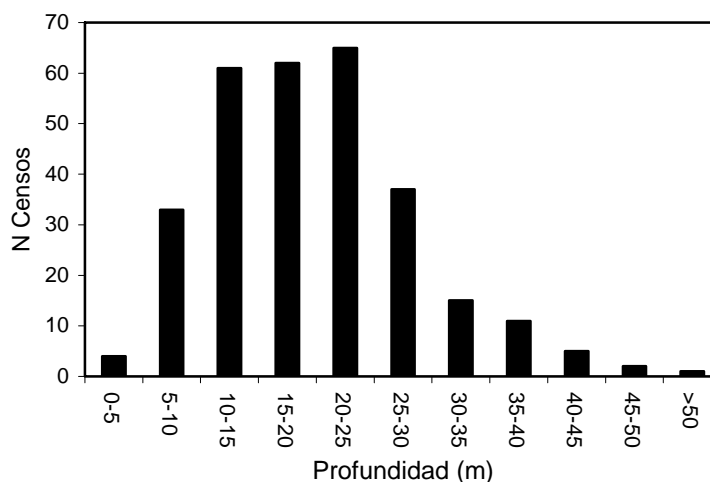


Tabla 1. Tiempo muestreado para cada profundidad, en rangos de 5 metros.

Figura 1. Número de censos por estrato de profundidad.

Los censos se realizaron de manera aleatoria en seis zonas, cuatro dentro de la reserva marina y dos fuera de ésta, que son utilizadas como referencia. La primera zona ya fue incorporada en el estudio en 2002, es el Placer de la Barra Alta, zona tradicional de pesca de langosta a 8 millas Sud-Oeste de la Illa Grosa. La segunda zona de referencia, muestreada por primera vez este año, son las Rocas de Almazora, un conjunto de barras calcáreas enfrente de la costa del Grao de Castellón y a 27 millas de la reserva marina.

Zonas	Tiempo (min)	% tiempo
Carallot	111	7,2
Rocas de Almazora	146	9,5
Placer Barra Alta	205	13,3
Ferrera	283	18,3
Foradada	283	18,3
Illa Grossa	515	33,4
Total	1543	100

Tabla 2. Tiempo de muestreo para cada zona. En negrita las zonas de fuera de la reserva marina.

Las zonas muestreadas en la reserva se sitúan en los principales islotes realizándose en ellos el 77 % del esfuerzo de la campaña. La zona del Carallot fue la menos censada (7,2 % del tiempo) debido a las dificultades que presenta por la alta exposición a los vientos que ofrece. La Illa Grosa, por el contrario, es la localidad que ofrece la máxima protección, lo que se traduce en el mayor tiempo de muestreo (33%).

Se predefinieron siete hábitats básicos de muestreo: Bloques, Megabloques, Crestas, Paredes, Talud, Cuevas y Cascajo, que en diversas combinaciones resultaron un total de 23 tipologías de hábitat. Se definieron como Bloques las rocas con un diámetro <2 m y los Megabloques como las rocas con diámetro > 2 m. Los megabloques se utilizaron como hábitat básico, puesto que es un hábitat de asentamiento muy característico.

Durante la campaña se realizaron censos en Paredes con un 41% del tiempo censado, mientras Crestas y Bloques fueron muestreados un 18 % y 22% respectivamente. Se constata que el muestreo ha sido dirigido principalmente hacia cuatro de las categorías de hábitat predefinidas debido a que la experiencia ha demostrado que son los hábitats preferenciales de asentamiento de la langosta. En la Figura 2 se observa que la mayoría de los hábitats más muestreados se encuentran a una profundidad media de unos 20 metros.

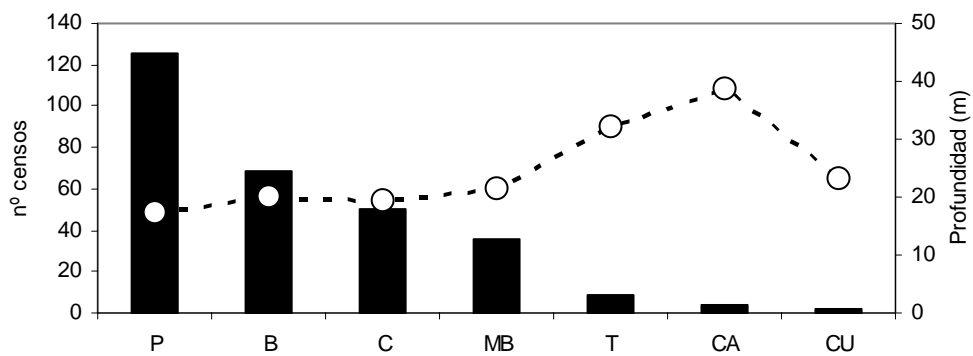


Figura 2. Número de censos por tipo de hábitat básico muestreado. P, Paredes; B, Bloques; C, Crestas; MB, Megabloques; T, Talud; CA, Cascajo; CU, Cuevas. Los puntos indican la profundidad media del hábitat muestreado.

Índice de reclutamiento (densidad de reclutas)

La densidad de reclutas ha sido estimada en número de reclutas censados por minuto, que se puede expresar también en número de reclutas por 100 m² utilizando la equivalencia de 1.4 reclutas por 100m² aproximadamente (INFO PUERULUS 0802).

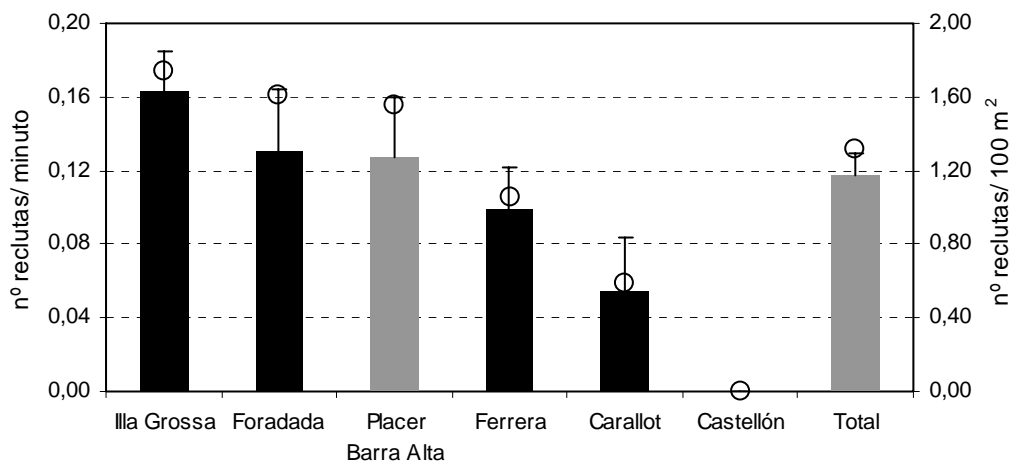


Figura 3. Densidad media de reclutas \pm SE (nº reclutas / minuto) por zona y todas las zonas combinadas (Total); barras en gris zonas fuera de la reserva. Círculos: densidad en número de reclutas / 100 m².

El número total de reclutas censados dentro de la reserva fue de 155, con una abundancia media de $0,11 \pm 0,03$ individuos/minuto \pm SE. La máxima densidad se encontró en la zona de la Illa Grossa ($0,16 \pm 0,02$) (Figura 3).

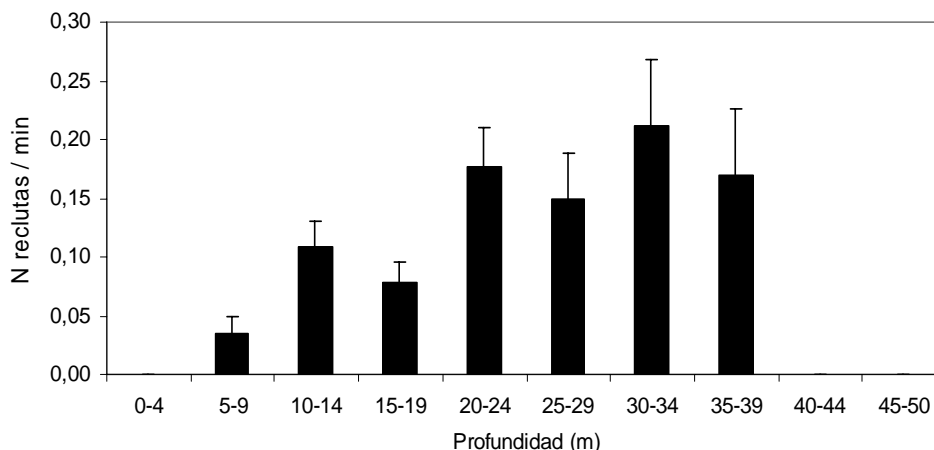


Figura 4. Densidad de reclutas (nº de reclutas/min \pm SE) por estrato de profundidad. La profundidad máxima de muestreo fue 50 metros.

La máxima abundancia de reclutas se registró en el rango batimétrico de 30 a 34 metros seguido del rango de 20 a 24 metros. El punto de muestreo con máxima abundancia para el estrato 30-34 metros es el Bajo Sur de la Ferrera con 0,6 reclutas/minuto y la cara oeste fuera de la Illa Grossa con 0,5 reclutas/minuto. La zona de la Piedra Joaquín también se revela como una zona de alta densidad para el rango 30-34 metros. La máxima densidad en el estrato de 20-25 metros ha sido la Piedra Joaquín con 1,5 reclutas/minuto, seguida de la zona del Placer de la Barra Alta (fuera de la reserva), con una densidad de 1,0 reclutas/minuto en el estrato de 20-24 (Figura 5).

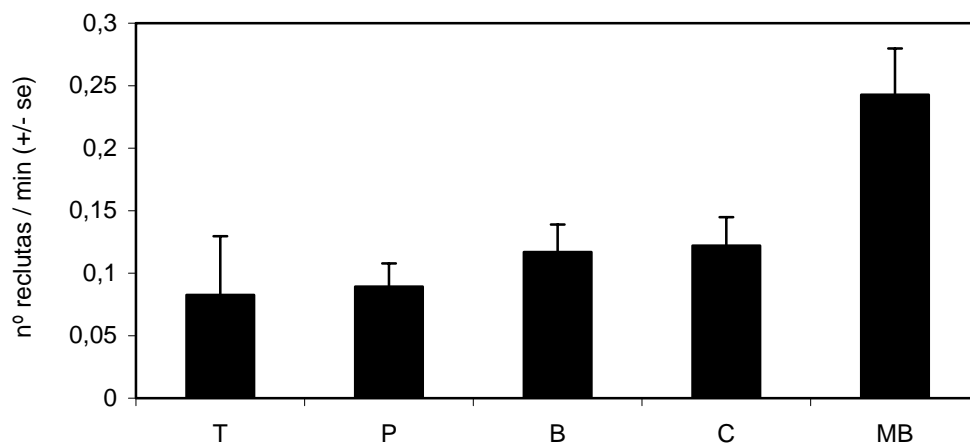


Figura 6. Densidad (nº reclutas/ minuto \pm SE) por tipo de hábitat básico. P, Paredes; B, Bloques; C, Crestas; MB, Megabloques; T, Talud.

Respecto a las categorías de hábitats básicos observamos que la densidad fue máxima en fondos de Megabloques (0,24 reclutas/minuto) seguida de Crestas y Bloques (Figura 6). Si analizamos los datos en combinaciones de hábitats con Megabloques, Bloques, Crestas y Paredes, observamos que en las combinaciones de Paredes pequeñas con

Bloques y de Megabloques con Paredes se obtienen las máximas densidades de reclutas (Figura 7).

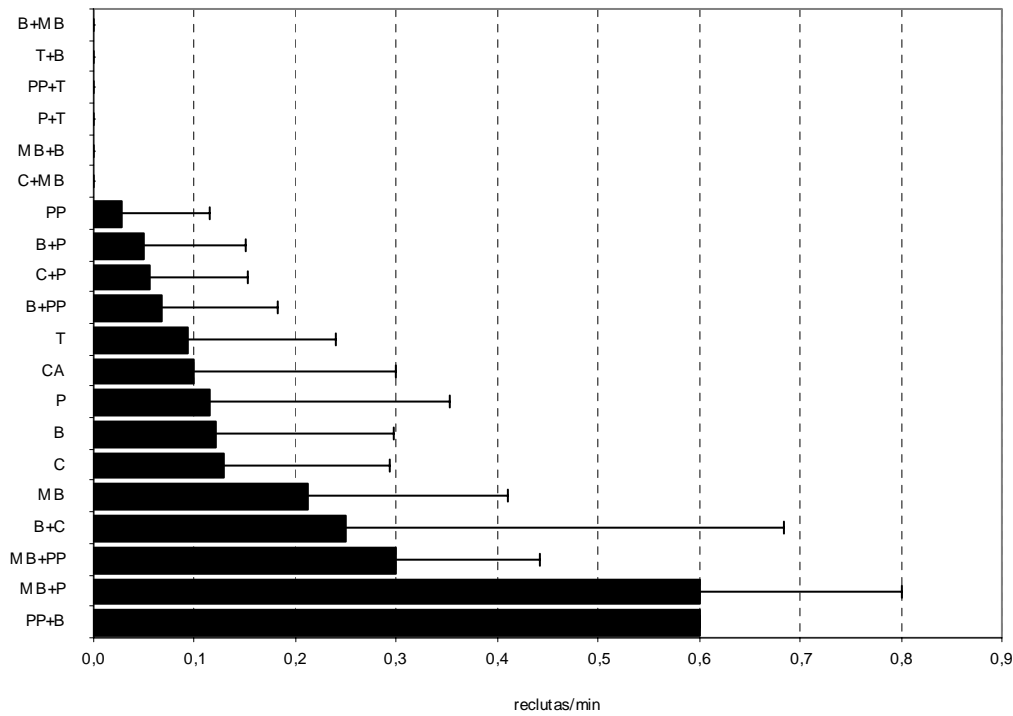


Figura 7. Densidad de reclutas (n° reclutas/min \pm SE) para tipo de hábitat y combinación de hábitats muestreados. PP: Pared Pequeña (<2 metros de altura); MB: Megabloque; C:Cresta; B: Bloque; P: Pared (> 2 metros); CA: Cascajo; T: Talud

Tallas de los reclutas

Se usaron tres medidas diferentes para estimar la talla de los reclutas dependiendo de la facilidad o el tiempo disponible para extraer el individuo de su refugio: longitud del cefalotórax (LC), longitud total y longitud de las antenas. Se usó un calibre con precisión 0,1 cm.

La estructura de tallas de los juveniles presenta un máximo en 18 mm LC y un mínimo de 10 mm LC. Se pueden observar dos cohortes que corresponden a dos olas de asentamiento: la primera que incluiría las clases de 10 a 14 mm LC y la segunda a la que corresponderían los reclutas de 15 a 18 mm LC (Figura 8).

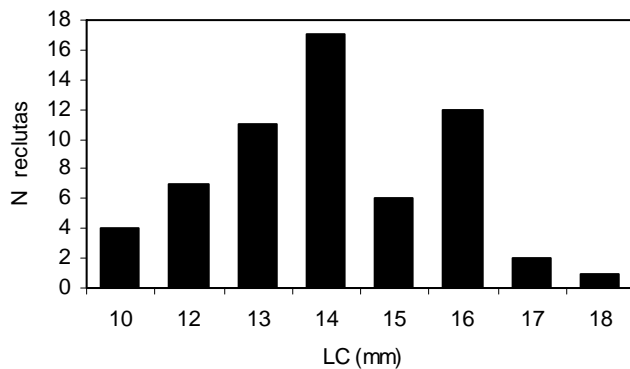


Figura 8. número de reclutas por clase de talla de longitud de cefalotórax (LC). N= 60

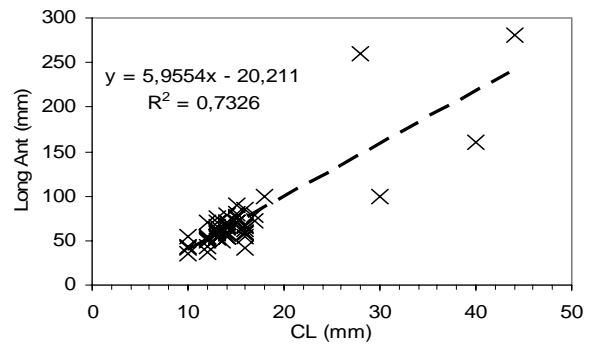


Figura 9. Relación entre longitud de cefalotórax (CL) y longitud de antena. N=57

El número de reclutas muestreados en los que se obtuvo la medida del cefalotórax es <50% de todos los reclutas censados, en cambio sí se pudo medir la longitud de la antena en la mayoría de individuos. La correlación entre las dos medidas ha sido buena $R^2=0,73$ (Figura 9). El número de la muestra difiere debido a la exclusión de tres individuos que tenían las antenas rotas.

Posición de los reclutas

Se observaron reclutas en prácticamente todas las direcciones. Para tomar estos datos se anotaba la dirección que señalaba la brújula, lo que significa que el recluta estaba encarado hacia la dirección contraria. En la figura 10 están representadas las orientaciones de manera que nos indica hacia dónde se orientan los reclutas. Podemos observar que los reclutas muestran una cierta preferencia por las orientaciones entre 330° a 60° , representando un 28% de los reclutas censados. Ello podría sugerir que las corrientes dominantes en la zona (N-NE) suministrarían reclutas a la reserva.

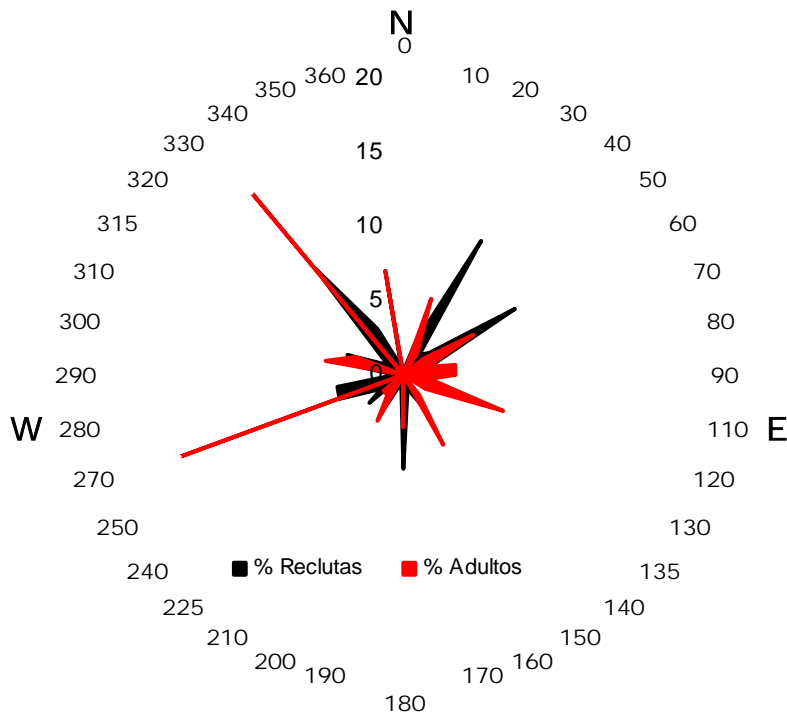


Figura 10. Compás indicando las direcciones (%) hacia las que se orientan los reclutas y adultos muestreados.

Hemos sobrepuesto en el gráfico la orientación de los adultos censados durante los muestreos y tampoco aparece claramente definida una orientación preferente, aunque un 32% de los individuos se encuentran encarados hacia en el cuadrante W-NW.

INFORME DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA COLUMBRETES 07 2005

ANEXO3



Ángel M. Fernández
Centro Oceanográfico de Murcia
Instituto Español de Oceanografía
Noviembre 2005

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo general del proyecto es evaluar en qué medida el cese de la actividad pesquera y la influencia de la Reserva Marina se traducen a medio plazo (entre 3-5 años) en:

1. Un incremento de la biomasa total y cambios en la estructura demográfica de las especies.
2. Un incremento de la biomasa de especies con ciclo vital largo (K) en detrimento de las especies con ciclo vital corto (r).
3. Cambios en propiedades ecológicas de las comunidades (riqueza de especies, diversidad, ...).

Para ello es necesario efectuar campañas de toma de muestras antes del (posible) cese de la pesca, que servirán para establecer referencias (punto cero) de las características y situación de las poblaciones, y después del cese de la pesca para comparar los efectos de la misma.

Entre los días 5 y 13 de octubre de 2003 se llevó a cabo la primera campaña (COLUMBRETES 10 2003) a bordo del B/O “Francisco de P. Navarro”, cuyos objetivos eran recopilar datos e información de referencia sobre las características de las comunidades en una fase anterior a la ampliación de la Reserva, sirviendo además esta campaña para comprobar el esquema de muestreo y ver si era necesario introducir modificaciones en él. La segunda campaña (COLUMBRETES 07 2004) se llevó a cabo, igualmente, a bordo del B/O “Francisco de P. Navarro” y tuvo lugar entre los días 2 y 17 de julio, habiéndose incorporado en el muestreo las modificaciones que se consideraron oportunas tras la experiencia de la primera campaña. La tercera campaña (COLUMBRETES 07 2005) se desarrolló entre los días 7 al 17 de julio de 2005 a bordo del mismo B/O y siguiendo idéntica metodología de muestreo que en la campaña anterior.

2. MUESTREO Y TRATAMIENTO DE DATOS.

Se realizaron las treinta y seis operaciones de pesca previstas (muestras) correspondientes a nueve puntos de muestreo con cuatro réplicas en cada uno de ellos. Los puntos de muestreo se distribuyeron sobre tres áreas concéntricas alrededor de la Reserva, denominadas (ANEXO I):

- Área ampliable, puntos de muestreo A, B y C.
- Área exterior, puntos de muestreo D, E y F.
- Área lejana, puntos de muestreo G, H e I.

El muestreador empleado, al igual que en anteriores campañas, fue un arte de arrastre de fondo de reducidas dimensiones denominado GOC 73, el cuál se utiliza habitualmente en todas las campañas de evaluación de recursos demersales que se llevan a cabo en el Mediterráneo occidental bajo un protocolo establecido (Bertrand *et al.*, 1998). En cada operación de pesca se tomaron los siguientes datos:

- Composición faunística de la captura. Peso y número de ejemplares capturados de cada una de las especies de peces, crustáceos y moluscos.
- Composición de tallas de las capturas de todas las especies de peces y de los crustáceos y cefalópodos de interés comercial.
- Presencia de especies de otros grupos de invertebrados (Hidrozoos, Esponjas, Equinodermos, Ascidias, etc.).

El análisis de los datos se efectuó mediante la aplicación informática PRIMER (versión 5.2.3) (Clarke y Warwick, 1994), desarrollado en el Marine Laboratory de Plymouth específicamente para el estudio de la estructura de las comunidades marinas. Se partió de las matrices de objetos/variables (en este caso de muestras/especies), construidas sobre valores de biomasa (peso) y abundancia (número) y estandarizadas para treinta minutos efectivos de arrastre. En los análisis no se tuvieron en cuenta las especies de carácter pelágico ni las que únicamente aparecieron en una sola muestra, dado que podrían introducir algún tipo de ruido o sesgo en los análisis. Para minimizar la influencia de valores extremos en la abundancia y biomasa de las especies, los datos fueron sometidos a una transformación de doble raíz cuadrada. Para analizar las

características de las comunidades y sus posibles diferencias, sobre las matrices de biomasa y abundancia se aplicaron métodos monovariantes (índices ecológicos), métodos gráficos (curvas abundancia-biomasa) y métodos multivariantes (análisis cluster y escalamiento multidimensional). Los análisis de la varianza y test de significación se realizaron con la aplicación estadística SPSS (versión 11.0).

3. RESULTADOS DE LA CAMPAÑA.

El listado faunístico completo de todas las especies que aparecieron en la muestras figura en el ANEXO II. Respecto al número total de especies de los tres grupos principales presentes en las muestras (Tabla I), se observa que las áreas exterior y lejana presentan valores superiores en el número total de especies respecto del área ampliable, en tanto que en el área lejana se capturó un mayor número de especies de peces que en las otras áreas.

	Área ampliable	Área exterior	Área lejana	TOTAL
<i>Peces</i>	50	52	56	66
Crustáceos	8	10	7	14
Moluscos	14	17	14	22
TOTAL	72	79	77	102

Tabla I.- Número de especies presentes por área y grupos taxonómicos.

El número medio de especies de los tres grupos en función del número de muestras tomadas, sin considerar las pelágicas y las de aparición en una sola muestra (Fig. 1) indica que la intensidad del muestreo parece suficiente para caracterizar las comunidades, ya que, prácticamente, todas las posibles especies han aparecido en las muestras.

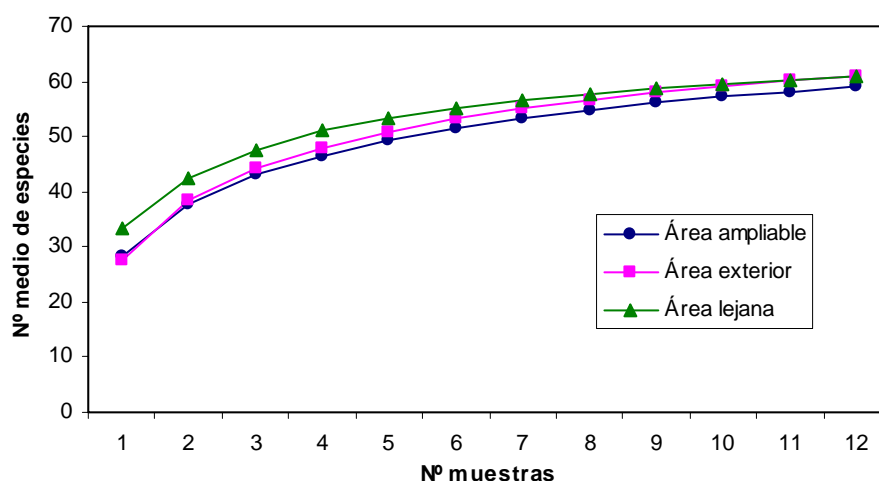


Figura 1.- Número medio de especies en función del número de muestras tomadas.

Se calcularon los valores de biomasa (en kg/30 minutos de arrastre) para los diferentes grupos taxonómicos y por estación de muestreo (Tabla II). Destacan los mayores índices de biomasa de las estaciones B, E y H, aunque en esta ocasión no se dieron capturas importantes de *Trisopterus m. capelanus* de tallas superiores a 13 cm en la estación H, como sucedió en la campaña del 2004.

Grupo / Estación	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Peces	9,63	26,41	18,66	15,85	24,34	17,17	15,27	22,66	21,83
Crustáceos	0,17	0,20	0,03	0,08	0,43	0,11	0,36	0,75	0,42
Moluscos	5,50	6,28	4,83	3,80	5,35	4,33	3,70	5,91	4,14
Total	15,30	32,90	23,51	19,73	30,11	21,61	19,32	29,32	26,39

Tabla II.- Valores de biomasa (kg/30 min. de arrastre) por estación de muestreo.

Considerando las tres áreas de muestreo (Tabla III), los valores de biomasa en las áreas ampliable y exterior son semejantes, aunque algo inferiores a los del área lejana.

GRUPO / ÁREA	Área ampliable	Área exterior	Área lejana
Peces	18,23	19,12	19,92
Crustáceos	0,13	0,21	0,51
Moluscos	5,54	4,49	4,59
Total	23,90	23,82	25,01

Tabla III.- Valores de biomasa (kg/30 min. de arrastre) por área.

Se calcularon los índices ecológicos para cada estación de muestreo y para cada área (ANEXO V). Para comprobar posibles diferencias entre estaciones o áreas, se realizó un análisis de la varianza bajo el supuesto de que los índices siguen distribuciones normales; para establecer posibles subgrupos de estaciones o áreas se utilizó la prueba *post hoc* de Tukey (Tablas IV y V). La mayoría de los índices coinciden en separar el área lejana de las otras dos áreas, en tanto que a nivel de estaciones de muestreo se establecen diferentes grupos según que índice se considere.

Índice	Valor de F	Valor de p	Subgrupos (para p<0,05)
Nº medio especies	4,030	0,027	(Exter.-Ampl.) ; (Ampl.-Lejan).
Biomasa	0,100	0,905	No hay diferencias significativas
Abundancia	0,494	0,614	No hay diferencias significativas
Margalef	5,030	0,012	(Ampl.-Exter.) ; (Lejan.)
Pielou	8,628	0,001	(Ampl.-Exter.) ; (Lejan.)
Shannon	11,153	0,000	(Ampl.-Exter.) ; (Lejan.)
Simpson	6,796	0,003	(Ampl.-Exter.) ; (Lejan.)

Tabla IV.- Resultados del ANOVA para las áreas de muestreo.

Índice	Valor de F	Valor de p	Subgrupos (para p<0,05)
Nº medio especies	2,367	0,045	No hay diferencias significativas
Biomasa	5,419	0,000	(A) ; (C,D,E,F,G,H,I) ; (B)
Abundancia	3,374	0,008	(G) ; (A,C,D,F,H,I) ; (B,E)
Margalef	2,093	0,080	No hay diferencias significativas
Pielou	5,841	0,000	(A,D) ; (B,C,E,F,G,I) ; (H)
Shannon	5,611	0,000	(A,D) ; (B,C,E,F,G,I) ; (H)
Simpson	4,170	0,002	(D) ; (A,B,C,E,F,G,I) ; (H)

Tabla V.- Resultados del ANOVA para las estaciones de muestreo.

El dendrograma del análisis cluster correspondientes a las treinta y seis muestras por separado (Fig. 2) muestra que, a un nivel de similaridad del 60 %, además de la clara separación de la F2 del resto de muestras, hay una pequeña agrupación (muestras A1, A2, D1 y D2) y otro gran grupo formado por el resto de muestras. En el dendrograma correspondiente a las nueve estaciones de muestreo (Fig. 3), a un nivel de similaridad próximo al 75 % se establecen tres grupos, uno de ellos formado por las estaciones A y D, otro por las C y F y un tercero con el resto de estaciones (B, E, G, H e I).

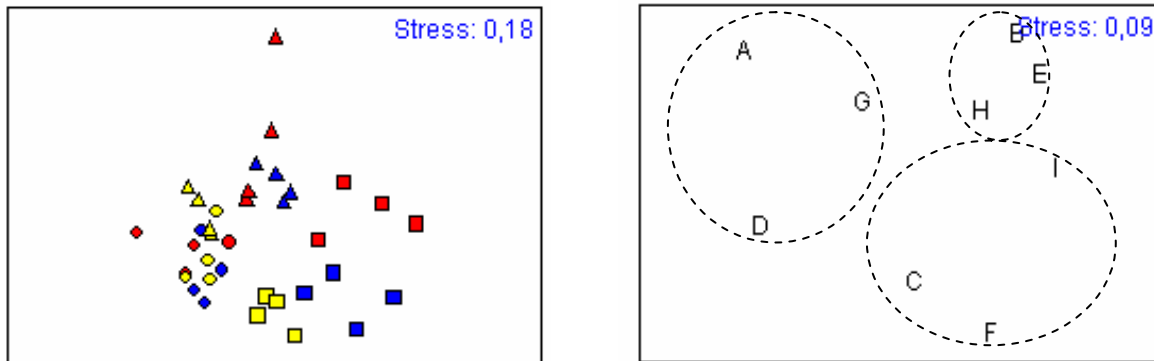


Figura 4.- Gráficos MDS para las treinta y seis muestras y las nueve estaciones. En azul se indican las muestras pertenecientes al área ampliable, en rojo las del área exterior y en amarillo las del área lejana.

La similitud media entre estaciones y entre áreas (Tabla VI) mostró valores relativamente altos, lo cual indica que las diferencias entre ellas no son grandes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	100								
B	73,60	100							
C	72,69	71,41	100						
D	76,00	69,92	75,36	100					
E	72,56	83,01	72,30	69,58	100				
F	66,90	70,57	83,53	72,16	74,21	100			
G	75,30	76,01	76,09	75,79	76,01	72,27	100		
H	72,76	79,84	74,71	72,80	79,54	74,18	78,61	100	
I	68,84	81,03	77,69	72,93	81,58	75,89	72,45	81,00	100

	A. Ampliable	A. Exterior	A. Lejana
A. Ampliable	100		
A. Exterior	87,30	100	
A. Lejana	86,01	87,28	100

Tabla VI.- Índices de similitud entre estaciones (arriba) y entre áreas (abajo).

El análisis de las especies que caracterizan a las comunidades se realizó con la subrutina SIMPER del programa PRIMER (ANEXOS VI y VII). Al igual que en la campaña de 2004, los resultados muestran que la mayoría de las especies se repiten en las diferentes estaciones y solamente varía su porcentaje de contribución a la similaridad. De nuevo se constata que son las especies comerciales *Merluccius merluccius* (merluza), *Trisopterus m. capelanus* (capellán), *Allotheutis media* (puntillas), *Mullus barbatus* (salmonete blanco) e *Illex coindetii* (pota blanca) las más abundantes y las que más contribuyen a la similaridad entre estaciones y áreas. Para contrastar la hipótesis de que las muestras provienen de la misma población estadística, se utilizó el test ANOSIM (Analysis of similarities). Éste es un test no paramétrico equivalente al análisis de la varianza. Los resultados del test (Tabla VII) indican que, al igual que mostraban los datos de la campaña anterior, hay diferencias significativas entre las estaciones correspondientes a cada área, pero no entre las áreas consideradas en conjunto.

	R	Nivel de significación
Entre todas las estaciones	0,719	0,1 %
Entre A, B y C	0,981	0,1 %
Entre D, E y F	0,757	0,1 %
Entre G, H e I	0,808	0,1 %

	R	Nivel de significación
Entre todas las áreas	0,116	0,8 %
Entre Ampliable y Exterior	0,079	10,0 %
Entre Ampliable y Lejana	0,130	3,3 %
Entre Exterior y Lejana	0,144	1,2 %

Tabla VII.- Resultados del test ANOSIM para diferencias entre estaciones (arriba) y entre áreas (abajo).

Las curvas de abundancia-biomasa (Fig. 5) muestran formas similares respecto a las de 2004 en el caso del área lejana. Sin embargo las curvas de abundancia (en rojo) son diferentes en el caso de las áreas ampliable y exterior si se comparan con las de 2004, aunque en todos los casos las curvas de abundancia quedan por encima de las curvas de biomasa. Las formas de estas curvas vienen determinadas por el número de individuos

de las principales especies capturadas y las diferencias observadas se deben, en este caso, a las variaciones anuales de los reclutamientos de *M. merluccius* y *Trisopterus m. capelanus* así como a variaciones interanuales acusadas de la abundancia de especies de ciclo de vida corto (p.e. *Allotheuthis* spp.).

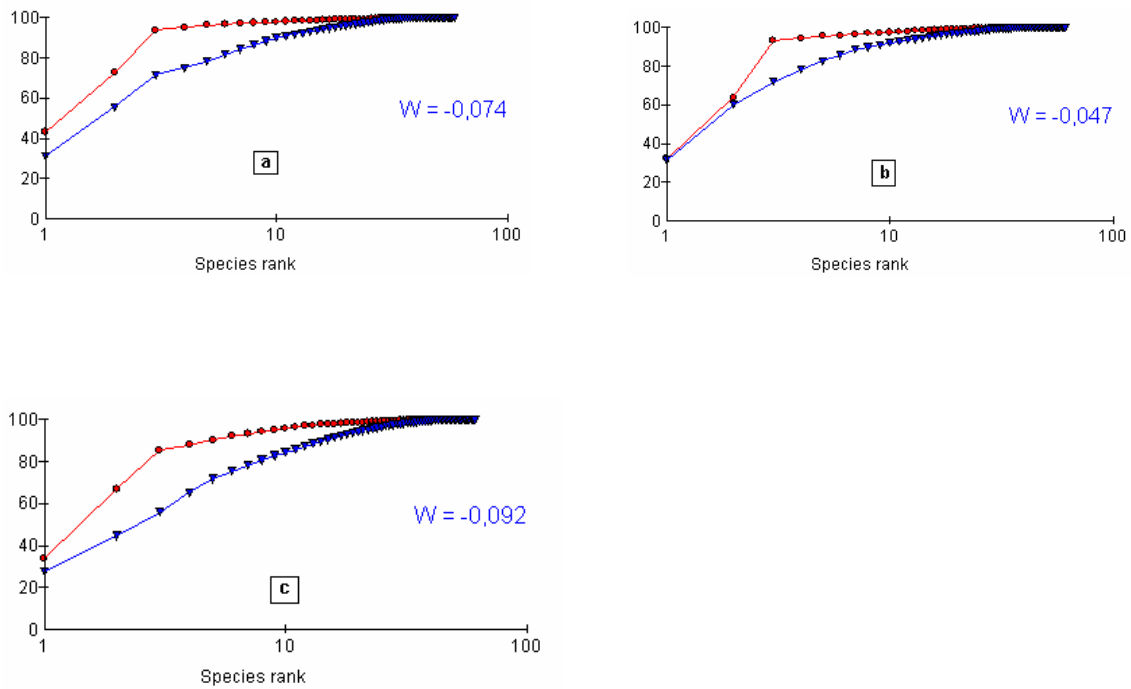


Figura 5.- Curvas Abundancia-Biomasa: área ampliable (a), área exterior (b) y área lejana (c). En rojo curvas de abundancia y en azul curvas de biomasa.

La siguiente tabla resume los resultados de los diferentes métodos de análisis empleados referentes a las diferencias entre estaciones y áreas:

	Entre estaciones	Entre áreas
Índices ecológicos (análisis de la varianza)	Diferencias significativas entre grupos de estaciones. Diferentes agrupamientos en función de cada índice	La mayoría de los índices separan el área lejana de las otras dos.
Análisis Cluster y MDS	Diferencias entre estaciones, especialmente AD y CF del resto.	No indican diferencias entre áreas pero si algunas diferencias geográficas (W,S y E)
SIMPER	Valores de similaridad entre 66,9 % (A,F) y 83,5 % (C,F)	Similaridad entre áreas mayor del 86,0 %
Test ANOSIM	Indica diferencias significativas	No indica diferencias significativas
Curvas Abundancia / Biomasa	-----	Comunidades alteradas de forma similar

4. COMENTARIOS.

- Los resultados de esta campaña, al igual que las dos anteriores, indican que la composición específica de las comunidades presentes en las diferentes estaciones de muestreo y en las áreas consideradas varían poco, siendo las diferencias más de carácter cuantitativo que cualitativo y atribuibles a variaciones que a pequeña escala se producen en la distribución y abundancia de las especies. De nuevo se observa que las especies comerciales de peces *Merluccius merluccius*, *Trisopterus m. capellanus* y *Mullus barbatus* y de cefalópodos *Allotheuthis* spp. e *Illex coindetii* son las más abundantes, tanto en biomasa como en número de individuos.
- Las distribuciones de tallas de las especies de peces predominantes en las capturas son similares en las tres áreas de muestreo consideradas (ANEXO VIII) lo que unido a los altos índices de similaridad existentes entre ellas (86-87%) indica un alto grado de homogeneidad, si bien algunos índices ecológicos señalan una diferencia del área lejana respecto a las otras dos.
- Esta homogeneidad entre zonas sería atribuible al efecto de la pesca de arrastre, que, presumiblemente, contrarrestaría los efectos positivos de la Reserva en forma de un incremento de biomasa y diversidad en la zona más próxima a ella. No conocemos la distribución espacial del esfuerzo de los arrastreros en las zonas alrededor de la Reserva, pero probablemente la concentración del esfuerzo será mayor en la zona más cercana a la Reserva (la denominada Área ampliable en el estudio) puesto que los pescadores siempre suponen que hay mas pesca cerca de las zonas protegidas.
- Se destaca la importancia de las áreas circundantes a la reserva marina como áreas de concentración de juveniles de merluza y faneca o capellán. La mayor parte de las capturas de merluza están comprendidas entre 6 y 15 cm. y las de faneca entre 5 y 12 cm. Igualmente, y a pesar de ser una especie de menor abundancia, los fondos que rodean la reserva marina muestran una elevada biomasa de ejemplares de rapés (*Lophius budegassa*) menores de 30 cm. De la

otra especie ictiológica predominante en las capturas, el salmonete de fango, no hay individuos juveniles en las capturas debido a que el reclutamiento ocurre en los meses de septiembre a noviembre, pero es probable que en esa época existan igualmente concentraciones importantes. La existencia de concentraciones de individuos juveniles de estas especies en los fondos de arena y fango alrededor de la Reserva marina es un factor importante a considerar en los posibles beneficios de una ampliación del área actualmente protegida , ya que una mayor protección de estos fondos incidiría favorablemente en el estado de los stocks de estas especies.

- Las características de las comunidades demersales que habitan los fondos blandos (arenas y fangos) alrededor de la Reserva Marina no varían sustancialmente en el período hasta el momento monitorizado (2003 a 2005) y se basan en la predominancia de las especies comerciales citadas anteriormente, tanto en número como en biomasa. Sin embargo, los diversos parámetros e índices ecológicos obtenidos en las tres campañas efectuadas hasta el momento muestran una variabilidad que puede ser atribuida tanto a factores ligados al muestreo como a variaciones interanuales de la abundancia de las especies provocadas por cambios naturales en los factores ambientales. En cualquier caso, conocer esta variabilidad es importante ya que debe tenerse en cuenta cuando se analicen los cambios que pueda originar el cese de la pesca, de forma que podamos discernir entre oscilaciones naturales debidas al muestreo y/o factores ambientales, y tendencias a medio y largo plazo originadas por el cese de la pesca.

ANEXO II.- Listado faunístico.

PECES

Anthias anthias
Aphia minuta
Arnoglossus imperialis
Arnoglossus laterna
Arnoglossus thori
Aulopus filamentosus
Blennius ocellaris
Boops boops
Callionymus maculatus
Capros aper
Carapus acus
Centracanthus cirrus
Cepola macrophthalma
Chelidonichthys cuculus
Chelidonichthys gurnardus
Chelidonichthys lastoviza
Conger conger
Deltentosteus quadrimaculatus
Echelus myrus
Engraulis encrasicolus
Gaidropsarus biscayensis
Helicolenus dactylopterus
Lepidopus caudatus
Lepidorhombus boscii
Lepidotrigla cavillone
Lesueurigobius spp
Lophius budegassa
Lophius piscatorius
Macroramphosus scolopax
Merluccius merluccius
Microchirus variegatus
Mullus barbatus
Mullus surmuletus
Ophichthus rufus
Pagellus acarne
Pagellus bogaraveo
Pagellus erythrinus
Pagrus pagrus
Peristedion cataphractum
Phycis blennoides
Pomatoschistus spp
Raja asterias
Raja miraletus
Sardina pilchardus
Scomber japonicus
Scomber scombrus
Scorpaena elongata

Scorpaena notata
Scorpaena scrofa
Scyliorhinus canicula
Seriola dumerili
Serranus cabrilla
Serranus hepatus
Spicara maena
Spicara smaris
Spondylisoma cantharus
Symphurus nigrescens
Syngnathus acus
Trachinus draco
Trachurus mediterraneus
Trachurus picturatus
Trachurus trachurus
Trisopterus minutus
Umbrina cirrosa
Uranoscopus scaber
Zeus faber

CRUSTÁCEOS

Alpheus spp
Calappa granulata
Chlorotocus crassicornis
Dardanus arrosor
Goneplax rhomboides rhomboides
Lepas anatifera
Liocarcinus depurator
Macropipus tuberculatus
Macropodia spp
Medorippe lanata
Munida spp
Pagurus prideaux
Pontocaris spp
Solenocera membranacea

MOLUSCOS

Alloteuthis media
Alloteuthis subulata
Calliostoma granulatum
Chlamys varia
Eledone cirrhosa
Eledone moschata
Illex coindetii
Loligo vulgaris
Octopus vulgaris
Opisthobranchia
Pecten maximus

Platydoris argo
Pleurobranchaea meckelii
Rondeletiola minor
Scaevargus unicolor
Scaphander lignarius
Sepia elegans
Sepia officinalis
Sepia orbignyana
Sepioida spp
Tethys fimbria
Venus verrucosa

EQUINODERMOS

Anseropoda placenta
Antedon mediterranea
Astropecten irregularis
Astropecten spinolosus
Chaetaster longipes
Cucumaria planci
Echinaster sepositus
Echinus acutus
Holothuria spp
Luidia ciliaris
Marthasterias glacialis
Mesoturia intestinalis
Ophiothrix fragilis
Ophiura ophiura
Stichopus regalis
Tethyaster subinermis
Trachythyone elongata

OTROS INVERTEBRADOS

Alcyonium palmatum
Ascidia mentula
Ascidiella scabra
Asciidiidae
Botryllus schlosseri
Diazona violacea
Funiculina quadrangularis
Microcosmus sabatieri
Molgula appendiculata
Pennatula rubra
Phallusia mammillata
Veretillum spp

ALGAS

Codium bursa
Vidalia volubilis

ANEXO III.- Biomasa media (en grs/30 minutos de arrastre) en cada estación de muestreo.

ESPECIE / ESTACIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<i>Aphia minuta</i>	1	0	0	14	0	0	4	1	0
<i>Arnoglossus imperialis</i>	0	6	0	0	0	0	0	0	9
<i>Arnoglossus thori</i>	0	60	0	1	15	0	16	53	66
<i>Boops boops</i>	61	21	124	33	15	90	433	85	58
<i>Callionymus maculatus</i>	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Capros aper</i>	0	86	8	0	190	11	1	762	182
<i>Carapus acus</i>	0	4	0	1	0	0	0	0	1
<i>Cepola macrophthalma</i>	1	10	441	86	5	418	9	4	159
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	152	137	117	12	235	107	238	347	598
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	26	35	175	8	37	109	31	86	87
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	0	20	40	0	69	39	32	88	17
<i>Conger conger</i>	187	284	0	172	173	0	1311	177	128
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	136	176	96	4	80	2	48	70	599
<i>Echelus myrus</i>	0	0	0	44	0	0	0	28	0
<i>Gaidropsarus biscayensis</i>	0	0	5	0	0	3	0	0	0
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	0	2	0	0	12	0	0	0	28
<i>Lepidopus caudatus</i>	0	0	15	9	7	11	7	42	0
<i>Lepidorhombus boscii</i>	0	0	0	0	12	67	0	13	26
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	10	95	86	22	39	96	68	160	60
<i>Lesueurigobius spp</i>	0	0	1	2	0	2	3	1	1
<i>Lophius budegassa</i>	45	1125	1260	377	943	891	1005	2465	1398
<i>Lophius piscatorius</i>	14	232	107	56	150	120	48	503	144
<i>Macroramphosus scolopax</i>	2	11	0	4	50	12	29	22	127
<i>Merluccius merluccius</i>	5386	8510	3541	8861	7920	3624	3758	4076	4847
<i>Microchirus variegatus</i>	16	8	23	27	29	89	0	23	11
<i>Mullus barbatus</i>	119	1364	895	0	2405	2040	383	4971	1602
<i>Mullus surmuletus</i>	337	692	185	242	486	133	187	635	226
<i>Ophichthus rufus</i>	185	0	153	254	11	53	354	0	0
<i>Pagellus acarne</i>	0	0	0	0	0	0	89	20	0
<i>Pagellus bogaraveo</i>	15	12	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pagellus erythrinus</i>	157	59	302	44	165	0	165	108	35
<i>Phycis blennoides</i>	0	0	0	0	20	0	0	0	2
<i>Raja miraletus</i>	4	18	0	0	0	0	0	31	0
<i>Scorpaena elongata</i>	0	0	0	6	0	0	0	106	7
<i>Scorpaena notata</i>	0	1	0	0	4	0	36	0	0
<i>Scorpaena scrofa</i>	13	168	0	0	28	0	108	3	0
<i>Scyliorhinus canicula</i>	261	1359	349	540	1186	439	358	1678	780
<i>Serranus cabrilla</i>	13	355	5	0	10	0	95	42	0
<i>Serranus hepatus</i>	48	45	103	106	22	95	194	142	89
<i>Spicara maena</i>	62	9	31	0	72	4	129	117	77
<i>Spicara smaris</i>	117	51	66	79	41	58	138	261	93
<i>Symphurus nigrescens</i>	0	0	0	0	2	3	0	0	3
<i>Syngnathus acus</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	5
<i>Trachinus draco</i>	85	64	0	89	49	0	131	156	103
<i>Trisopterus minutus</i>	2087	9936	10336	4686	9754	8001	5495	5055	10151
<i>Uranoscopus scaber</i>	35	0	162	47	0	356	97	80	34
<i>Zeus faber</i>	56	1462	31	28	104	303	270	259	85
<i>Calappa granulata</i>	10	0	0	0	0	0	0	5	0
<i>Dardanus arrosor</i>	0	9	0	0	13	0	74	0	14
<i>Liocarcinus depurator</i>	155	50	27	81	21	37	277	58	5
<i>Macropipus tuberculatus</i>	8	139	0	0	385	66	0	673	399
<i>Macropodia spp</i>	0	3	1	2	3	4	0	9	3
<i>Medorippe lanata</i>	0	1	0	0	3	0	0	0	0
<i>Munida spp</i>	0	0	0	0	1	2	4	0	0
<i>Alloteuthis media</i>	4688	3592	3156	2857	3428	2270	2116	3706	2755
<i>Alloteuthis subulata</i>	22	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calliostoma granulatum</i>	0	2	0	0	0	9	0	0	2
<i>Eledone cirrhosa</i>	9	165	467	39	106	721	63	369	319
<i>Eledone moschata</i>	0	6	13	5	0	0	15	11	12
<i>Illex coindetii</i>	616	803	993	651	1360	1074	495	715	826
<i>Loligo vulgaris</i>	11	136	104	20	0	33	7	41	124
<i>Octopus vulgaris</i>	35	1387	0	148	345	214	965	948	0
<i>Opisthobranchia</i>	0	1	0	0	11	0	0	0	0
<i>Sepia elegans</i>	20	4	9	2	3	3	1	9	5
<i>Sepia orbignyana</i>	100	175	43	37	88	0	27	81	74
<i>Sepioida spp</i>	0	2	0	4	6	0	0	0	2
<i>Tethys fimbria</i>	0	6	43	42	0	5	13	35	26

ANEXO IV.- Biomasa y abundancia media por área.

ESPECIE	A. ampliable		A.exterior		A. lejana	
	grs/30 min	nº/30 min	grs/30 min	nº/30 min	grs/30 min	nº/30 min
<i>Aphia minuta</i>	0	1.3	5	12.3	1	4.1
<i>Arnoglossus imperialis</i>	2	0.1	0	0.0	3	0.1
<i>Arnoglossus thori</i>	20	1.6	5	0.4	45	4.6
<i>Boops boops</i>	69	2.4	46	1.6	192	5.3
<i>Callionymus maculatus</i>	1	0.6	0	0.2	0	0.0
<i>Capros aper</i>	31	8.2	67	12.6	315	64.2
<i>Carapus acus</i>	1	0.2	0	0.1	0	0.1
<i>Cepola macrophthalma</i>	151	5.2	170	6.0	57	1.8
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	135	11.2	118	10.8	394	23.8
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	79	1.5	51	1.0	68	1.1
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	20	0.3	36	0.4	45	0.6
<i>Conger conger</i>	157	1.5	115	0.9	539	2.1
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	136	30.6	29	6.7	239	56.6
<i>Echelus myrus</i>	0	0.0	15	0.1	9	0.1
<i>Gaidropsarus biscayensis</i>	2	0.2	1	0.2	0	0.0
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	1	0.3	4	1.0	9	1.1
<i>Lepidopus caudatus</i>	5	0.2	9	0.3	16	0.4
<i>Lepidorhombus boscii</i>	0	0.0	26	0.3	13	0.2
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	63	4.3	52	3.6	96	7.7
<i>Lesueurigobius spp</i>	0	0.3	1	0.7	1	0.8
<i>Lophius budegassa</i>	810	3.4	737	3.3	1623	4.6
<i>Lophius piscatorius</i>	118	1.5	109	1.9	232	1.6
<i>Macroramphosus scolopax</i>	4	1.4	22	7.6	59	19.7
<i>Merluccius merluccius</i>	5812	573.7	6802	795.4	4227	452.2
<i>Microchirus variegatus</i>	16	0.5	48	1.1	11	0.4
<i>Mullus barbatus</i>	792	14.8	1482	27.8	2318	47.9
<i>Mullus surmuletus</i>	405	3.6	287	3.0	349	3.3
<i>Ophichthus rufus</i>	112	2.5	106	2.3	118	3.3
<i>Pagellus acarne</i>	0	0.0	0	0.0	36	0.3
<i>Pagellus bogaraveo</i>	9	0.2	0	0.0	0	0.0
<i>Pagellus erythrinus</i>	173	0.7	70	0.3	103	0.7
<i>Phycis blennoides</i>	0	0.0	7	0.3	1	0.1
<i>Raja miraletus</i>	7	0.2	0	0.0	10	0.1
<i>Scorpaena elongata</i>	0	0.0	2	0.1	38	0.3
<i>Scorpaena notata</i>	0	0.1	1	0.1	12	0.6
<i>Scorpaena scrofa</i>	60	0.3	9	0.1	37	0.4
<i>Scyliorhinus canicula</i>	656	2.1	722	2.3	939	3.2
<i>Serranus cabrilla</i>	124	1.8	3	0.2	46	0.9
<i>Serranus hepatus</i>	65	5.9	74	6.5	142	14.5
<i>Spicara maena</i>	34	0.6	25	0.3	107	1.6
<i>Spicara smaris</i>	78	3.5	59	2.7	164	6.7
<i>Symphurus nigrescens</i>	0	0.0	2	0.2	1	0.1
<i>Syngnathus acus</i>	0	0.0	1	0.1	2	0.3
<i>Trachinus draco</i>	50	0.7	46	0.4	130	1.2
<i>Trisopterus minutus</i>	7453	805.8	7480	854.5	6900	800.0
<i>Uranoscopus scaber</i>	66	0.5	134	0.8	70	0.4
<i>Zeus faber</i>	517	1.7	145	0.9	205	3.4
<i>Calappa granulata</i>	3	0.1	0	0.0	2	0.1
<i>Dardanus arrosor</i>	3	0.1	4	0.1	29	0.5
<i>Liocarcinus depurator</i>	77	7.7	46	6.5	113	10.2
<i>Macropipus tuberculatus</i>	49	3.6	150	11.5	357	25.8
<i>Macropodia spp</i>	1	0.7	3	1.7	4	2.0
<i>Medorippe lanata</i>	0	0.1	1	0.2	0	0.0
<i>Munida spp</i>	0	0.0	1	0.2	1	0.1
<i>Alloteuthis media</i>	3812	1178.3	2851	869.7	2859	829.5
<i>Alloteuthis subulata</i>	9	0.9	0	0.0	0	0.0
<i>Calliostoma granulatum</i>	1	0.1	3	0.6	1	0.2
<i>Eledone cirrhosa</i>	214	2.5	289	4.4	250	3.8
<i>Eledone moschata</i>	6	0.3	2	0.1	12	0.3
<i>Illex coindetii</i>	804	38.2	1028	30.8	678	22.0
<i>Loligo vulgaris</i>	84	1.4	18	0.3	57	1.3
<i>Octopus vulgaris</i>	474	0.8	236	0.5	638	1.2
<i>Opisthobranchia</i>	0	0.1	4	0.8	0	0.0
<i>Sepia elegans</i>	11	0.8	2	0.8	5	0.4
<i>Sepia orbignyana</i>	106	1.7	42	0.8	61	1.1
<i>Sepiola spp</i>	1	0.1	3	0.4	1	0.1
<i>Tethys fimbria</i>	16	0.3	16	0.6	24	0.6

ANEXO V.- Índices ecológicos (media y error estándar) por estación de muestreo y por área..

Índice	A		B		C	
	media e	e.	media e	e.	media e	e.
Nº medio de especies	25.0 2.9		32.8 1.9		26.8 1.6	
Biomasa media (kg/30 min)	15.30 2.70		32.90 7.21		23.51 2.67	
Abundancia media (nº/30 min)	2368 300.2		3217 565.7		2613 214.3	
d (riqueza especies, Margalef)	3.108 0.234		3.941 0.253		3.276 0.195	
H' (diversidad de Shannon)	0.568 0.014		0.600 0.046		0.593 0.077	
J' (evenness de Pielou)	1.828 0.078		2.087 0.049		1.939 0.106	
1-lambda' (Simpson)	0.753 0.013		0.804 0.015		0.752 0.034	

Índice	D		E		F	
	media e	e.	media e	e.	media e.	e. e
Nº medio de especies	25.5 1.8		32.0 3.7		26.0 4.1	
Biomasa media (kg/30 min)	19.73 2.07		30.11 1.46		21.61 3.80	
Abundancia media (nº/30 min)	2521 498.2		3497 353.4		2103 437.8	
d (riqueza especies, Margalef)	3.167 0.285		3.820 0.480		3.272 0.494	
H' (diversidad de Shannon)	0.521 0.059		0.582 0.026		0.619 0.023	
J' (evenness de Pielou)	1.685 0.111		2.005 0.097		1.999 0.178	
1-lambda' (Simpson)	0.718 0.028		0.794 0.016		0.779 0.047	

Índice	G		H		I	
	media e	e.	media e	e.	media e.	e. e
Nº medio de especies	32.3 0.05		34.0 3.4		33.5 1.2	

Biomasa media (kg/30 min)	19.32 1.95	29.32 3.22	26.39 1.00
Abundancia media (nº/30 min)	1666 110.1	2507 121.2	3150 268.5
d (riqueza especies, Margalef)	4.217 0.066	4.226 0.455	4.044 0.171
H' (diversidad de Shannon)	0.676 0.007	0.695 0.020	0.602 0.009
J' (evenness de Pielou)	2.347 0.020	2.445 0.126	2.113 0.020
1-lambda´ (Simpson)	0.842 0.004	0.877 0.014	0.791 0.009

Índice	Área ampliable		Área exterior		Área lejana	
	media	e. e	media	e.	media	e. e
Nº medio de especies	28.2	1.3	27.8 2.0		33.3	1.1
Biomasa media (kg/30 min)	23.90	2.59	23.82 1.90		25.01	1.73
Abundancia media (nº/30 min)	2732	176.7	2701 285.5		2441	206.4
d (riqueza especies, Margalef)	3.442	0.161	3.420 0.241		4.162	0.150
H' (diversidad de Shannon)	1.951	0.053	1.896 0.083		2.301	0.057
J' (evenness de Pielou)	0.587	0.015	0.574 0.017		0.658	0.014
1-lambda´ (Simpson)	0.770	0.014	0.763 0.020		0.837	0.012

ANEXO VI.- Especies que contribuyen a la similaridad entre las cuatro muestras de cada estación (hasta el nivel de contribución del 90 %).

ESTACIÓN A

Similaridad media: 69,73

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Merluccius merluccius</i>	5386,00	9,03	15,38	12,95	12,95
<i>Alloteuthis media</i>	4688,00	8,80	10,24	12,62	25,58
<i>Trisopterus minutus</i>	2086,50	6,78	7,51	9,72	35,29
<i>Illex coindetii</i>	616,25	4,59	5,21	6,58	41,87
<i>Mullus surmuletus</i>	337,00	3,93	7,79	5,63	47,50
<i>Ophichthus rufus</i>	184,50	3,59	8,67	5,15	52,65
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	151,75	3,44	12,05	4,94	57,59
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	36,00	3,40	14,58	4,88	62,46
<i>Spicara smaris</i>	16,50	3,38	7,13	4,85	67,31
<i>Sepia orbignyana</i>	100,25	2,80	5,94	4,02	71,33
<i>Liocarcinus depurator</i>	55,25	2,80	5,71	4,01	75,34
<i>Trachinus draco</i>	84,50	2,77	9,50	3,97	79,32
<i>Serranus hepatus</i>	47,75	2,55	8,27	3,66	82,97
<i>Pagellus erythrinus</i>	156,75	1,95	0,91	2,80	85,77
<i>Conger conger</i>	187,25	1,89	0,91	2,71	88,48
<i>Mullus barbatus</i>	18,50	1,45	0,89	2,08	90,56

ESTACIÓN B

Similaridad media: 73,81

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Merluccius merluccius</i>	8509,75	7,20	31,20	9,76	9,76
<i>Trisopterus minutus</i>	9936,25	7,17	18,87	9,71	19,47
<i>Alloteuthis media</i>	3591,75	5,66	9,26	7,67	27,14
<i>Scyliorhinus canicula</i>	1358,75	4,41	10,51	5,98	33,12
<i>Mullus barbatus</i>	1363,50	4,35	21,12	5,89	39,01
<i>Illex coindetii</i>	803,25	3,61	6,50	4,89	43,90
<i>Mullus surmuletus</i>	691,75	3,36	5,19	4,55	48,45
<i>Zeus faber</i>	1462,25	3,19	3,07	4,32	52,77
<i>Lophius budegassa</i>	1125,00	3,12	6,16	4,22	56,99
<i>Serranus cabrilla</i>	354,50	3,00	8,25	4,06	61,05
<i>Conger conger</i>	283,75	2,91	15,64	3,94	64,99
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	175,50	2,58	12,11	3,50	68,49
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	136,75	2,40	7,54	3,25	71,74
<i>Sepia orbignyana</i>	174,75	2,32	6,67	3,14	74,88
<i>Eledone cirrhosa</i>	165,00	2,05	4,68	2,78	77,67
<i>Arnoglossus thori</i>	59,75	1,93	13,04	2,62	80,28
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	95,00	1,86	5,47	2,51	82,80
<i>Capros aper</i>	85,75	1,83	6,04	2,48	85,28
<i>Spicara smaris</i>	51,25	1,76	6,77	2,38	87,66
<i>Macropipus tuberculatus</i>	139,00	1,41	0,91	1,92	89,58
<i>Lophius piscatorius</i>	232,25	1,19	0,88	1,61	91,19

ESTACIÓN C

Similaridad media: 76,87

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Trisopterus minutus</i>	10335,50	8,65	8,31	11,26	11,26
<i>Alloteuthis media</i>	3155,75	6,74	21,67	8,77	20,03
<i>Merluccius merluccius</i>	3541,25	6,56	16,51	8,53	28,55
<i>Lophius budegassa</i>	1259,75	5,24	11,92	6,81	35,37
<i>Illex coindetii</i>	993,00	4,81	8,65	6,25	41,62
<i>Mullus barbatus</i>	895,00	4,27	4,20	5,55	47,17
<i>Cepola macrophthalma</i>	441,25	4,01	12,57	5,22	52,39
<i>Eledone cirrhosa</i>	467,25	3,64	9,94	4,73	57,13
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	174,75	3,11	46,53	4,04	61,17
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	95,75	2,75	22,89	3,57	64,74
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	116,75	2,68	11,55	3,49	68,23
<i>Serranus hepatus</i>	102,75	2,68	5,36	3,49	71,72
<i>Lophius piscatorius</i>	107,25	2,60	7,05	3,38	75,10
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	85,50	2,35	5,76	3,06	78,16
<i>Boops boops</i>	124,00	2,31	10,21	3,01	81,17
<i>Spicara smaris</i>	66,00	2,16	6,62	2,81	83,98
<i>Scyliorhinus canicula</i>	349,00	1,72	0,89	2,24	86,22
<i>Uranoscopus scaber</i>	162,25	1,69	0,91	2,19	88,41
<i>Mullus surmuletus</i>	185,25	1,67	0,91	2,18	90,59

ESTACIÓN D

Similaridad media: 70,20

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Merluccius merluccius</i>	8861,00	10,22	9,22	14,56	14,56
<i>Trisopterus minutus</i>	4685,50	9,26	13,62	13,20	27,75
<i>Alloteuthis media</i>	2856,75	7,90	11,63	11,26	39,01
<i>Illex coindetii</i>	650,75	5,22	6,08	7,43	46,44
<i>Lophius budegassa</i>	376,75	4,70	10,93	6,70	53,14
<i>Ophichthus rufus</i>	254,00	4,36	12,78	6,21	59,35
<i>Mullus surmuletus</i>	241,50	3,76	6,42	5,36	64,70
<i>Serranus hepatus</i>	105,50	3,17	6,08	4,51	69,21
<i>Spicara smaris</i>	78,50	2,91	7,04	4,14	73,36
<i>Cepola macrophthalma</i>	86,25	2,86	6,18	4,08	77,44
<i>Scyliorhinus canicula</i>	539,75	2,46	0,91	3,51	80,95
<i>Liocarcinus depurator</i>	81,00	2,36	6,46	3,36	84,30
<i>Trachinus draco</i>	89,00	1,55	0,91	2,21	86,51
<i>Aphia minuta</i>	13,50	1,36	3,80	1,94	88,45
<i>Tethys fimbria</i>	42,25	1,25	0,91	1,78	90,22

ESTACIÓN E

Similaridad media: 73,76

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Trisopterus minutus</i>	9754,25	7,93	7,90	10,75	10,75
<i>Merluccius merluccius</i>	7920,25	7,58	8,70	10,27	21,02
<i>Mullus barbatus</i>	2404,50	5,66	13,15	7,68	28,69
<i>Alloteuthis media</i>	3427,50	5,61	4,27	7,61	36,31
<i>Scyliorhinus canicula</i>	1185,75	4,36	6,51	5,92	42,22
<i>Illex coindetii</i>	1360,00	4,28	17,50	5,81	48,03
<i>Lophius budegassa</i>	942,50	4,10	7,09	5,56	53,58
<i>Macropipus tuberculatus</i>	385,00	3,43	8,80	4,65	58,23
<i>Conger conger</i>	173,25	2,77	5,21	3,76	61,99
<i>Capros aper</i>	190,25	2,60	5,48	3,53	65,52
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	234,75	2,60	4,91	3,52	69,03
<i>Lophius piscatorius</i>	150,25	2,32	4,80	3,15	72,18
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	80,00	2,28	34,44	3,09	75,28
<i>Zeus faber</i>	103,75	1,87	4,09	2,53	77,81

<i>Octopus vulgaris</i>	344,50	1,71	0,91	2,32	80,12
<i>Mullus surmuletus</i>	485,75	1,65	0,90	2,23	82,36
<i>Macroramphosus scolopax</i>	50,25	1,56	4,31	2,12	84,48
<i>Chelidonichthys lastoviza</i>	69,00	1,21	0,89	1,64	86,12
<i>Eledone cirrhosa</i>	105,75	1,04	0,91	1,42	87,53
<i>Microchirus variegatus</i>	28,75	1,01	0,90	1,36	88,90
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	36,75	0,97	0,91	1,32	90,21

ESTACIÓN F

Similaridad media: 69,31

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Trisopterus minutus</i>	8000,75	8,88	6,10	12,81	12,81
<i>Merluccius merluccius</i>	3624,00	7,28	9,07	10,50	23,31
<i>Mullus barbatus</i>	2040,00	6,24	10,24	9,01	32,31
<i>Alloteuthis media</i>	2269,75	6,21	7,81	8,95	41,26
<i>Illex coindetii</i>	1073,75	4,47	6,43	6,45	47,71
<i>Eledone cirrhosa</i>	721,25	4,29	9,32	6,19	53,90
<i>Cepola macrophthalma</i>	417,50	4,29	6,07	6,19	60,08
<i>Serranus hepatus</i>	94,75	2,89	9,35	4,16	64,25
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	95,50	2,71	3,27	3,90	68,15
<i>Boops boops</i>	89,50	2,69	4,40	3,88	72,03
<i>Macropipus tuberculatus</i>	66,25	2,60	4,86	3,75	75,78
<i>Lophius budegassa</i>	890,50	2,47	0,91	3,57	79,35
<i>Uranoscopus scaber</i>	356,00	1,83	0,91	2,64	81,99
<i>Liocarcinus depurator</i>	36,50	1,41	0,90	2,03	84,02
<i>Microchirus variegatus</i>	89,25	1,33	0,91	1,93	85,94
<i>Mullus surmuletus</i>	133,00	1,30	0,89	1,87	87,81
<i>Lophius piscatorius</i>	119,75	1,28	0,91	1,84	89,66
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	108,75	1,27	0,91	1,84	91,49

ESTACIÓN G

Similaridad media: 76,75

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Trisopterus minutus</i>	5495,00	6,69	27,00	8,72	8,72
<i>Merluccius merluccius</i>	3757,75	5,92	26,99	7,71	16,42
<i>Alloteuthis media</i>	2116,25	5,34	21,00	6,96	23,39
<i>Lophius budegassa</i>	1004,75	4,19	12,52	5,46	28,84
<i>Octopus vulgaris</i>	965,00	3,86	7,66	5,03	33,87
<i>Illex coindetii</i>	494,50	3,42	14,97	4,46	38,33
<i>Mullus barbatus</i>	382,50	3,38	11,95	4,40	42,73
<i>Conger conger</i>	1311,25	3,14	6,19	4,10	46,83
<i>Ophichthus rufus</i>	353,75	2,99	3,53	3,89	50,72
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	237,50	2,87	12,30	3,74	54,46
<i>Serranus hepatus</i>	194,25	2,87	9,62	3,73	58,20
<i>Liocarcinus depurator</i>	277,00	2,85	7,02	3,71	61,91
<i>Zeus faber</i>	270,25	2,62	7,75	3,42	65,33
<i>Spicara smaris</i>	138,25	2,60	34,03	3,39	68,72
<i>Boops boops</i>	432,50	2,36	3,39	3,07	71,79
<i>Spicara maena</i>	129,00	2,26	13,96	2,95	74,74
<i>Lophius piscatorius</i>	48,00	2,03	24,70	2,64	77,38
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	48,00	2,02	20,20	2,63	80,01
<i>Scorpaena notata</i>	35,75	1,95	34,03	2,54	82,54
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	67,75	1,88	4,91	2,45	85,00
<i>Scylliorhinus canicula</i>	358,00	1,66	0,90	2,16	87,16
<i>Mullus surmuletus</i>	186,75	1,37	0,91	1,79	88,94
<i>Trachinus draco</i>	130,50	1,24	0,89	1,62	90,56

ESTACIÓN H

Similaridad media: 73,41

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Trisopterus minutus</i>	5055,00	5,93	9,18	8,08	8,08
<i>Mullus barbatus</i>	4970,50	5,85	14,72	7,97	16,06
<i>Merluccius merluccius</i>	4075,50	5,65	7,67	7,70	23,76
<i>Alloteuthis media</i>	3706,00	5,58	9,35	7,60	31,35
<i>Scyliorhinus canicula</i>	1678,00	4,09	10,47	5,57	36,92
<i>Lophius budegassa</i>	2465,25	3,92	13,09	5,33	42,26
<i>Capros aper</i>	761,50	3,49	8,52	4,76	47,01
<i>Illex coindetii</i>	714,75	3,39	4,76	4,62	51,63
<i>Macropipus tuberculatus</i>	673,25	3,18	17,31	4,33	55,96
<i>Mullus surmuletus</i>	634,50	2,93	16,28	3,99	59,95
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	346,75	2,61	7,33	3,55	63,50
<i>Conger conger</i>	177,00	2,41	6,49	3,28	66,78
<i>Eledone cirrhosa</i>	369,00	2,33	9,21	3,18	69,96
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	159,50	2,15	14,70	2,93	72,89
<i>Serranus hepatus</i>	141,75	1,99	8,17	2,71	75,60
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	70,00	1,75	12,06	2,38	77,98
<i>Liocarcinus depurator</i>	58,00	1,74	12,04	2,36	80,35
<i>Macroramphosus scolopax</i>	22,25	1,25	13,59	1,71	82,06
<i>Macropodia spp</i>	9,25	1,13	6,22	1,54	83,59
<i>Lophius piscatorius</i>	502,50	1,12	0,89	1,53	85,13
<i>Trachinus draco</i>	155,75	1,12	0,89	1,53	86,66
<i>Boops boops</i>	84,75	1,06	0,90	1,45	88,11
<i>Octopus vulgaris</i>	947,50	1,04	0,86	1,42	89,52
<i>Zeus faber</i>	259,25	1,01	0,86	1,37	90,89

ESTACIÓN I

Similaridad media: 78,27

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Trisopterus minutus</i>	10151,00	7,67	67,22	9,80	9,80
<i>Merluccius merluccius</i>	4847,25	6,28	32,07	8,02	17,81
<i>Alloteuthis media</i>	2754,75	5,04	6,99	6,43	24,25
<i>Mullus barbatus</i>	1601,75	4,72	39,67	6,03	30,27
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	598,25	3,62	16,70	4,62	34,90
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	598,50	3,60	12,21	4,60	39,50
<i>Illex coindetii</i>	825,75	3,57	8,23	4,56	44,05
<i>Lophius budegassa</i>	1397,75	3,44	3,55	4,39	48,44
<i>Macropipus tuberculatus</i>	398,75	3,35	76,66	4,28	52,73
<i>Eledone cirrhosa</i>	318,50	2,86	7,16	3,66	56,39
<i>Mullus surmuletus</i>	225,75	2,75	15,74	3,51	59,90
<i>Capros aper</i>	182,25	2,61	13,34	3,33	63,23
<i>Loligo vulgaris</i>	124,25	2,49	17,25	3,18	66,42
<i>Cepola macrophthalma</i>	158,75	2,45	5,86	3,13	69,55
<i>Macroramphosus scolopax</i>	126,50	2,39	21,06	3,05	72,60
<i>Serranus hepatus</i>	89,00	2,25	12,73	2,88	75,47
<i>Spicara smaris</i>	93,00	2,20	9,18	2,81	78,29
<i>Zeus faber</i>	84,50	2,12	10,48	2,71	80,99
<i>Scyliorhinus canicula</i>	779,50	2,03	0,91	2,60	83,59
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	59,75	1,80	14,65	2,31	85,90
<i>Arnoglossus thori</i>	66,00	1,77	4,25	2,26	88,16
<i>Conger conger</i>	127,50	1,29	0,91	1,65	89,82
<i>Lophius piscatorius</i>	144,25	1,15	0,91	1,47	91,29

ANEXO VII.- Especies que contribuyen a la similaridad entre las doce muestras de cada área (hasta el nivel de contribución del 90 %).

ÁREA AMPLIABLE

Similaridad media: 65,40

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum. %
<i>Merluccius merluccius</i>	5812,33	7,37	7,69	11,26	11,26
<i>Trisopterus minutus</i>	7452,75	7,10	5,99	10,86	22,12
<i>Alloteuthis media</i>	3811,83	6,95	6,73	10,63	32,75
<i>Illex coindetii</i>	804,17	4,35	5,16	6,65	39,39
<i>Mullus barbatus</i>	792,33	3,10	1,89	4,74	44,13
<i>Mullus surmuletus</i>	404,67	2,95	2,08	4,50	48,64
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	135,75	2,88	9,00	4,40	53,04
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	135,08	2,84	6,79	4,34	57,38
<i>Spicara smaris</i>	77,92	2,36	4,05	3,61	61,00
<i>Scylliorhinus canicula</i>	656,33	2,19	1,05	3,34	64,34
<i>Lophius budegassa</i>	809,83	2,15	1,03	3,29	67,63
<i>Serranus hepatus</i>	65,08	1,95	2,05	2,98	70,61
<i>Sepia orbignyana</i>	106,00	1,74	1,40	2,66	73,28
<i>Eledone cirrhosa</i>	213,58	1,67	1,29	2,55	75,83
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	63,33	1,63	2,01	2,50	78,33
<i>Liocarcinus depurator</i>	77,33	1,58	1,40	2,41	80,74
<i>Ophichthus rufus</i>	112,42	1,10	0,67	1,69	82,43
<i>Lophius piscatorius</i>	117,75	1,10	0,84	1,69	84,12
<i>Boops boops</i>	68,75	0,88	0,79	1,34	90,16
<i>Zeus faber</i>	516,58	0,95	0,66	1,45	88,82
<i>Conger conger</i>	157,00	1,03	0,67	1,58	87,37
<i>Chelidonichthys gurnardus</i>	78,50	1,10	0,84	1,68	85,79

ÁREA EXTERIOR

Similaridad media: 62,52

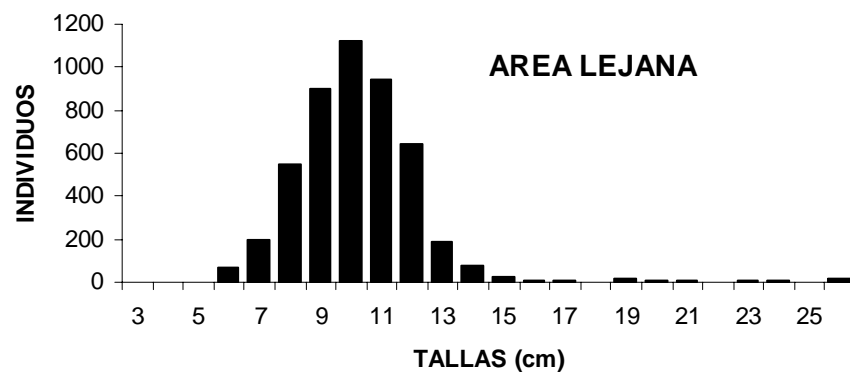
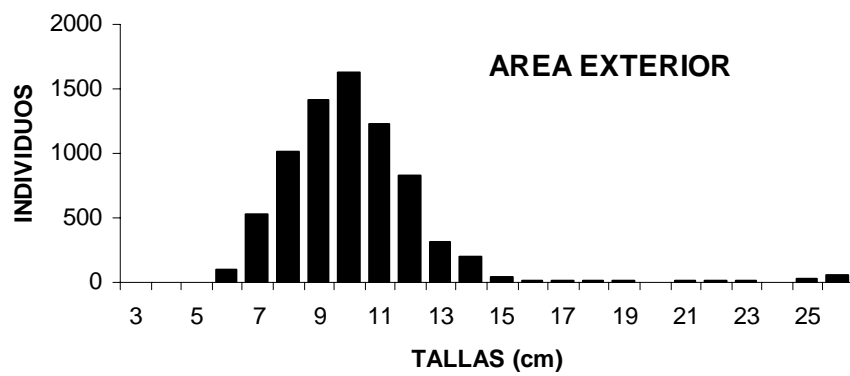
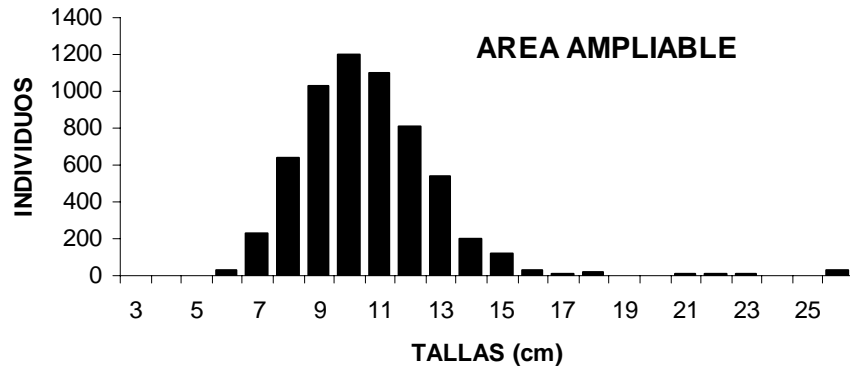
Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Trisopterus minutus</i>	7480,17	8,50	6,38	13,59	13,59
<i>Merluccius merluccius</i>	6801,75	8,09	6,03	12,94	26,53
<i>Alloteuthis media</i>	2851,33	6,52	5,52	10,43	36,97
<i>Illex coindetii</i>	1028,17	4,66	6,68	7,45	44,42
<i>Lophius budegassa</i>	736,58	3,64	2,11	5,83	50,24
<i>Mullus barbatus</i>	1481,50	2,53	0,84	4,05	54,29
<i>Scyliorhinus canicula</i>	721,50	2,44	1,07	3,90	58,19
<i>Mullus surmuletus</i>	286,75	2,20	1,39	3,52	61,72
<i>Serranus hepatus</i>	74,17	2,10	1,88	3,36	65,07
<i>Spicara smaris</i>	59,08	1,65	1,40	2,64	67,72
<i>Cepola macrophthalma</i>	169,50	1,64	0,99	2,63	70,34
<i>Eledone cirrhosa</i>	288,75	1,54	0,97	2,47	72,82
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	52,17	1,49	1,32	2,38	75,19
<i>Lophius piscatorius</i>	108,50	1,34	1,04	2,15	77,34
<i>Macropipus tuberculatus</i>	150,42	1,17	0,82	1,87	79,21
<i>Liocarcinus depurator</i>	46,25	1,06	0,83	1,70	80,91
<i>Macroramphosus scolopax</i>	21,75	1,01	1,32	1,62	82,54
<i>Ophichthus rufus</i>	105,83	1,01	0,65	1,61	84,15
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	117,92	0,97	0,78	1,55	85,70
<i>Boops boops</i>	45,50	0,84	0,66	1,35	87,04
<i>Microchirus variegatus</i>	48,33	0,75	0,66	1,20	88,25
<i>Capros aper</i>	67,08	0,70	0,76	1,12	89,37
<i>Conger conger</i>	115,17	0,69	0,52	1,11	90,48

ÁREA LEJANA

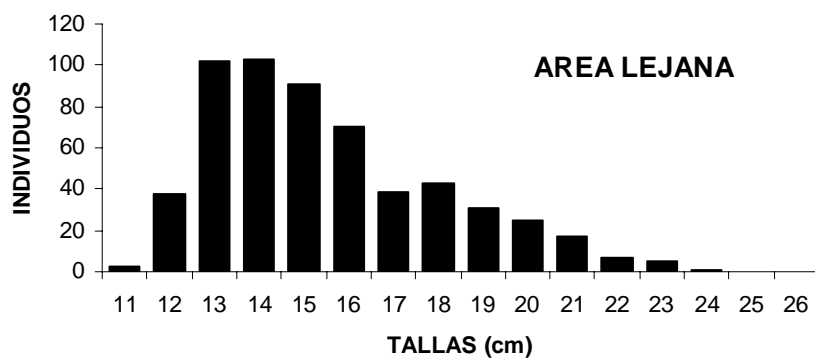
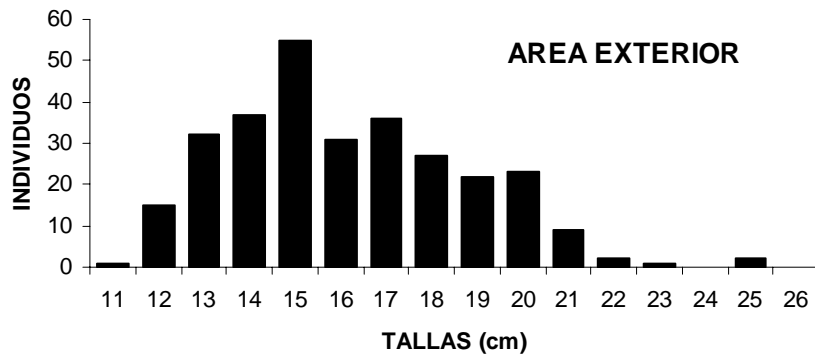
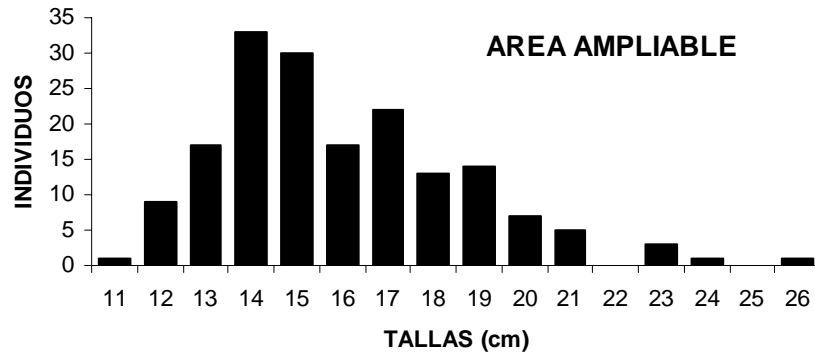
Similaridad media: 69,61

Especies	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Trisopterus minutus</i>	6900,33	6,55	9,97	9,41	9,41
<i>Merluccius merluccius</i>	4226,83	5,94	10,00	8,53	17,94
<i>Alloteuthis media</i>	2859,00	5,25	8,34	7,54	25,48
<i>Mullus barbatus</i>	2318,25	4,07	4,45	5,85	31,33
<i>Lophius budegassa</i>	1622,58	3,89	5,46	5,59	36,92
<i>Illex coindetii</i>	678,33	3,49	6,76	5,02	41,94
<i>Chelidonichthys cuculus</i>	394,17	2,97	6,70	4,26	46,20
<i>Scyliorhinus canicula</i>	938,50	2,57	1,41	3,70	49,90
<i>Mullus surmuletus</i>	349,00	2,36	2,15	3,39	53,28
<i>Serranus hepatus</i>	141,67	2,33	7,41	3,34	56,63
<i>Conger conger</i>	538,58	2,24	2,09	3,22	59,84
<i>Deltentosteus quadrimaculatus</i>	238,83	2,13	4,20	3,05	62,90
<i>Eledone cirrhosa</i>	250,08	2,04	2,09	2,93	65,83
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	95,67	1,94	5,82	2,79	68,62
<i>Zeus faber</i>	204,67	1,88	2,04	2,71	71,33
<i>Spicara smaris</i>	164,00	1,87	2,12	2,69	74,02
<i>Macroramphosus scolopax</i>	59,17	1,51	3,40	2,17	76,19
<i>Capros aper</i>	314,92	1,44	1,10	2,07	78,26
<i>Lophius piscatorius</i>	231,58	1,43	1,41	2,05	80,31
<i>Macropipus tuberculatus</i>	357,33	1,38	0,85	1,98	82,29
<i>Boops boops</i>	191,75	1,25	1,06	1,79	84,08
<i>Spicara maena</i>	107,33	1,16	1,05	1,67	85,75
<i>Liocarcinus depurator</i>	113,17	1,10	1,03	1,59	87,34
<i>Trachinus draco</i>	129,58	1,01	0,83	1,45	88,79
<i>Octopus vulgaris</i>	637,50	0,98	0,64	1,41	90,20

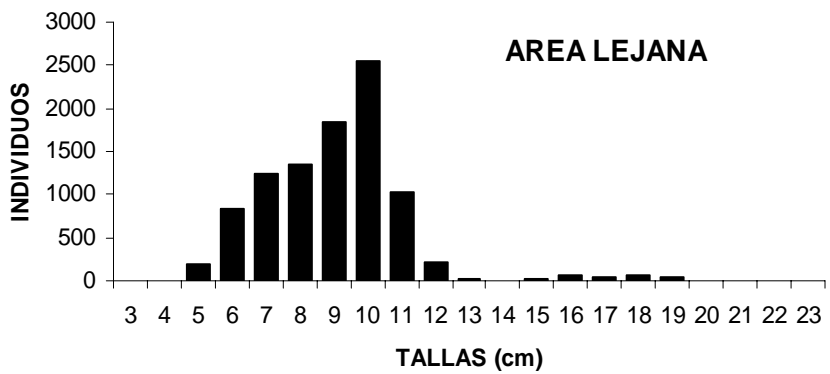
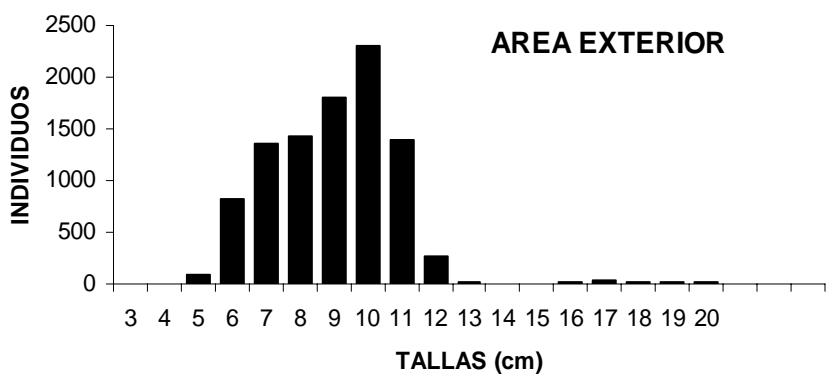
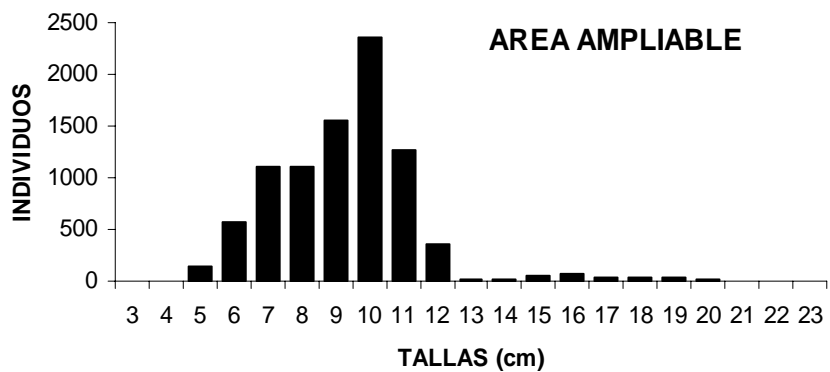
ANEXO VIII.- Distribuciones de tallas de merluza (*Merluccius merluccius*).



ANEXO VIII (cont).- Distribuciones de tallas de salmonete de fango (*Mullus barbatus*).



ANEXO VIII (cont).- Distribuciones de tallas de faneca o capellán (*Trisopterus m. capellanus*).



ANEXO VIII (cont).- Distribuciones de tallas de rape (*Lophius budegassa*).

