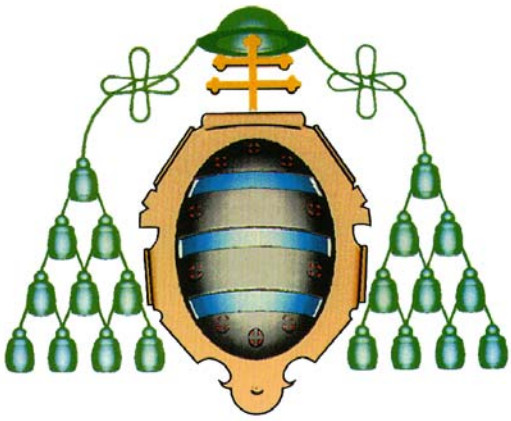
UNIVERSIDAD DE OVIEDO



DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA DE FABRICACIÓN

TESIS DOCTORAL

Doctorando: D. Luis Antonio García Martínez

"Navegación de precisión para fondeo y localización de arrecifes artificiales e influencia de éstos en la pesca (Caladero de Cudillero-Asturias)"

Directores: Dr. D. Rafael García Méndez
Dr. D. Abel Camblor Ordiz

Reservados todos los derechos
© El autor

Edita: Universidad de Oviedo
Biblioteca Universitaria, 2009
Colección Tesis Doctoral-TDR nº 47
ISBN 978-84691-8169-0
D.L.: AS. 05363-2008

4 FONDEO DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN AGUAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

4.1 Arrecifes artificiales en aguas del Litoral Asturiano

La ciencia y tecnología de la restauración ecológica deben dirigirse a mitigar diversos problemas ambientales, lo mismo que la prevención de la contaminación y las tecnologías de reciclado se han dirigido a los problemas de salud ambiental en el siglo XX. La ciencia y tecnología de la restauración de ecosistemas son aquellas que pueden usarse específicamente para mejorar las funciones o valores de los ecosistemas. Ello incluye métodos, materiales y equipamientos que pueden usarse dentro y fuera del entorno para ayudar a rehabilitar hábitats, salvar especies individuales de la extinción, mejorar la diversidad biológica, o restaurar paisajes.

Dentro de las medidas de restauración y rehabilitación de ecosistemas costeros, aparecen los arrecifes artificiales (AA) como herramientas de ordenación y protección desde una perspectiva ecológica (Pickering *et al.* 1998)[32].

Una de las principales causas de pérdida de la diversidad biológica son la sobreexplotación de los recursos vivos marinos y las alteraciones físicas del ambiente marino (Norse 1993)[33]. Entre las actividades humanas que más impactan sobre los ecosistemas costeros bentónicos se encuentra la pesca de arrastre de fondo. Se trata de métodos de pesca no selectivos (captura de juveniles y especies no objetivo de la pesca) y destructivos (erosiona la heterogeneidad espacial de los fondos, degradando los hábitats bentónicos asociados). Ello supone, entre otros, la pérdida de complejidad estructural de las comunidades, disminución de las áreas de cría y la alteración de las redes tróficas bentónicas, lo que se traduce en una disminución acusada de la diversidad biológica marina (de Groot 1984[34]; Hutchings 1990[35]). Entre las funciones de los AA señaladas se encuentra la protección física de ecosistemas sensibles y frágiles, mediante los arrecifes disuasivos o anti-arrastre (Ramos-Esplá *et al.* 2000)[36].

[32] **Pickering, H., Withmarsh, D. y Jensen, A. 1998**. Artificial reefs as a tool to aid rehabilitation of coastal ecosystems: investigating the potential. Reef Design and materials Workshop, Southampton, 16 pp.

[33] **Norse, E.A. 1993.** Global Marine Biological Diversity. A Strategy for Building Conservation into Decision Making. Island Press, Washington, USA.

[34] **De Groot, S.J. 1984**. The impact of bottom trawling on benthic fauna of the Northern Sea. Ocean Management, 9: 177-190.

[35] **Hutchings, P. 1990.** Review of the effects of trawling on macrobenthic epifaunal communities. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 41: 111-120.

[36] **Ramos-Esplá, A.A., Guillén, J.E., Bayle, J.T. y Sánchez-Jérez, P. 2000**. Artificial Anti-trawling Reefs off Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Reef Block and Set Designs. En Artifical Reefs in European Seas. (eds. Jensen, A., Collins, K.J. y Lockwood, A.P.M.), pp. 195-218. Kluber Academic Publishers, London, UK.

La pesca de arrastre de fondo representa una de las principales causas de degradación de los comunidades bentónicas costeras del cantábrico español. Frente a esta sobreexplotación/degradación de hábitats y la pérdida concomitante de especies (destrucción de ecosistemas) debido a la pesca de arrastre de fondo, se han planteado los arrecifes artificiales disuasivos o anti-arrastre. Dichas estructuras sirven para prevenir el impacto mecánico de los arrastres, a la vez que favorecen la restauración del fondo. También reducen conflictos entre los usuarios de los recursos vivos marinos, particularmente entre pescadores de artes fijos o artesanales (trasmallo, palangre, nasas) y los arrastreros.

Como ya quedó dicho en capítulos anteriores la instalación de arrecifes artificiales se enmarca dentro de la Política estructural Pesquera, como una medida de protección directa y de regeneración y desarrollo de los recursos pesqueros y del ecosistema que los sustancia.

Estas acciones ya fueron recogidas dentro de las actuaciones previstas en el Sector acondicionamiento de la franja costera de los Programas de Orientación Plurianuales, y han sido identificados, por la Administración Española, como una línea de acción prioritaria dentro del Plan Sectorial de Pesca de acciones estructurales, elaborado a instancia de la Unión Europea para los diferentes periodos.

En tal sentido la Comunidad Autónoma Asturiana no queriendo ser menos se sumo a estos planes parciales de instalación de arrecifes artificiales y ajustándose a los términos que se determinan en los planes de actuación de cada momento se propuso acometer un plan de fondeo de estas estructuras tanto de las disuasorias como de las de captación y producción.

A continuación se reseñan en diferentes figuras la representación de los polígonos en los que se fondearon los módulos que integran las diferentes barreras de arrecifales en el Litoral Asturiano, deteniéndonos más detalladamente y estudiando en profundidad el fondeo y seguimiento de los arrecifes en la zona de Cudillero, objeto de la tesis de este doctorando.

4.1.1 Arrecife artificial de Tapia de Casariego

En la Fig. 16 se puede observar el arrecife artificial del Eo fondeado entre Punta de la Corbera (W) y cabo Cebes (E), nace con la finalidad de proteger, frente a actuaciones irregulares de pesca, una zona en la que , a pesar de figurar en las cartas náuticas aguas afuera de la isóbata de los 100 metros, los pescadores artesanales constatan con sus sondas fondos inferiores al citado, resultando, en consecuencia, prohibida para la pesca de arrastre.

La protección de esta zona en forma de saco orientado en sentido SW-NE y con fondo arenoso o de “playa”, posibilitará la recuperación de otros caladeros costeros como el Guitón, la Piedra del Zalamero, Mar Bella, o el Coitelo, frecuentados por pequeñas embarcaciones dedicadas a la pesca artesanal de los puertos de la costa occidental asturiana.

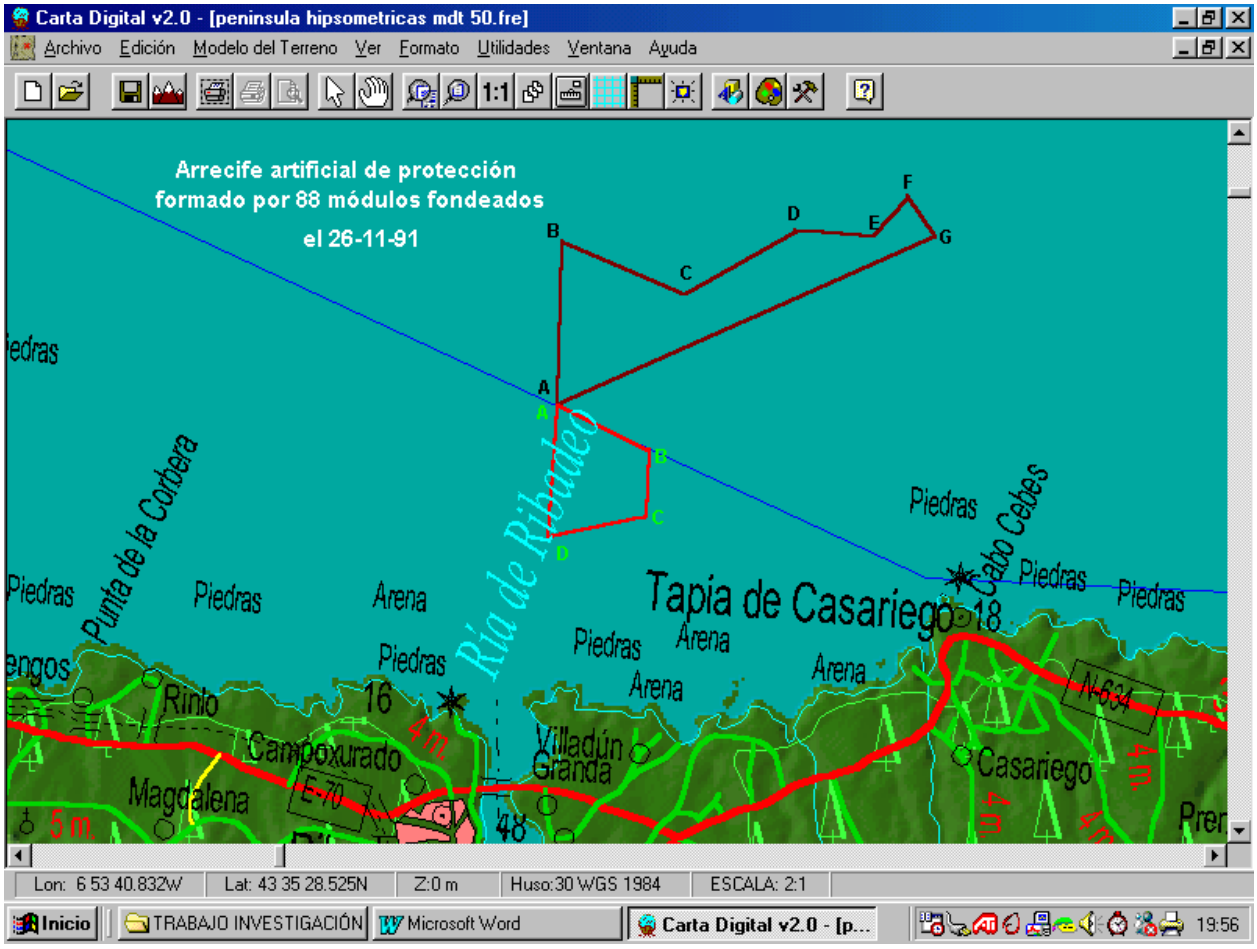


Figura 16.- Arrecife artificial de Tapia de Casariego[37]

En el área de interés, se pueden contemplar dos polígonos, el primero de color rojo marcado con los puntos (A,B,C,D), el segundo de color marrón marcado por los

[37] Para situar los arrecifes fondeados en el litoral asturiano se utilizó la CARTA MILITAR DIGITAL DE ESPAÑA, realizada por el Servicio Geográfico del Ejército. 1999. Información raster y vectorial

puntos (A,B,C,D,E,F,G). El de color rojo esta fijado por dentro de la línea de base recta, marcada en el plano con el color azul, que separa las aguas interiores y el mar territorial; el de color marrón esta localizado en el mar territorial. En fecha 26 de noviembre de 1991 quedaron fondeados un total de 88 módulos de protección.

Por cuestiones de confidencialidad y exigencias de la Consejería de Agricultura y Pesca no se reseñan las coordenadas de fondeo de los módulos

4.1.2 Arrecife artificial de cabo San Agustín (NAVIA)

En la Fig. 17 se observa el área de cabo San Agustín (NAVIA), en ésta se puede contemplar un rectángulo que define el área de fondeo de las barreras más un polígono de fondeo de cascos de pesqueros, todo ello fuera de las línea de base recta y por tanto en la zona que corresponde al mar territorial.

Por cuestiones de confidencialidad y exigencias de la Consejería de Agricultura y Pesca no se reseñan las coordenadas de fondeo de los módulos.

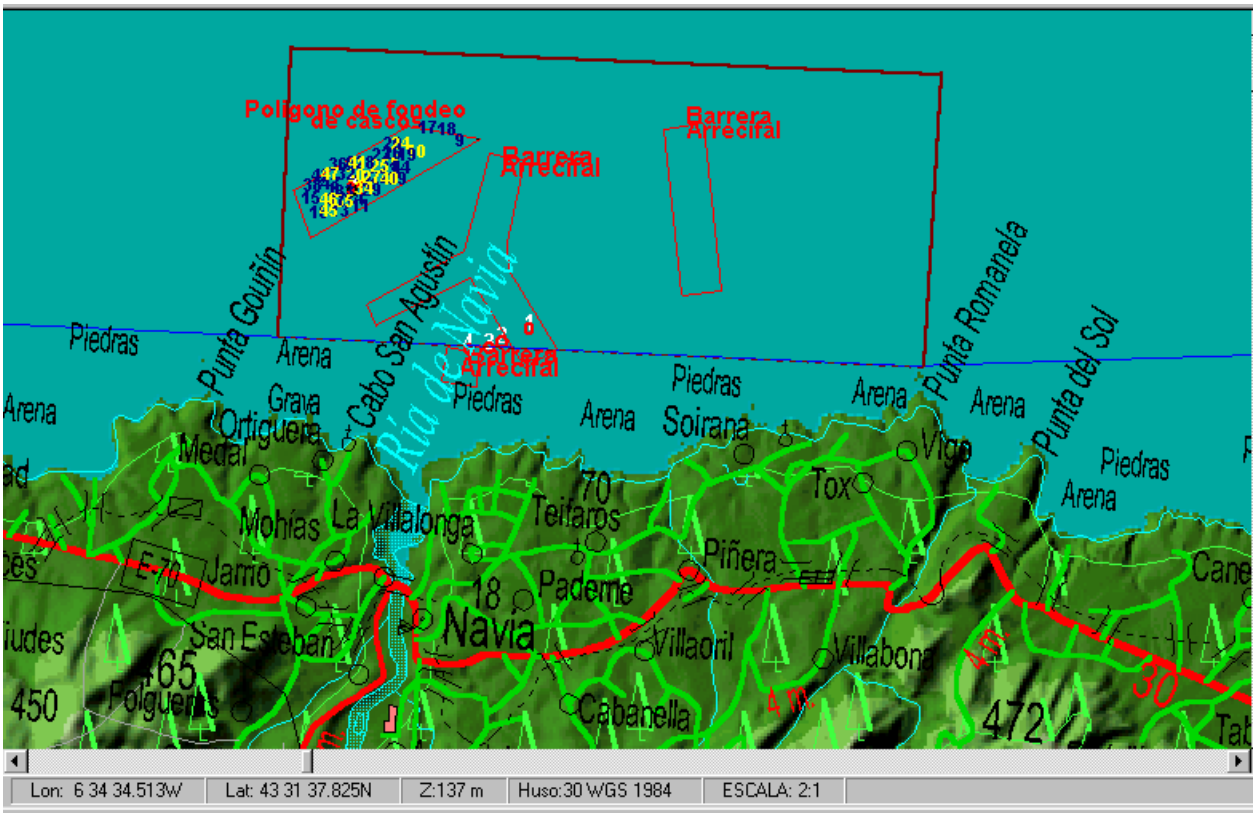


Figura 17.- Arrecife artificial de Cabo San Agustín (NAVIA)

4.1.3 Arrecife artificial de cabo Busto (LUARCA)

En la Fig. 18 se muestra el área donde se instaló el polígono marcado con los puntos V1,V2,V3,V4, en éste se puede observar claramente que ocupa parte del mar territorial y parte de las aguas interiores, tal y como queda seccionado por la línea de base recta que separa los dos espacios.

En éste polígono entre los días 7 y 11 de noviembre de 1991 quedaron fondeados 103 módulos de protección.

Por cuestiones de confidencialidad y exigencias de la Consejería de Agricultura y Pesca no se reseñan las coordenadas de fondeo de los módulos.

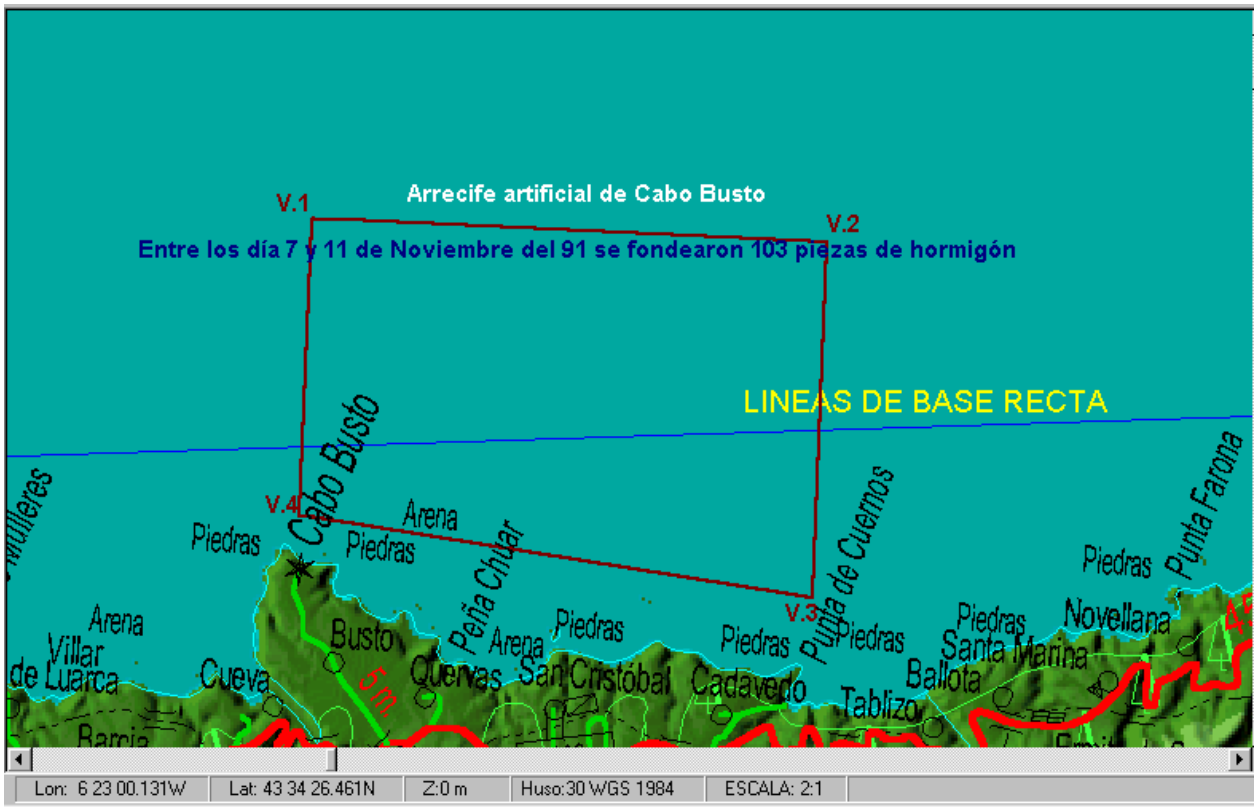


Figura 18. Arrecife artificial de Cabo Busto (LUARCA)

4.1.4 Arrecife artificial de cabo Peñas

En la Fig. 19 se describe el área de fondeo de módulos de producción marcados por los puntos 1,2,3,4,5,6 en una superficie de 1.087 Hectáreas, estos se fondearon en una primera fase en septiembre de 2001.Se pretende fondear un total de 154 módulos de forma acampanada y semicircular ahuecado, de diferentes tamaños, prefabricados en cemento marino estabilizado y pH neutro, para formar un núcleo ampliable en una zona de la Plataforma Continental Asturiana que conforma el caladero conocido como “El Callejón”, en su paso a otro de características biológicas muy semejantes llamado “La Carretera”, situado al Nor-Nordeste de Cabo Peñas, en fondos arenoss/fangosos de profundidad variable entre 110 y 120 metros, libre totalmente del arrastre de fondo por diversos cantiles de piedar que recorren todos los límites de la zona, imposibilitando la actuación del arte mencionado.

La finalidad del arrecife, inmerso en aguas que se pueden considerar como “de gran profundidad” con respecto a las actuaciones seguidas hasta ahora en Asturias, es la recuperación y potenciación de los recursos pesqueros propios de la Plataforma Continental media.

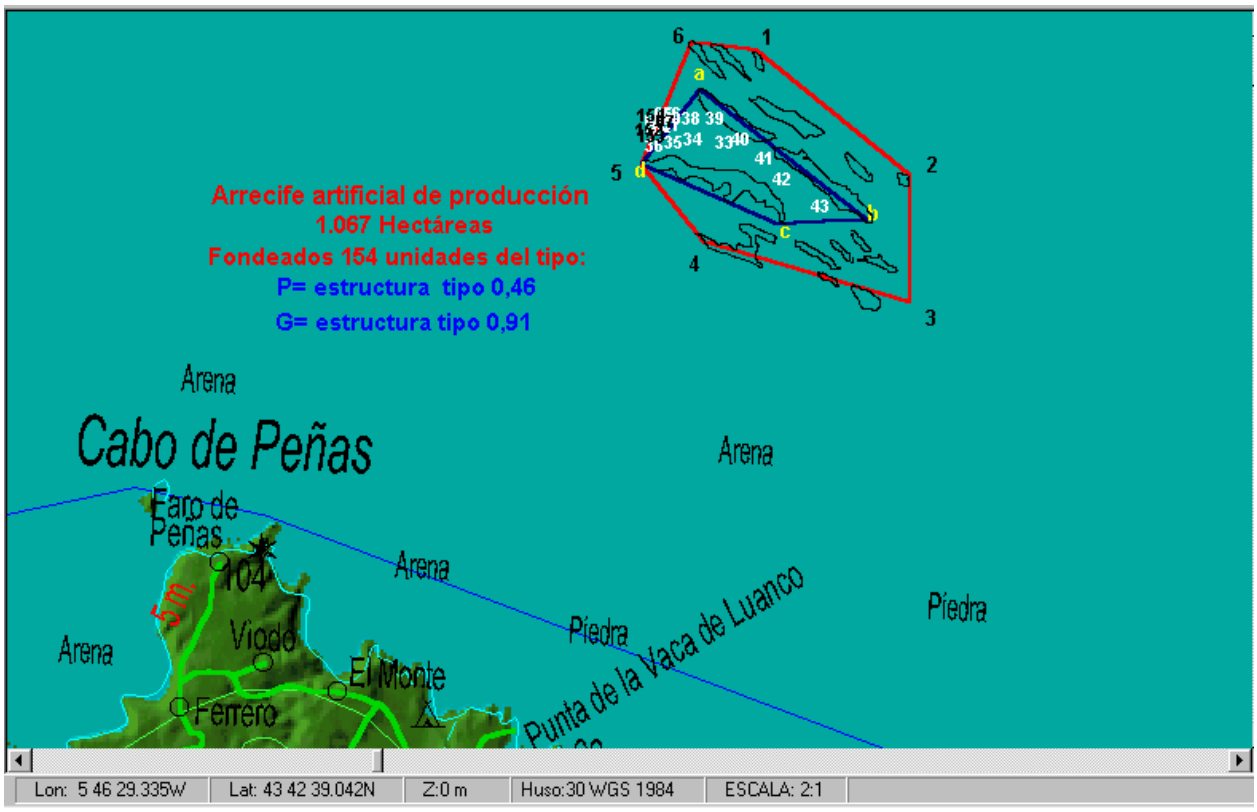


Figura 19. Arrecife Artificial de Cabo Peñas

4.1.5 Arrecife artificial de LLANES y Cabo BUSTIO

En la Fig. 20 se pueden observar claramente definidos tres polígonos que discurren de W-E, quedando dos de ellos en el mar territorial y el otro en aguas interiores, la línea de color azul, (línea de base recta) delimita perfectamente la posición de dichos polígonos. Los tres viene marcados por los puntos V1,V2,V3,V4.

Entre los días 6 y 13 de octubre de 1992 se fondearon 255 módulos cilíndricos de protección, en otra segunda fase entre los días 19 y 20 de septiembre de 1993 se fondearon 150 estructuras cilíndricas de protección, todos ellos destinados a evitar el arte de arrastre.

Por cuestiones de confidencialidad y exigencias de la Consejería de Agricultura y Pesca no se reseñan las coordenadas de fondeo de los módulos.

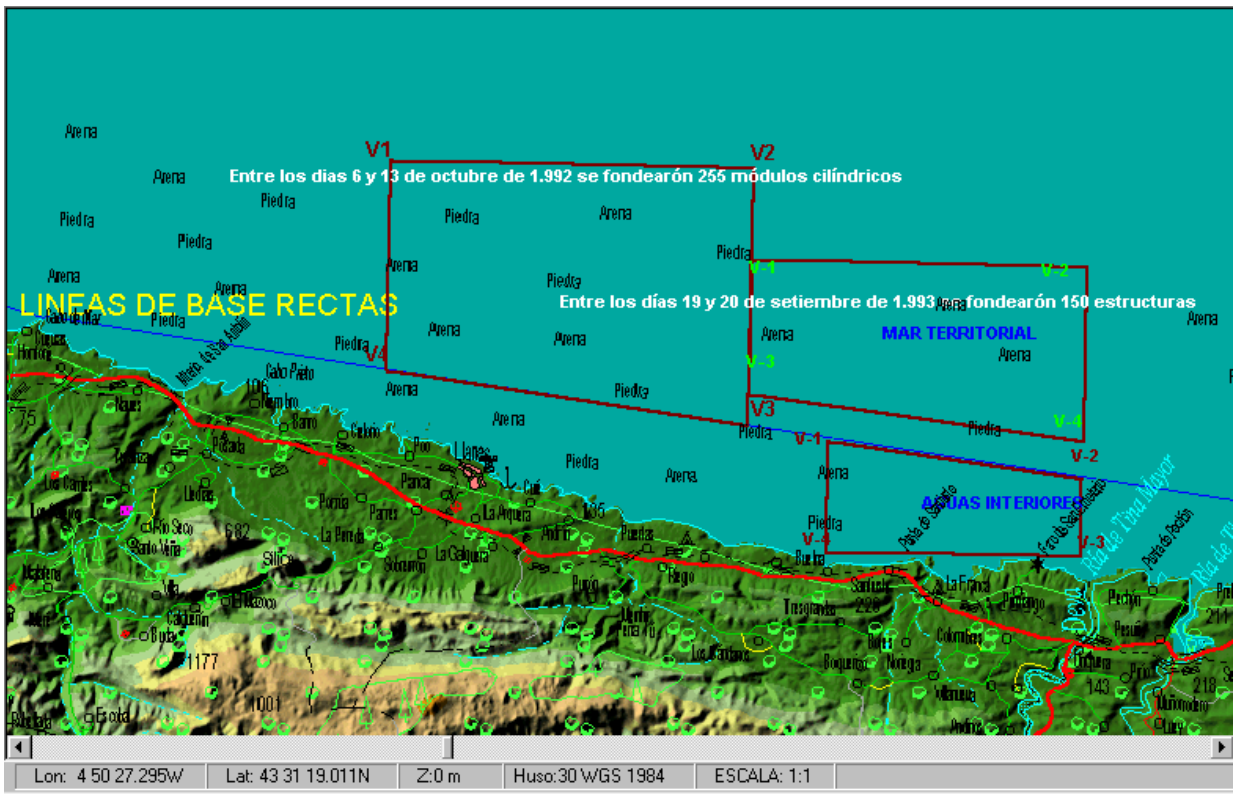


Figura 20. Arrecife artificial de LLANES y Cabo BUSTIO

4.2 Arrecife artificial de Cudillero

Objeto del proyecto del arrecife artificial

El proyecto consistió en el suministro e instalación de Módulos Arrecifales de Producción de tipo alveolar o compartimentado, en hormigón armado y prefabricados del mismo material y Módulos de Protección frente al arrastre, para formar cuatro núcleos arrecifales en una zona del litoral asturiano entre Cudillero, la desembocadura del río Nalón y la Isla de Deva, dentro del área de aguas interiores, cuya finalidad era la protección y recuperación de los recursos pesqueros litorales de cara a la ordenación y potenciación de la pesca artesanal en las localidades próximas al área.

Antecedentes

Un arrecife artificial consiste, como ya se dijo en capítulos anteriores, en la instalación de estructuras más o menos complejas en el fondo marino. De esta forma se inducen variaciones en dos factores físicos del ecosistema como son la estructura espacial y el tipo de sustrato disponible para la fijación de organismos dando lugar, en interacción con otros factores del medio, a un nuevo biotopo (conjunto de factores físicos del ecosistema que caracterizan el medio ambiente donde se desarrolla una determinada comunidad biológica).

En este nuevo biotopo comenzarán a integrarse nuevas relaciones entre los animales y vegetales que van colonizándolo sucesivamente, dando lugar con el tiempo a comunidades biológicas distintas a las existentes anteriormente en el área. Estas diferencias se reflejarán tanto en la composición específica como en el número de individuos de cada especie, si se trata de organismos ya presentes.

En un área de fondos arenosos, la introducción de estructuras compartimentadas y construidas con materiales duros induce a un cambio acusado desde el punto de vista biológico y ecológico. La diversificación espacial permitirá que especies no presentes antes y ligadas a fondos rocosos encuentren refugios adecuados para vivir, pudiendo protegerse de sus depredadores naturales. Muchas especies encontrarán sustratos y abrigos para realizar sus puestas. Pero, además, este aumento de actividad atraerá a especies depredadoras, generalmente de elevado valor

comercial, así como migradores estacionales por haber una mayor disponibilidad de alimentos[38].

La introducción de sustratos duros permitirá igualmente la presencia de algas y organismos sésiles que contribuirán a que el reciclaje de energía sea superior en el arrecife artificial comparado con el de las áreas colindantes[39].

La consecuencia de todo esto es la formación de nuevas cadenas tróficas y el aumento de la producción biológica a todos los niveles, mediante un sistema biológica y tecnológicamente sencillo.

Desde el punto de vista de la actividad pesquera se verán favorecidos los métodos de pesca que emplean artes fijas y más selectivas como el trasmallo y el palangre, favoreciendo la pesca artesanal en el área, asegurando retornos económicos más estables y disminuyendo los conflictos con los profesionales que utilizan otro tipo de artes.

Los arrecifes artificiales también actúan, específica o secundariamente, como estructuras de protección, presentando un carácter disuasorio frente al arrastre en zonas donde el empleo de este tipo de arte está prohibido, por presentar formas en las que predominan los perfiles verticales, por tener normalmente pesos elevados y porque los materiales con que se construyen son generalmente de alta resistencia.

Por tanto, al evitar los arrastres se espera un aumento de las poblaciones piscícolas en las áreas de la banda costera afectada por la instalación de un arrecife artificial, al disminuir la presión de explotación sobre las clases de edad más bajas, permitiendo que un mayor número de juveniles lleguen a adultos. Este carácter disuasorio puede ser aplicado también cuando se trata de preservar áreas de especial interés ecológico.

[38] **Alevizon, W. S. y J. C. Gorham.** 1989. Effects of artificial reef deployment on nearby resident fishes. Bulletin of Marine Science

[39] **Harmelin, J. G. y D. Bellan-Santini.** 1997. Assessment of biomass and production of artificial reef research. En: European artificial reef research.

Solución adoptada

El proyecto en su momento, y hay que pensar que estamos hablando de enero de 1990, fue el primer proyecto de acondicionamiento de la franja costera en las costa asturianas mediante la instalación de arrecifes artificiales.

El proyecto emprendido en el área litoral de *Cudillero - San Esteban de Pravia* contemplaba la creación de un área arrecifal cuya finalidad principal era la creación de un caladero costero mediante un arrecife artificial de tipo mixto, incluyendo, junto con los módulos de producción, una serie de núcleos arrecifales constituidos por módulos de protección, creando una zona de repoblación que permita ampliar las áreas de pesca artesanal a un lugar donde no se desarrolla esta actividad en la actualidad por su relativamente bajo índice de capturas y por la falta de protección de las artes fijas frente a los posibles daños producidos por el empleo de otras artes.

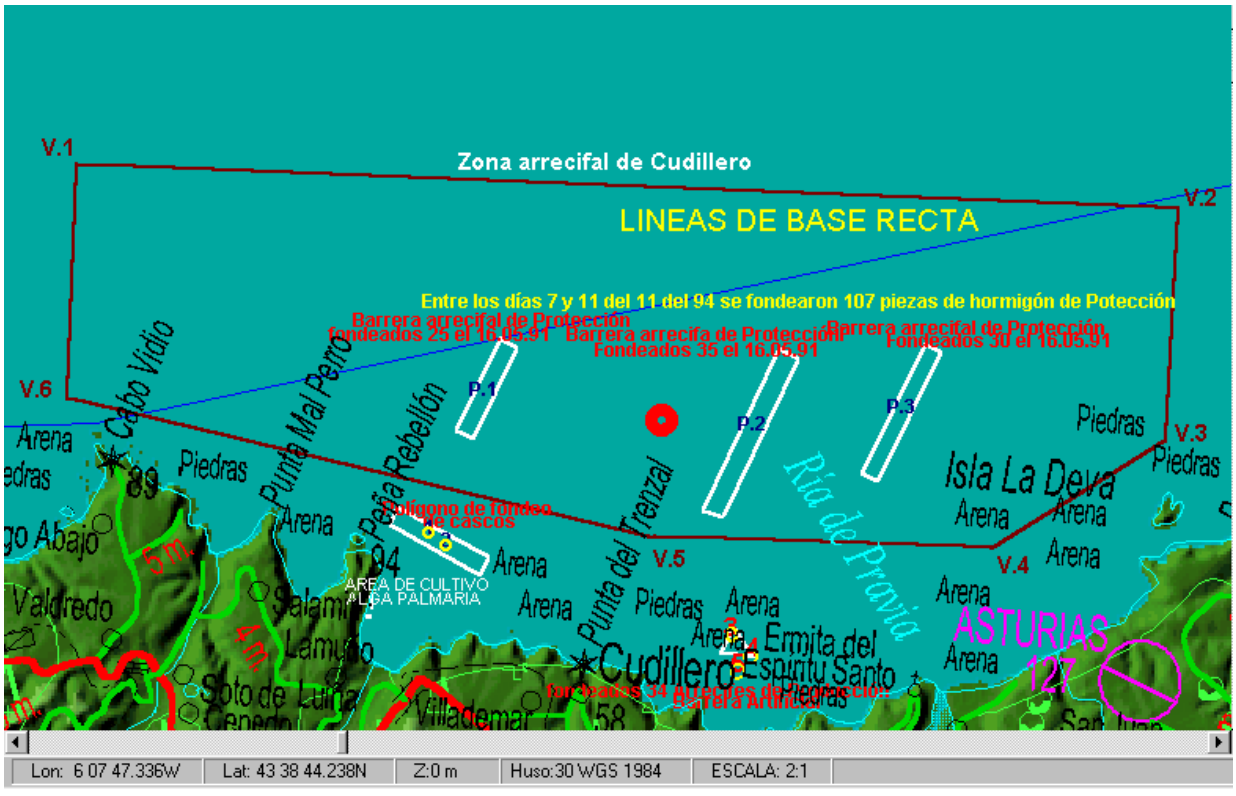


Figura 21. Arrecife artificial de Cudillero

Las áreas de instalación se encuentran situadas dentro del límite de aguas interiores, ocupando fondos de arena entre –20 y –50 mtrs. de profundidad. Estas zonas según las referencias de que se dispone, son eventualmente afectadas por el empleo de artes no permitidas en ellas.

Los criterios básicos de partida para la determinación de las áreas de fondeo han sido, a grandes rasgos, los siguientes:

1.- Profundidad entre –20 y –50 mtrs.

- Mantenimiento de una buena iluminación que permita el desarrollo de algas y organismos sésiles en el caso de los Módulos Alveolares que se instalarán sobre los –25 mtrs. (En este caso la profundidad de instalación está limitada por la fuerza del oleaje en relación a la circunstancia de encontrarse las áreas de instalación expuestas al NO).

- Profundidades en las que principalmente se desarrollan actividades pesqueras artesanales.

- Protección frente a la pesca de arrastre en estas profundidades (entre –30 y –50 mtrs).

2.- Pendientes menores a un 3%.

- Estabilidad de las estructuras artificiales.

- Para la selección de las áreas de instalación se han comprobado los datos batimétricos de las cartas náuticas y se realizarán prospecciones previas a la instalación de los módulos arrecifales.

3.- Naturaleza arenosa del sustrato con buena compactación.

- Se han seleccionado áreas extensas ocupadas principalmente por arenas, de buena compactación de sustrato para soportar las estructuras. En el caso de los Módulos Alveolares su peso por unidad de superficie es de 0,078 Kg/cm2. Aproximadamente.

4.- Reducida o nula explotación pesquera del área por parte de los pescadores artesanales.

- Por reducción progresiva de especies de interés comercial en número o calidad en el área de instalación.

- Por falta de protección de las artes fijas frente a las artes de arrastre.

- Por no encontrarse descritos en la información previa caladeros de costa.

5.- Proximidad a puertos con actividad fundamentalmente artesanal.

- Se pretende con ello posibilitar la explotación ordenada de éstas zonas y extender las áreas donde dichos pescadores artesanales puedan faenar asegurando unos retornos más estables y posibilitando que las artes fijas queden protegidas por las estructuras frente a los daños producidos por los arrastreros.

6.- Postura favorable de Cofradías de Pescadores y Municipios.

Teniendo en cuenta los condicionantes anteriores y de acuerdo con el número y características de los módulos de producción y de protección, la situación general de las áreas de instalación se presenta en el plano 1, en el que se puede apreciar que los módulos instalados se dividen en tres núcleos arrecifales de protección y un núcleo más con las unidades de producción.

Las áreas arrecifales de protección del núcleo de producción se disponen a distintas distancias de éste, situándose en zonas con arena de buena compactación y una pendiente aproximada del 1,7%.

El área de instalación de módulos de producción (RP) se delimita como reserva donde se instalan los módulos de producción. Esta situada a 0,9 millas al ENE de la Pta. del Castro, en profundidades entre –20 y –30 mtrs., en una zona con arena de buena compactación y pendiente aproximada del 2,0% donde queda expuesta al oleaje del NO. Aunque este llega modificado. Su superficie ocupa 12,5 Ha.

Alrededor de las áreas arrecifales se delimitará un pasillo de 200 mtrs. de anchura como zona prearrecifal, donde durante los tres años siguientes a la instalación,

al menos, deberá evitarse toda actividad extractiva e inmersiones con escafandra autónoma que no sean las propias del desarrollo de los estudios de seguimiento.

Aunque en los planos se definen zonas muy concretas para su ubicación, tanto los módulos de protección como los de producción se situarán en los lugares que se decidan por la Dirección de las obras y que cumplan las condiciones de este proyecto.

Módulos empleados

Teniendo en cuenta el momento en que se desarrolló este proyecto y su carácter experimental, los módulos de producción empleados se podían considerar también experimentales y por tanto se adopto el modelo existente en ese momento en el mercado, y que en su momento sirvió de base para la valoración de los trabajos, debiendo indicarse que dicho módulo, al igual que los de protección podían ser susceptibles de modificaciones a propuesta de los licitadores.

De esta forma se definieron las distintas características y y la forma de ejecución de los módulos adoptados.

Como módulos arrecifales de producción se usaron estructuras alveolares, aproximadamente cúbicas, de tal manera que su altura máxima fuese de 2,50 m, generando un mínimo de 50 m^2 de superficie libre para la fijación de organismos.

La totalidad del módulo se fabricó con hormigón de 175 Kgs/cm^2 de resistencia característica y acero de 4200 Kgs/cm^2 de límite elástico.

Las estructuras fueron provistas de cables de acero de 18 mm de diámetro para su elevación, lo que permitió su instalación y su posible retirado. Estos cables iban embutidos y provistos de palastros para evitar su desplazamiento.

Para la protección de estos módulos se instalaron módulos arrecifales de protección, compuestos de estructuras de hormigón en masa, de 175 Kgs/cm^2 de resistencia característica, atravesadas por tres perfiles de acero formando aspas. El peso total de cada uno de ellos era superior a las 3 t. Y disponían de gazas de cable de

acero que proporcionaban un coeficiente de seguridad de 6, embutidas en el hormigón de relleno del tubo, que permitía su instalación y, en su momento, la reflotación.

Dadas las características de los módulos arrecifales descritos en cuanto a peso y permeabilidad de las paredes, y las profundidades mínimas de instalación indicadas, se previó que los módulos permanecieran en el lugar de fondeo. Su movilidad se consideró nula dado su peso, estructura y profundidad de fondeo.

Una vez finalizado el proceso constructivo de cada estructura se esperó hasta el momento más idóneo para proceder a su instalación, considerando las cambiantes condiciones meteorológicas de la zona y al proximidad a costa de las áreas de fondeo.

Con suficiente antelación al momento de realizar la operación de fondeo de los módulos, se realizó un balizamiento de las zonas de instalación con el fin de facilitar las maniobras del buque, prestando especial atención a la señalización de las rocas, que estando próximas a algún punto de la instalación, permaneciesen siempre sumergidas.

Las operaciones se efectuaron con grúas-pluma, fondeando las estructuras una a una, empleando dos ganchos de disparo automático de 12 t modificado para operar verticalmente.

Presupuestos

PRECIO NÚMERO 1: (Unidad de módulo arrecifal de protección colocado en obra).

Materiales:

525 kg de carril de 54,43 Kgs/m lineal a 90 Pts	47.250,00
1,10 m^3. De hormigón H-175 S-350-I a 12.000 Pts	13.200,00
3,00 m de cable de 20 mm. a 994 Pts	2.982,00
0,1 m3. De mortero 1:3 a 7.500 Pts	750,00
3 Und. De sujetacables a 450 Pts	1.350,00
Suma de materiales	**65.532,00**

Mano de obra:

2,00 horas de Capataz a 1.133 pts	2.266,00
8,00 horas de oficial buceador a 2.750 pts	22.000,00
10,00 horas de oficial de 1ª a 1105 pts.	11.050,00
15,00 horas de peón especialista a 1029	15.435,00
Suma de mano de obra	**50.751,00**

Maquinaria:

1,1 hora de flete de buque a 40.000 pts 44.000,00
0,60 hora de embarcación de apoyo a 6.500 pts 3.900,00

Suma de maquinaria 47.900,00

Coste directo..... 164.183,00

6% Costes indirectos 9.851,00

COSTE TOTAL 174.034,00

PRECIO NÚMERO 2 : (Unidad de módulo arrecifal de producción colocado en obra.)

Materiales:

300 kg de acero especial a 120 Pts 36.000,00
4,00 m3 de hormigón H-175 incluso p/p de encofrado a 12.000 Pts..... 48.000,00
16,00 m de cable de 18 mm. especial a 1.100 Pts..... 17.600,00
0,50 m3 de mortero 1:3 a 7.500 Pts..... 3.750,00
12 Und. de sujetacables a 450 Pts..... 5.400,00
4 Und. de placas de palastro a 5.200 pts 20,800,00

Suma de materiales..... 131.550,00

Mano de obra:

10,00 horas de Capataz a 1.133 pts 11.330,00
32,00 horas de oficial de 1ª a 1105 pts 35.360,00
32,00 horas de peón especialista a 1.029 pts 32.928,00
12,00 horas de oficial buceador a 2.750 pts 33.000,00

Suma de mano de obra 112.618,00

Maquinaria:

1,75 horas de flete de buque a 40.000 pts 70.000,00
0,75 hora de embarcación de apoyo a 6.500 pts 4.875,00

Suma de maquinaria 74.875,00

Coste directo..... 319.043,00

6% Costes indirectos 19.143,00

COSTE TOTAL 338.186,00

Presupuesto general

63 Unidades de módulo arrecifal de protección colocado en punto de fondeo a 174.034 pts 10.964.142

34 Unidades de módulo arrecifal de producción colocado en punto de fondeo a 338.186 pts 11.498.324

TOTAL DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 22.462.466

Área de fondeo del arrecife artificial

Modulos arrecifales de Protección:

Los módulos de protección se preciso que deberían ser colocados en las tres áreas que se rotulan en el plano de posición como ZP1, ZP2, y ZP3 y que se definían por sus vértices de la siguiente manera:

Area ZP1:

- Vértice “A” 43º 35.06´N
  6º 7.23´W
- Vértice “B” 43º 34.92´N
  6º 6.83´W
- Vértice “C” 43º 34.28´N
  6º 7.35´W
- Vértice “D” 43º 34.43´N
  6º 7.73´W

Area ZP2:

- Vértice “A” 43º 35.46´N
  6º 5.82´W
- Vértice “B” 43º 35.46´N
  6º 5.37´W
- Vértice “C” 43º 34.81´N
  6º 5.88´W
- Vértice “D” 43º 34.81´N
  6º 6.30´W

Area ZP3:

- Vértice “A” 43º 35.56´N
  6º 3.32´W
- Vértice “B” 43º 35.33´N
  6º 3.00´W
- Vértice “C” 43º 35.09´N
  6º 4.00´W
- Vértice “D” 43º 35.33´N
  6º 4.30´W

Es necesario indicar en este punto que estas áreas se podían modificar en su forma o en su ubicación según lo ordenase la Dirección de las obras, en este caso la Consejería de Agricultura y Pesca desde la Dirección General de Pesca, de acuerdo con la distribución de los módulos de producción y las vías de arrastre. Inexplicablemente para mí, responsable de este trabajo de investigación, al final se decidió fondear más al norte como podremos comprobar estas áreas de arrecifes, y digo que no tiene explicación pues lo que se pretendía era cerrar el paso a los barcos de arrastre y con está decisión está claro que la vía quedaba totalmente expedita.

La separación entre cada dos módulos debía de ser de doscientos más o menos veinticinco metros (200 ±25 mtrs.), sin que ninguna de las estructuras se fondease por fuera de los perímetros indicados.

Previamente al fondeo de los módulos debían señalizarse las zonas, tal y como se dijo en párrafos anteriores, así como las cuadrículas en las que se dividen, debiendo realizar una Inspección previa al objeto de tener la suficiente información sobre la forma y características de los fondos. En todo caso, antes de proceder a la colocación de los módulos, y después de la inspección antes indicada, debería obtenerse la autorización por escrito de la Dirección de obra. Igualmente ésta debería autorizar los medios empleados en la ejecución así como la forma de realizarla.

Modulos arrecifales de Producción:

La zona en la que se ubicarían los módulos sería la que se rotula en los planos que se asienta en el triángulo definido por las siguientes coordenadas:

- Vértice “A” 43º 34.24´N
  6º 7.00´W
- Vértice “B” 43º 34.20´N
  6º 6.80´W
- Vértice “C” 43º 34.20´N
  6º 7.17´W

Dicha zona debía de señalizarse convenientemente y de un modo fijo que no indujese a error. Se debían señalizar igualmente las rocas que aún estando siempre sumergidas se encuentren próximas a algún punto de instalación.

El fondo elegido para el fondeo de los módulos debería ser arenoso, con pendiente reducida (inferior al 3%) y situada entre las cotas menos veinte (-20) y menos treinta (-30) metros con relación a la BMVE. Del resultado de estas inspecciones podría surgir la necesidad del cambio en la ubicación de los módulos, que debería ser autorizada por escrito de la Dirección de las Obras.

Los módulos se colocarían de tal manera que la distancia entre ellos esté comprendida entre (15) y veinte (20) metros, formando tres (3) agregados a calles sensiblemente de la forma indicada en los planos que debería ser confirmada con la preliminar inspección ocular de los fondos.

En el transporte y colocación de los módulos se emplearían los medios adecuados para conseguir lo especificado en el pliego de condiciones, del cual esto es un extracto, debiendo aquellos, así como el procedimiento a emplear, ser autorizados por la Dirección de las obras.*

4.3 Otorgamiento de la concesión para el fondeo del arrecife

Por escrito del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Dirección General de Puertos y Costas, Subdirección General de Costas y Señales Marítimas, Servicio de Ordenación y Gestión del Dominio Público de 31 de julio de 1.990, N/R. C-789-Asturias se otorga a la Consejería de Agricultura y Pesca, del Principado de Asturias la concesión de ocupación de terrenos de dominio público marítimo-terrestre con destino a la realización de las obras relativas al proyecto de **construcción de un arrecife artificial de producción y tres arrecifes de protección entre Cudillero, la desembocadura del Nalón y la Isla de Deva, en el término municipal de Muros de Nalón (Asturias).**

* Este apartado IV.1 es un extracto y responde al proyecto de construcción de un arrecife artificial en el litoral asturiano, entre Cudillero, la desembocadura del Rio Nalón y la Isla de Deva; promovido por el Principado de Asturias, Consejería de Agricultura y Pesca de fecha de 2 de enero de 1.990.

Por OM de esta misma fecha se dictaba la siguiente resolución:

Visto el expediente instruido por la Demarcación de Costas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de Asturias, a instancia de la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias, en solicitud de concesión de ocupación de terrenos de dominio público marítimo-terrestre para la realización de las obras comprendidas en el proyecto de construcción de un arrecife artificial, de producción y tres arrecifes de protección entre Cudillero, la desembocadura del Nalón y la Isla de Deva, en el término municipal de Muros de Nalón (Asturias).

RESULTANDO QUE:

1.) Las obras consisten en esencia en la construcción de un arrecife artificial para la producción y de tres arrecifes de protección, situados a unos mil metros de la entrada de la Ría.

2.) Sometida la petición a la reglamentaria información pública, no se presentaron reclamaciones durante el plazo concedido.

Efectuada la información oficial, informaron favorablemente:

- La Agencia del Medio Ambiente del Principado de Asturias.
- El Ayuntamiento de Muros de Nalón.
- El Ayuntamiento de Soto del Barco.
- El Ayuntamiento de Cudillero.
- La Comandancia Militar de Marina de Gijón.

3.) La Demarcación de Costas de Asturias, al elevar el expediente a la Dirección General de Puertos y Costas, informa favorablemente el mismo, proponiendo las condiciones para el posible otorgamiento de la concesión de referencia.

4.) El servicio de proyectos y obras de la subdirección General de Costas y Señales marítimas de la Dirección General de Puertos y Costas Informa Favorablemente el proyecto de la referencia.

CONSIDERANDO QUE:

1.- Vista la Información pública y oficial, el informe del Servicio de Proyectos y Obras de la Subdirección General de Costas y Señales Marítimas, así como la propuesta de la Demarcación de Costas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en Asturias, se puede acceder a la petición de referencia, de acuerdo con las condiciones y prescripciones que se estipulan.

2.- Han sido aceptadas por la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias las condiciones y prescripciones contenidas en la O.M. de 19 de julio de 1.990.

ESTA DIRECCIÓN GENERAL POR DELEGACIÓN DEL EXCMO. SR. MINISTRO HA RESUELTO:

Otorgar a la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias, la concesión de ocupación de terrenos de dominio público marítimo-terrestre con destino a la realización de las obras relativas al proyecto de construcción de un arrecife artificial de producción y tres arrecifes de protección entre Cudillero, la desembocadura del Nalón y la Isla Deva, en el término municipal de Muros de Nalón (Asturias, de acuerdo con las condiciones y prescripciones siguientes: ……///…….

4.4 Informe y confirmación del arrecife fondeado

Con fecha 21 de mayo de 1.991, núm. de Registro de Salida 1.048 de la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias, Dirección Regional de Pesca, se informa a la Delegación de Gobierno en Asturias en los siguientes términos:

Para su conocimiento e informe a la Comandancia Militar de Marina de Asturias, le comunico que con fecha de 20 de mayo de 1.991, se han finalizado los trabajos de fondeo del arrecife artificial sito en la proximidades de Cudillero, cuya realización se había comunicado el día 16 de los corrientes.

Las coordenadas de las áreas donde han sido fondeados los módulos son las siguientes:

ÁREA ARRECIFAL DE PRODUCCIÓN (PO):

VERTICE	LATITUD	LONGITUD	SONDA
A	43-34,24 N	006-07,00 W	30M.
B	43-34,20 N	006-06,80 W	20M.
C	43-34,20 N	006-07,17 W	20M.

Número de módulos fondeados:34

ÁREA ARRECIFAL DE PROTECCIÓN (P1):

A	43-36,64 N	006-09,89 W	70M.
B	43-36,58 N	006-09,71 W	70M.
C	43-35,78 N	006-10,19 W	50M.
D	43-35,84 N	006-10,37 W	50M.

Número de módulos fondeados:25

ÁREA ARRECIFAL DE PROTECCIÓN (P2):

A	43-36,64 N	006-06,59 W	70M.
B	43-36,58 N	006-06,41 W	70M.
C	43-35,20 N	006-07,25 W	53M.
D	43-35,26 N	006-07,43 W	50M.

Número de módulos fondeados:35

ÁREA ARRECIFAL DE PROTECCIÓN (P3):

A	43-36,74 N	006-04,88 W	60M.
B	43-36,68 N	006-04,70 W	60M.
C	43-35,54 N	006-05,39 W	45M.
D	43-35,60 N	006-05,57 W	50M.

Número de módulos fondeados:30

4.5 Metodología utilizada

Para la consecución de los objetivos se procedió a efectuar un estudio sobre la batimetría del área de fondeo, replanteando el recorrido real de la línea de profundidad de los –70 metros por el norte del área de los polígonos Y –50 metros por el sur del área de los polígonos. En función del trazado de la isóbata fue necesario marcar un

área regular bien definida; por dentro del límite de las Aguas Interiores y otra también por dentro del límite de Aguas Interiores en la isóbata de –30 metros para el área arrecifal de producción.

En la realización del estudio de fondos se empleó al Patrullero de la Armada Española “MOURO”, siendo necesario destacar aquí que los equipos de que iba dotado eran los convencionales de un buque para navegación de superficie, (al margen del estudio de fondos que se realizó mediante muestreo de sedimentos obtenidos por rastreo con artes especiales para poder determinar la calidad del suelo al objeto de depositar los módulos), Un equipo GPS sin señal diferencial que corrigiese las posiciones de este, una sonda analógica y digital con rango no superior a los 2.000 metros de profundidad, y una aguja giroscópica con tablilla de correcciones actualizada al efecto.

Para el fondeo de los módulos se utilizó un buque mercante comercial que navegando a rumbos de largado prefijados iba soltando los módulos según indicación de una embarcación auxiliar que discurría ligeramente a su costado y que previamente iba determinando los puntos de fondeo, a la voz del Top de ésta se soltaba el modulo del gancho disparador que pendía desde el extremo del puntal.

A continuación las figuras 22 y 23 muestran los módulos fondeados y la zona donde se ha realizado el mencionado fondeo.

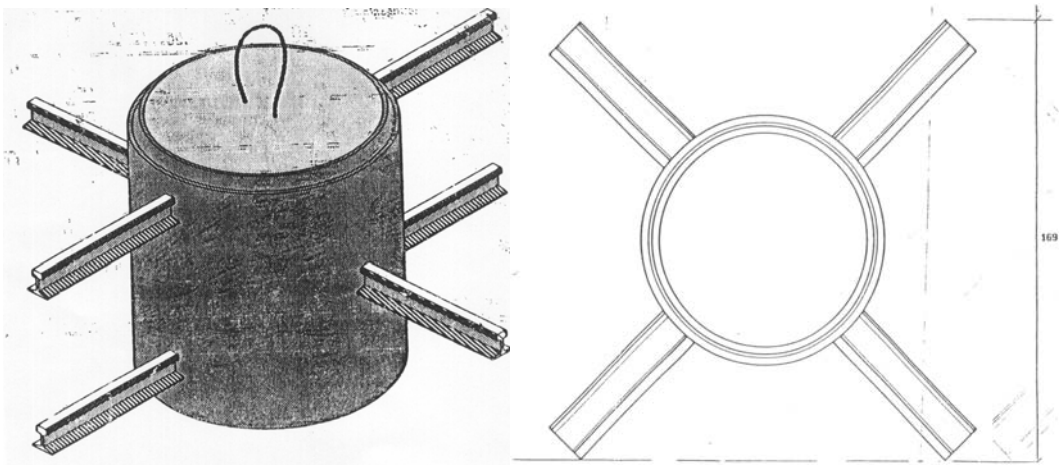


Figura 22. Módulo arrecifal de protección, vista frontal y superior.

(Dirección General de Pesca del P.A.)

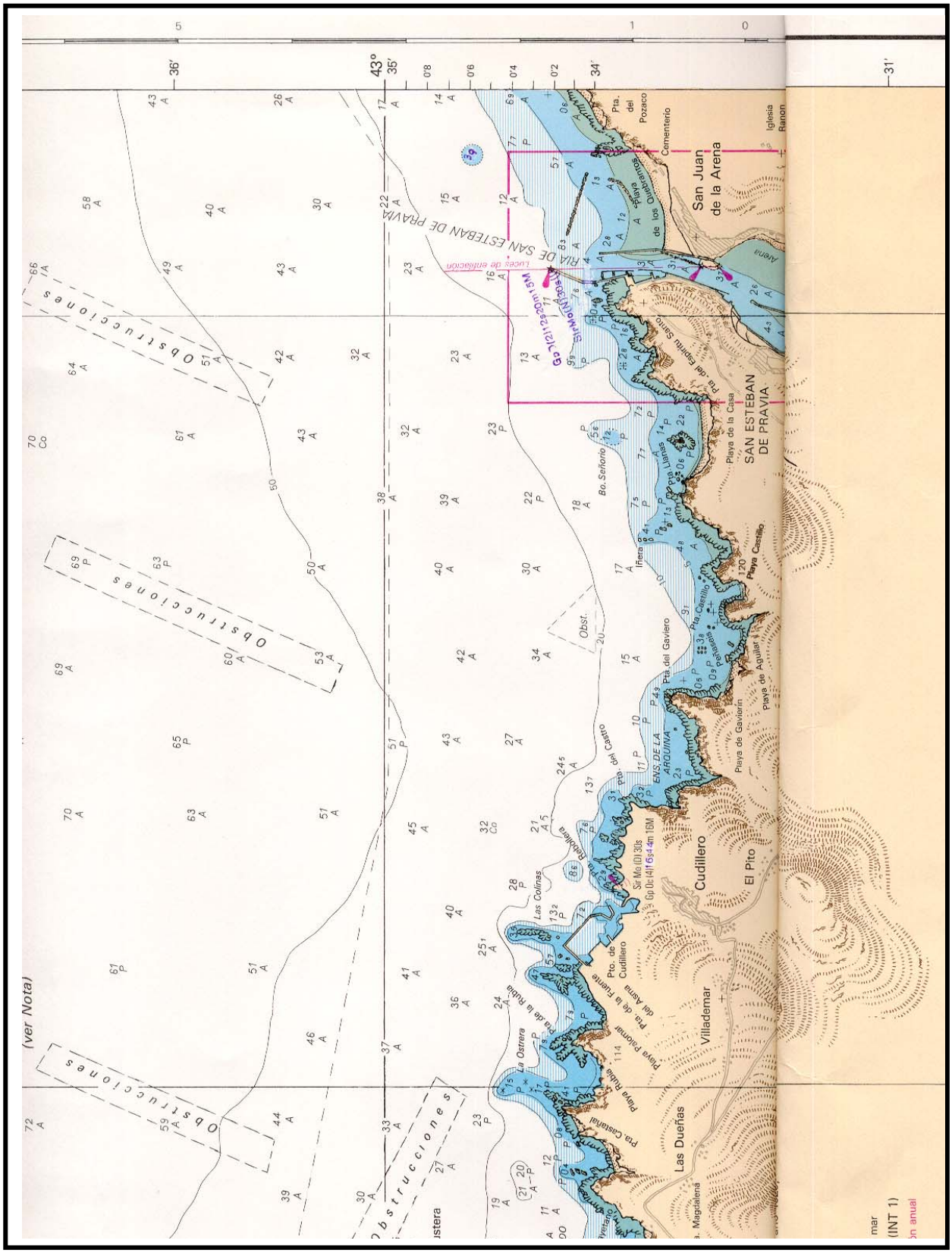


Figura 23. Área de fondeo (playa de Cudillero).

4.6 Sistemas de posicionamiento

4.6.1 Sistema de navegación por satélite (G.P.S.)

Es un sistema de navegación basado en satélites desarrollado por el Departamento de Defensa de los E.E.U.U., para proveer un consistente, eficaz y simplificado método de posicionamiento. Originariamente fue diseñado para aplicaciones militares, también suministra información a los usuarios comerciales y de recreación, una cobertura de navegación mundial de 24 horas y una eficacia de hasta 15 metros.

El navegador G.P.S. utiliza un rango de satélite para determinar su posición en relación a una serie de satélites establecidos que orbitan alrededor de la tierra.

La constelación del G.P.S consta de 24 satélites, que continuamente envían señales de radio que contienen información precisa de la posición y la hora de cada satélite de vuelta a la tierra.

Mediante el conocimiento de cualquiera de estas tres posiciones y calculando varias diferencias horarias entre las señales transmitidas, el receptor G.P.S. puede determinar la posición actual en cualquier parte de la tierra. Y una vez que el equipo está en su camino, el G.P.S. continuamente pone al día su posición y provee información de velocidad.

El sistema de G.P.S. empleado para el posicionamiento de los módulos demostró en el modo de posicionamiento constante un rango de precisión no mejor de 45 metros en el plano horizontal. A lo largo del trabajo de fondeo estuvo activo continuamente para la fijación de la posición de los módulos del arrecife artificial.

4.6.2 Ecosonda de gran resolución vertical.

De haz super-estrecho en precisión inferior al 1% del rango de trabajo, operativa hasta los 2.000 metros de profundidad. Está dotada de un digitalizador para reconocimiento, verificación, presentación digital y emisión informática del fondo.

No se reseñan otros equipos, pues corresponden a los típicos de cualquier buque mercante dedicado al transporte marítimo de carga general. Los módulos estaban depositados en bodegas y eran izados sobre la cubierta por medio de los dos puntales que estaban montados a la americana, de tal manera que el que salía por el

costado hacia la mar era el que montaba el gancho disparador y que abría con el sabido retardo después de dar la orden de largado del módulo.

4.6.3 Definición y marcado de los vértices del polígono.

Una vez definidos los vértices del polígono de fondeo, se procedió a balizarlos con boyas de superficie al objeto de que estas sirviesen de referencia para que el buque pudiera navegar a un rumbo de fondeo lo más eficaz posible.

4.7 Medios utilizados para el fondeo

Para el fondeo de los módulos que integraban el arrecife artificial de protección se empleó el buque de bandera española “TORMES” , cuyos datos de interés son los siguientes:

- **BUQUE=** TORMES
- **DISTINTIVO=** “EAUB”
- **ARMADORES=** MUNDI SHIPPING, S.A.
- **DOMICILIO=** ARTURO SORIA, 274 – 28043 MADRID
- **PUERTO DE REGISTRO=** SANTANDER
- **LISTA=** 2ª
- **FOLIO=** 178
- **CLASE=** CARGA CONVENCIONAL
- **CLASIFICACIÓN DE SEVIMAR=** II/Z
- **ESLORA TOTAL=** 77,20 METROS.
- **ESLORA ENTRE PERPENDICULARES=** 73,20 METROS.
- **MANGA=** 13,50 METROS.
- **PUNTAL=** 7,55 METROS.
- **VELOCIDAD MEDIA=** 11,80 NUDOS.
- **T.R.B.=** 1.536,54 TONS.
- **T.R.N.=** 1.016,75 TONS.
- **ASTILLERO CONSTRUCCIÓN=** SANTANDER
- **AÑO DE CONSTRUCCIÓN=** 1.982
- **MOTOR PROPULSOR=** 1.945 C.V./1.430,15 KW.
- **PATENTE DE NAVEGACIÓN=** 10.471
- **EXPEDICIÓN PATENTE=** 20 DE FEBRERO DE 1.984

Fotografías del fondeo de los módulos.

El detalle de la Fig. 24 recoge el almacenamiento de los módulos de protección previos al embarque para su fondeo en las zonas determinadas al efecto, se puede comprobar su forma cilíndrica y como están dispuestos los raíles de acero en el interior del cuerpo de hormigón a modo de aspas con una doble función engancharse al fondo y a su vez desgarrar todo aparejo que a ellos se aproximen.

Figura 24. Módulos listos para el embarque y posterior fondeo.
(Dirección General de Pesca del P.A.)

En la Fig. 25 se puede apreciar claramente como son izados los módulos de la bodega del buque y la forma en que están suspendidos con el detalle del gancho disparador listos para ser zafados a la voz del top.

Figura 25. Módulo en suspensión para fondeo en su posición.
(Dirección General de Pesca del P.A.)

La Fig. 26 deja ver con claridad el momento en que se produce el zafado del gancho disparador.

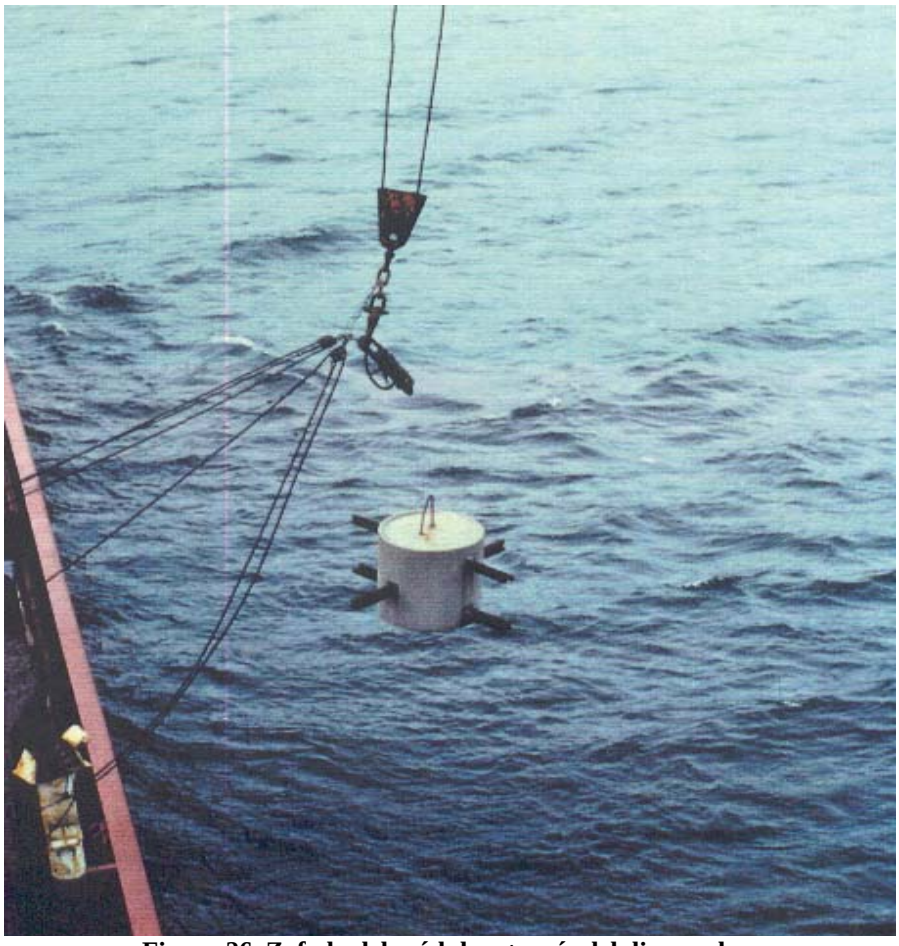


Figura 26. Zafado del módulo a través del disparador.
(Dirección General de Pesca del P.A.)

En la figura 27 se puede percibir claramente la entrada del módulo en el agua, también se puede apreciar en todo momento como el barco no detiene su máquina durante las operaciones de fondeo, de ahí que los errores en el posicionamiento se vayan incrementando.

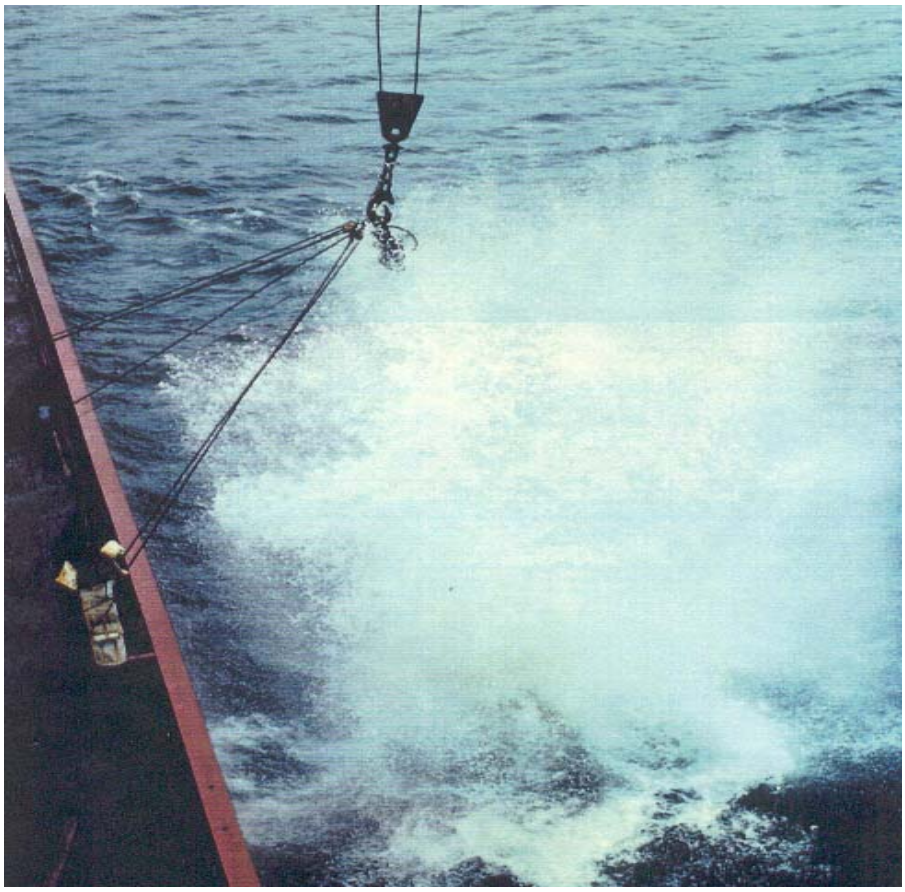


Figura 27. Entrada del módulo en el agua.
(Dirección General de Pesca del P.A.)

5 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN Y POSICIONAMIENTO DE LOS MÓDULOS QUE CONFORMAN EL ARRECIFE ARTIFICIAL DE CUDILLERO.

5.1 Introducción

Una vez que el Gobierno del Principado de Asturias, llevó a cabo el fondeo de los arrecifes artificiales mencionados en el apartado anterior, surgió la necesidad de conocer el estado de los mismos, tanto en lo que se refiere a su posición como a su relación con el fondo marino. Para ello, la Consejería del Medio Rural y Pesca a través de la Dirección Regional de Pesca, decidió realizar un estudio y delimitación de los módulos en el área arrecifal de Cudillero. En dicho trabajo de campo ha participado de forma activa el doctorando, y de dicho estudio se han obtenido datos fundamentales para las conclusiones de esta tesis doctoral.

5.2 Estudio del área de fondeo.

Antecedentes.-

Las pesquerías de arrastre de fondo vienen condicionadas exclusivamente, hasta una cierta profundidad, por las características morfológicas y sedimentarias del mismo. Por este motivo dicho sistema extractivo precisa de superficies muy regulares sobre las que "arrastra" el aparejo. Estas superficies están constituidas, mayoritariamente, por zonas sedimentarias en las que se están o se han depositado sedimentos de las fracciones de arena y grava, resultando zonas menos idóneas para realizar dicha actividad las que acumulan o han acumulado sedimentos o bien más finos, (limos y arcillas), o bien más gruesos (bloques). También, determinados afloramientos rocosos son susceptibles de ser faenados mediante este sistema cuando presentan superficies uniformes y lisas. Incluso zonas de este tipo, cuando están constituidas por escalonamientos en forma de rampas con inclinaciones superiores a los 30º son susceptibles de ser "arrastradas" en el sentido contrario a su pendiente[40].

Atendiendo a las especies objetivo del arrastre en aguas del Principado de Asturias, los patrones de las embarcaciones obtienen mayores rendimientos en las zonas denominadas "cantiles" que se corresponden geológicamente, en general con las zonas de contacto entre afloramientos arenosos o sedimentarios actuales. Estas zonas han de ser consideradas, por tanto, de especial interés en la cartografía

[40] **Boillot, G; Depeuble,PA; Lamboy, M; d´Ozouville, L; et Sibuet, JC.** (1977).: Structure géologique de la marge continentale au nord de l´Espagne (entre 40 et 90 W). In: Histoire structurale de Golfe de Gascogne, 2, V 6. Pub I.F.P., Colloques et Séminaires, 22 Technip, París.

geológica, ya que son las que además sirven para la delimitación de las zonas de arrastre y, por ello, las zonas a proteger[41].

5.3 Geología. Geomorfología. Evolución Geológica.

La historia geológica del margen Cantábrico se caracteriza por su gran complejidad. A la hora de su estudio, debe tenerse en cuenta el proceso de apertura del Golfo de Vizcaya, así como la fuerte deformación y acortamiento producida a finales del Cretácico-Eoceno, debido a la subducción de corteza oceánica del Golfo de Vizcaya bajo la Península Ibérica. Con posterioridad, tiene lugar la formación de una serie de depresiones y el subsecuente relleno de sedimentos terciarios. Así, el margen cantábrico se interpreta como un margen pasivo que evolucionó a activo, para pasar de nuevo a ser de tipo pasivo[42].

La plataforma continental se caracteriza por ser muy estrecha y estar cortada por numerosos cañones submarinos. La cobertura sedimentaria es reducida o está ausente en muchos lugares. El talud continental es muy abrupto y el ascenso continental está relacionado con un sistema de fallas escalonadas, estando interrumpida por una meseta marginal en su parte occidental frente a Llanes (BRGM, 1.976)[43] .

Los materiales no consolidados cartografiados corresponden al recubrimiento más superficial, pudiendo ser su espesor muy variable. En cuanto a los afloramientos rocosos, estos corresponden, generalmente, a la continuación de relieves terrestres aflorantes.

Los mapas de Boillot y otros (1.973) y de Lamboy y Dupeuble (1.975)[44] ponen de manifiesto que el sustrato de la plataforma continental es cretácico y cenozoico. El Cretácico inferior con facies marina o salubre ha sido reconocido en la plataforma continental de Asturias occidental, donde sin embargo no existe ningún afloramiento de depósitos mesozoicos.

---

[41] **CRINAS**. 1980. Recursos Pesqueros de Asturias nº 2, Artes y caladeros. Consejería de Comercio, Turismo y Pesca de Asturias. Gijón (Asturias), España .

[42] **Boillot,G., Dupeuble,P.A. and Malod,J. (1979):** Subducción and tectonics on the continental margin off northern Spain.Mar.Geol

[35] **B.R.G.M., (1976)**.Carte géologique de plateau continental du Golfe de Gascogne á 1:1.000.000. Ed. BRGM., Francia.

[36] **Boillot,G.,Lamboy,M., Dupeuble,P.A. (1975)** Carte géologique du plateau continental nor-ouest espagnol entrele canyon d`Avilés et la frntiére portugaise. Bull.Soc. Geol. France

Sedimentos de edad cretácico superior hasta el turonense se extienden sobre toda la plataforma Asturiana. Cerca de la costa, las facies de estos sedimentos es de tipo asturiano mientras que hacia el talud continental van pasando a facies turbíditicas, (Boillot y otros, 1.979).

El área de estudio se encuentra situada en la parte media de la plataforma continental, muy próxima a la zona de contacto entre los afloramientos paleozoicos y los postpaleozoicos discordantes, según el mapa de síntesis elaborado por Mary 1.983.

Boillot y otros 1.971 han supuesto la existencia de una red de fallas situada en el mar muy cerca de la costa, que separaría el margen continental con sedimentos cretácicos y cenozoicos del continente emergido constituido por rocas paleozoicas y jurásicas. Llopis Llado (1.954)[45] ya había observado en las fallas de Candás y Ribadesella elementos de este gran accidente.

Durante el Würmiense, gruesas capas de hielo descendían hacía los valles. Coincidiendo con ello el nivel de mar se retrajo a cotas de menos de 100 metros respecto al actual y en consecuencia los ríos excavaron sus valles inferiores . El frente de costa se localizaba a unos 5 km. mar adentro. Durante la estación invernal el mar permanecía congelado frenando la llegada de humedad a las tierras continentales. En la rías occidentales de Asturias se encuentra el zócalo entre –12 metros y –46 metros de profundidad (Hernández Pacheco y Asensio Amor, 1.964)[46]. En las Asturias orientales, el sustrato eoceno de las rías de Tina Menor y Tina Mayor está en la cota –45 metros, según datos proporcionados por la empresa “Laing”. Pero los depósitos no fueron datados, de tal modo que la subida flandriense de Asturias está desconocida. Sin embargo, algunos episodios finales son visibles sobre las playas.

5.4 Sedimentos sin consolidar

Gravas.

Los depósitos formados por gravas >2mm están distribuidos de forma irregular ocupando extensiones muy variable. Generalmente aparecen relacionados con

[45] **Llopis Llado, N. (1954)**. El relieve de la región central de Asturias. Estudios Geográficos.
[46] **Hernández Pacheco, F. Asensio Amor, J. (1964)**. Recientes investigaciones sobre la génesis de la rasa litoral cantábrica. Trama final del valle del rio Navia (Asturias). Bol.Real Soc. Esp. Hist. Nat. 62, 61-89

afloramientos rocosos, aunque en otros casos se depositan como consecuencia de una actividad dinámica marina muy fuerte. En muchos casos las acumulaciones de grava están formadas por depósitos bioclásticos.

El gradiente energético es muy alto, lo que implica un mayor poder de erosión y removilización de los depósitos gruesos. Por este motivo las gravas aparecen cubriendo áreas próximas a los acantilados y afloramientos rocosos. En ocasiones se encuentran gravas calcáreas y biogénicas, ocupando generalmente pequeñas depresiones, cuyo depósito parece haberse producido con ocasión de tormentas[47].

En los mapas las gravas muy finas o gravillas, con tamaños comprendidos entre los 2mm y los 4mm, se han diferenciado del resto de los materiales de la fracción grava.Dentro del concepto de gravas están englobados en el presente trabajo los tamaños superiores a 256 mm(bloque).

Arenas.

Estos componentes tienen su origen principalmente en tres tipos de fuentes, aportes debidos a los cauces fluviales, productos bioclásticos derivados de las comunidades de organismos que colonizan la franja litoral y materiales originados por la abrasión de los afloramientos y acantilados.

En general las arenas se encuentran en sectores sin continuidad, debido a la existencia de numerosos accidentes geográficos. Las principales concentraciones de arena se sitúan en las bocas de las rías y de los entrantes pronunciados. En otros lugares la dinámica litoral contribuye a la formación de depósitos arenosos, como consecuencia de la presencia de barreras geográficas (cabos, ríos), donde la transferencia sedimentaria se ve obstaculizada, favoreciéndose la sedimentación en determinadas áreas.

Todos estos factores dan lugar a que el prisma litoral esté limitado en cuanto a su extensión y desarrollo.

[47] **Flor,G.** (1978).- Relación entre la distribución de sedimentos y la circulación costera en la región de Cabo Peñas.- Trabajos de geología, Vol. X. Ed. Universidad de Oviedo.

El resto de la zona está constituido por afloramientos de gravas y tamaños superiores que limitan, en cierta medida, las labores de arrastre. Entre dichos afloramientos aparecen también depósitos arenosos.

Huellas de arrastre en los sedimentos sin consolidar.-

Cuando los afloramientos de materiales sin consolidar están constituidos por materiales de la fracción arena mezclados con gravillas se observan alineaciones de estructuras de tipo rítmico asimilables a megaripples. Estas alineaciones que se observan en varias zonas del área prospectada presentan, por lo general, una orientación NNE-SSW.

En tres zonas en concreto estas alineaciones se ven cortadas por otras cuya orientación no responde a una distribución normal de las estructuras rítmicas de los sedimentos. Las direcciones que mantienen estas estructuras superficiales son:

- Para las localizadas más al Oeste: ENE – WSW.
- Para las localizadas en la zona central : ENE – WSW.
- Para las localizadas más al Este : ENE – WNW.

Estas estructuras son asimilables a los surcos dejados por las puertas de los aparejos de arrastre sobre el fondo.

5.5 Arrecife artificial de Cudillero.

El arrecife artificial de Cudillero se sitúa en aguas costeras del Principado de Asturias, al Norte de la localidad del mismo nombre, protegiendo el caladero denominado Playa de Cudillero o de Juan el Carnicero.

El denominado cantil norte de la Playa de Cudillero tiene una extensión de aproximadamente 14 km En su conjunto casi no aparecen **afloramientos rocosos** en resalte, estando restringidos a la parte más oriental del mismo.

Las prospecciones cuya finalidad era el posicionamiento correcto de los distintos módulos que conforman dicho arrecife se realizaron sobre las cuatro áreas definidas en las cartas náuticas. Situados sobre fondo arenoso, dichos módulos ofrecen un resalte de suficiente entidad como para ser detectados por el sonar de barrido lateral, trabajando en la banda de los 50mts.

Para el posicionamiento se ha instalado un GPS diferencial en el punto de coordenadas UTM:

- X = 729.980,50
- Y = 4.828.088,00
- Z = 8,70

Correspondiente al arranque del dique exterior del Puerto Nuevo de Cudillero.

5.6 Materiales y métodos

El conocimiento de la morfología y otras características geológicas del fondo marino depende, en gran manera, del tipo de equipos y sistemas disponibles para obtener la información necesaria.

La principal limitación de la utilización de los registros gráficos continuos recogidos con ecosonda es que se obtiene, únicamente, información de un perfil estrecho de fondo, estando unida la precisión de la cartografía a la densidad de perfiles realizados por unidad de área. Sin embargo, la utilización de una sonda de barrido lateral (SSS) es capaz de proporcionar la información idónea para definir un área afectada por las labores de arrastre de tal modo que se puede obtener una ecoimagen del fondo en una franja de hasta 800 metros de ancha. De igual modo su capacidad de resolución permite la detección de obstáculos de altura superior a los 40-60 centímetros.

De cara a la consecución de los objetivos marcados se ha optado por un sistema de prospección mediante un barrido rápido y fiable de la superficie del fondo marino con la utilización de una sonda de barrido lateral multifrecuencia de 325KHZ para la obtención de un registro gráfico susceptible de ser interpretado en el mismo momento de su obtención, lo que permitirá orientar los esfuerzos de prospección en el mismo

momento de su realización, optimizando así la utilización de todos los equipos implicados.

Por otra parte se ha optado por un posicionamiento de G.P.S., dejando de lado en Trisponder que más adelante explicaremos con más detalle, debido al grado de exactitud requerido en cuanto al posicionamiento de los registros obtenidos, y dentro de los mismos, a los distintos módulos que conforman el arrecife, así como a las distintas características morfológicas de los fondos prospectados. En utilización estándar su rango de exactitud es de aproximadamente de más/menos 100 metros, reforzándose el sistema con otro aparato GPS instalado en diferencial sobre un punto geográfico predeterminado y de coordenadas conocidas. De este modo el rango de exactitud en el posicionamiento es de aproximadamente más/menos 1 metro, suficiente para una ubicación geográfica correcta de los distintos módulos que conforman el arrecife artificial de Cudillero.

Por último se ha propuesto un programa informatizado de navegación de tipo convencional que integra de forma automática todas las señales recibidas del sistema de recepción GPS, al igual que, conectando con la impresora del SSS, correlaciona en tiempo real los distintos Fix del registro.

Para el fondeo de los módulos que integraban el arrecife artificial de protección se empleó el buque de bandera española “TORMES” , cuyos datos de interés son los siguientes están referidos en el capítulo anterior en el punto 4.7

5.7 Sistema de posicionamiento propuesto frente a los utilizados

Para determinar el posicionamiento de los módulos del arrecife se han estudiado varios sistemas al objeto de poder determinar el más adecuado desde el punto de vista de la exactitud.

5.7.1 Trisponder

El Trisponder es un conjunto/familia de sistemas de posición microondas y UHF de corto y medio alcance que utilizan la técnica de la diferencia temporal para medir

distancias entre embarcaciones y estaciones costeras de hasta 8. El sistema además de medir las distancias también calcula la posición de la embarcación por trilateración y suministra información sobre la dirección al timonel de la misma.

El sistema consta de dos elementos, el equipo de la embarcación y el equipo de la costa. El equipo de la embarcación consta de una unidad de control y de un transpondedor principal, mientras que el de la costa consta de un transpondedor remoto junto con el adecuado suministro eléctrico. La unidad de control de la embarcación (Unidad de medición de distancia digital (DDMU)) inicia las mediciones de distancia ordenándole al transpondedor principal que transmita un conjunto de pulsaciones de interrogación codificadas. Todas las estaciones remotas reciben estas pulsaciones, pero solamente la que reconoce este código propio único es la que responde a la interrogación. La respuesta se recibe de vuelta en el transpondedor principal y la DDMU entonces calcula la distancia a partir de la medida de diferencia temporal (basada en la velocidad constante de propagación de las ondas de Radio a través de la atmósfera). Se pregunta a su vez a cada estación remota hasta que todas las distancias han sido medidas. Las DDMU por encima de doce pueden usar la cadena de estaciones remotas desplegadas al mismo tiempo y así permitir operaciones a varios usuarios.

La precisión de las mediciones de distancia es normalmente +/- 1 metro sobre la línea máxima de visión de 80 kilómetros del sistema, y la distancia de resolución es de 0’1 metros. Para compensar las pequeñas variaciones en los circuitos que miden el tiempo en los transpondedores remotos, el sistema debe ser calibrado antes de usarse. Es un proceso simple en el cual el sistema es puesto en marcha con el transpondedor principal y los transpondedores remotos situados a una distancia conocida (al menos 2 kilómetros). La distancia entre el transpondedor principal y cada uno de los remotos es entonces medida a su vez y comparada con la distancia real a fin de llegar al “factor de Calibración” para a cada unidad remota. Este factor de calibración es introducido en la DDMU junto con el resto de los datos de la estación remota (código, posición, altura, etc.) y es automáticamente aplicado a toda las medidas de distancia al remoto.

5.7.2 Equipos GPS diferencial.-

La utilización de los receptores GPS en modo diferencial implica el despliegue de: un receptor estacionado en un punto de coordenadas conocidas, que calcula las correcciones diferenciales; un sistema de telemetría que hace llegar las correcciones diferenciales al receptor móvil; y un receptor móvil que corrige las medidas que efectúa por las correcciones diferenciales que calculó la estación de referencia.

Los dos receptores GPS pueden ser receptores convencionales (normalmente monofrecuencia, con seguimiento del código C/A), pero necesitan opciones de "firmware" que los habiliten para generar o recibir las correcciones diferenciales.

Los más modernos suelen efectuar observaciones de código C/A con suavizado por observaciones de fase de la portadora. Los medios de cálculo tan potentes con los que vienen equipados hoy día admiten ritmos de observaciones muy elevados, como de 20 por segundo. Esto es lo que les permite filtrar numerosas observaciones para el cálculo de la corrección diferencial (reduciendo por tanto los niveles de ruido), manteniendo tiempos de latencia cortos.

Los mensajes de correcciones diferenciales normalmente se codifican siguiendo unos formatos casi universalmente admitidos, denominados RCTM 104, versión 2.1. Esto es por un puerto serie del receptor de referencia salen estos mensajes binarios, normalmente siguiendo el estándar RS 232 o el 422. Idéntica es la vía de acceso de los mensajes diferenciales al receptor móvil. Entre ambas interfaces, hay que situar la telemetría, que veremos en breve.

Telemetría.- Se conoce por esta voz cualquier medio que se emplee para transferir los mensajes diferenciales entre los receptores GPS. Esto incluye radio en las bandas de MF, HF, VHF, microondas, satélites de comunicaciones, etc.

Estación de referencia.- Las características de su emplazamiento deben ser:

- Próxima al teatro de operaciones.
- Visual clara hacia la zona de trabajos.
- Sin obstáculos para las señales de los satélites.
- Sin superficies susceptibles de producir reflexiones, en un radio de 150m.

- Sin emisores de RF (especialmente microondas) en las proximidades.
- De ser posible, disponiendo de alimentación.
- De fácil acceso.
- Con abrigo para los equipos.

Debe procurarse separar las antenas de GPS y TX de radio, colocándolas en distinto soporte. Se procurará que todo objeto metálico quede por debajo de la antena receptora de GPS. Esta debe llevar su plano de masa, que debe quedar colocado horizontalmente y bien centrado sobre el vértice en el que se estaciona. Hay que extremar las precauciones al hacer todas las conexiones entre equipos, no forzando nunca los elementos de anclaje, conectores, etc.

La programación del receptor GPS se hará con exquisito cuidado, y todos los parámetros introducidos deben quedar registrados en el estadillo "Establecimiento de la Estación de Referencia" que figura anexo. Los datos serán comprobados en una segunda vuelta, antes de abandonar la estación. En el estadillo debe hacerse además una descripción gráfica, incluyendo fotografías, de cómo queda la instalación. Cualquier incidencia, avería etc., debe registrarse en el impreso.

Los siguientes son los valores sugeridos para la programación de la estación de referencia:

- Máscara de PDOP: 4
- Máscara de elevación: 10º
- Intervalo entre mensajes: 4s.

Dependiendo del modo en que se vaya a usar el receptor móvil, habrá que introducir las coordenadas de la estación de referencia en el sistema WGS84 o en el ED50, deberá extremarse el cuidado para que todos los datos sean coherentes. En ambos casos debe introducirse la altura elipsoidal, advirtiendo que las reseñas de coordenadas en WGS84 dan este tipo de cota, en tanto que las coordenadas ED50 (o pico de las nieves) dan la cota ortométrica. El programa "HIDRO" de los cálculos topográficos/geodésicos contienen un diagrama que da de forma aproximada la ondulación del geoide para cualquier punto de la Península y Baleares. A la cota del vértice habrá que añadirle, además, la altura de la antena sobre él.

La antena de recepción GPS debe instalarse lo más clara de obstrucciones y de superficies metálicas susceptibles de producir multicaminos. La galleta del palo suele ser un emplazamiento idóneo, si no hay otros conflictos. Hasta la fecha no se han identificado interferencias con radares, etc. Esta antena no es conveniente que lleve plano de tierra, pues al estar la plataforma sometida a continuas oscilaciones podría perderse en ocasiones el enganche a satélites de poca elevación. Debe medirse con cuidado la separación a la que queda instalada la antena con relación al "datum" de la embarcación, a lo largo de las tres direcciones (longitudinal, transversal y elevación) para la inicialización del programa "Hypack". También conviene determinar a que altura queda la antena con relación al "nivel medio del mar".

La antena radio receptora debe trincarse bien al firme de la embarcación, aportándole una buena conexión a masa. Es conveniente que quede separada de palos, chimeneas, etc., que pudieran producir reflexiones o sombras.

Los siguientes son los parámetros sugeridos para la programación del receptor diferencial:

- Máscara de PDOP:4
- Máscara de elevación: 10 a 15º
- Máxima edad de las correcciones para pasar a autónomo: 15 s.
- Funcionamiento en modo 3D. (solución correspondiente a 4 o más satélites)
- Solución de navegación en sistema WGS84
- Entrada de correcciones diferenciales.

5.7.2.1 Equipos GPS diferencial propuestos.

A la vista de los requisitos técnicos necesarios se estudiaron los siguientes equipos y sistemas:

1.TRIMBLE AG-132.-Es un receptor GPS de 12 canales y receptor de correcciones diferenciales. Todo en un solo equipo y una sola antena. Admite correcciones diferenciales de la siguientes fuentes:

- Procedentes de satélite, bien de servicio OMNISTAR o del servicio RACAL.
- Procedentes de radiofaros en MF.
- Procedentes de una estación de referencia en tierra, usando un radiomodem externo y el formato RCTM.104 estándar.

Dispone de dos puertos para entrada y salida de datos, se trata de un equipo de sencilla instalación y operación, muy fiable.

2. FUGRO 3000.- Existen dos modelos:

2.1. FUGRO 3000 L.- Consiste en un receptor de correcciones diferenciales procedentes de satélite, solo de servicio OMNISTAR.

Por su puerto de salida facilita correcciones diferenciales en formato RCTM-104 para aplicarlos a un receptor GPS diferencial externo.

2.2. FUGRO 3000 LR8.- Es un receptor 3000L con un receptor GPS de 8 canales, todo en un solo equipo. Utiliza dos antenas y dispone de pantalla y teclado de operaciones.

Por su puerto de salida puede suministrar correcciones diferenciales para un GPS diferencial externo, y mensajes NMEA para un sistema de navegación.

Estos equipos no admiten correcciones procedentes de radiofaros ni de una estación de referencia basada en tierra usando un radiomodem externo. Son equipos que dependen del servicio de correcciones OMNISTAR exclusivamente, sin el cual se quedan inservibles.

3. GPS ASTECH DNS-12

Es un receptor GPS diferencial de 12 canales. Para su funcionamiento en modo diferencial es necesario introducirle correcciones diferenciales en formato RCTM-104 generadas en un equipo externo. Podría ser el FUGRO, o bien procedentes de una estación de referencia en tierra usando un radiomodem externo.

4. EQUIPO ELEGIDO.

Vistas las facilidades prestadas por los equipos reseñados se decidió que el idóneo era el TRIMBLE AG-132.

Este equipo admite correcciones suministradas en cualquiera de los servicios más importantes establecidos a nivel internacional o generadas a nivel local, en una estación de referencia basada en tierra.

5.7.3 Sonar de barrido lateral

El sonar o sonda de barrido lateral es un equipo derivado de los equipos de sonar submarinos y obtiene su información a partir de la energía acústica reflejada por los materiales y las irregularidades del fondo, al incidir sobre ellas un haz oblicuo de señales acústicas emitidas por dos transductores situados a ambos lados de un sensor sumergido. Los diferentes tipos de sonares y el principio teórico de funcionamiento han sido ya descritos por varios autores (O. Leenhardt, 1.974 – Belderson, 1.972). En operación mantiene una cierta similaridad con el radar convencional, de forma que produce un registro continuo de una vista plana del área barrida.

Las irregularidades topográficas submarinas y la naturaleza de los materiales repercuten en la intensidad de los ecos acústicos, que son recogidos por los transductores, amplificados y registrados gráficamente a medida de que el barco progresa, obteniéndose de esta forma una representación sonográfica.

Las principales desventajas del sonar de barrido lateral estriban en los procesos de restitución de las distorsiones laterales y transversales. En este caso se propone trabajar adecuando la velocidad de avance del papel de la impresora a la velocidad del barco en función así mismo de la escala de trabajo a obtener (Mapping), eliminándose en gran medida la distorsión transversal.

También se deberá tener muy en cuenta la longitud del cable largado hasta el pez o torpedo portador de los transductores y efectuado la correspondiente corrección geométrica.

El equipo propuesto bien pudiera ser del tipo WIDESCAN II y como modelo el 3050 de procesado digital, con rangos variables de 50m, 100m, 200m, y 400m por canal, obteniéndose un ancho de ventana de 100m, 200m, 400m, y 800m respectivamente.

Existen equipos con un ancho de banda mayor que no se han considerado para este estudio, ya que lo que aquí se trata es de establecer una barrera bien definida y no un área de carácter diseminado.

Integración de equipos.-

Además de los equipos descritos en los apartados anteriores se propone para la consecución del trabajo la utilización de ecosonda que no describiremos por ser elemento comercial común, pero que será necesario tener en cuenta como característica particular el rango en la potencia de emisión que deberá de ser elevado.

Se debe considerar además un equipo capaz de realizar una interpretación automatizada de la calidad de los fondos ya que el complejo análisis de los ecos procedentes del transductor de la sonda hidrográfica no permite hacerlo de otra manera. Por tanto bien pudiera ser el equipo comercial ROXANE o similar.

Es de suponer que para llevar a cabo todo este tipo de lecturas se dispondrá a bordo de un ordenador dotado de un programa de navegación que sea el encargado de integrar y almacenar toda la información al mismo instante que esta se produzca.

5.8 Medios propuestos para el fondeo

Para el fondeo se propone un sistema diferente al empleado cuando se llevó a cabo el trabajo de fondeo de los arrecifes, por entender que no cumplió sus objetivos de exactitud y precisión, por tanto aquí se propone utilizar un elemento auxiliar que consiste en una plataforma flotante de las mínimas dimensiones que soporte sobre la superficie del mar el depósito del módulo antes de soltarlo en su situación prefijada.

La operación consistiría en utilizar el mismo barco de transporte u otro de similares características, tan solo para transportar los módulos, pero a la hora de llegar a la zona de fondeo utilizar la plataforma que se describe de forma gráfica más adelante. Se debe de entender que dicha plataforma sería remolcada por una pequeña embarcación que sería quien llevase instalados los equipos de precisión para el fondeo.

Plataforma de fondeo.

Se ha pensado en una plataforma de mínimas dimensiones capaz de soportar el módulo arrecifal después de ser desembarcado del buque escogido para el transporte de módulos a la zona de fondeo, esta plataforma dispondrá de una compuerta de fácil apertura con dispositivo hidráulico o mecánico que será abierto cuando se disponga de la posición elegida para el fondeo, la plataforma dispondrá además de un receptor-repetidor de señal GPS que será la encargada de mantener la posición lo más exacta posible. A su vez esta plataforma será remolcada por una embarcación de tipo semirrigida que por sus características y fácil manejo la hacen ideal para este tipo de trabajos.

Descripción de la plataforma.

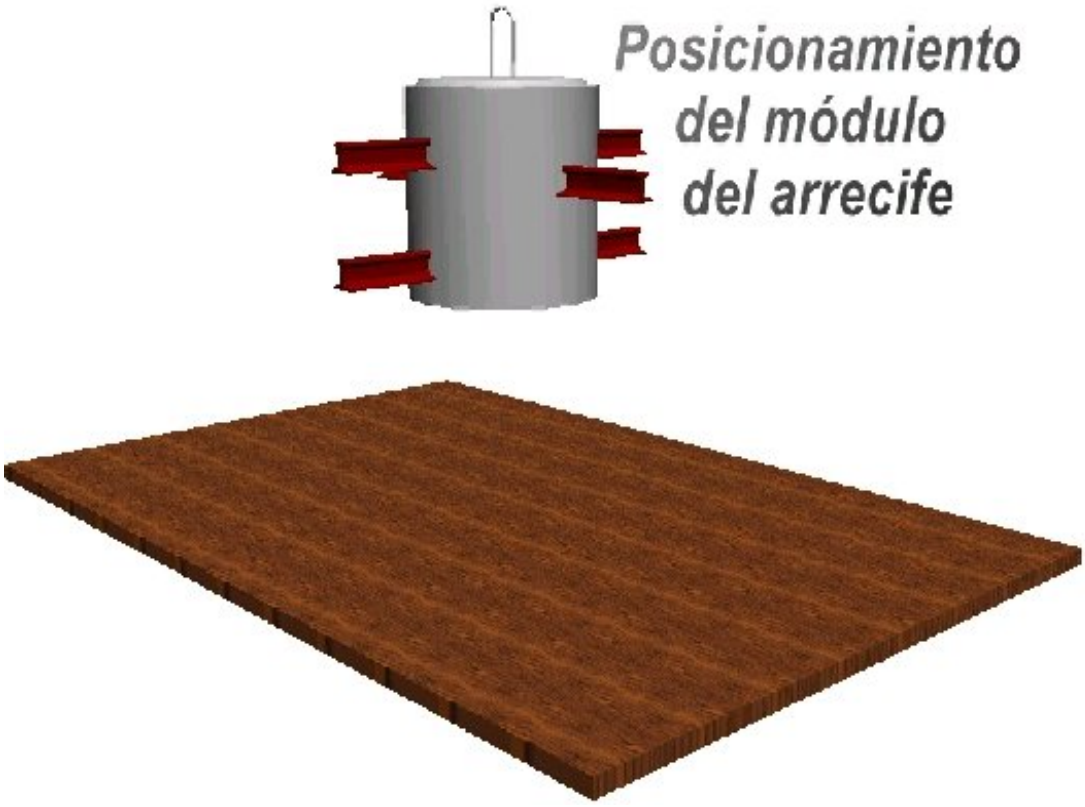


Figura 28. Desde el buque se depositaría sobre la plataforma

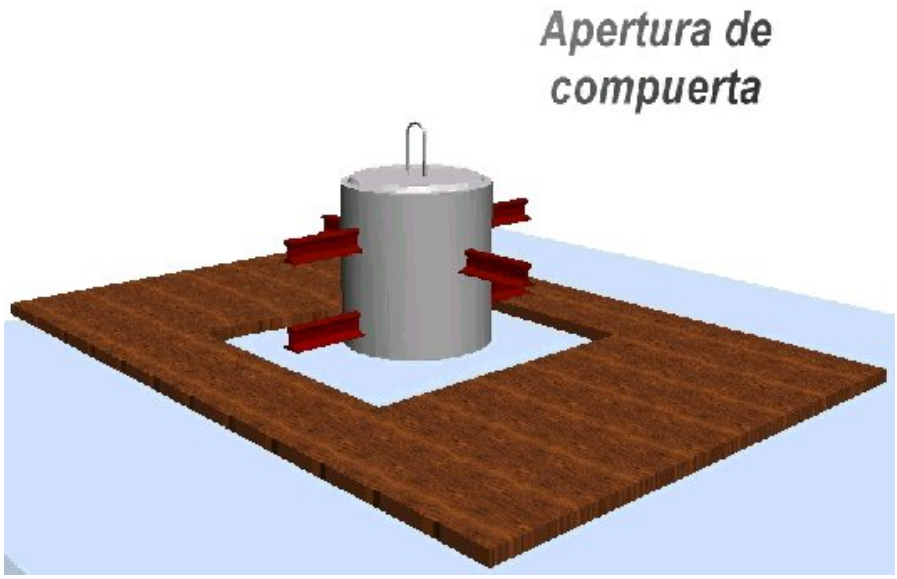


Figura 29. Una vez en posición se abriría la compuerta de la plataforma

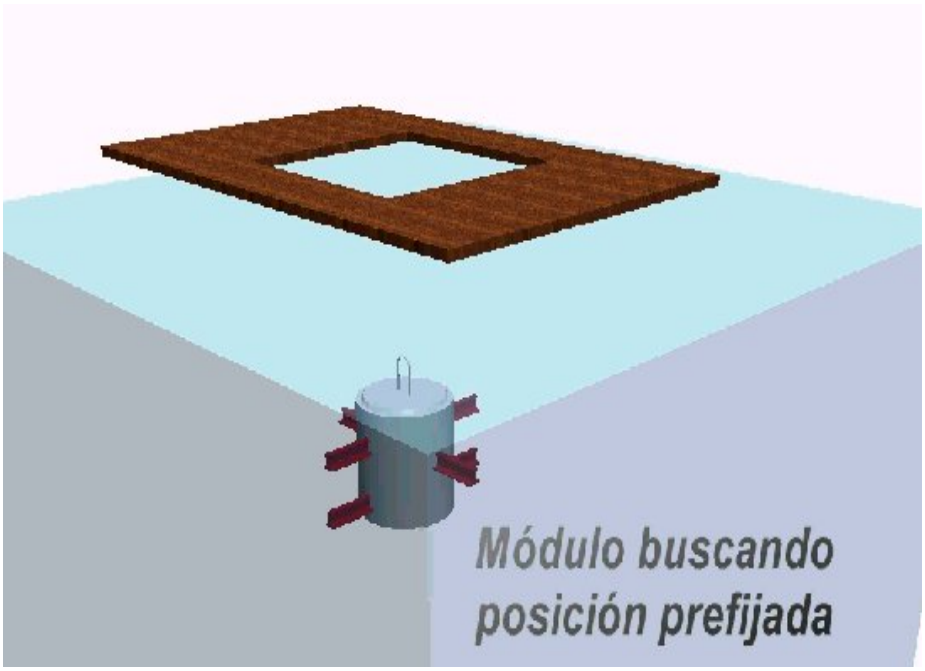


Figura 30. Abierta la compuerta por gravedad iría a su posición

5.9 Resultados

5.9.1 Resultados referentes al fondeo de arrecifes

Comentarios previos:

El sistema de estudio y posicionamiento del arrecife a juicio del doctorando, adolece de fiabilidad y precisión, tanto es así que a día de hoy en la zona de fondeo de los módulos no se encuentran todos, y los que se localizan están fuera de las posiciones que se han fijado.

Consideraciones:

- Falta de fiabilidad del equipo GPS.
- Batimetría indeterminada.
- Efecto de las Corrientes de profundidad W-E.
- Grado de enterramiento dada la naturaleza del sustrato producto de la interrupción del flujo laminar de las corrientes de fondo producidos por la propia estructura.
- Formación de acumulaciones de arena en el fondo.
- Desplazamiento lateral, efectos viento y corriente Buque Fondeador.
- Desplazamientos inerciales debido a la máquina propulsora.
- Retardo producido en el gancho disparador.

5.9.2 Resultados referentes al control de los arrecifes fondeados

Como consecuencia del rastreo efectuado en el área de los polígonos arrecifales tal y como se describen en los mapas que se acompañan, y que vienen marcados con A1,B1,C1 para determinar los transectos y los marcados con A2,B2,C2 para señalar las distancias entre los módulos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Polígono 1 (Mapas: Cudillero A1,A2):

Se encuentra situado en el extremo occidental de la Playa de Cudillero. Se efectuaron cinco transectos barriendo el fondo en el sentido longitudinal, con una ventana de 100mts. con solapamiento de 50mts.

El número de módulos localizados fue de 32. Frente a los 25 fondeados.

Polígono 2 (Mapas: Cudillero B1,B2):

Se encuentra situado en la parte central de la mencionada Playa de pesca. Se efectuaron un total de ocho transectos, barriendo el fondo en sentido longitudinal al polígono, también con una ventana de 100mts. y con solapamiento de 50mts.

El número de módulos localizados fue de 29. Frente a los 35 fondeados

Polígono 3 (Mapas: Cudillero C1,C2):

Se encuentra situado hacia el extremo oriental de la Playa de Cudillero. Se efectuaron un total de cinco transectos, barriendo el fondo en sentido longitudinal al polígono, también con una ventana de 100mts. y con solapamiento de 50mts.

El número de módulos localizados fue de 17. Frente a los 30 fondeados

Por otro lado se fectuaron dos poligonales abiertas en sentido aproximado Este-Oeste con la finalidad de establecer la cartografía geomorfológica y de destribución de sedimentos no consolidados correspondiente al límite más septentrional de la denominada Playa de Cudillero.

El ancho de ventana utilizada en el registro (anchura de la franja barrida) ha sido de 800 mts., sobre los dos trazados mencionados.

El primero de ellos corresponde a un límite teórico de la mencionada playa y ha sido realizado con rumbo preestablecido, en el sentido Este-Oeste, siendo su trazado al Norte del límite obtenido por la recopilación de información previa existente, obtenida fundamentalmente de los propios pescadores de la zona.

El segundo de los mismos ha sido realizado a rumbo variable sobre el límite establecido en la cartografía previa, realizada siguiendo los criterios de los propios pescadores de la localidad. De igual modo, el ancho de barrido ha sido de 800mts.

De este modo ha resultado un solapamiento en los registros en el extremo más occidental de los mismos.

6 AMPLIACIÓN DE LA ZONA ARRECIFAL DE CUDILLERO. FONDEO ADICIONAL DE MÓDULOS DE PROTECCIÓN – NOVIEMBRE DE 1.994

6.1 Ampliación del arrecife artificial de Cudillero

A raíz de la conclusiones y recomendaciones resultantes del trabajo de campo realizado y descrito en el capítulo anterior, la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias decide aumentar el fondeo de módulos de protección en las zonas y para ello solicita del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio ambiente, (hoy Ministerio de Fomento), la concesión de ocupación de terrenos de dominio público marítimo-terrestre con destino a la ampliación de las obras comprendidas en el proyecto de construcción de tres arrecifes de protección entre Cudillero, la desembocadura del Nalón y la Isla de Deva, en los términos municipales de Muros de Nalón y Cudillero.

La Consejería de Medio Rural y Pesca valorando las posibles acciones futuras en el área arrecifal decide solicitar un espacio mayor al utilizado por las barreras al objeto de no tener que estar solicitando una concesión puntal para cada acción ya que esto resta operatividad en el seguimiento de los arrecifes artificiales, tanto de protección como de producción.

Una vez sometida a la aceptación de la Consejería de Agricultura y Pesca del Principado de Asturias el condicionado por el que se podía otorgar la concesión de la ocupación de los terrenos descrito en el punto anterior, con fecha de 7 de octubre de 1.994 se adopto el acuerdo y entre otros extremos se fijaban los siguientes extremos:

- El arrecife estará constituido por 100 módulos cilíndricos de protección, de las siguientes características:

  - 130cm de altura.
  - 100cm de diámetro interior.
  - 118cm de diámetro exterior.
  - 3 perfiles de acero de carril de 250 cm de longitud.
  - 3,41 t de peso total.

- La zona de instalación del arrecife artificial, se ubica entre los meridianos de Isla de Deva por el Este y Cabo Vidio por el Oeste, y los paralelos 43º 35´N – 43º 38´N, términos municipales de Cudillero y de Muros de Nalón.

- El conjunto del área de instalación, se reparte en seis zonas de instalación, barreras de protección B-1,2,4,7,8,9; de las siguientes características:

  - 100 módulos arrecifales.
  - 8.711 Ha. de superficie total protegida.
  - 350 t de peso total aproximado.
  - 45 m de sonda mínima.
  - 90 m de sonda máxima.

6.2 Confirmación del fondeo de módulos.

En el mes de noviembre quedan fondeados 107 módulos dentro del polígono arrecifal de Cudillero tal y como se describe en la Fig. 32, quedando instalados en las barreras fondeadas en fases anteriores y todo ello dentro del área de la concesión administrativa y delimitada por las coordenadas siguientes:

<u>Arrecife Artificial de Cudillero:</u>

- Vértice 1 (NW) 43º 38´N – 006º 15´W.
- Vértice 2 (NW) 43º 38´N – 006º 02´W.
- Vértice 3 (NW) 43º 36´N – 006º 02´W.
- Vértice 4 (NW) 43º 35´N – 006º 04´W.
- Vértice 5 (NW) 43º 35´N – 006º 08´W.
- Vértice 6 (NW) 43º 36´N – 006º 15´W.

- ***Número de módulos fondeados 107***

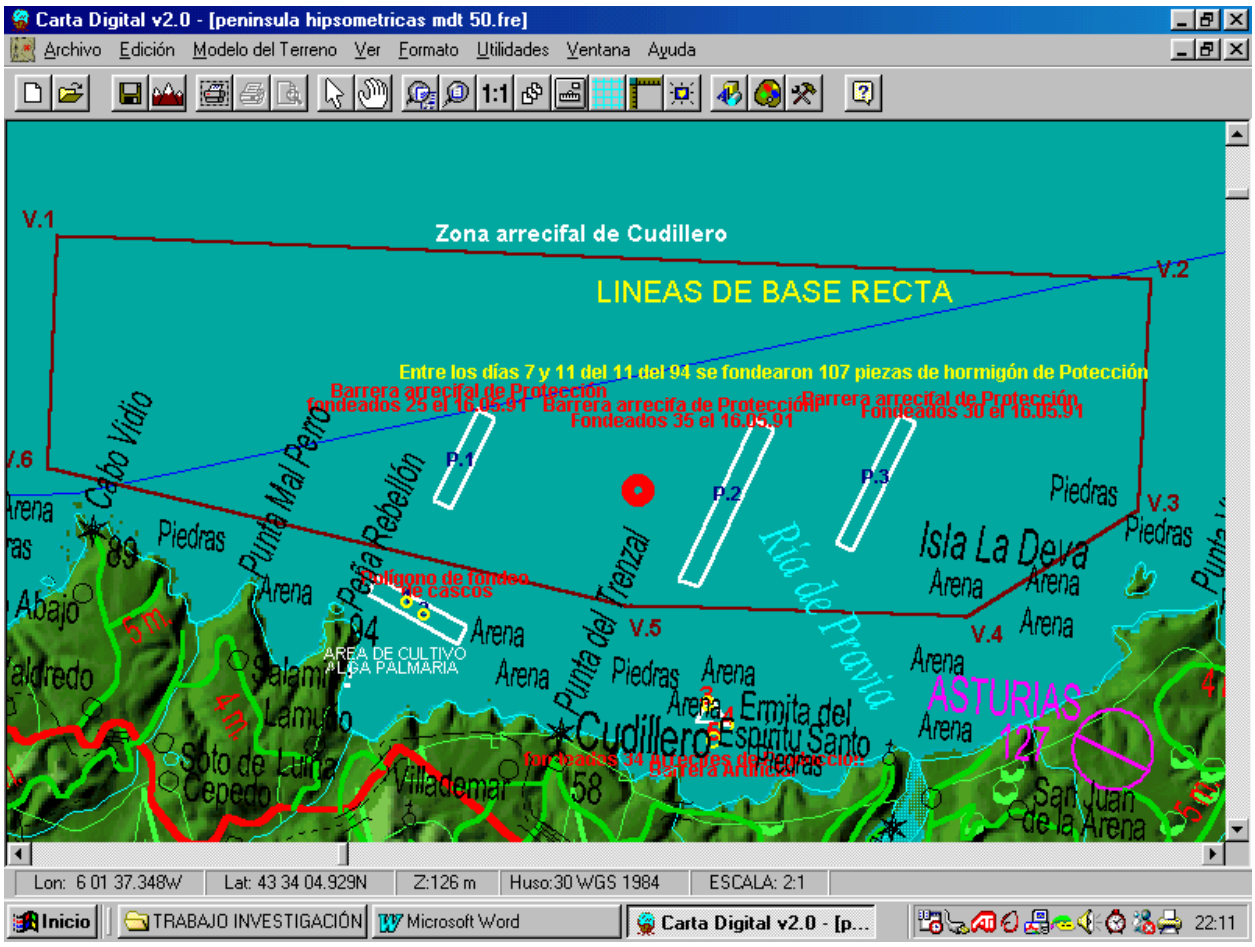


Figura 31. Área de fondeo adicional de módulos

LINEA DE AGUAS INTERIORES

ÁREA ARRECIFAL DE CUDILLERO

POLIGONO DE PROTECCIÓN

POLÍGONO DE CASCOS DE MADERA

POLIGONO DE PRODUCCIÓN

ESTACION DE MUESTREO DEL PROYECTO RADIALES prf. 65m

Para situar el arrecife de artificial se utilizó la CARTA MILITAR DIGITAL DE ESPAÑA, realizada por el Servicio Geográfico del Ejercito, dadas las ventajas que presenta la misma, el visor dispone de la información raster y vectorial, pudiendo hacer que esta sea visible total o parcialmente, también tiene la posibilidad de ocultar una o todas las capas vectoriales así como solamente algunas de las subcapas que conforman éstas. Paralelamente a la realización de la Cartografía en formato vectorial, el Servicio Geográfico del Ejercito, ha ido generando una imagen raster de España a escala 1:500.000 y otra a 1:250.000, continuas y georreferenciadas, que pueden explotarse en esta aplicación ya que permite hacer convivir los dos tipos de formatos, raster y vector.

7 PESCAS EXPERIMENTALES EN LA PLAYA DE ARRECIFES ARTIFICIALES DE CUDILLERO DURANTE LA CAMPAÑA DEMERSALES 0995-AÑO 1.995

7.1 Introducción

Una vez realizado el estudio de control del arrecife de Cudillero y llevadas a cabo las medidas correctoras propuestas, se consideró conveniente la realización de una investigación relativa a la influencia de los mismos en la capacidad productiva, tanto en los propios arrecifes como en zonas colindantes. Para ello durante el verano, junio del año 1995 se procedió a realizar un estudio para evaluar los recursos pesqueros demersales de la zona de arrecifes en Asturias. Entre ellos, lógicamente, se encontraba el arrecife de Cudillero, objeto de estudio de esta tesis.

En este estudio, resultado de un convenio de colaboración entre el Instituto Español de Oceanografía y el Principado de Asturias, el doctorando aunque no participó de forma activa si mantuvo un seguimiento continuo de los trabajos realizados, dado el interés y las buenas relaciones mantenidas con ambos organismos.

7.2 Pesca experimental en la zona arrecifal de Cudillero

A partir de 1.989 y como resultado de la implantación del Plan de Orientación Plurianual de la Secretaría de Pesca Marítima (MAYPA), que conllevaba la posibilidad de financiación exterior (fondos comunitarios), comienza la ejecución de proyectos de arrecifes artificiales en todo el litoral español, tal y como se expuso en capítulos anteriores, concretándose en aguas del Cantábrico principalmente en la región asturiana. Durante este Plan los arrecifes estaban obligados a ser sometidos a un seguimiento durante los primeros tres años, así como disponer de un estudio previo que certificara la idoneidad y necesidad de su colocación. En 1.994 se inicia el Plan Sectorial de Pesca, que sustituye al anterior Plan de Orientación Plurianual, sustentado por el mismo Organismo del Estado, que prevé dentro de sus objetivos nuevas iniciativas de arrecifes artificiales, así como la creación de un número importante de nuevas Reservas Marinas, dentro del ámbito del acondicionamiento de la franja costera.

Ante la magnitud del número y costo de arrecifes ya instalados, así como la perspectiva inmediata de nuevas instalaciones, se hizo necesaria una reflexión y

evaluación sobre la auténtica utilidad y eficacia de los proyectos efectuados hasta la fecha. Con tal motivo se convocó una reunión en Santander entre técnicos de la Secretaría General de Pesca Marítima, Consejería del Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias y el Instituto Español de Oceanografía en julio de 1.994 para estudiar la problemática de la implantación de estructuras disuasorias del arrastre ilegal en el Cantábrico en la cual se vio la necesidad de comenzar estudios de seguimiento del impacto de estas estructuras sobre el ecosistema que permitieran disponer de argumentos fiables. Fruto de esta necesidad surgió un acuerdo de cooperación entre la Consejería del Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias y el Instituto Español de Oceanografía para la realización de una campaña de evaluación de recursos pesqueros demersales en las zonas de arrecifes asturianas así como el compromiso de respetar una playa de investigación en las instalaciones futuras. Para dar cumplimiento a este acuerdo, durante la campaña denominada DEMERSALES 0994 se realizaron tres lances en el mes de octubre de 1.994 en las zonas de arrecifes artificiales de Navia, Cudillero y Llanes (*Informe: Pescas experimentales en la zonas arrecifales en el cantábrico, F. Sánchez 1.994*). Para dar continuidad a estas experiencias durante el transcurso de la campaña de evaluación DEMERSALES 0995, efectuada con el B/O Cornide Saavedra durante los meses de septiembre y octubre de 1.995, se intentaron realizar los mismos tres arrastres experimentales de 1.994.

7.3 Material y métodos

Para la realización de la campaña se informó a las cofradías de pescadores, a través del Centro de Experimentación Pesquera del Principado de Asturias, las fechas previstas para realizar los lances en las playas de los arrecifes al objeto de evitar malentendidos con la flota artesanal al desconocer la presencia del barco de investigación en estas zonas protegidas.

Se utilizó como muestreador el arte de arrastre tipo BAKA 44/60, utilizado normalmente en las campañas de evaluación de recursos pesqueros demersales en Galicia Y Cantábrico, que posee una abertura horizontal entre calones de 22 mts., una abertura vertical de 1,9 mts, y una distancia entre puertas de 65-155 mts. (dependiendo del cable de largado). En cada una de las zonas a muestrear se realizó un lance de 30 minutos de duración y a una velocidad de 3 nudos. Se realizaron los mismos lances de 1.994, (figura 33) que, en términos generales, son similares a los anteriormente

realizados en la serie histórica de campañas si bien las estructuras disuasorias hicieron necesario modificarlos en mayor o menor medida. Por razones obvias no se incluyen en este informe las posiciones de los lances. Las condiciones de la mar durante las experiencias fueron excelentes.

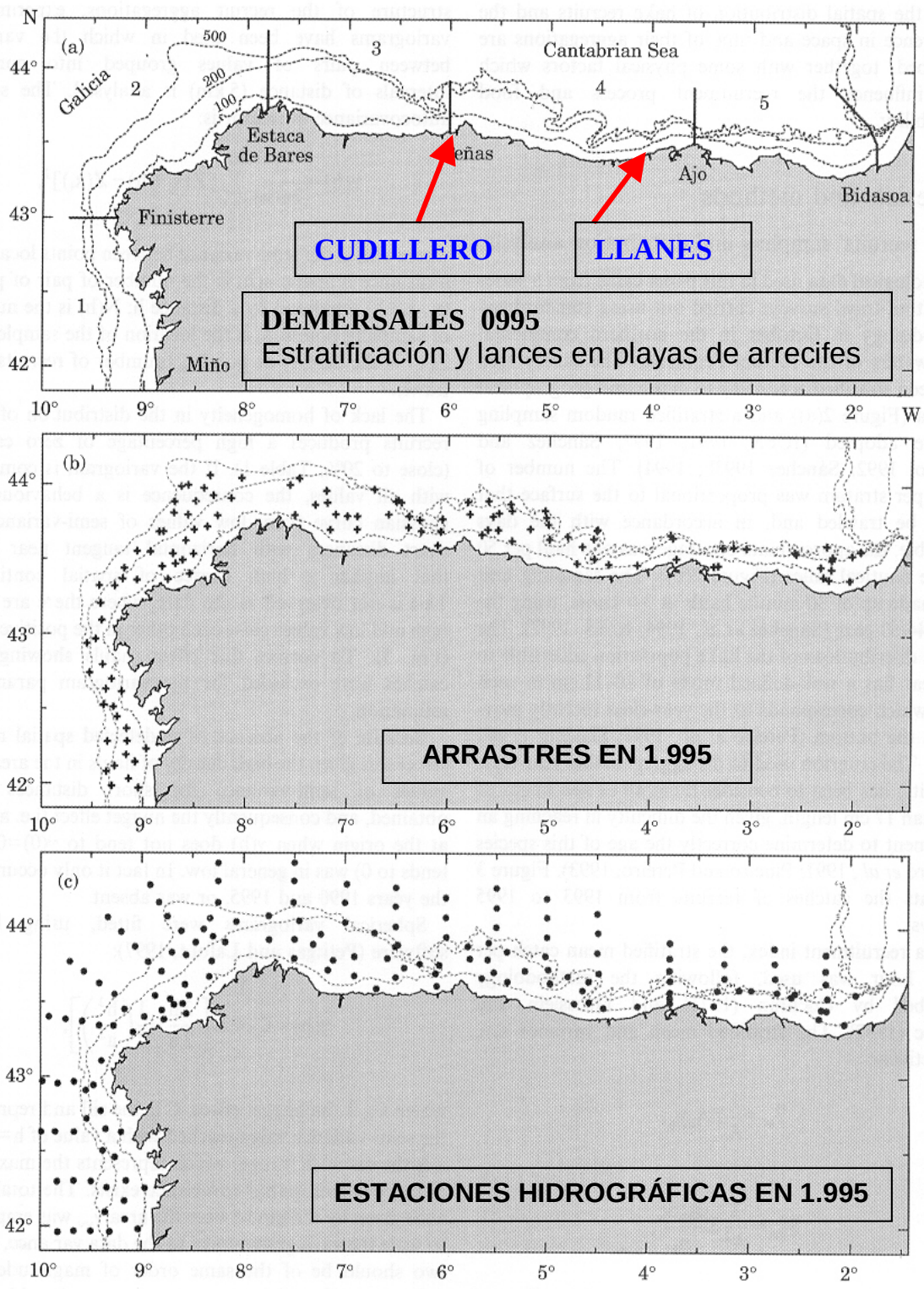


Figura 32.-Estratificación, arrastres, e hidrografía. (Sánchez, F. 1995)

Para el posicionamiento del barco y evitar posibles roturas del aparejo se recurrió al sistema informático PESCAMAP, que integra todos los conocimientos sobre la estructura del fondo de las playas de arrastre y la posición de cada bloque proporcionada por la Consejería del Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias y recibe el posicionamiento del barco a través de un GPS. El sistema permitió conocer las velocidades medias sobre el fondo cada minuto, la situación del barco y de los distintos elementos del arte sobre la base cartográfica, las distancias a los bloques, etc. Gracias a esta monitorización de cada operación de arrastre el aparejo no sufrió ningún tipo de daños. En la playa de pesca se realizó una estación hidrográfica mediante un equipo Seabird CTD-25 para conocer las condiciones físicas de la columna de agua en las fechas de los lances.

Los índices de abundancia obtenidos para las especies se ofrecen en número y Kg en 30 minutos de arrastre y los rendimientos en Kg/hectárea obtenidos a partir del área barrida en cada lance. Para poder comparar los resultados obtenidos con los correspondientes a las playas anteriormente al hundimiento de los módulos se ha realizado un análisis preliminar de la serie histórica de campañas, agrupando los datos en pares de años para obtener las capturas medias por lance y sus correspondientes estadísticos de dispersión. En resumen, el número de lances utilizados y su profundidad media se corresponden con la siguiente tabla:

	CUDILLERO	
AÑOS	Lances	Profund.
83/84	2	45
85/86	1	48
88/89	2	52
90/91	1	49
92/93	--	---
94	1	57
95	1	53

Tabla 9.- Lances por años y profundidades. (Sánchez, F. 1995)

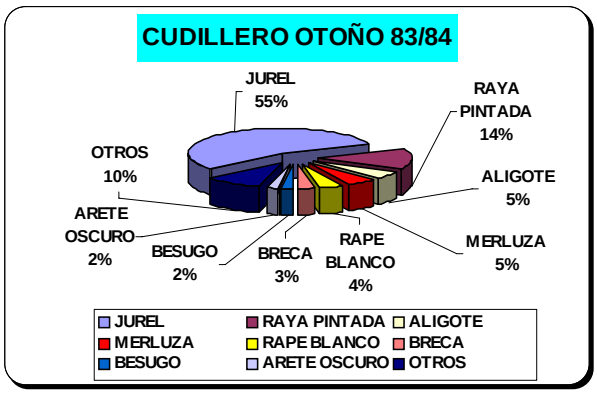
Durante la campaña de 1.995 las áreas barridas por el arte, medida entre calones, en la playa de Cudillero ha sido de 64.790 m2. Para cada lance se clasificaron todas las especies capturadas realizándose posteriormente el conteo y pesado de los ejemplares, esto último mediante balanzas especiales antibalance. Se obtuvieron las distribuciones de tallas de todas las especies de peces para conocer la estructura

demográfica de las poblaciones que habitan estos fondos y se extrajeron otolitos para su conversión a edades. Simultáneamente se analizaron los estómagos de diversas especies de peces.

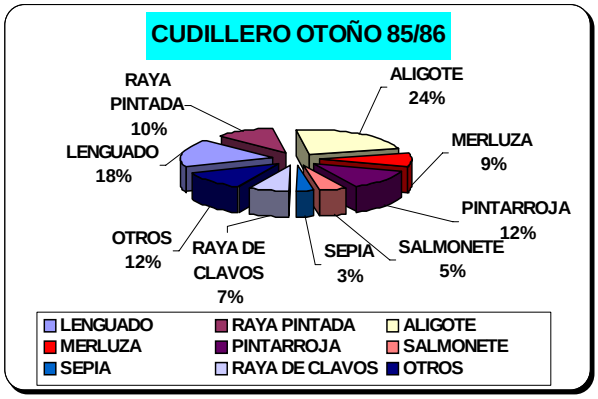
7.4 Resultados

En Cudillero han mejorado los rendimientos en biomasa por hectárea sobre los pobres resultados obtenidos el pasado año, 1.994, (Gráfico 17). Sin embargo estos rendimientos se encuentran todavía por debajo de la media obtenida en el periodo 1.983-1.991, (Gráfico 16). La especie más abundante ha sido el jurel con ejemplares juveniles de 1 año (15-16 cms.), seguida de la pintarroja y el aligote. Destaca también en esta zona la presencia nuevamente de la merluza, con ejemplares juveniles de la clase anual (10-15 cms.) y de 2 años (35-39 cms.), y una mejora en los rendimientos de especies de alto valor pesquero como el lenguado, el rape y el calamar.

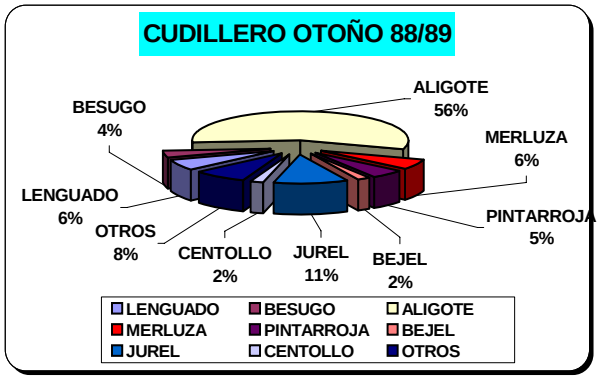
RENDIMIENTOS ANTES DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES



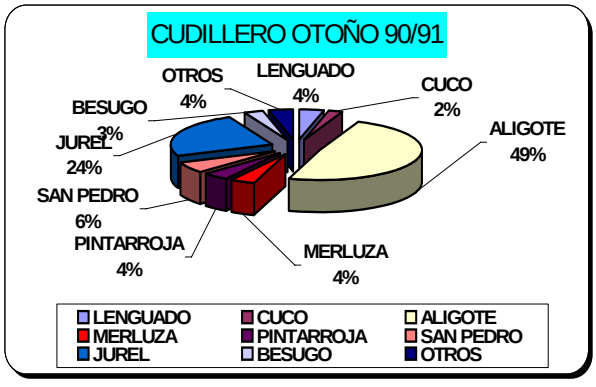
Biomasa total 21,2 Kg/Ha



Biomasa total 14,6 kg/ha



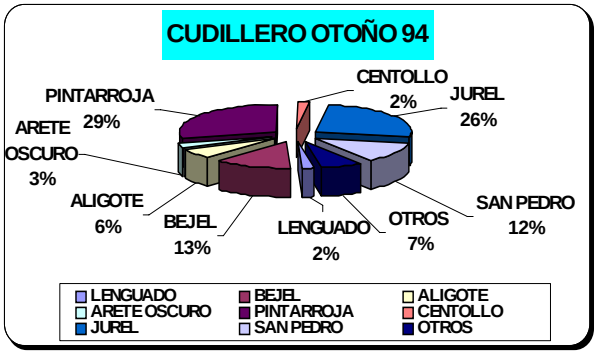
Biomasa total 12,0 Kg/Ha



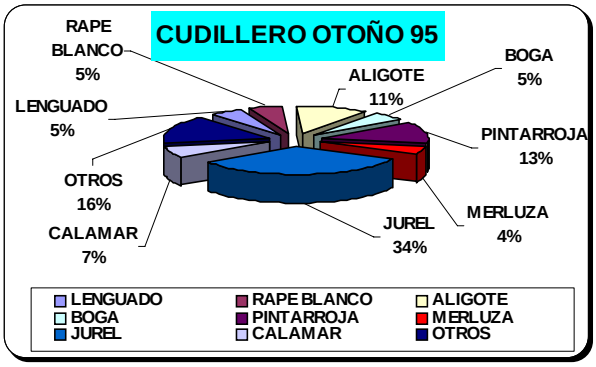
Biomasa total 15,0 kg/ha

Gráficos 16.- Rendimientos obtenidos en la Playa de Cudillero Periodo 1983-1991

RENDIMIENTOS DESPUES DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES



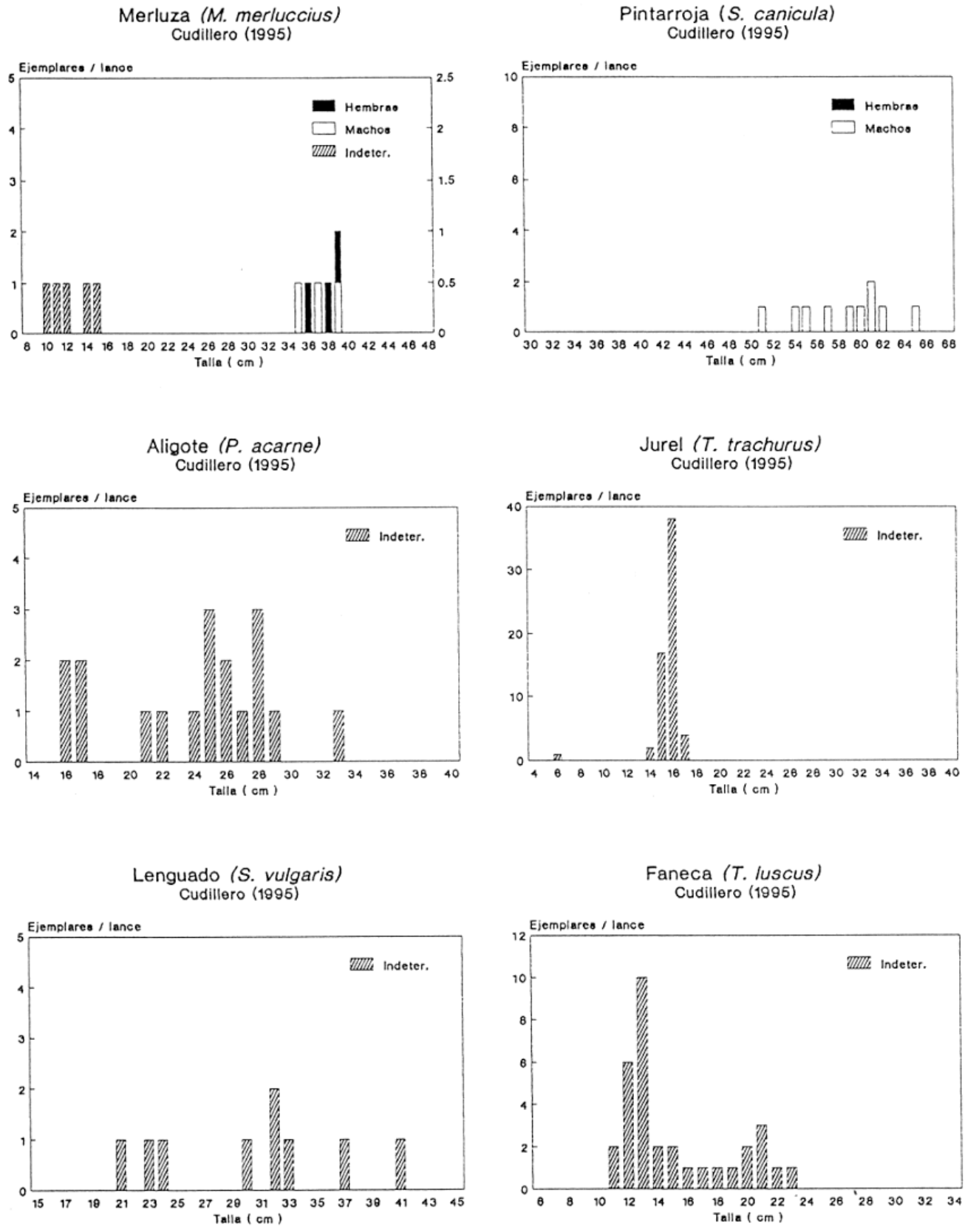
Biomasa total 7,3 Kg/Ha



Biomasa total 9,4 kg/ha

Gráficos 17.- Rendimientos obtenidos en la Playa de Cudillero Periodo 1994-1995

Las distribuciones de tallas de las principales especies capturadas en esta playa se ofrecen en el (Gráfico18).



Gráficos 18.- Distribución de tallas de las principales especies capturadas en 1995 en Cudillero.

(Sánchez, F. 1995)

En este estudio se analizaron los rendimientos obtenidos en la playa de Llanes, datos que no aportamos a este estudio por no ser objeto de análisis, aunque a la hora de hacer una valoración general es necesario establecerla como referente, de ahí que consideradas las dos playas se deduce que Llanes es la más rica (con rendimientos tres veces mayores que en Cudillero) y con mayor presencia de especies de interés comercial (merluza, gallos y rape) aunque también hay que tener en cuenta que el rango de profundidades de la playa de Llanes es más amplio y no está tan restringida a la mayor presencia de especies costeras como Cudillero, si bien algunas de estas últimas (lenguados, salmonetes, etc.) alcanzan elevados precios de mercado.

Dadas las especiales características de la Playa de Cudillero y carecer de otras alternativas próximas con el mismo tipo de fondo resulta difícil realizar comparaciones que pudieran servir de referencia en el seguimiento de su posible recuperación. A título de ejemplo se puede ver la abundancia en los últimos años de una especie de referencia que aparece, en la Playa de Cudillero, como es la merluza. En el (Gráfico 19) se pueden ver los rendimientos en biomasa y fuerza de los reclutamientos de la merluza en el sector geográfico en donde se encuentran la Playa: Estaca-Peñas (Cudillero). Los reclutamientos del sector Estaca-Peñas proceden principalmente de la agregación de Ribadeo. Los excelentes reclutamientos del año 88 en el sector Estaca-Peñas no parecen tener gran trascendencia sobre los rendimientos en biomasa de años posteriores en la zona ya que parecen estar más influenciados por el propio volumen de reclutas de cada año debido a lo poco accesible de los ejemplares de 1 a 5 años en las playas de arrastre. Los rendimientos en biomasa de merluza de Cudillero (salvo en 1.983) son superiores a los de todo el sector Estaca-Peñas en el periodo anterior a la implantación de los arrecifes. En los dos últimos años, los rendimientos de merluza en Cudillero han estado por debajo de los Estaca-Peñas, si bien, hay una clara recuperación en 1.995 debido al grupo de merluzas de 2 años, que probablemente procedan de los buenos reclutamientos de Ribadeo en 1.993 (Gráfico 19).

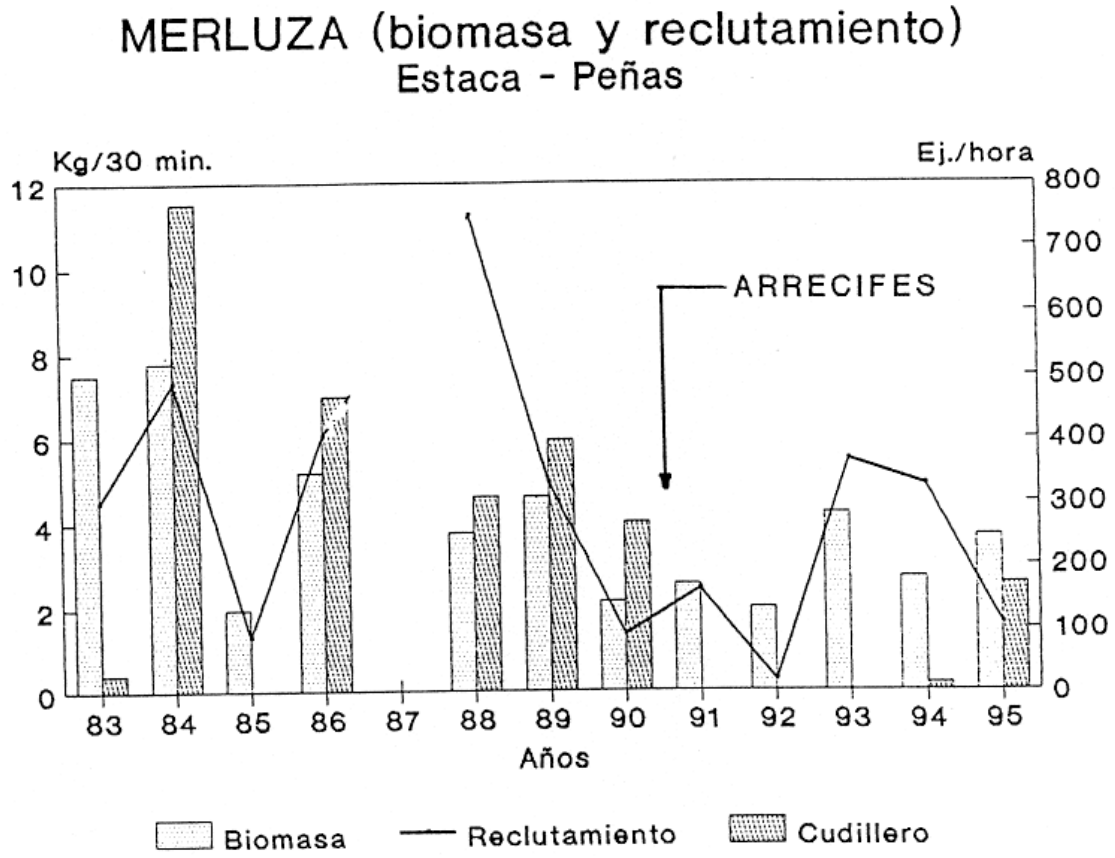


Gráfico 19. Biomasa y reclutamiento de merluza Estaca-Peñas 1983-1995. (Sánchez, F.)

Por desgracia este año no se han repetido estas concentraciones de clase 0 de merluza en el Cantábrico al nivel deseado estando tanto la bolsa de la Carretera como la de Ribadeo muy mermadas (figura 34).

Los resultados de esta campaña se pueden considerar meramente orientativos ya que un solo lance de investigación en cada playa no permite conocer el error de las estimaciones y además se desconoce lo que ocurre sobre los propios bloques y en otras épocas del año. No obstante los resultados parecen mostrar una recuperación de las dos zonas consideradas al menos en lo que respecta a algunas especies tomadas de referencia como la merluza, el gallo y el rape. En estas playas no existen grandes concentraciones de reclutas de las especies de mayor interés comercial pero es cierto que, para la mayor parte de las especies capturadas (merluza, jurel, rape), las tallas se corresponden con juveniles y en muchos casos por debajo de la talla mínima legal, por lo que la presencia de artes poco selectivos como el arrastre fue antaño muy negativa. Sin embargo sería conveniente una mayor vigilancia y control sobre los artes de enmalle empleados en estas zonas ya que su utilización masiva, aprovechando el poder de concentración de las especies sobre los bloques, y poco respetuosa con el

descanso semanal puede ser igualmente perjudicial sobre la correcta explotación de los recursos pesqueros[48].

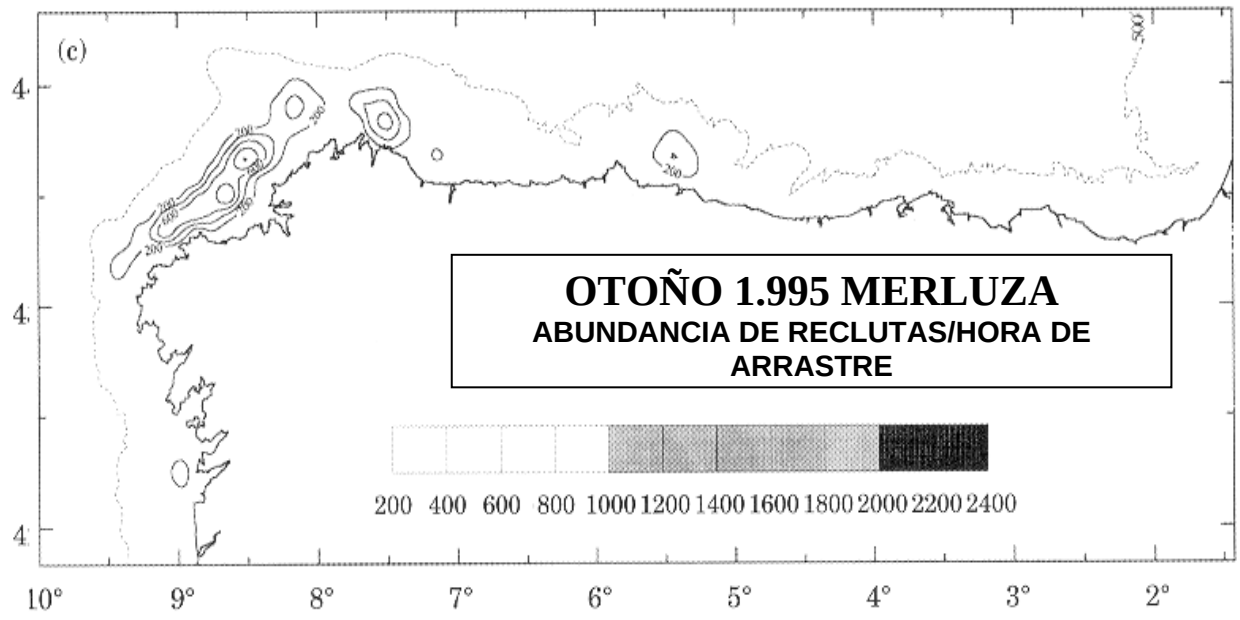


Figura 33. Reclutamiento de merluza durante 1.995. (Sánchez, F.)

[48] **Sánchez, F.** (1995). Distribución espacial de los principales recursos demersales del norte de España. En: Actas del IV Coloquio Internacional de Oceanografía del Golfo de Vizcaya.

8 ANÁLISIS DE LA FLOTA PESQUERA, DE LOS CALADEROS Y DEL ESFUERZO PESQUERO EN LA ZONA DEL ARRECIFE ARTIFICIAL DE CUDILLERO AÑO 2.001 – 2.002

8.1 Introducción

En este capítulo el doctorando hace un estudio de las cofradías de pescadores que se encuentran en el área de influencia de los arrecifes artificiales, objeto de esta tesis. Al estudiar a las cofradías de pescadores lo que se persigue es comprobar el grado de esfuerzo pesquero real al que se encuentra sometido el área de influencia, para ello se analiza el número de pesqueros, el tipo de artes que utilizan, la potencia de máquina de sus barcos, así como el número de tripulantes embarcados en estos, por otro lado se destacan los caladeros donde faenan a diario y las capturas obtenidas con especificación de especies, peso, e importe obtenido en lonja, todo ello referido entre los años 2001 y 2002.

También se estudia el grado de aceptación y el interés de los pescadores frente al fondeo de los arrecifes artificiales en su área de trabajo. La evolución del incremento en el rendimiento pesquero y posibles factores que intervienen también se analizan aquí a traves de encuestas y catas.

8.2 Estudio y análisis de la flota pesquera que faena en la zona

Entre las características que se valoran para estimar la mayor o menor aptitud de un área para la ubicación de un Arrecife Artificial, se encuentra su proximidad a núcleos de actividad pesquera desde los cuales pueda acceder con facilidad la flota que trabaje en la zona.

Por ello, resulta de especial interés conocer las peculiaridades de las pesquerías locales, por lo que deben ser analizadas en todos sus aspectos.

Las flotas pesqueras que faenan dentro de la zona de instalación de los arrecifes artificiales objeto de este estudio pertenecen a los puertos pesqueros de:

- Oviñana
- Cudillero
- San Juan de la Arena
- Avilés
- Luanco
- Candas
- Gijón

El conjunto de embarcaciones de las 7 cofradías de pescadores contabiliza un total de 258 embarcaciones censadas, lo que representa el 55,4% de la flota asturiana. Esto nos puede dar una idea del esfuerzo pesquero que se realiza en la zona marítima de estudio.

A continuación se describen las características de tales flotas y sus actividades, estos datos están referidos al 27 de febrero de 2.002 y han sido facilitados por la Dirección General de Pesca, dependiente ésta de la Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias.

OVIÑANA:

La flota pesquera de la Cofradía de Pescadores “San Roque” cuenta con un total de 8 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 38,92 toneladas y una potencia total de 353Kw. Y emplea a 22 tripulantes.

De estas 8 embarcaciones, 5 están despachadas para “artes menores” (AM), y las 3 restantes al “rasco” (R)

CUDILLERO:

La flota pesquera de la Cofradía de Pescadores “ Virgen del Carmen” tiene un total de 73 embarcaciones. Representa la primera flota de Asturias, en cuanto al número de embarcaciones censadas se refiere. El tonelaje de registro bruto está en las 547,85 Tons., una potencia de 4.778,8 Kw. Y emplea a 157 tripulantes.

De estas 73 embarcaciones, 49 están despachadas en la modalidad de “artes menores” (AM), 18 al “palangre” (P), 3 al “palangre de fondo” (PF) y 3 al “rasco” (R).

SAN JUAN DE LA ARENA:

La Cofradía de Pescadores “San Juan Bautista” está compuesta por 39 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 118,23 Tons, una potencia de 1.383 Kw. y 70 tripulantes.

Del total de 39 embarcaciones, 37 están despachadas para “artes menores” (AM), 1 al “palangre” (P), y 1 al Rasco (R).

AVILES:

El censo pesquero de la Cofradía “Virgen de las Mareas” de Avilés está compuesto por 55 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 4.071,84 Tons., una potencia de 15.881,61 Kw. y 513 tripulantes.

Del total de las 55 embarcaciones, 11 están despachadas para el “arrastre” (A), 9 para los “artes menores” (AM), 12 para el arte de “cerco” (C), 8 al “palangre” (P), 12 al “palangre de fondo” (PF), 2 al arte del “rasco” (R), y 1 a la “volanta” (V).

LUANCO:

La Cofradía de Pescadores “Santo Cristo del Socorro” está compuesta por 31 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 105,11 Tons, una potencia de 1.087 Kw. y 55 tripulantes.

Del total de 31 embarcaciones, 24 están despachadas para “artes menores” (AM), 4 al “palangre de fondo” (PF), y 3 al Rasco (R).

CANDAS:

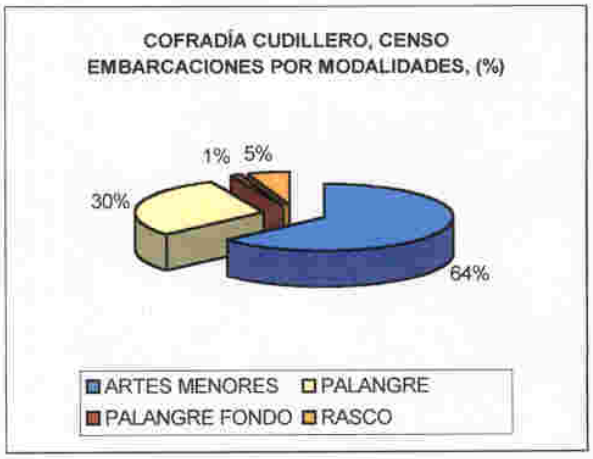
La flota pesquera de la Cofradía de Pescadores “Nuestra Señora del Rosario” cuenta con un total de 13 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 67,59 toneladas y una potencia total de 620Kw. y emplea a 33 tripulantes.

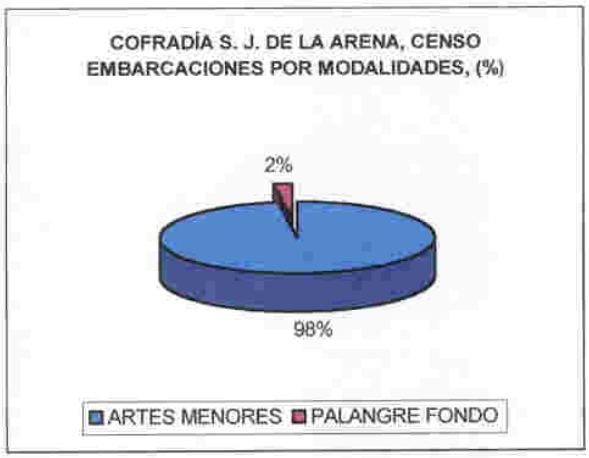
De estas 13 embarcaciones, 7 están despachadas para “artes menores” (AM), 3 al “palangre de fondo” (PF), 1 al “cerco” (C), 1 al “rasco” (R), y 1 a la “volanta” (V)

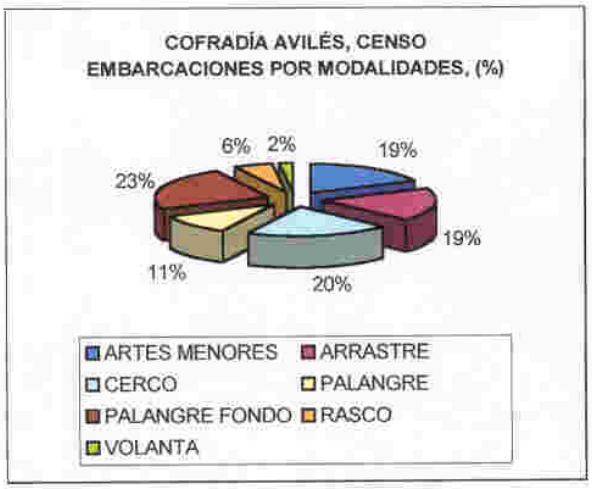
GIJÓN:

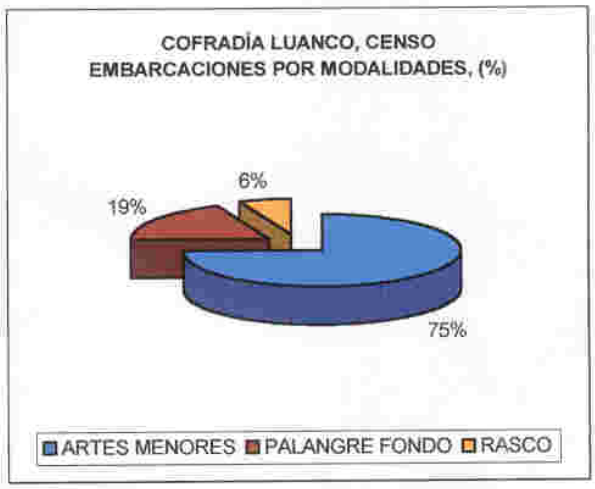
El censo pesquero de la Cofradía “Virgen de la Soledad” de Gijón está compuesto por 39 embarcaciones con un tonelaje de registro bruto total de 844,11 Tons., una potencia de 3.965,03 Kw. y 143 tripulantes.

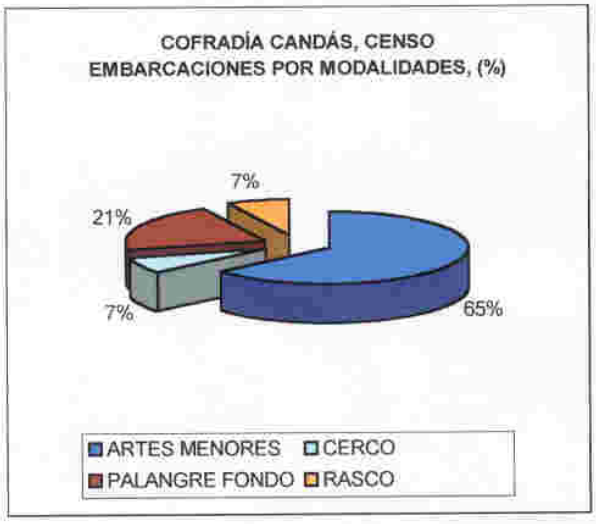
Del total de las 39 embarcaciones, 2 están despachadas para el “arrastre” (A), 23 para los “artes menores” (AM), 3 para el arte de “cerco” (C), 1 al “palangre” (P), 8 al “palangre de fondo” (PF), 1 al arte del “rasco” (R), y 1 a la “volanta” (V).

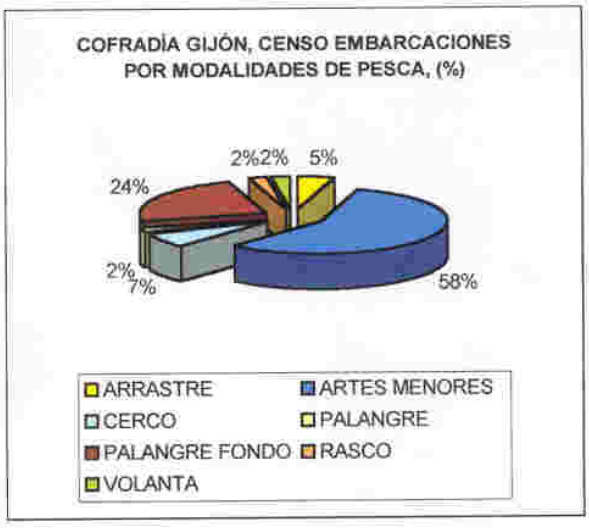












Gráficos 20.- Descripción por modalidad de las artes de pesca empleados por las Cofradías afectas al área de estudio. (Dirección Regional de Pesca del P.A.)

8.3 Tablas del censo de embarcaciones en área de influencia

Tabla 10. Censo de embarcaciones en área de influencia

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE OVIÑANA

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
NUEVA ROMANTICA	GI-4-2205	21937	8,3	0	2,68	1,05	5,33	3,34	MADERA	1990	63	2	RASCO
ROMO	GI-7-1334	50319	0	4,2	0	0	0,72	0,35	MADERA	1959	0	0	ARTES MENORES
PALOMA	GI-4-2146	55986	4,3	0	1,63	0,55	1,02	3,13	MADERA	1987	0	2	ARTES MENORES
LA SAMARIA	GI-4-2145	55987	4,13	0	1,63	0,45	0,91	0,37	MADERA	1987	0	2	ARTES MENORES
LA MARIEGA	GI-8-963	51892	3,6	0	1,6	0,4	0,49	0,28	MADERA	1954	0	2	ARTES MENORES
EL GABRIEL	GI-8-1038	51889	4	0	1,6	0,5	0,94	0,39	MADERA	1959	0	3	ARTES MENORES
EL SAN ROQUE	GI-7-1.99	24165	15,01	11,95	4,1	1,72	18,42	180	ACERO	1999	180	6	RASCO
BRISAS DE OVIÑANA	GI-7-2.99	24232	12,6	9,74	4	1,5	11,09	12,45	ACERO	1999	110	5	RASCO

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE CUDILLERO

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
SUAREZ VALLE	GI-4-2190	21777	0	14,25	3,68	1,58	13,5	14,17	MADERA	1990	100	0	PALANGRE
SEVI	GI-7-1.95	23023	0	7,3	2,68	1,15	6,3	4,17	MADERA	1995	74	2	PALANGRE
SEGUNDO ROQUE	CO-2-3681	4137	0	9,6	3,1	1,3	7,65	6,2	MADERA	1977	0	3	PALANGRE
SANTA ANASTASIA	GI-7-1631	10997	0	9	3,4	1,55	11,58	9,02	MADERA	1971	130	4	PALANGRE
REY DAVID	GI-7-1632	8129	0	9,6	3	1,3	9,96	5,62	MADERA	1971	55	0	PALANGRE
NUEVO SIEMPRE UNIDOS	GI-7-1.94	22858	0	13,3	4	2	15,27	16,71	ACERO	1994	110	0	PALANGRE
NUEVO PADRE	GI-7-2.96	23376	16	13,63	4,6	2	0	27,01	ACERO	1996	130	6	PALANGRE
NUEVO MERIMAR	GI-7-3.97	23870	0	13,1	4,2	2	19,35	26,74	ACERO	1997	82	0	PALANGRE
NUEVO HERMANOS IGLESIAS	GI-6-1.94	23002	0	8,7	3,5	1,6	6,43	8,39	FIBRA	1994	0	0	PALANGRE
NUEVO FRANCES	GI-4-2114	14547	0	12,2	3,56	1,45	13,84	13,68	MADERA	1985	140	0	PALANGRE
NUEVO FIRIO	GI-4-2108	14364	0	9,85	3,2	1,36	11,19	7,5	MADERA	1985	98	2	PALANGRE
NUEVA VIZCAYA	GI-7-1664	10987	0	9,3	0,86	1,42	9,73	6,05	MADERA	1974	27	0	PALANGRE
NOVAS TERAN	GI-7-1.98	23790	0	11,3	3,9	1,25	9,86	8,71	FIBRA	1998	28	0	PALANGRE
NUEVA ESTAMPINA	GI-7-1757	14369	0	11	3,2	1,4	12,29	7,71	MADERA	1985	100	0	PALANGRE FONDO
MARIA REINA	GI-7-1749	14276	0	8,9	2,95	1,15	7,22	4,42	MADERA	1984	60	2	PALANGRE
MARES	GI-8-1229	13997	0	9,84	2,86	1,42	9,18	5,96	MADERA	1984	98	2	PALANGRE
MAR DE MEDIO	GI-7-2.94	22908	0	10,8	3,6	1,5	13,6	11,98	MADERA	1994	60	4	PALANGRE
CANDANO LOPEZ	GI-7-1689	8135	0	9,8	2,8	1,2	9,19	4,94	MADERA	1978	95	2	PALANGRE
SIEMPRE ESMERALDA	GI-7-1.97	23518	0	16	4,2	2	19,48	27,27	ACERO	1997	110	4	RASCO
BORJA Y SANDRA	GI-3-762	7517	0	5,5	1,8	0,9	2,06	1,15	MADERA	1980	30	2	RASCO
BRISAS DEL CANTABRICO	GI-8-1310	14735	0	9,01	2,79	1,02	6,07	6,82	MADERA	1985	50	2	RASCO
VENE	GI-7-1709	11965	0	6,3	2	0,8	2,47	1,33	MADERA	1983	0	1	ARTES MENORES
VIRGEN DEL PILAR	GI-4-2204	22177	0	7,3	0	0	4,52	0	MADERA	1991	67	2	ARTES MENORES
VIRGEN DE LA CHINA	GI-7-1697	8120	0	9,5	2,8	1,25	7,52	4,96	MADERA	1980	92	3	ARTES MENORES
TRES HERMANOS	GI-3-750	10960	0	8,5	2,55	1,3	7,27	4,11	MADERA	1976	86	2	ARTES MENORES
SIEMPRE BENEDICTO	GI-4-2012	10967	0	9,6	2,95	1,35	9,62	5,74	MADERA	1977	92	2	ARTES MENORES
PLAYA DE RODILES	GI-4-1690	15407	0	7,35	2,22	0,95	3,77	2,22	MADERA	1965	40	1	ARTES MENORES
PLAYA DEL MAR	GI-4-2.93	22625	0	10	0	0	8	9,76	ACERO	1993	90	3	ARTES MENORES
OLGA MARY	GI-7-1707	11913	0	9,5	2,78	1,4	7,94	7,78	MADERA	1982	74	2	ARTES MENORES
NUEVO XABON	GI-7-3.93	22786	0	10,3	305	1,2	8,61	5,75	MADERA	1993	63	2	ARTES MENORES
NUEVO VIRGEN DEL CARMEN	GI-7-1166	15431	0	9,5	3,25	1,15	7,83	5,3	MADERA	1986	65	3	ARTES MENORES
NUEVO SANTA CLARA	GI-7-2.92	22441	0	8,23	2,35	1,2	5,21	3,55	MADERA	1992	90	2	ARTES MENORES
NUEVO NUÑEZ	GI-6-640	11936	0	8	0	0	6,23	8,66	MADERA	1971	17	2	ARTES MENORES
NUEVO MARU-SALVA	GI-7-4.92	22523	0	8,5	2,65	1,18	4,91	3,84	FIBRA	1992	70	0	ARTES MENORES
NUEVO MARY LUZ	GI-7-1690	8114	0	8	2,2	1	3,98	2,47	MADERA	1979	74	2	ARTES MENORES
NUEVO DOS PRIMOS	GI-7-1627	11993	0	7,9	2,62	1,3	6,01	18,76	MADERA	1971	92	5	ARTES MENORES
NUEVO CORSINITO	GI-7-1687	11944	0	7,8	2,25	1,05	3,9	2,58	MADERA	1978	60	2	ARTES MENORES
NUEVA FELISINA	GI-7-3.96	23356	0	10,4	3,4	1,6	9,9	11,24	ACERO	1996	24	2	ARTES MENORES
NUEVA ERMITA	GI-7-3.98	23941	0	9	2,65	1,2	5,33	4,19	MADERA	1998	28	2	ARTES MENORES
NUEVA BELLA	GI-8-1290	13633	0	8,1	0	0	6,01	5,38	MADERA	1984	80	2	ARTES MENORES
MONSERRAT	GI-5-1926	12759	0	9,27	2,57	1,98	6,93	9,39	MADERA	1965	20	2	ARTES MENORES
MIS NIETOS	GI-7-1776	7633	0	6	1,9	0,85	2,42	1,27	MADERA	1981	25	2	ARTES MENORES
MARTA IRENE	GI-7-1686	8115	0	8	2,18	1,03	3,95	2,52	MADERA	1978	36	3	ARTES MENORES
MARIA COVADONGA	GI-4-2028	8116	0	8,8	2,65	1,2	6,38	4,08	MADERA	1977	92	2	ARTES MENORES
LLAGUERA	GI-7-1084	20351	0	5	1,8	0,48	0,8	0,47	MADERA	1955	25,8	2	ARTES MENORES
LEAL	GI-4-2177	21563	0	7,38	0	0	5,16	3,79	MADERA	1943	42	3	ARTES MENORES
LA ALEGRIA	GI-4-2058	10979	0	9,5	2,65	1,35	7,09	5,07	MADERA	1979	100	2	ARTES MENORES
JULIOLA DOS	GI-5-2069	8113	0	7,2	2,2	1,1	4,02	3,51	MADERA	1979	55	2	ARTES MENORES

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
JOSMAR	GI-7-1684	10962	0	9	2,8	1,3	6,78	4,82	MADERA	1976	74	2	ARTES MENORES
JOCARAN	GI-4-2020	10977	0	8,9	2,67	1,25	7,06	4,38	MADERA	1977	94	2	ARTES MENORES
J. DELFINA	GI-4-2068	12742	0	5,2	1,75	0,85	1,67	0,99	MADERA	1979	12	2	ARTES MENORES
HORIZONTE	GI-4-1851	7944	0	5,7	0	0	2,13	1,1	MADERA	1971	14	1	ARTES MENORES
HIRU ANAYAR	GI-7-1698	10996	0	7,6	2,6	1,3	5,48	3,63	MADERA	1980	60	2	ARTES MENORES
HERMANOS MARPIN	GI-7-1610	11974	0	7,4	2,35	1,05	4,35	2,53	MADERA	1969	90	3	ARTES MENORES
HERES MARIA	GI-7-1781	15948	0	6	1,84	0,8	2,2	1,5	MADERA	1988	30	1	ARTES MENORES
GAYOL GARCIA	GI-8-1247	7681	0	6,08	1,93	0,95	2,39	1,47	MADERA	1980	44	2	ARTES MENORES
FARO DE CUDILLERO	GI-4-1991	8125	0	8,8	2,62	1,25	6,74	4,03	MADERA	1976	60	2	ARTES MENORES
ESTRELLA DEL MAR	GI-8-1261	22900	0	6	1,9	0,85	2,42	1,27	MADERA	1981	17	2	ARTES MENORES
CRUZ DEL SUR	GI-4-2101	13774	0	9,97	3,2	1,3	10,22	6,1	MADERA	1984	100	2	ARTES MENORES
CHAO	GI-7-1761	15686	0	5,4	1,92	0,88	2,24	1,15	MADERA	1986	30	1	ARTES MENORES
CARMEN JOSE	GI-7-1695	10952	0	9	2,65	1,3	6,53	4,56	MADERA	1980	69	2	ARTES MENORES
APARICIO	GI-7-3.94	22986	0	11,3	3,9	1,7	9,21	11,99	FIBRA	1995	88	3	ARTES MENORES
ALDEBARAN	GI-3-712	10954	0	8,77	2,7	1,12	4,96	3,56	MADERA	1964	60	3	ARTES MENORES
CLAVEL DE MAYO	CO-4-1488	12762	13,6	11	3,14	1	8,8	7,03	MADERA	1972	96	4	PALANGRE FONDO
NUEVO CAPACHO	GI-5-1950	12760	0	5,8	1,83	0,78	1,79	1,51	MADERA	1966	27	2	ARTES MENORES
EL MARICHELO	GI-7-1603	8058	6,44	5,9	1,95	0,85	2,01	1,41	MADERA	1969	17	2	ARTES MENORES
CABALLA	GI-7-1745	15597	0	5,75	1,84	0,8	2,11	1,17	MADERA	1984	30	1	ARTES MENORES
GARAZU	GI-4-2134	15414	9,8	8,47	2,65	1,1	6,72	4,26	MADERA	1971	90	3	ARTES MENORES
MARIA REBECA	GI-7-1.00	24567	11	8,84	4	1,3	9,94	9	FIBRA	2000	75	5	ARTES MENORES
ESTRELLA LA MAÑANA	GI-7-1.01		16	13,74	4,4	2,1	25,38	27,22	ACERO	2001	140	6	PALANGRE FONDO
NUBERU	GI-6-4.01	25055	16,5	13,37	4,7	2,2	31,97	43,8	ACERO	2001	98	7	PALANGRE FONDO
EL DAVID	GI-7-2.01	25065	11,99	0	3,49	1,2	8,03	8,04	ACERO	2001	85	2	ARTES MENORES
MARQUES MARTINEZ	GI-7-3.01	25066	11,99	9,26	3,49	1,2	7,19	8,04	ACERO	2001	102	2	ARTES MENORES

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE SAN JUAN DE LA ARENA

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
ALARAN	GI-7-1685	8043	0	8	2,2	1	3,97	2,47	MADERA	1978	90	2	PALANGRE
BEGOÑA	GI-1-149	10943	6,7	6	2	0,8	3,01	1,38	MADERA	1972	20	2	RASCO
PION	GI-5-2064	7912	0	5,58	0	0	1,27	0,97	MADERA	1961	12	2	ARTES MENORES
VIRGEN DEL CARMEN	GI-7-1699	11966	0	5,79	1,85	1,07	2,34	1,51	MADERA	1980	30	1	ARTES MENORES
SILJOMA	GI-7-1592	11990	0	7,4	2,25	1	4,55	2,3	MADERA	1968	18	1	ARTES MENORES
SARABEL	GI-7-1705	11985	0	7	2,15	1,1	4,11	2,26	MADERA	1981	60	2	ARTES MENORES
SANTA GENMA	GI-5-1754	11977	0	7	1,7	0,72	2,22	1,5	MADERA	1955	9	2	ARTES MENORES
SAMARI	GI-7-2.93	22651	8,5	7,3	2,6	0,85	4,54	2,68	MADERA	1993	25	3	ARTES MENORES
ROSAMNA	GI-7-1688	8057	0	7,3	2,3	1,12	4,32	3,02	MADERA	1978	32	2	ARTES MENORES
ROSA CARMEN	GI-7-1712	8035	0	5,95	2	0,92	2,61	1,71	MADERA	1982	30	2	ARTES MENORES
RICARDO ALFREDO	GI-7-1466	11970	0	6,6	1,75	0,71	2,65	1,2	MADERA	1963	42	2	ARTES MENORES
PIQUERO	GI-7-1748	14427	0	5,4	1,92	0,87	2,24	1,16	MADERA	1984	30	1	ARTES MENORES
PARAISO	GI-7-1469	8059	6,54	0	1,68	0,71	1,95	1,07	MADERA	1963	42	2	ARTES MENORES
OTTO	GI-3-610	8061	7,4	0	1,9	0,82	2,73	1,57	MADERA	1956	47	1	ARTES MENORES
OTAMENDI	GI-7-1395	8069	0	6	1,9	0,85	2,02	1,29	MADERA	1962	18	2	ARTES MENORES
NUEVO SEDINA	GI-7-2.97	23593	7,9	6,56	2,7	0,85	2,85	2,54	FIBRA	1997	44	2	ARTES MENORES
NUEVO PEPIN Y JORGE	GI-7-1760	15123	0	7,2	2,3	1,12	4,06	3,71	MADERA	1985	50	1	ARTES MENORES
MAROA	GI-7-1.96	23331	9	7,3	2,68	0,85	5,11	2,96	MADERA	1995	80	2	ARTES MENORES
MARIVINA	GI-7-1530	8045	0	7	1,93	0,85	3,25	1,77	MADERA	1949	17	2	ARTES MENORES
MARIA VERONICA	GI-7-1724	13651	0	6	1,93	1,02	2,54	1,53	MADERA	1984	56	1	ARTES MENORES
MARIA JESUS DOS	GI-4-1420	8095	0	8	2,05	0,9	2,88	2,06	MADERA	1955	18	2	ARTES MENORES
MANUEL ANTONIO	GI-7-1616	11972	7	6,3	2,05	0,96	3,29	1,87	MADERA	1970	54	3	ARTES MENORES
MABE	GI-6-621	8046	0	7,28	2,28	0,95	3,7	2,17	MADERA	1968	55	1	ARTES MENORES
LOS CARMENES	GI-7-1706	8047	0	5,9	1,88	0,9	2,44	1,3	MADERA	1981	18	1	ARTES MENORES
JULIAN	GI-7-1743	14165	0	6	1,84	0,8	2,2	1,15	MADERA	1985	30	1	ARTES MENORES
JUAN FERMIN	GI-7-1782	21121	6,72	5,95	2	1	2,42	1,81	MADERA	1988	30	2	ARTES MENORES
JOSPE	GI-7-1747	15103	0	6	1,84	0,8	2,2	1,43	MADERA	1984	30	2	ARTES MENORES
JEMARI	GI-5-2051	8033	6,39	0	1,8	0,9	2,05	1,37	MADERA	1974	13	2	ARTES MENORES
JAVIER	GI-7-1496	8040	0	6,5	1,8	0,85	2,38	1,42	MADERA	1964	14	2	ARTES MENORES
JAIR	GI-7-1773	15599	0	5,4	1,92	0,88	2,24	1,18	MADERA	1986	25	1	ARTES MENORES
HERMANOS LOPEZ MARTINEZ	GI-7-3.92	22458	8,2	7,1	2,38	0,9	5,2	3,34	MADERA	1992	48	1	ARTES MENORES
GIL GIJON	GI-4-2135	15598	0	6,7	2,15	1	3,1	2,13	MADERA	1987	48	2	ARTES MENORES
ENCARNITA	GI-7-1405	11918	0	7,2	1,2	0,91	2,92	2,15	MADERA	1962	0	2	ARTES MENORES
AVELINO	GI-7-1676	8131	0	7,3	2,25	1,1	4,23	1,86	MADERA	1975	90	2	ARTES MENORES
ANTON DE FLORA	GI-5-1761	13557	0	7	1,82	0,89	2,54	1,66	MADERA	1955	13	1	ARTES MENORES
ALICIA	GI-8-1286	13542	0	6	1,84	0,8	2,2	1,15	MADERA	1983	25	2	ARTES MENORES
ALBORADA	GI-7-1775	20398	0	5,9	1,95	0,88	2,44	1,32	MADERA	1986	30	2	ARTES MENORES
SIEMPRE BEGOÑA	GI-7-1774	16045	0	5,9	1,95	0,88	2,44	1,52	MADERA	1987	30	2	ARTES MENORES
GARCIA ANTUÑA	GI-7-4.99	24493	10,98	7,95	3,2	1,15	5,02	6,27	ACERO	1999	60	4	ARTES MENORES

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE AVILÉS

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
NUEVO MICHEL	GI-4-2.91	22142	0	10,2	3,05	1,2	8,36	5,75	MADERA	1991	67	2	PALANGRE
CORMORAN	BI-2-2810	13843	0	14,5	3,7	1,97	19,75	18,33	MADERA	1984	170	6	PALANGRE
ALCARAVAN	GI-2-1976	8039	0	5,4	1,88	0,87	2,37	1,14	MADERA	1976	12	1	ARTES MENORES
ENMA DEL MAR	GI-6-636	50592	0	4,23	1,68	0,61	0,58	0,54	MADERA	1970	0	2	ARTES MENORES
ISIS	GI-6-562	11728	0	7	1,96	0,85	2,8	1,57	MADERA	1960	40	2	ARTES MENORES
LUPE	GI-4-2048	11975	0	7,5	2,2	1	4,26	2,28	MADERA	1978	90	2	ARTES MENORES
VIRGEN PODEROSA	GI-5-1764	11773	13,18	10,56	3,2	1,14	9,01	7,88	MADERA	1956	98	1	ARTES MENORES
BRISAS DE LA MONTAÑA	ST-4-2453	20	0	18,25	5,3	2,5	50,8	47,67	MADERA	1973	430	10	CERCO
NUEVO ARCA DE NOE	BI-2-2351	238	21,7	0	6,19	2,95	84	92,2	MADERA	1962	403	13	CERCO
NUEVO EUSEBIO PEREZ	ST-3-1816	21798	23,15	19,5	5	2,35	45,98	50,79	ACERO	1991	176	11	CERCO
NUEVO SAN MATEO	GI-6-2.97	23783	24	18,2	5,9	2,9	59,16	75,61	ACERO	1997	300	10	CERCO
NUEVO SANTANINA	GI-5-2.96	23421	26,64	22,85	6,4	2,9	84,14	89,36	ACERO	1996	410	12	CERCO
PLAYA DE ARES	FE-4-2993	2278	17,34	16,6	5,09	2	34,23	33,86	MADERA	1976	220	12	CERCO
SAN CRISTOBAL	GI-4-2168	152	23	0	6,54	3,1	105,5	109,5	MADERA	1962	280	10	CERCO
NORMAR	GI-4-2090	7495	0	10,5	3	1,5	10,6	9,72	MADERA	1982	98	2	RASCO
VIRGEN PODEROSA PRIMERO	GI-4-2.96	23657	16	13	4,7	2,05	18,51	94,62	MADERA	1997	120	2	RASCO
HERMANOS VEGA	GI-4-2211	22097	28,08	0	7,2	3,5	137,4	209	ACERO	1991	500	10	ARRASTRE
LUSCINDA	GI-6-1.97	23918	27,5	22	7,5	3,4	115,2	215	ACERO	1998	220	10	ARRASTRE
NUEVO JUANITO HERMANOS	GI-4-1751	11750	29,32	27,2	6,52	3,6	149,3	143	ACERO	1967	400	16	ARRASTRE
NUEVO SAN TELMO	GI-4-4.91	22290	26,2	23	7	3,4	114,3	186,1	ACERO	1991	320	10	ARRASTRE
PEÑA LA DEVA	GI-4-6.95	23138	27,4	22	7	3,4	116	193,1	ACERO	1995	480	10	ARRASTRE
SILES	GI-6-1.92	22364	26	21	7,5	3,3	121,9	191,0	ACERO	1992	340	10	ARRASTRE
VALDES VEGA	GI-4-2191	21622	28	0	7	3,5	128,8	184	ACERO	1989	320	10	ARRASTRE
CRISTO DEL SOCORRO	GI-4-5.95	23022	0	22	6,5	2,7	55,34	129,4	ACERO	1995	190	15	PALANGRE FONDO
MONICA LORETO UNO	GI-4-2.92	22308	24,7	20	6,5	2,8	74	127,6	ACERO	1992	414,6	15	PALANGRE FONDO
NUEVO SANTA BARBARA	GI-6-1.91	22214	12,4	10,4	3,4	1,6	9,05	11,01	ACERO	1991	40	3	PALANGRE FONDO
SIEMPRE AUSTERA	GI-4-2207	21872	0	22,3	6,21	3,1	79,81	122,6	ACERO	1990	503	15	PALANGRE FONDO
SIEMPRE GOZONIAGA	GI-4-1991	21982	21,8	18,85	6	2,55	47,89	110,2	ACERO	1991	322	14	PALANGRE FONDO
VILLASELAN	GI-4-2194	21705	0	27	6,5	3,2	98,94	172	ACERO	1989	470	15	PALANGRE FONDO
VIRGEN DE LAS MAREAS	GI-6-2.92	22429	14,5	12,4	4,25	1,8	18,1	19,28	MADERA	1992	105	5	PALANGRE FONDO
VIRIATO	GI-4-5.92	22454	0	24,25	6,4	3	74,97	123,1	ACERO	1993	316	15	PALANGRE FONDO
GALIANA PRIMERO	GI-6-1.98	23985	30	0	7,5	3,5	149,9	240	ACERO	1998	457	15	PALANGRE
JESUS DE BELEN	GI-4-4.97	23643	0	29,3	7,2	3,5	148,9	223	ACERO	1998	416	15	PALANGRE
JESUS DE GALIANA	GI-6-1.96	23422	29	0	7,5	3,5	149,9	232	ACERO	1997	457	15	PALANGRE
HERMANOS BUSTO	GI-4-7.95	23133	0	29,3	7,2	3,5	148,9	220	ACERO	1996	560	15	PALANGRE
PIXUETINAS	GI-6-2.95	23146	27,5	22	7	3,3	103,4	198	ACERO	1995	275	16	PALANGRE
SIEMPRE TERIN	GI-4-2138	11247	0	27,3	6,5	3,5	114,0	172,1	ACERO	1991	430	15	PALANGRE
NUEVO LOZANO	CO-3-1519	4676	0	14,2	4,6	1,6	19,95	28,67	MADERA	1982	128	5	VOLANTA
ROXINA	GI-6-4.99	24223	0	8,2	0	0	3,02	1,89	FIBRA	1999	45	2	ARTES MENORES
NUEVO SAN JUAN	GI-6-2.98	24224	31,5	26	7,6	3,6	149,9	299,7	ACERO	1999	613	17	PALANGRE FONDO
NUEVO VIRGEN PODEROSA	GI-6-2.99	24266	26	21	6,3	3,2	74,9	108,1	ACERO	1999	420	14	CERCO
CAREN-PATRI	GI-6-5.99	24323	13,25	10,87	3,8	1,41	11	11,82	MADERA	1999	102	2	ARTES MENORES
SANTUARIO BARQUEREÑO	GI-4-3.98	23835	30,5	0	7,2	3,6	120,8	155	ACERO	1998	420	12	CERCO
LENA	CO-3-1487	53610	0	5,1	1,6	0,6	1,2	0	MADERA	1979	15	2	ARTES MENORES
NUEVA SANTA MARIA	GI-6-8.99	24419	8,3	7,23	2,8	1,18	6,84	3,95	ACERO	1999	48	2	ARTES MENORES
SIEMPRE ARCA NOE	GI-6-1.00	24556	27,75	20,9	6,5	3,1	77,52	124	ACERO	2000	420	10	CERCO
FREIXO DOS	VI-5-1007	5973	18,5	0	0	0	49,86	43,8	MADERA	1978	480	0	CERCO
CRUZ Y CRISTO	GI-7-3.99	24418	18,5	15,23	4,8	2,3	35,68	50,2	ACERO	1999	240	4	PALANGRE FONDO
HERMANOS SAN SALVADOR	GI-6-6.99	24724	27,5	22	7,5	3,3	124,1	190	ACERO	1999	220	10	ARRASTRE
NUEVO ARMINCHE	GI-4-3.92	22404	24,6	20	6,51	3,1	91,88	123,1	ACERO	1992	316	15	PALANGRE FONDO
PROMONTORIO	ST-4-2417	271	29,5	25,34	6,4	3,4	152,5	201	ACERO	1969	480	15	PALANGRE FONDO
SIEMPRE CAMPO EDER	GI-6-3.99	24380	27,5	22	7,5	3,4	134,6	217	ACERO	1999	400	10	ARRASTRE
PLAYA LOS QUEBRANTOS	GI-6-7.99	24628	25	19,5	7,3	3,3	111,1	177,7	ACERO	2000	375	10	ARRASTRE
TRAVESIA	GI-6-1.99	24087	26,5	21	7,2	3,4	124,7	182,9	ACERO	1999	420	10	ARRASTRE
NUEVO MAR GLORIA	GI-6-12.00		0	25,7	6,5	3,1	74,95	0	ACERO	2001	365	10	CERCO
MARINO JOSE	GI-6-1.01		22,5	18,5	5,5	2,6	49,9	66,2	ACERO	2001	220	12	CERCO
ALBA MAR	GI-6-7.00	25084	31,35	25	7,5	3,4	149,8	256,5	ACERO	2001	500	9	ARRASTRE
CANTO NUEVO	GI-6-2.01		27	21,5	7	3,3	98,96	190,6	ACERO	2001	380	15	PALANGRE

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE LUANCO

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
CASARIEGO	FE-1-1707	12815	6,6	7,2	1,75	0,78	1,12	0,93	MADERA	1955	25	1	ARTES MENORES
LLUGARINA	GI-5-1924	7893	0	5,88	1,86	0,8	2,17	1,19	MADERA	1965	23,5	2	RASCO
PLAYA DE PUERTO CHICO	GI-1-173	10923	0	5,75	1,97	0,8	2,13	1,77	MADERA	1982	28	0	PALANGRE FONDO
MEDUSA	GI-5-2067	12456	0	9,65	3,16	1,33	10,77	6,11	MADERA	1979	6,11	3	PALANGRE FONDO
JOSE BELEN	GI-4-2122	15007	0	8,35	2,5	0,81	4,13	239	MADERA	1986	45	4	PALANGRE FONDO
ADEIRE	GI-5-2061	12439	0	9,06	2,83	1,41	8,86	5,92	MADERA	1976	60	2	PALANGRE FONDO
FALI	GI-5-1780	7884	0	5	1,47	0,6	1,02	0,6	MADERA	1956	10,5	1	RASCO
TRES ROSIS	GI-5-2.98	24098	0	6,99	2,18	0,75	1,31	1,54	MADERA	1998	28	1	ARTES MENORES
RACHE	GI-5-1928	7894	0	4,72	1,62	0,67	1,27	0,73	MADERA	1965	8	1	ARTES MENORES
OTI	GI-5-2091	12460	0	6	1,93	1,02	2,54	1,69	MADERA	1983	30	1	ARTES MENORES
OSCARPA	GI-5-2105	21678	0	5,99	1,9	0,97	2,43	1,89	MADERA	1989	20	1	ARTES MENORES
NUEVO RICHAR	GI-5-2053	7911	0	5,5	1,88	0,99	2,27	1,64	MADERA	1975	30	1	ARTES MENORES
NUEVA AMADA	GI-5-2100	13541	0	7,56	1,94	0,88	2,92	1,77	MADERA	1975	37	2	ARTES MENORES
LORETO	GI-5-2080	7921	0	5,4	1,9	0,9	2,11	1,34	MADERA	1980	35	1	ARTES MENORES
LAURA MAR	GI-5-1.98	23995	0	12,5	3,6	1,4	9,62	10,28	ACERO	1998	90	3	ARTES MENORES
LA MARGARITA	GI-5-1986	7897	0	6,3	2	0,82	1,77	1,49	MADERA	1968	16	2	ARTES MENORES
FAMA	GI-5-2095	14305	0	5,4	1,82	0,84	1,81	1,2	MADERA	1984	30	1	ARTES MENORES
DARDO	GI-5-1909	12457	0	5,55	1,62	0,7	1,57	0,96	MADERA	1964	6	1	ARTES MENORES
CHIPIRON DOS	GI-5-2075	7918	0	5,55	1,74	0,93	1,96	1,2	MADERA	1979	17	2	ARTES MENORES
C.GOFFIN CUATRO	GI-4-1959	50770	0	4,15	1,36	0,56	2,2	0,4	MADERA	1982	27	1	ARTES MENORES
BIEMPICA TRES	GI-5-1.97	23788	0	10,1	3	1,2	5,4	3,51	ACERO	1997	16	4	ARTES MENORES
BENIGNO RAFAEL	GI-7-1720	11915	0	6	1,85	0,8	2,21	1,16	MADERA	1983	30	2	ARTES MENORES
ANABEL	GI-5-2106	21646	0	5,99	1,9	0,97	2,43	1,45	MADERA	1989	27,7	1	ARTES MENORES
ABELAN UNO	GI-5-1.95	23265	9,25	0	3,14	1,35	5,26	5,85	FIBRA	1995	24	3	ARTES MENORES
NUBE ROJA	GI-4-1987	20404	0	7	2,18	1,04	3,26	2,17	MADERA	1976	18	2	ARTES MENORES
ESPADAÑA	GI-5-2076	7919	7,8	7,1	2,28	1,28	4,26	3,21	MADERA	1980	27	1	RASCO
RICHAR TRES	GI-5-1.99	24399	0	11,2	4	1,8	0	16,74	ACERO	1999	160	3	ARTES MENORES
XUGOS	GI-5-3.99	24573	7,98	6,44	2,53	0,8	4,06	2,26	FIBRA	1999	47,79	1	ARTES MENORES
MARIA PIEDAD PRIMERA	GI-5-2.99	24529	0	8,73	2,64	0,91	5,13	3,01	MADERA	1999	65	3	ARTES MENORES
NUEVA MAEVA	GI-5-1.00	24577	10,5	8,25	3,2	1,2	7,26	6,19	ACERO	2000	83	3	ARTES MENORES
DANIAN	GI-5-2.00	24800	0	7,5	2,4	0,94	1,86	2,34	MADERA	2000	16	1	ARTES MENORES

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE CANDÁS

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
SIEMPRE GAVIOTA	GI-8-3.96	23554	12,4	10,3	3,6	1,5	9,88	10,93	MADERA	1996	63	5	VOLANTA
SAN FRANCISCO	CO-3-1300	3984	9,5	0	2,4	0,8	4,7	2,66	MADERA	1963	28	3	CERCO
MENENDEZ	GI-5-2066	7914	6,3	0	2	1	3,06	1,98	MADERA	1979	45	2	PALANGRE FONDO
PETIFRAN	GI-5-2098	15297	9,35	0	3	1,6	8,89	7,66	MADERA	1986	90	3	ARTES MENORES
MAGDALENA	GI-4-2004	7954	7,6	6,87	2,34	1,05	4,39	2,3	MADERA	1976	60	2	ARTES MENORES
HERMANOS POSSE	GI-5-3.96	23806	8,65	0	2,6	1,2	3,01	3,24	ACERO	1996	30	3	ARTES MENORES
HAMBURGO	GI-3-763	7527	5,5	0	1,8	0,9	2,23	1,55	MADERA	1981	35	2	RASCO
CARMEN MARIA	FE-2-2951	13664	6,45	0	1,92	0,69	2,19	1,3	MADERA	1982	27	1	PALANGRE FONDO
CACIPES	GI-5-1.96	23391	10,3	0	3,46	1,55	7,83	8,55	FIBRA	1996	24	3	ARTES MENORES
AROA	GI-5-2097	14645	4,6	0	1,65	0,72	1,29	1,04	MADERA	1985	23	2	ARTES MENORES
NUEVO LALO SOTO	GI-4-1805	7976	0	5,6	1,89	0,85	2,11	1,16	MADERA	1969	16	2	ARTES MENORES
PELICANO	VI-6-3204	14024	7,3	0	2,3	0,93	2,91	2,15	FIBRA	1984	29	2	ARTES MENORES

CENSO DE EMBARCACIONES, COFRADÍA DE GIJÓN

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
MAR ABIERTO	CO-2-3856	8731	0	8	2,2	0,9	3,76	2,21	MADERA	1962	50	2	ARTES MENORES
XARABAL	GI-4-5.97	23896	12,95	0	3,9	1,8	8,94	15,18	ACERO	1997	90	4	PALANGRE FONDO
GAVIERA	GI-4-1.98	23825	0	11,5	3,4	1,3	6,83	8,05	MADERA	1998	44	3	PALANGRE FONDO
VILLA DE NOJA	GI-5-2062	7962	10,01	0	2,75	1,41	9,06	5,89	MADERA	1976	98	2	PALANGRE FONDO
SAN PEDRO DOS	GI-4-2116	14641	11	9,85	3,2	1,16	11,19	7	MADERA	1986	90	3	PALANGRE FONDO
RAIGERJUAN	GI-4-2202	21793	15	0	4,06	1,78	17,74	19,2	MADERA	1990	82	5	PALANGRE
PLAYA DE ARBEYAL	GI-4-2.98	23930	25	0	6,5	2,8	73,49	154,8	ACERO	1998	230	10	PALANGRE FONDO
MARIA DEL ROSARIO	GI-4-1935	7949	0	6,9	2,2	1	3,56	2,06	MADERA	1974	18	2	PALANGRE FONDO
DAISY	GI-4-2193	21682	10,25	9,5	3,2	1,3	9,6	6,53	MADERA	1989	75	3	PALANGRE FONDO
ANGEL Y MARIA BELEN	BI-1-3097	12748	9,15	0	3,05	1,35	8,63	5,97	MADERA	1983	115	3	PALANGRE FONDO
MARIA JESUS	GI-4-1926	7948	6,8	0	2,2	1	3,51	2,34	MADERA	1973	50	2	RASCO
SEGUNDO SALMON	VILL-3-9186	6239	13,4	11,6	3,4	1,43	9,5	11,18	MADERA	1979	129	3	CERCO
OSKARBI	BI-2-4.95	23089	27,55	22,7	6,6	3,2	93	117,6	ACERO	1995	420	9	CERCO
BETI ITXAS ARGI	GI-4-1.96	23206	26	21,4	6,3	3,2	82,84	111,0	ACERO	1996	402	9	CERCO
MAPEI	GI-4-1.95	23014	13,67	11,2	4	1,8	13,45	16,74	ACERO	1995	110	6	VOLANTA
VIRGEN SOLEDAD	GI-4-1.97	23767	10,8	8,86	3,4	1,25	6,23	7,1	MADERA	1997	60	3	ARTES MENORES
VIFA	VILL-3-9846	6562	10,3	9,55	2,84	1,1	7,26	4,43	MADERA	1966	61,03	2	ARTES MENORES
VERGEL	GI-7-1546	21321	0	8	2,5	1,17	5,37	3,39	MADERA	1967	18	3	ARTES MENORES
SANTA TERESA	BI-2-2265	20212	0	6,5	1,7	0,73	1,89	1,39	MADERA	1958	12	4	ARTES MENORES
OSIRIS	GI-8-1309	14761	6,5	0	2	0,85	2,7	0,57	MADERA	1985	60	3	ARTES MENORES
OSCARCITO	GI-4-1375	50774	3,63	0	1,5	0,54	0,87	0,37	MADERA	1953	0	1	ARTES MENORES
NUEVO VENCEDOR	GI-4-2047	7959	7	7	2	1	3,07	1,9	MADERA	1978	18	2	ARTES MENORES
NUEVO TRANSITO	GI-7-1700	8098	9,4	9,4	2,69	1,4	8,09	5,28	MADERA	1981	92	2	ARTES MENORES
NUEVA FINA	GI-7-1505	8137	0	8,8	2,43	1,08	5,73	3,34	MADERA	1965	45	4	ARTES MENORES

NOMBRE EMBARCACIÓN	MATRICULA	CODIGO	ESLORA T.	E.PP	MANGA	PUNT.	TRB	GT	CASCO	AÑO	kw	TRIP	TIPO DE ARTE
NALON	VILL-1-4114	3038	13	10	3,2	1,25	10,39	8,95	MADERA	1969	50	3	ARTES MENORES
MORALVA	GI-8-1300	14464	6	0	1,8	0,75	2,03	1,05	MADERA	1984	30	2	ARTES MENORES
MAEVA	GI-5-2101	15997	5,55	0	1,89	1,06	2,18	1,5	MADERA	1988	14	1	ARTES MENORES
LUCIA	GI-4-2064	11783	6,4	5,8	2,06	0,8	2,18	1,36	MADERA	1979	47	2	ARTES MENORES
LLORET TERCERO	GI-4-2.97	23589	9,45	7,75	2,94	1,25	5,36	5,18	MADERA	1997	40	4	ARTES MENORES
JULIO GEMA	GI-4-1285	15500	7,48	6,3	2	0,9	2,56	1,5	MADERA	1983	60	1	ARTES MENORES
JOSEFA Y TRINIDAD	VI-4-4480	2576	0	6,4	2,3	1,05	4,55	3,98	MADERA	1953	42	3	ARTES MENORES
GERA	GI-4-2065	7963	6,9	6,9	2,2	1	3,44	2,06	MADERA	1979	42	2	ARTES MENORES
CORAL	GI-5-2104	20733	10,8	9,98	3,22	1,3	9,98	5,85	MADERA	1988	75	3	ARTES MENORES
CADAE	GI-4-2074	7964	5,5	0	1,84	0,9	2,1	1,17	MADERA	1981	48	2	ARTES MENORES
ANTIA	GI-4-2.95	23012	12,09	10,5	3,85	1,45	9,9	10,94	ACERO	1995	70	4	ARTES MENORES
ANA DOS	GI-7-1767	21687	9,01	8,4	2,93	1,08	5,82		MADERA	1988	18	2	ARTES MENORES
CHANZA	GC-3-1853	4870	30,66	27,6	7	3,55	191	154	ACERO	1964	480	10	ARRASTRE
TIALE	VI-5-8542	8218	30,66	27,6	7	3,55	191,2	163	ACERO	1964	480	10	ARRASTRE
SIEMPRE ALSANSER	GI-4-1.00	24534	10,4	8,68	3	1,1	5,09	5,23	FIBRA	1999	100	4	ARTES MENORES

8.4 Estudio de los caladeros próximos al área de fondeo

Como punto de partida, decir, que aunque los barcos oceanográficos del IEO han realizado diversas campañas en aguas asturianas, éstas han sido con unos programas científicos netamente diferentes de los que se requieren para obtener la caracterización de los caladeros.

A resultas de campañas oceanográficas promovidas por la Administración Autonómica se ha hecho frente al problema obteniéndose información más detallada de determinados caladeros asturianos de especial interés. Entre ellos se encuentra la “PLAYA DE CUDILLERO” el cual es el eje central de la actuación con los arrecifes artificiales y el motivo fundamental del presente estudio.

Antes de seguir es preciso hacer una aclaración al objeto de no confundir con algunos términos tales como “Playa” y “Caladero”; aunque por extensión suele denominarse caladero a aquel área sobre el que se realiza el esfuerzo de pesca, la mayoría de los pescadores asturianos suelen hacer una distinción entre el caladero propiamente dicho y la playa de pesca; así un caladero es una zona en la que se largan artes o aparejos que van a permanecer fijos, ya sea en el fondo o en superficie, mientras que una playa es una extensión de fondo generalmente limpio en la que se pesca al arrastre.

Por tanto, y según se deduce de la propia definición, el arte con que se faena en un caladero, en sentido amplio, viene dado, no sólo por la especie que se desea pescar, sino también por el tipo de fondo sobre el que se trabaja. La faena de arrastre, al menos la modalidad que hasta hace poco se practicaba en Asturias, requería de un *fondo limpio,* arenoso y sin afloraciones rocosas u otro tipo de obstáculos que pudieran

determinar el enroque o enroche del aparejo de arrastre, ya que como dije hasta hace poco nuestros arrastreros no disponían, en sus aparejos, del llamado *"tren de bolos"* que suele llevarse en la relinga de plomos, es decir en la parte del aparejo que va próximo al fondo, para abatir y superar los obstáculos y de esta manera evitar que la red enroque en el fondo y se desgarre. En cambio, la pesca con anzuelos o con artes fijos, puede hacerse, no sólo en esos fondos limpios, sino también en fondos que denominan gafos o rocosos de aristas matadas.

Examinando primero las características de los caladeros que se sitúan en los alrededores del denominado "PLAYA DE CUDILLERO" ó "PLAYA DE RAMÓN EL CARNICERO" , dentro de la plataforma continental y más concretamente en calados que van desde los 2 a los 130 mts.

Estas podríamos resumirlas de la siguiente manera, tal y como se detallan en las figuras 34 y 35:

PLAYA DE CUDILLERO Ó RAMON EL CARNICERO.- Playa de arrastre con Rc. NNW-ESE ; sus fondos van desde los 28 a los 70 mtrs y están constituidos por arena y piedra, faenando en el mismo con artes de arrastre y volantilla; la procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero, Avilés principalmente que es donde se encuentra la flota arrastrera incluida la gallega que viene de fuera, y la de San Juan de la Arena; las principales especies capturadas son lenguado, rodaballo, salmonete, faneca, aligote, pica, pancho, calamar, merluza, nécora, centollo y lubina. Esta zona está sometida a un gran esfuerzo pesquero motivado por la flota de arrastre tanto autóctona como foránea.

- Al Oeste de la "Playa de Cudillero" se sitúan a la altura de Cabo Vidio por su cara Oeste los caladeros conocidos por los pescadores como: "Petón de Vidio", "Rochel del Palombo" y el "Cantil del Catalan".

(1)Petón de Vidio.- Los fondos van desde los 2 a los 15 mtrs y están constituidos por roca firme, faenando en el mismo con artes de anzuelo tanto en la modalidad de fondo como de superficie, hasta hace poco era abundante el marisco que se pescaba con nasas; la procedencia de los barcos que trabajaban

en esta área eran de Oviñana y Cudillero y las principales especies capturadas eran la robaliza, necora, centollo y bugre.

(2)Rochel del Palombo.- Los fondos van desde los 40 a los 50 mtrs y están constituidos por roca firme y piedra, faenando en el mismo con artes de enmalle tales como los miños o los rascos, era abundante también el uso de las nasas; la procedencia de los barcos que trabajan en esta área son de Oviñana y Cudillero y hasta hace pocos años venían a pescar embarcaciones de Puerto de Vega y de Luarca; las principales especies capturadas eran la robaliza, sargo, rubiel, bugre, langosta y buey.

(3)Cantil del Catalán.- Los fondos van desde los 70 a los 73 mtrs y están constituidos por roca firme y piedra, faenando en el mismo con artes de enmalle tales como los miños o los rascos, era abundante también el uso de las nasas; la procedencia de los barcos que trabajan en esta área son de Oviñana y Cudillero y hasta hace pocos años venían a pescar embarcaciones de Puerto de Vega y de Luarca; las principales especies capturadas eran el, sargo, rubiel, bugre, langosta y buey.

- Al Norte de la “Playa de Cudillero” se sitúan entre el Cabo Vidio y el Cabo Vidrias los caladeros conocidos por los pescadores como: “La Planera”, “El Calafrio” , “El Rebeón”, “ Entre los Montes”, “La Piedra”, “ El Matorral”, “El Riego”, y “El Petón”.

(4)La Planera.- Conocida también por La Pianera posee fondos que van desde los 74 a los 85 mtrs y están constituidos por roca firme, faenando en el mismo con artes de enmalle tales como los miños o los rascos, era abundante también el uso de las nasas y los artes de anzuelo sobre todo el denominado palangrón de fondo; la procedencia de los barcos que trabajan en esta área son de Oviñana y Cudillero y hasta hace pocos años venían a pescar embarcaciones de Puerto de Vega y de Luarca; las principales especies capturadas eran el congrio, merluza, bugre, langosta y buey.

(5)El Calafrio.- Sus fondos van desde los 80 a los 120 mtrs y están constituidos por roca y arena, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como “*el Pincho” muy empleada por los pescadores de Cudillero conocidos vulgarmente como pixuetos*; la procedencia de los barcos que trabajan

en este caladero son de Cudillero y las principales especies capturadas eran la merluza, el besugo y en temporada la palometa, estas dos últimas especies están desaparecidas.

(6)El Rebeón.- Sus fondos van desde los 75 a los 100 mtrs y están constituidos por arena y piedra, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como el palangre, la procedencia de los barcos que trabajan en este…//….

caladero son de Cudillero y las principales especies capturadas eran la merluza, el besugo y la pancholeta. Hoy en día este caladero está prácticamente esquilmado, de tarde en tarde cuando en otros caladeros no se pesca se suele ir a probar pescando tan solo especies de pequeño tamaño y de forma muy aislada.

(7)Entre los Montes.- Sus fondos van desde los 75 a los 100 mtrs y están constituidos por arena y piedra, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como "*el Pincho" muy empleada por los pescadores de Cudillero*; la procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero casi exclusivamente y las principales especies capturadas eran la merluza y el besugo, estas dos especies están casi desaparecidas en este caladero.

(8)La Piedra.- Conocida también con el nombre de **El Cantorro,** Sus fondos van desde los 75 a los 120 mtrs y están constituidos por roca, arena y piedra faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como "*el Pincho" muy empleada por los pescadores de Cudillero*; la procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero y en primavera algunos artesanales de Avilés, Luanco y San Juan de la Arena y las principales especies capturadas eran la merluza y el besugo, estas especies están casi desaparecidas. Hace años aquí acudían las flotas artesanales Bermeanas en la época de primavera.

(9)El Matorral.- Sus fondos van desde los 75 a los 125 mtrs y están constituidos por arena y piedra, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como "*el Pincho" muy empleada por los pescadores de Cudillero*; la

procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero casi exclusivamente y las principales especies capturadas eran la merluza y el besugo, estas dos especies están casi desaparecidas en este caladero.

(10)El Riego.- Sus fondos van desde los 75 a los 125 mtrs y están constituidos por arena, piedra y arena, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como "*el Pincho" muy empleada por los pescadores de Cudillero*; la procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero y en primavera algunos artesanales de Avilés, Luanco y San Juan de la Arena y las principales especies capturadas eran la merluza y el besugo, estas especies están casi desaparecidas. Hace años aquí acudían las flotas artesanales Bermeanas en la época de primavera.

(11)El Petón.- Su fondo esta sobre los 77 mts. no posee casi desniveles y está constituido por roca firme, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad conocida como "*el Pincho" y "Palangre",* la procedencia de los barcos que trabajan en este caladero son de Cudillero y en primavera algunos artesanales de Avilés, Luanco y San Juan de la Arena y las principales especies capturadas eran la merluza, besugo, pancholeta y rubiel, estas especies están casi desaparecidas.

- Al Este de la "Playa de Cudillero" se sitúan a la altura de Cabo Negro por su cara Este y Oeste los caladeros conocidos por los pescadores como: "Cabo Negro" y "Punta LLampero" .

(12)Cabo Negro.- Los fondos van desde los 20 a los 50 mtrs y están constituidos por roca firme, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad de palangre de fondo, nasas y en tierra firme el uso de bistonza; la procedencia de los barcos que trabajan en esta área son de Avilés, Luanco, Bañugues y San Juan de la Arena; las principales especies capturadas eran la faneca, congrio, percebes, robaliza, bugre, y nécora.

(13)Punta Llampero.- Los fondos van desde los 15 a los 20 mtrs y están constituidos por roca, faenando en el mismo con artes de anzuelo en la modalidad de palangre de fondo, y nasas; la procedencia de los barcos que

trabajan en esta área son de Avilés, Luanco, Bañugues y San Juan de la Arena; las principales especies capturadas eran la faneca, congrio, bugre, y nécora.

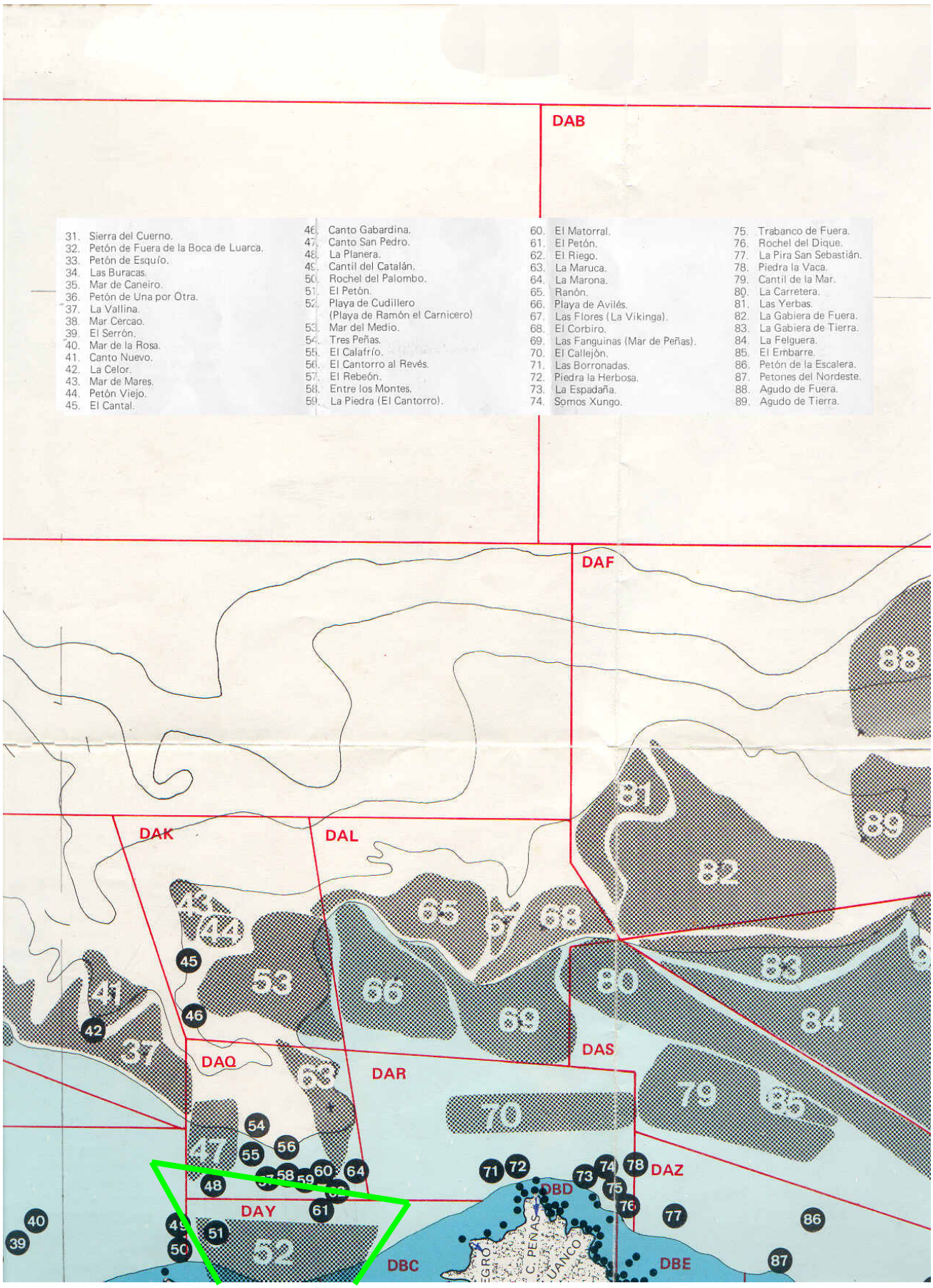


Figura 34. Caladeros influenciados por el fondeo de arrecifes (CRINAS 1980.)

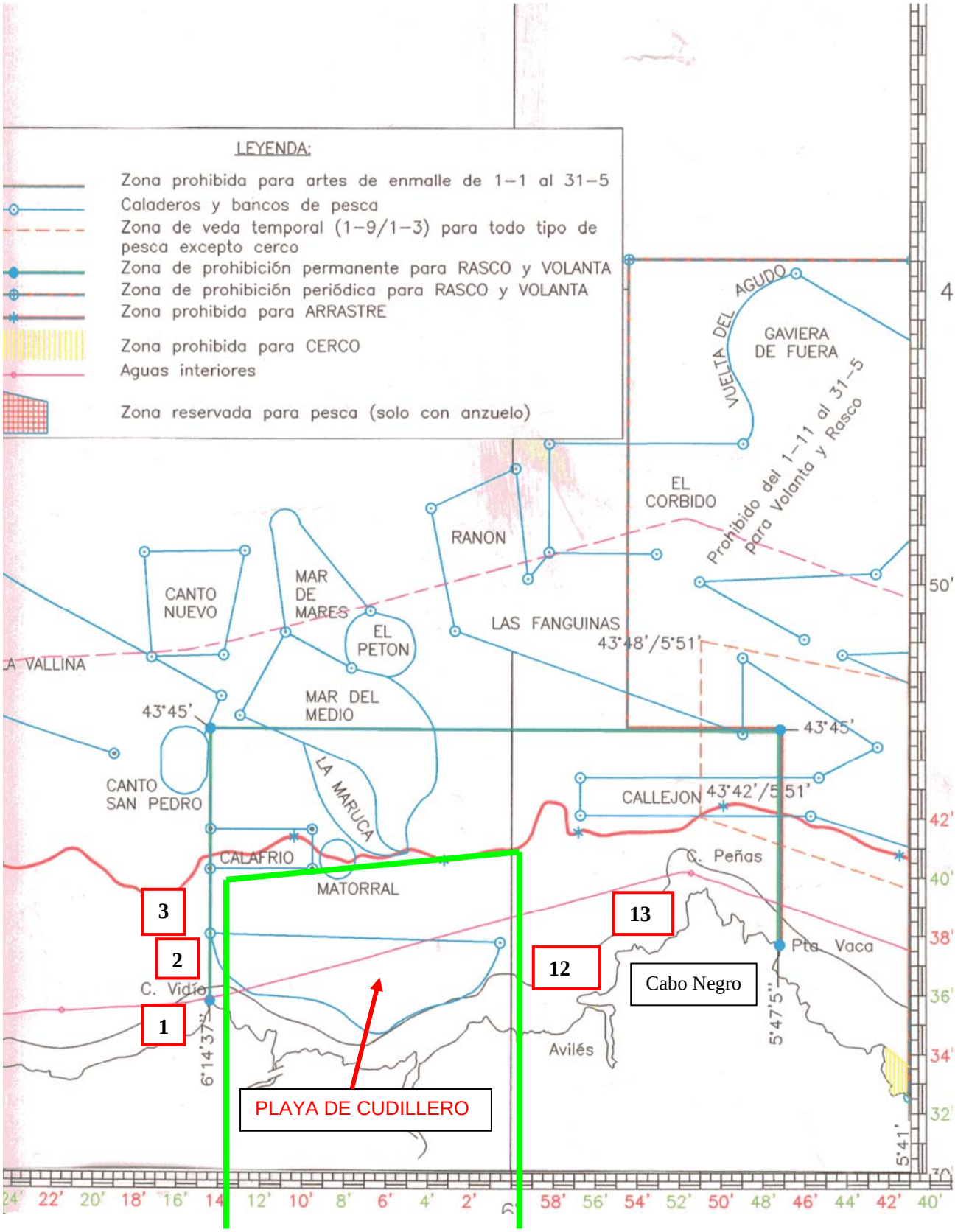
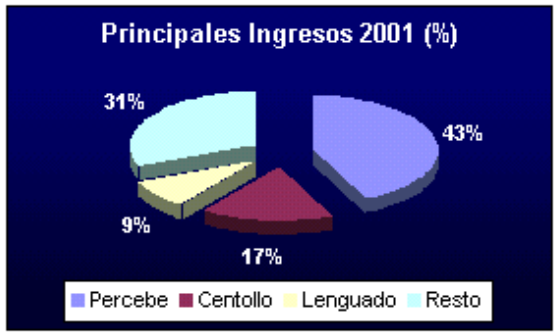


Figura 35. Caladeros influenciados por el fondeo de arrecifes (Dirección Regional de Pesca del P.A.)

8.5 Esfuerzo pesquero en el área de influencia año 2.001

Gráfico 21.- OVIÑANA . Cofradía de Pescadores "San Roque" (Dir. Gen. Pesca P.A.)

GRAFICOS DE LA PESCA SUBASTADA EN LONJA



Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Centollo	2.025,40	3.341.750,00	1.649,92
Percebe	1.901,80	8.221.240,00	4.322,87
Ñocla	1.488,40	1.208.360,00	811,85

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Percebe	1.901,80	8.221.240,00	4.322,87
Centollo	2.025,40	3.341.750,00	1.649,92
Lenguado	735,65	1.772.590,00	2.409,55

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	8.516	18.850.540

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE OVIÑANA

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ALBACORA/MOLVA/SIERRA/RAYADO	802,50	535.050,00	666,72
CABALLA/XARDA/VERDEL/RINCHA	5,00	5.000,00	1.000,00
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TINOSU/CABRIELLA	1,60	2.700,00	1.687,50
DURDO/XARRIANO/BOTON/JULIA/GANO	3,75	2.600,00	693,33
LENGUADO/RAPAPELO/LENGUAN	735,65	1.772.590,00	2.409,55
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	174,20	366.705,00	2.105,08
MERLUZA/PESCADILLA/CARIOCA/PIJOTA	1,30	1.560,00	1.200,00
PEXIN/RAPE BLANCO/SAPO/AGUARON	516,10	888.950,00	1.722,43
PLATIJA	25,50	40.050,00	1.570,58
RAYAS/SANTIAGUESA	33,40	22.290,00	667,36
RODABALLO/CLAVUDO	150,10	414.250,00	2.759,82
SAN MARTIN	3,00	3.990,00	1.330,00
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	29,45	49.300,00	1.674,02
Subtotal Peces	**2.481,55**	**4.105.035,00**	

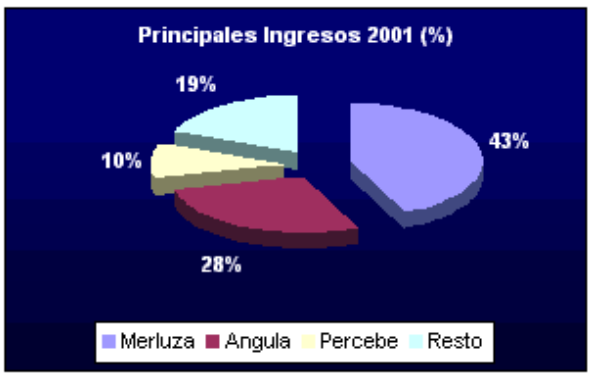
LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE OVIÑANA

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	81,65	332.750,00	4.075,32
BUEY/ÑOCLA/NOCA/BOROÑON/MUECALO	1.488,40	1.208.360,00	811,85
CENTOLLO	2.025,40	3.341.750,00	1.649,92
LANGOSTA	102,50	762.900,00	7.442,92
NECORA/ANDARICA	328,35	632.260,00	1.925,56
PERCEBE	1.901,80	8.221.240,00	4.322,87
SANTIAGUIÑO/SANTIAGUIN/SANTIAGO	30,45	176.875,00	5.808,70
Subtotal Crustáceos	**5.958,55**	**14.676.135,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE OVIÑANA

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
CALAMAR	20,00	37.000,00	1.850,00
CHOCO/JIBIA/XIBIA/SEPIA	11,10	6.150,00	554,05
PULPO	44,90	26.220,00	583,96
Subtotal Moluscos	**76,00**	**69.370,00**	

Gráfico 22.- CUDILLERO. Cofradía de Pescadores " Virgen del Carmen" (Dir. Gen. Pesca P.A.)



Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Merluza	33.169,00	31.544.332,00	951,01
Xarda	8.717,80	507.111,00	58,16
Pulpo	2.670,90	1.514.706,00	567,11

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Merluza	33.169,00	31.544.332,00	951,01
Angula	585,34	20.807.702,00	35.548,06
Percebe	1.766,82	7.511.708,00	4.251,54

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	56.569	72.431.045

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE CUDILLERO

Especie	Kgs,.	Pesetas	Precio Medio
ABADEJO/FERRETE	1.132,70	1.335.523,00	1.179,06
ALIGOTE	26,30	18.909,00	718,97
ANGUILA/ANGULA	585,34	20.807.702,00	35.548,06
ATUN/BONITA/ZURDO	8,00	3.280,00	410,00
BARBADA/BARBADA DE ALTURA/LOCHA	52,00	44.673,00	859,09
BESUGO/PANCHO/PANCHETA	1.099,75	1.633.924,00	1.485,72
BONITO DEL NORTE/BONITO/ATUN/MONO	1.677,70	903.512,00	538,54
CABALLA/XARDA/VERDEL/RINCHA	8.717,80	507.111,00	58,16
CABRA/CABRA DE RAJURA	7,50	1.088,00	145,06
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TINOSU/CABRIELLA	4,20	7.137,00	1.699,28
CONGRIO/LATIGO/CORREA	402,50	135.913,00	337,67
DENTON/SAMA/RONZON	73,85	175.545,00	2.377,04
DURDO/XARRIANO/BOTON/JULIA/GANO	16,40	9.457,00	576,64
FANECA/FANECA	59,70	28.055,00	469,93
FARON/TOMAS/TOMASA	1,60	952,00	595,00
GOLONDRO/LIBERNIA/PERLON	12,00	9.365,00	780,41
JUREL/CHICHARRO	570,20	56.268,00	98,68
LIRIO/ABRIL/BACALADA/BACALADILLA	1.353,00	284.485,00	210,26
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	745,20	1.997.570,00	2.680,58
MACHOTE/RUBIEL/RUBIAL/PRAO	6,20	10.204,00	1.645,80
MARRAJO	10,20	5.304,00	520,00
MARUCA/MORUA/CONGRIA/GALLAPOTA/CAGONA/CONGREXA	7,30	14.819,00	2.030,00

MERLUZA/PESCADILLA/CARIOCA/PIJOTA	33.169,00	31.544.332,00	951,01
MERO	19,70	60.190,00	3.055,33
PALOMETA ROJA	134,60	281.177,00	2.088,98
PINTARROJA/PATARROXA/PETARROXA/RINON/RENON	41,80	14.901,00	356,48
PLATIJA	4,20	10.080,00	2.400,00
RAPES/PEIXINES	104,40	109.594,00	1.049,75
RAYAS/SANTIAGUESA	244,60	96.580,00	394,84
SALMONETE	17,70	27.381,00	1.546,94
SAN MARTIN	6,80	9.004,00	1.324,11
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	145,15	300.926,00	2.073,20
TINTORERA/CANIA/CANEA/KAILA/TIBURON	52,90	7.364,00	139,20
VARIOS	210,80	372.226,00	1.765,77
Subtotal Peces	**50.721,09**	**60.824.551,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE CUDILLERO

Especie	Kgs,	Pesetas	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	0,40	1.200,00	3.000,00
CENTOLLO	0,70	560,00	800,00
NECORA/ANDARICA	54,60	91.480,00	1.675,45
PERCEBE	1.766,82	7.511.708,00	4.251,54
Subtotal Crustáceos	**1.822,52**	**7.604.948,00**	

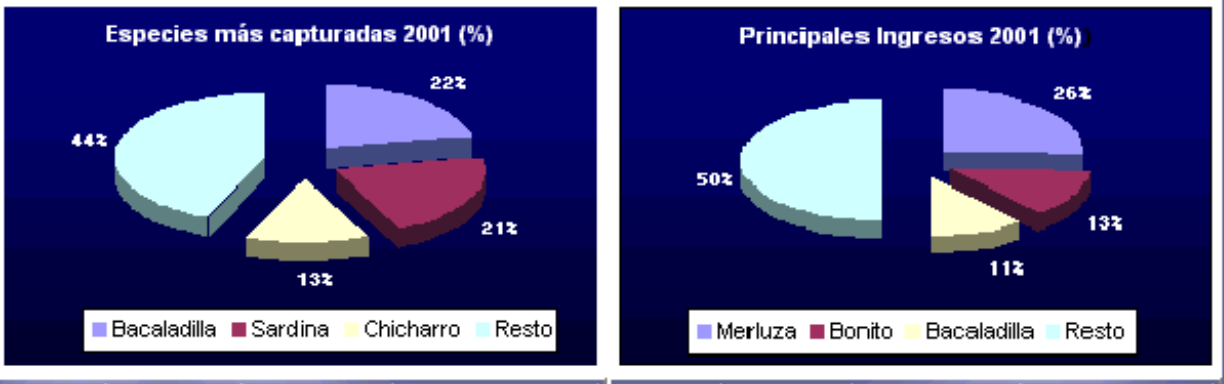
LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE CUDILLERO

Especie	Kgs,	Pesetas	Precio Medio
CALAMAR	1.299,50	2.467.135,00	1.898,52
CHOCO/JIBIA/XIBIA/SEPIA	55,80	19.706,00	353,15
PULPO	2.670,90	1.514.706,00	567,11
Subtotal Moluscos	**4.026,20**	**4.001.547,00**	

Gráfico 23.-SAN JUAN DE LA ARENA. Cofradía de “San Juan Bautista” (Dir Gen. Pesca P.A.)

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ANGUILA/ANGULA	890.10	32.386.038.00	36.384.71
Subtotal Peces	**890,10**	**32.386.038,00**	

Gráfico 24.-AVILES. Cofradía "Virgen de las Mareas" (Dir. Gen. Pesca P.A.)



Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Bacaladilla	2.748.040,50	429.846.022,75	156,41
Sardina	2.561.333,80	395.943.863,00	154,58
Chicharro	1.558.630,90	172.286.791,92	110,53

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Merluza	1.048.339,90	1.024.910.020,76	977,59
Bonito	769.430,50	527.859.435,60	686,03
Bacaladilla	2.748.040,50	429.846.022,75	156,41

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	12.232.612	3.966.553.869

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE AVILÉS

Especie	Kgs	Pesetas	Precio Medio
ABADEJO/FERRETE	17.441,50	11.345.002,50	650,46
ACEDIA	675,00	581.735,00	861,82
AGUJA/AGUYA/AUJA/CHINFANO/PINFANO	7.644,00	534.453,06	69,91
ALIGOTE	20.320,00	13.575.719,18	668,09
ANCHOA/BOCARTE	153.080,50	77.019.196,34	503,12
ARBITAN/PEZ PALO	6.297,00	3.719.895,00	590,74
ATUN/BONITA/ZURDO	13.502,50	7.681.459,50	568,89
BACALAO	2.457,00	1.127.540,00	458,90
BARBADA/BARBADA DE ALTURA/LOCHA	104.357,00	69.860.981,94	669,44
BARBADA/BARBO	20.760,50	11.343.774,00	546,41
BESUGO/PANCHO/PANCHETA	21.280,50	46.908.939,50	2.204,31
BOGA	19.811,00	352.493,36	17,79
BONITA/OBESO	891,50	481.490,00	540,08
BONITO DEL NORTE/BONITO/ATUN/MONO	769.430,50	527.859.435,60	686,03
BRECA/PICA	1.938,00	1.248.987,50	644,47
CABALLA/XARDA/VERDEL/RINCHA	1.421.754,50	70.658.758,92	49,69
CABRA/CABRA DE RAJURA	61.556,50	36.897.037,80	599,40
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TIÑOSU/CABRIELLA	577,00	713.175,00	1.236,00
CAZON/TOLLA/TOLLE/TOLLO	504,00	98.643,88	195,72
CHOPA/CHAPETA/NEGRO/NEGRITA	15.923,00	6.702.611,18	420,93
CONGRIO/LATIGO/CORREA	131.714,00	56.422.891,26	428,37
CORVINA/CURVINA/BERRUGUETA	17,50	13.215,00	755,14
DORADA	490,50	908.230,00	1.851,64

DURDO/XARRIANO/BOTON/JULIA/GANO	4.197,00	2.358.726,84	562,00
ESCACHO/CUCO	22.268,50	3.841.047,56	172,48
FANECA/FANECA	29.599,00	14.064.556,76	475,17
FAÑECO/FAÑECA/FERRETA/JODION	5,50	4.290,00	780,00
FARON/TOMAS/TOMASA	16.985,30	2.077.346,92	122,30
FOGONERO/ABADEJO/PREGONERO	89,00	38.300,00	430,33
GALLOS	56.322,50	68.585.340,94	1.217,72
JUREL/CHICHARRO	1.558.630,90	172.286.791,92	110,53
LENGUADO//RAPAPELO/LENGUAN	5.535,90	11.071.729,76	1.999,98
LIBA/FERRETE/BORRIQUETE	16.630,50	13.548.570,50	814,68
LIRIO/ABRIL/BACALADA/BACALADILLA	2.748.040,50	429.846.022,75	156,41
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	14.492,90	30.621.012,00	2.112,82
MACHOTE/RUBIEL/RUBIA/PRAO	3.418,90	6.602.129,00	1.931,06
MARRAJO	7.797,50	5.261.282,44	674,73
MARUCA/MORUA/CONGRIA/GALLAPOTA	154.385,00	97.688.020,50	632,75
MERLUZA/PESCADILLA/CARIOCA/PIJOTA	1.048.399,90	1.024.910.020,76	977,59
MERO	28.239,00	68.711.355,00	2.433,20
MIRLOTU/MIRLO/ESCAMON/CORCON	1.936,50	1.701.805,00	878,80
MUGIL/MUIL/MOIL/MOHIL	3.203,00	189.565,24	59,18
PALOMETA NEGRA/CASTAÑETA/JAPUTA	812,00	439.892,50	541,73
PALOMETA ROJA	190.231,50	186.313.270,92	979,40
PAPARDA/VERDEL/CORCITO/AGUJA	304.669,00	21.062.170,32	69,13
PEALO/GATA	82.711,00	50.049.885,29	605,11
PEZ ESPADA	6.487,50	8.007.801,00	1.234,34
PINTARROJA/PATARROXA/PETARROXA/RINON	68.802,50	6.132.389,66	89,13
PIXIN/RAPE BLANCO/SAPO/AGUARON	54.576,40	71.097.464,00	1.302,71
PLATUA	61,50	32.290,00	525,04
RAPE, RAPE NEGRO	14.887,50	22.325.521,50	1.499,61
RASCACIOS,GALLINETA	7.239,50	11.086.665,00	1.531,41
RAYAS/SANTIAGUESA	45.626,50	14.017.540,64	307,22
RELOJ/CASCABEL	380,50	221.935,00	583,27
REMOL/PATUSA/XUELLA/XOLLO/RODABALLO	720,40	1.070.412,00	1.485,85
REO	171,50	67.039,84	390,90
RODABALLO/CLAVUDO	2.419,90	6.301.985,00	2.604,23
SABLE	9.611,00	1.146.655,58	119,30
SALEMA/SABOGA/SOBOGA/BESUGO AMERICANO	57.231,00	3.550.611,94	62,04
SALMON	6,00	14.100,00	2.350,00
SALMONETE	30.485,10	45.235.524,92	1.483,85
SAN MARTÍN	8.011,00	10.852.897,42	1.354,74
SARDINA/PARROCHA	2.561.333,80	395.943.863,00	154,58
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	16.681,52	21.957.707,10	1.316,28
SIERRA/LISTADO/ALISTADO/FUTBOLISTA	7.668,50	3.250.284,50	423,84
TINTORERA/CANIA//CANEA/KAILA/TIBURÓN	8.172,00	2.247.900,26	275,07
VARIOS	74.361,50	43.005.123,84	578,32
Subtotal Peces	**12.065.959,42**	**3.824.894.510,85**	

LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE AVILÉS

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	151,10	678.525,00	4.490,56
BUEY/ÑOCLA/NOCA/BOROÑON/MUECALO	641,20	653.330,00	1.018,91
CAMARON/QUISQUILLA/ESGUILA	1,50	6.075,00	4.050,00
CAMBARO/CANGREJO	7.804,00	1.032.159,88	132,26
CENTOLLO	330,90	400.885,00	1.211,49
CIGALA	6.487,00	32.220.340,00	4.966,90
GAMBA	42,00	14.280,00	340,00
LANGOSTA	18,80	87.950,00	4.678,19
NECORA/ANDARICA	161,80	228.270,00	1.410,81
PERCEBE	14.951,90	28.668.437,50	1.917,37
Subtotal Crustáceos	**30590,20**	**63.990.252,38**	

LISTADO DE CAPTURA DE EQUINODERMOS EN LA LONJA DE AVILÉS

Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ORICIO	15.333,50	5.654.495,50	368,76
Subtotal Equinodermos	**15.333,50**	**5.654.495,50**	

LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE AVILÉS

Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
BERBERECHO	19,00	24.700,00	1.300,00
BIGARO	622,00	252.105,00	405,31
CALAMAR	12.568,50	21.679.834,92	1.724,93
CHIRLA	4,50	8.235,00	1.830,00
CHOCO/JIBIA/XIBIA/SEPIA	8.884,50	4.087.820,00	460,10
LLAMPARA	2.274,00	800.923,50	352,20
POTA/POTARRO	46.531,00	22.200.624,84	477,11
PULPO	49.825,50	22.960.367,64	460,81
Subtotal Moluscos	**120.729,00**	**72.014.61,90**	

Gráfico 25.- LUANCO. Cofradía del "Santo Cristo del Socorro" (Dir. Gen. Pesca P.A.)

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Percebe	8.098,80	16.699.040,00	2.061,91
Andarica	3.101,12	5.106.018,00	1.646,50
Centollo	2.393,20	3.500.565,00	1.462,71

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Percebe	8.098,80	16.699.040,00	2.061,91
Andarica	3.101,12	5.106.018,00	1.646,50
Quisquilla	596,70	4.604.895,00	7.717,27

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	16.910	36.455.852

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE LUANCO

Especie	Kgs,	Precio	Precio Medio
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TINOSU/CABRIELLA	11,00	14.600,00	1.327,27
DORADA	32,40	58.320,00	1.800,00
ESCACHO/CUCO	12,30	8.740,00	710,56
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	1.223,80	3.116.300,00	2.546,41
RODABALLO/CLAVUDO	16,50	49.500,00	3.000,00
SALMONETE	40,00	100.000,00	2.500,00
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	161,50	298.020,00	1.845,32
Subtotal Peces	**1.497,50**	**3.645.480,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE LUANCO

Especie	Kgs,	Precio	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	192,30	850.140,00	4.420,90
BUEY/ÑOCLA/NOCA/BOROÑON/MUECALO	137,40	106.450,00	774,74
CAMARON/QUISQUILLA/ESGUILA	596,70	4.604.895,00	7.717,27
CAMBARO/CANGREJO	265,50	110.600,00	416,57
CENTOLLO	2.393,20	3.500.565,00	1.462,71
LANGOSTA	42,00	273.000,00	6.500,00
NECORA/ANDARICA	3.101,12	5.106.018,00	1.646,50
PERCEBE	8.098,80	16.699.040,00	2.061,91
SANTIAGUIÑO/SANTIAGUIN/SANTIAGO	387,85	1.413.015,00	3.643,19
Subtotal Crustáceos	**15,214,87**	**32,663,723,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE EQUINODERMOS EN LA LONJA DE LUANCO

Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ORICIO	166,50	83.250,00	500,00
Subtotal Equinodermos	**166,50**	**83.250,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE LUANCO

Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
CALAMAR	31,70	63.400,00	2.000,00
Subtotal Moluscos	**31,70**	**63.400,00**	

Gráfico 26.-CANDÁS. Cofradía de "Nuestra Señora del Rosario" (Dir. Gen. Pesca P.A.)

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Centollo	4.656,60	7.199.760,00	1.546,14
Andarica	2.108,24	3.118.815,00	1.479,34
Oricio	1.613,00	612.900,00	379,97

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Centollo	4.656,60	7.199.760,00	1.546,14
Quisquilla	740,98	5.674.269,00	7.657,78
Andarica	2.108,24	3.118.815,00	1.479,34

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	17.568	32.776.182

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE CANDÁS

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ABADEJO/FERRETE	69,00	53.140,00	770,14
ALIGOTE	24,00	15.400,00	641,66
BONITO DEL NORTE/BONITO/ATUN/MONO	21,30	12.440,00	584,03
BRECA/PICA	78,90	105.640,00	1.338,91
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TINOSU/CABRIELLA	714,40	1.054.640,00	1.476,25
CHOPA/CHAPETA/NEGRO/NEGRITA	497,60	784.810,00	1.577,19
CONGRIO/LATIGO/CORREA	24,30	19.440,00	800,00
DORADA	144,30	292.280,00	2.025,50
FANECA/FANECA	46,90	28.820,00	614,49
GOLONDRO/LIBERNIA/PERLON	9,80	14.700,00	1.500,00
LENGUADO/RAPAPELO/LENGUAN	513,45	1.408.795,00	2.743,78
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	432,80	1.022.775,00	2.363,15
MACHOTE/RUBIEL/RUBIAL/PRAO	15,85	31.900,00	2.012,61
MERLUZA/PESCADILLA/CARIOCA/PIJOTA	282,40	394.530,00	1.397,06
MERO	3,30	11.550,00	3.500,00
PLATIJA	4,50	11.670,00	2.593,33
RAPES/PIXINES	657,30	1.009.790,00	1.536,26
RODABALLO/CLAVUDO	236,10	814.180,00	3.448,45
SALMONETE	753,10	1.606.460,00	2.133,12
SAN MARTIN	83,80	163.530,00	1.951,43
SARDINA/PARROCHA	1.509,50	754.750,00	500,00
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	128,50	241.990,00	1.883,19
VARIOS	207,10	882.425,00	4.260,86
Subtotal Peces	**6.458,20**	**10.735.655,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE CANDÁS

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	483,00	2.149.900,00	4.451,13
BUEY/ÑOCLA/NOCA/BOROÑON/MUECALO	460,20	408.980,00	888,70
CAMARON/QUISQUILLA/ESGUILA	740,98	5.674.269,00	7.657,78
CENTOLLO	4.656,60	7.199.760,00	1.546,14
LANGOSTA	100,50	670.900,00	6.675,62
NECORA/ANDARICA	2.108,24	3.118.815,00	1.479,34
PERCEBE	553,15	1.368.154,00	2.473,38
SANTIAGUIÑO/SANTIAGUIN/SANTIAGO	95,59	443.150,00	4.635,94
Subtotal Crustáceos	**9.198,26**	**21.033.928,00**	

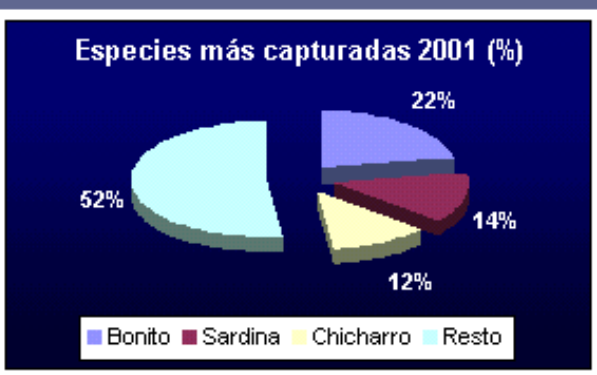
LISTADO DE CAPTURA DE EQUINODERMOS EN LA LONJA DE CANDÁS

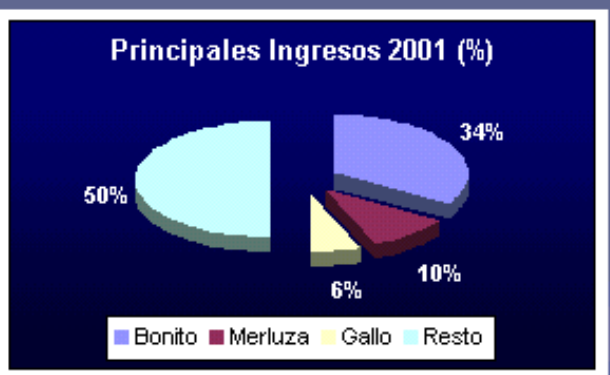
Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ORICIO	1.613,00	612.900,00	379,97
Subtotal Equinodermos	**1.613,00**	**612.900,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE CANDÁS

Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ALMEJA FINA	138,00	280.800,00	2.034,78
BERBERECHO	10,00	8.000,00	800,00
CHOCO/JIBIA/XIBIA/SEPIA	81,00	44.900,00	554,32
LLAMPARA	45,00	22.500,00	500,00
MUERGO/NAVAJA/LONGUEIRON	25,00	37.500,00	1.500,00
Subtotal Moluscos	**299,00**	**393.700,00**	

Gráfico 27.- GIJÓN. Cofradía "Virgen de la Soledad" (Dir. Gen. Pesca P.A.)





Especies	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
Bonito	532.844,10	356.267.493,00	668,61
Sardina	356.061,20	52.332.845,50	146,97
Chicharro	297.864,60	25.727.061,50	86,37

Especies	Kgs	Pesetas	Precio Medio
Bonito	532.844,10	356.267.493,00	668,61
Merluza	150.475,10	118.712.351,20	789,01
Gallo	63.117,40	74.224.405,00	1.175,97

Total Capturas	Kgs.	Pesetas
	2.403.086	1.052.182.799

LISTADO DE CAPTURA DE PECES EN LA LONJA DE GIJON

Especies	Kgs,	Pesetas	Precio Medio
ABADEJO/FERRETE	7.836,10	5.105.405,50	651,52
ACEDIA	67,40	62.739,00	930,84
AGUJA/AGUYA/AUJA/CHINFANO/PINFANO	1.300,40	107.014,00	82,29
ALIGOTE	5.835,10	4.092.441,00	701,34
ALISTAO	2.148,60	776.111,60	361,21
ANCHOA/BOCARTE	31.996,60	9.737.281,20	304,32
ANGUILA/ANGULA	4,20	6.552,00	1.560,00
ARBITAN/PEZ PALO	388,30	261.430,00	673,26
ATUN/BONITA/ZURDO	88,00	124.960,00	1.420,00
BACALAO	8,30	7.081,00	853,13
BARBADA/BARBADA DE ALTURA/LOCHA	3.788,80	2.392.976,00	631,59
BARBADA/BARBO	11.296,80	6.947.926,70	615,03
BESUGO/PANCHO/PANCHETA	748,10	1.081.812,00	1.446,07
BOGA	365,00	39.130,00	107,20
BONITA/OBESO	55.667,10	20.218.728,50	363,20
BONITO DEL NORTE/BONITO/ATUN/MONO	532.844,10	356.267.493,00	668,61
BRECA/PICA	909,00	750.120,00	825,21
CABALLA/XARDA/VERDEL/RINCHA	240.842,60	13.026.635,00	54,08
CABRA/CABRA DE RAJURA	620,50	396.213,00	638,53
CABRA/CABRALOCHA/CABRA DE ALTURA	1.740,90	734.768,00	422,06
CABRACHO/C.FONDO/C.ROCA/TINOSU/CABRIELLA	3.656,60	4.954.518,00	1.354,95
CAZON/TOLLA/TOLLE/TOLLO	1.511,20	799.846,00	529,27

CHOPA/CHAPETA/NEGRO/NEGRITA	2.519,90	3.779.622,00	1.499,90
CONGRIO/LATIGO/CORREA	38.737,70	16.844.055,70	434,82
DENTON/SAMA/RONZON	1.478,00	1.135.064,00	767,97
DORADA	182,10	341.500,00	1.875,34
DURDO/XARRIANO/BOTON/JULIA/GANO	2.604,90	1.111.371,00	426,64
ESCORPION/PEXEGAFU	49,10	13.016,00	265,09
FANECA/FANECA	24.251,30	7.232.976,80	298,25
FARI/FAROL	7,70	2.331,00	302,72
FARON/TOMAS/TOMASA	157,20	14.484,00	92,13
GALLOS	63.117,40	74.224.405,00	1.175,97
GOLONDRO/LIBERNIA/PERLON	4.752,60	911.856,00	191,86
JUREL/CHICHARRO	297.864,60	25.727.061,50	86,37
LENGUADO/RAPAPELO/LENGUAN	1.311,80	2.892.946,00	2.205,32
LIBA/FERRETE/BORRIQETE	156,00	54.651,00	350,32
LIRIO/ABRIL/BACALADA/BACALADILLA	241.821,90	64.705.358,20	267,57
LUBINA/ROBALLIZA/ROBALO	3.903,60	7.323.034,00	1.875,96
MACHOTE/RUBIEL/RUBIAL/PRAO	1.848,60	3.610.957,00	1.953,34
MARRAJO	10.739,80	8.582.053,00	799,08
MARUCA/MORUA/CONGRIA/GALLAPOTA/CAGONA/CONGREXA	701,00	772.396,00	1.101,84
MERLUZA/PESCADILLA/CARIOCA/PUOTA	150.457,10	118.712.351,20	789,01
MERO	196,00	541.750,00	2.764,03
MERO	109,10	299.915,00	2.748,99
MIRLOTU/MIRLO/ESCAMON/CORCON	4.837,20	4.055.890,00	838,47
MUGIL/MUIL/MOIL/MOHIL	280,80	42.847,00	152,58
PALOMETA NEGRA/CASTAÑETA/JAPUTA	418,30	215.635,60	515,50
PALOMETA ROJA	12.474,60	9.726.817,20	779,72
PEALO/GATA	5.144,10	2.768.286,50	538,14
PEZ ESPADA	4.172,50	4.488.578,00	1.075,75
PINTARROJA/PATARROXA/PETARROXA/RINON/RENON	16.920,90	5.231.525,00	309,17
PIXIN/RAPE BLANCO/SAPO/AGUARON	34.747,10	41.533.529,00	1.195,30
PLATIJA	116,60	153.200,00	1.313,89
PLATIJA/SOLLA/SUELLA	79,60	91.382,00	1.148,01
RAPES/PIXINES	22.047,30	24.127.549,00	1.094,35
RASPALLON	1.386,30	524.247,50	378,16
RAYAS/SANTIAGUESA	20.320,80	9.539.878,00	469,46
RELOJ/CASCABEL	271,30	112.574,00	414,94
REO	11,10	7.566,00	681,62
RODABALLO/CLAVUDO	908,70	2.579.364,00	2.838,52
SABLE	322,90	62.235,00	192,73
SALMON	2,60	1.170,00	450,00
SALMONETE	23.711,80	27.534.246,00	1.161,20
SAN MARTIN	3.902,70	4.576.586,00	1.172,67
SARDINA/PARROCHA	356.061,20	52.332.845,50	146,97
SARGO/XARGO/JARGO/XARAGO/SARDO	1,00	2.300,00	2.300,00
SIERRA/LISTADO/ALISTADO/FUTBOLISTA/SARRETA	83,00	31.722,00	382,19
TINTORERA/CANIA/CANEA/KAILA/TIBURON	152,20	33.703,00	221,43
VARIOS	25.999,30	4.951.082,50	190,43
XAGUETA/ARENCON/SUBOGA/ALACHA	789,10	137.101,00	173,74
Subtotal Peces	**2.403.086,10**	**1.052.182.799,90**	

LISTADO DE CAPTURA DE CRUSTÁCEOS EN LA LONJA DE GIJÓN

Especies	Kgs,	Pesetas	Precio Medio
BOGAVANTE/BUGRE/LLUBRICANTE	320,70	1.337.630,00	4.170,96
BUEY/ÑOCLA/NOCA/BOROÑON/MUECALO	8.944,90	4.743.420,00	530,29
CAMARON/QUISQUILLA/ESGUILA	111,30	856.950,00	7.699,46
CENTOLLO	1.626,30	2.920.243,00	1.795,63
CIGALA	3.220,70	13.011.421,00	4.039,93
LANGOSTA	67,80	424.400,00	6.259,58
NECORA/ANDARICA	1.679,10	2.487.600,00	1.481,50
PERCEBE	825,10	1.874.489,00	2.271,83
QUISQUILLA	283,80	2.807.500,00	9.892,53
SANTIAGUIÑO/SANTIAGUIN/SANTIAGO	276,60	1.388.398,00	5.019,51
Subtotal Crustáceos	**17.356,30**	**31.852.051,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE EQUINODERMOS EN LA LONJA DE GIJÓN

Especie	Kgs.	Pesetas	Precio Medio
ORICIO	5.906,50	2.223.311,00	376,41
Subtotal Equinodermos	**5906,50**	**2.223.311,00**	

LISTADO DE CAPTURA DE MOLUSCOS EN LA LONJA DE GIJÓN

Especies	Kgs,	Pesetas	Precio Medio
ALMEJA FINA	3,90	6.006,00	1.540,00
BIGARO	587,50	230.819,00	392,88
CALAMAR	11.517,90	13.312.913,00	1.155,84
CHOCO/JIBIA/XIBIA/SEPIA	15.635,70	11.343.637,00	725,49
LLAMPARA	1.104,50	315.667,00	285,80
POTA/POTARRO	43.133,30	23.585.424,00	546,80
PULPO	22.046,40	7.726.776,20	350,47
Subtotal Moluscos	**94.029,20**	**56.521.242,20**	

8.6 El sector pesquero ante la instalación de arrecifes artificiales

Entre los años 2.001 y 2.002 se han realizado una serie de estudios sobre los arrecifes artificiales con el objetivo de conocer la actitud del sector pesquero hacia los arrecifes instalados en su área de pesca. El fin era conocer la eficacia, el grado de satisfacción y aceptación que los pescadores concedían a dichas instalaciones.

Estos estudios fueron realizados con la colaboración de armadores, patrones y pescadores de la casi totalidad de los barcos inscritos en las cofradías que faenan en el entorno de los arrecifes artificiales analizados. Las opiniones recogidas fueron expresadas por población altamente cualificada para opinar; la mayoría de los entrevistados son propietarios de los barcos, salen a faenar con asiduidad y son armadores o patrones de las embarcaciones.

AÑO DE CONSTRUCCIÓN DE LOS ARRECIFES ESTUDIADOS AL DETALLE Y COFRADIAS PARTICIPANTES EN DICHO ESTUDIO.

AÑO DE CONST.	NOMBRE DEL ARRECIFE	COFRADIAS AFECTADAS
1.991 1.994	CUDILLERO I CUDILLERO II	• Oviñana • Cudillero • San Juan de la Arena • Avilés • Luanco • Candas • Gijón

Tabla 11.- Proyectos arrecifales y Cofradías afectadas periodo 1991 a 1994

Una de las cuestiones básicas, antes de profundizar en la actitud y satisfacción expresada por los pescadores hacia los arrecifes artificiales, es el análisis del conocimiento que poseen sobre ellos, generalmente muestran un elevado conocimiento sobre la existencia de arrecifes artificiales en la zona de influencia de su Cofradía de Pescadores, sin embargo dicho conocimiento no puede ser considerado suficiente, ya que tres de cada diez entrevistados afirma no conocer la existencia de estas instalaciones, y más cuando la Cofradías se alejan del área de influencia del arrecife.

La actitud general del sector pesquero hacia los arrecifes artificiales es positiva, esta actitud puede considerarse general, ya que es la primera en todas las cofradías estudiadas e independientemente de la modalidad de pesca predominante de la

embarcación. Hasta en el caso de los arrastreros, que son los que muestran una actitud menos favorable, son mayoría los que califican los arrecifes artificiales como “algo bueno”.

Esta actitud general se mantiene independientemente del tipo de arrecife artificial evaluado. La mayoría de los pescadores, aproximadamente siete de cada diez están a favor tanto de los arrecifes que tienen como fin sobre todo proteger los fondos marinos frente actividades ilegales de pesca (arrecifes de protección), como de aquellos que se instalan básicamente para concentrar o aumentar las capturas (arrecifes de producción). Solamente dos de cada diez entrevistados muestran una actitud claramente desfavorable hacia estas instalaciones.

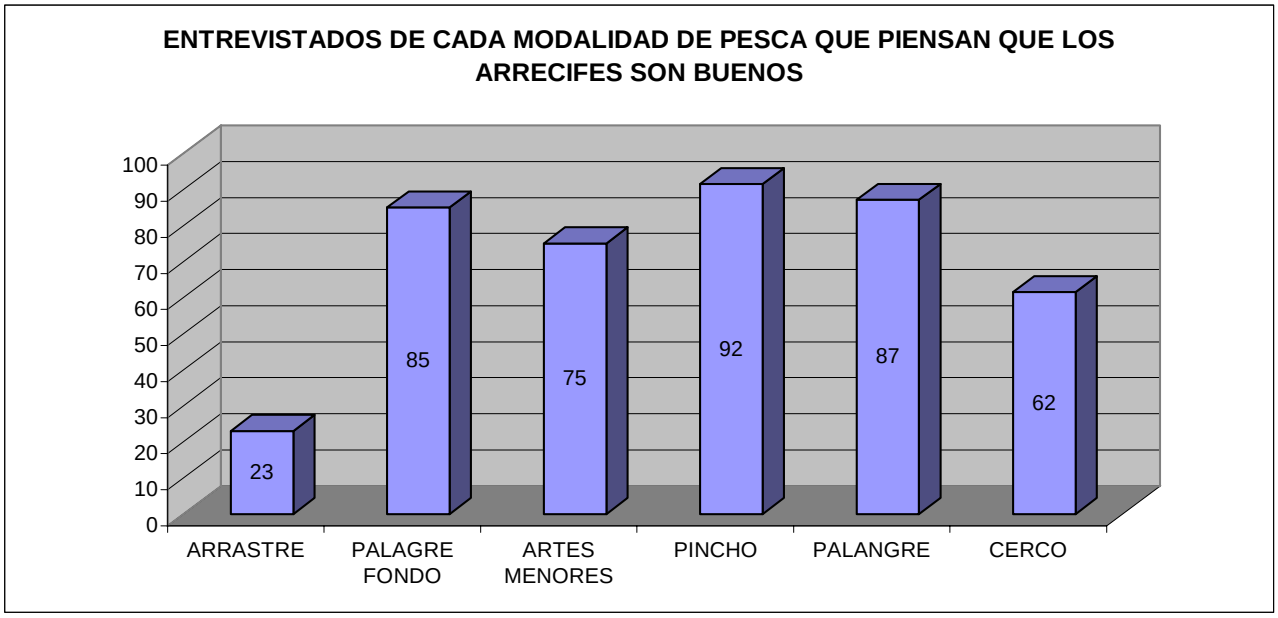


Gráfico 28.- Marineros entrevistados que están a favor de los arrecifes.

Las razones en las que basan los pescadores su apoyo hacia los arrecifes artificiales coinciden con los objetivos que persigue su instalación, consideran que aumentan la pesca, protegen los fondos y evitan el arrastre. Sin embargo las actitudes negativas están motivadas sobre todo por cuestiones relacionadas con su ubicación (arrecifes de protección) o por la desconfianza de que realmente sean responsables del aumento de capturas (arrecifes de producción).

Existe otro dato que apoya la positiva actitud del sector pesquero hacia los arrecifes artificiales y es el hecho de que mayoritariamente sea considerada

beneficiosa la limitación de la pesca de arrastre en fondos de menos de 80 metros. Los arrecifes artificiales impiden estas prácticas ilegales, prácticas hacia las que el sector pesquero, mayoritariamente, está en contra.

Esta actitud favorable no sólo se refiere al concepto teórico de arrecife artificial, sino que es trasladada a los existentes en la zona cercana a su cofradía de pescadores. En este caso, la satisfacción expresada con su instalación está matizada por la influencia que tiene sobre su trabajo diario, siendo los pescadores que se dedican al cerco y sobre todo al arrastre los que expresan una menor satisfacción. De nuevo, el cumplimiento de los objetivos perseguidos con su instalación son los que generan satisfacción en los pescadores, mientras que su ubicación o las dudas sobre su funcionamiento son las aludidas por el reducido grupo que está insatisfecho con la instalación de arrecifes en su zona de influencia.

Por otra parte, y a pesar de que una de las cuestiones que más diferencias implican en la valoración de los arrecifes artificiales es la modalidad de pesca utilizada por los pescadores, no parece que su instalación afecte a los conflictos existentes entre ellas. Sólo uno de cada diez entrevistados considera que la instalación de arrecifes ejerce una actitud negativa sobre las relaciones entre pescadores de distintas modalidades de pesca.

Resumiendo, no sólo existe una concepción teórica positiva hacia los arrecifes artificiales entre el sector pesquero, sino que la experiencia concreta de su instalación en la cercanía de sus zonas de pesca refuerza dicha concepción, produciendo un alto índice de satisfacción hacia ellos.

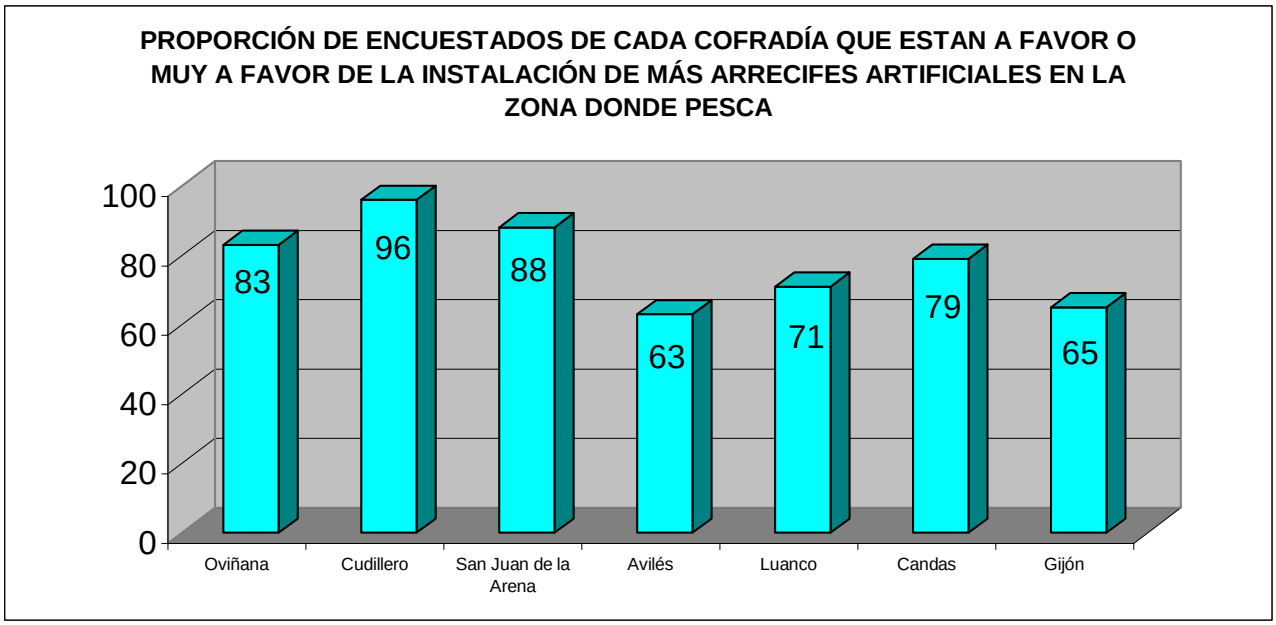


Gráfico 29. Proporcionalidad de encuestados por Cofradía que están a favor de seguir fondeando arrecifes.

Esta satisfacción, relacionada con la eficacia que se les atribuye, hace que la mayoría de los pescadores se muestren favorables a la instalación de más arrecifes artificiales en aguas del Principado de Asturias. Sólo tres de cada diez entrevistados se expresan en contra de nuevas instalaciones y esto, básicamente, por considerar que son suficientes los ya existentes.

Por tanto, el sector pesquero evalúa positivamente su existencia, se considera, en general, beneficiado con su instalación e incluso apoya nuevas iniciativas en este sentido.

FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA

- **Ámbito:** Cofradías de Oviñana, Cudillero, San Juan de la Arena, Avilés, Luanco, Candás y Gijón.
- **Población:** Un representante por barco censado en las cofradías.
- **Metodología:** Encuesta estructurada mediante entrevista personal ó telefónica.
- **Tamaño de la muestra:** 278 entrevistas.
- **Trabajo de campo:** Septiembre de 2001 a Junio 2002

8.7 Evaluación del incremento del rendimiento pesquero en el área de influencia

Al no disponer de medios de estudio submarino de carácter específico para una evaluación del incremento en la producción de biomasa en el área de fondeo de los arrecifes en estudio, se recurrió a la realización de pescas experimentales en diferentes épocas, aunque es necesario anticipar que esta técnica precisaría en estudios posteriores de una redefinición en su metodología debido a los escasos resultados obtenidos.

En la actualidad no ha sido factible predecir con exactitud la evolución de estas estructuras, tanto de protección como de producción. El fin de los primeros pudiera haberse alcanzado de no haber sido violado en algunos casos por los propios pescadores dedicados al arrastre que de alguna manera moviendo y arrastrando dichos módulos han abierto pasillos para seguir arrastrando en aquellas zonas que se pretendían preservar. En el caso de los segundos se puede decir que en el referente a los cascos de madera a día de hoy y dado el tiempo transcurrido desde el fondeo, estas estructuras quizás hayan desaparecido por haberse desintegrado debido a la acción del tiempo y las condiciones de mar, respecto de los alveolares de hormigón pienso que están cumpliendo con su objetivo, aunque de todas las maneras pienso que por el momento estas experiencias tanto en un tipo como en otro no dejan de ser experimentales y creo que a partir de ahora sería necesario vincularlos a planes de gestión específicos que de alguna manera contemplen el seguimiento individualizado al objeto de buscarles la rentabilidad tanto desde el punto de vista de la inversión económica, como la del restablecimiento del medio marino en recuperación de los hábitats perdidos o en vía de extinción.

El análisis que se realizó con el muestreo pretendía comprobar el desarrollo de vida en el área de fondeo de los arrecifes artificiales al margen del tipo utilizado ya que se debe de tener en cuenta que en el área de estudio PLAYA DE CUDILLERO ó RAMON EL CARNICERO se dan los dos tipos de arrecifes, de protección y de producción, y además se busco esta zona porque se dan circunstancias especiales, ya que el Instituto Español de Oceanografía tiene dispuesto en la zona y muy próximo al lugar de fondeo unos radiales que estudian de forma continua parámetros que entiendo están perfectamente ligados a cualquier forma de vida que se desarrolle en torno a los

arrecifes artificiales, y por tanto en estudios posteriores debería cuestionarse la posibilidad de trabajar de forma conjunta al objeto de unificar criterios y llegar a conclusiones mínimas inexistentes en estos momentos. Para dar una idea se muestran a continuación las estaciones y los parámetros.

Posición de las estaciones muestreadas en el proyecto Radiales

RADIAL	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD (m)
	43° 30.0' N	3° 47' W	30
Santander	43° 34.4' N	3° 47' W	110
(1991-)	34° 42.6' N	3° 47' W	850
	43° 36' N	**6° 08' W**	**65**
Asturias	**43° 42' N**	**6° 09' W**	**130**
(1993-)	**43° 46' N**	**6° 10' W**	**850**
	43° 21.8' N	8° 22.2' W	22
La Coruña	43° 23.3' N	8° 23.0' W	38
(1988-)	43° 25.3' N	8° 26.2' W	77
	42° 12.8' N	8° 51.0' W	39
Vigo	42° 08.5' N	8° 57.5' W	97
(1987-)	42° 07.8' N	9° 07.5' W	148
	42° 08.0' N	9° 18.0' W	200
	36° 28.2' N	4° 44.0' W	30
Málaga	36° 25.4' N	4° 44.4' W	128
(1992-)	36° 21.1' N	4° 44.4' W	536
	37° 38.3' N	0° 41.0' W	21
Murcia	37° 39.6' N	0° 41.0' W	55
(1996-)	37° 41.7' N	0° 33.7' W	100
	39° 28.6' N	2° 25.6' E	75
Baleares	39° 24.1' N	2° 25.6' E	103
(1993-)	39° 20.5' N	2° 25.6' E	210

Nota: Sería interesante comparar estas situaciones con las de los arrecifes fondeados en el resto del Litoral Español al objeto de sacarle la mayor rentabilidad a la información que generan dichos radiales.

Tabla 12.- Series temporales de datos oceanográficos.

TRANSECT	LATITUDE	LONGITUDE	DEPTH	YEAR INI	FREQ OBS	PARAMETERS (CODE LIST FROM ROSCOP*)
Santander	43° 30.0' N	3° 47.0' W	30	1991	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	43° 32.0' N	3° 47.0' W	60	1991	monthly	H10, B02, B13
	43° 34.4' N	3° 47.0' W	110	1991	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13
	43° 39.0' N	3° 47.0' W	210	1991	monthly	H10, B02, B13
	43° 42.6' N	3° 47.0' W	850	1991	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	43° 48.0' N	3° 47.0' W	2100	1996	monthly	H10, B02
Asturias	**43° 36.0' N**	**6° 08.0' W**	**65**	**1993**	**monthly**	**H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13, B71**
	43° 42.0' N	**6° 09.0' W**	**130**	**1993**	**monthly**	**H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71**
	43° 46.0' N	**6° 10.0' W**	**850**	**1993**	**monthly**	**H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13, B71**
A Coruña	43° 21.0' N	8° 22.2' W	9	1982	bi-monthly	B18, B20, B21, B71,B90
	43° 21.8' N	8° 23.3' W	16	1982	bi-monthly	B18, B20, B21, B71,B90
	43° 21.8' N	8° 22.2' W	22	1988	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	43° 23.3' N	8° 23.0' W	38	1988	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71, B73
	43° 25.3' N	8° 26.2' W	77	1988	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
Vigo	42° 12.8' N	8° 51.0' W	39	1987	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	42° 08.5' N	8° 57.5' W	97	1987	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	42° 07.8' N	9° 07.5' W	148	1987	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	42° 08.0' N	9° 18.0' W	200	1987	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
Málaga	36° 28.2' N	4° 44.0' W	30	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	36° 25.4' N	4° 44.4' W	128	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	36° 21.1' N	4° 44.4' W	536	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	36° 41.7' N	4° 24.3' W	20	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	36° 38.3' N	4° 21.2' W	60	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	36° 35.6' N	4° 18.6' W	120	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	36° 44.1' N	4° 03.9' W	17	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	36° 41.2' N	4° 03.8' W	65	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	36° 38.3' N	4° 03.9' W	100	1992	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
Murcia	37° 44.2' N	0° 41.4' W	28	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	37° 45.1' N	0° 40.6' W	35	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	37° 45.0' N	0° 35.3' W	60	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	37° 38.3' N	0° 41.0' W	21	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	37° 39.6' N	0° 38.0' W	55	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	37° 41.7' N	0° 33.7' W	100	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	37° 33.9' N	0° 45.1' W	25	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
	37° 33.0' N	0° 45.1' W	54	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	37° 27.3' N	0° 45.3' W	568	1996	seasonal	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13
Baleares	39° 28.6' N	2° 25.6' E	75	1993	10 days	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	39° 24.1' N	2° 25.6' E	103	1993	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B08, B09, B13, B71
	39° 20.5' N	2° 25.6' E	210	1993	monthly	H10, H22, H24, H25, H76, H26, H16, B02, B09, B13, B71

METHODOLOGIES: JGOFS, ICES WG's, Box-Corer

COD CODE LIST FROM ROSCOP

H10: CTD Stations
H16: Transparency
H21: Oxygen
H22: Phosphate
H24: Nitrates
H25: Nitrites
H26: Silicates
H76: Ammonia

B02: Phytoplankton pigments
B08: Phytoplankton
B09: Zooplankton
B13: Egg/larvae
B18: Zoobenthos
B20: Molluscs
B21: Crustaceans
B71: Particulate organic matter
B73: Sediment traps
B90: Bottom type/substrate

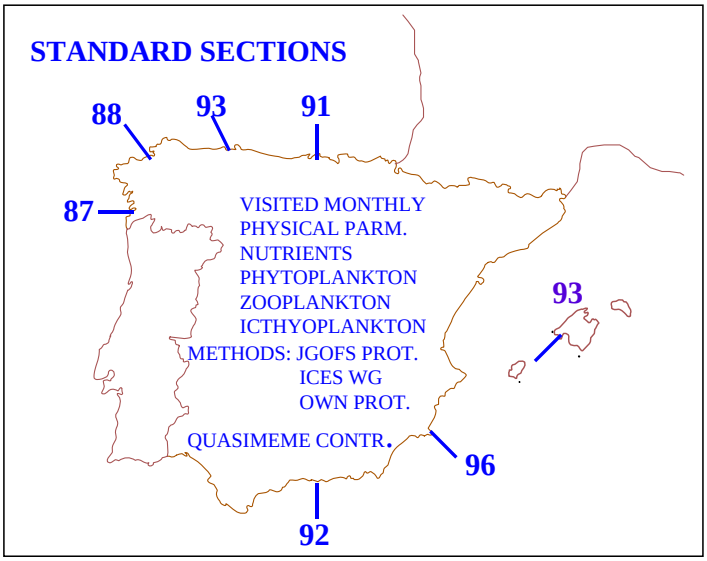


Figura 36.- Localización de las estaciones. (I.E.O.)

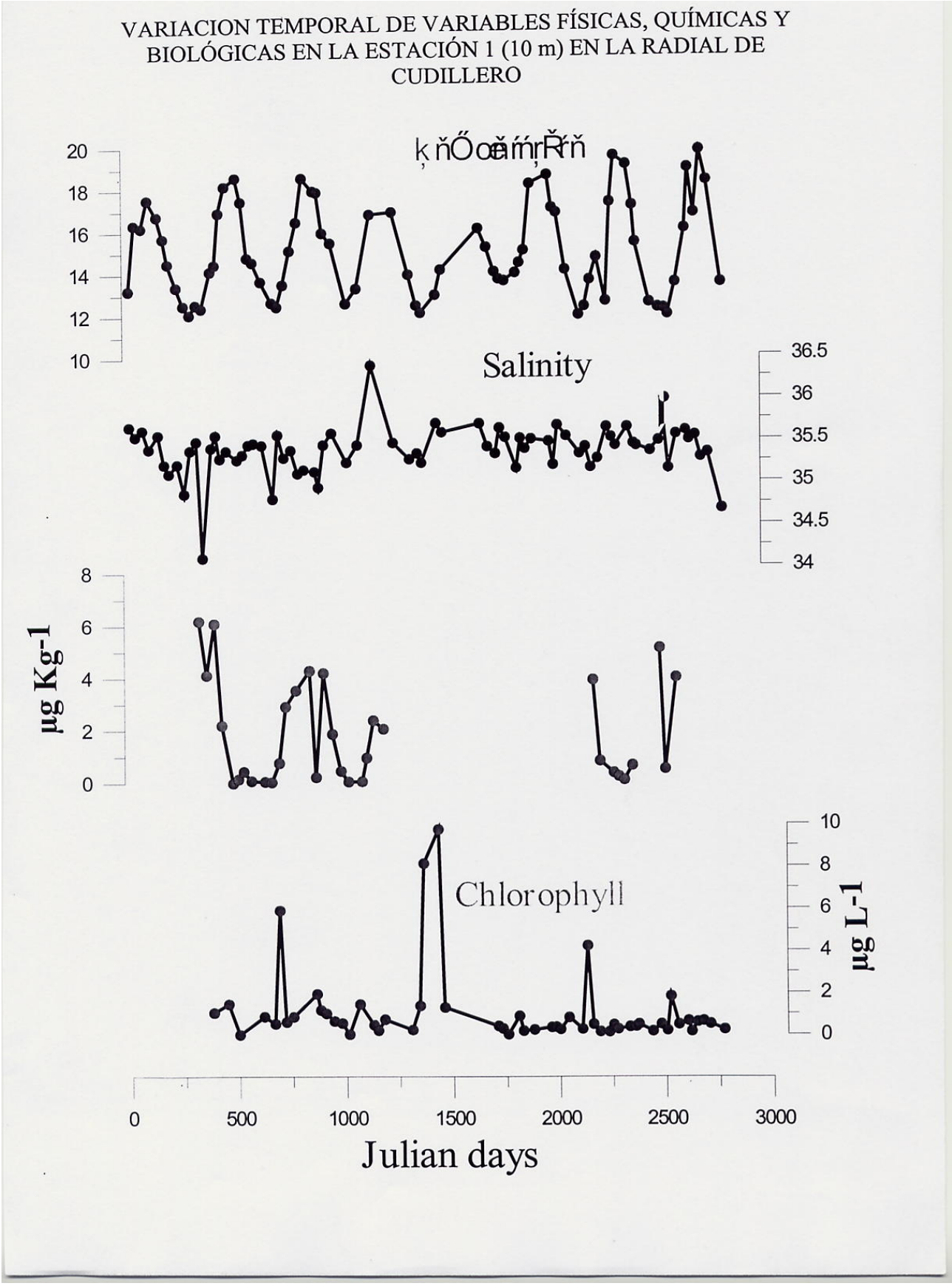


Gráfico 30. Variación temporal de las variables físicas, químicas y biológicas en Cudillero. (I.E.O.)

Conformación de un nuevo ecosistema

Cuando se habla de la conformación de un nuevo ecosistema es porque en cierta manera se ha modificado el hábitat marino existente hasta que se fondearon las nuevas estructuras de hormigón armado y por tanto se crearon de forma artificial nuevas afloraciones artificiales en el lecho del fondo marino, en cierta medida entiendo modificara bien a medio plazo o a más largo plazo la forma de vida que hasta ahora venía siendo.

Desde julio de 2001 a julio de 2002 se llevaron a cabo tres evaluaciones. La primera se realizó el sábado 21/07/01, la segunda el sábado 10/11/01 y la tercera el sábado 20/07/02. En ellas se capturaron e identificaron por medio de sistemas de pesca tradicionales para muestreo 16 especies entre peces, cefalópodos y crustáceos.

No se puede hablar de incrementos reales al margen de que en la tabla que se presenta más adelante aparezcan especies en aumento según captura, y digo que no se puede hablar de aumentos porque faltan estudios complementarios tales como el rastreo y seguimiento submarino que nos aportaría una valoración del bentos que crece sobre las estructuras de arrecife fondeado. Tampoco se puede hablar de nueva presencia de peces debido a tales circunstancias y más cuando las especies extraídas son las que se vienen pescando de forma habitual desde mucho tiempo atrás.

Con este muestreo de capturas tan solo se pretende dar una idea general del estado de la zona objeto de este estudio, la denominada PLAYA DE CUDILLERO ó RAMON EL CARNICERO, se pretendía establecer unos parámetros que sirviesen de referencia para estudios posteriores, donde se pueda disponer de la tecnología necesaria para acometer un estudio completo y pormenorizado.

FICHA TÉCNICA DE LAS CAPTURAS

- **Ámbito:** Zona de fondeo de arrecifes artificiales en la PLAYA DE CUDILLERO.
- **Especies:** Bentónicas y pelágicas.
- **Duración:** 3 horas desde 07:00 a 11:00 Horas.
- **Fechas:** (21/07/01), (10/11/01), y (20/07/02)
- **Artes de Pesca empleados:** (Nasas: 1 línea de 10 unidades), (Línea de anzuelos: 4 aparejos X 3 anzuelos), (Palangrillo: de superficie compuesto por 50 anzuelos a una braza), (Palangre de fondo: 50 anzuelos a una braza), (volantilla: Una pieza de medidas standard), (Potera: 3 Líneas con potera de plomo cubierta de hilo de algodón de colores)
- **Meteorología:** (21/07/01) Viento y mar de NE., (10/11/01), Viento y mar de SW y (20/07/02) Viento y mar de NE.

Tabla 13. Capturas experimentales en la Playa de Cudillero años 2001 y 2002.

ESPECIES	JULIO 2001	NOV. 2001	JULIO 2002	ARTE EMPLEADO	TALLA	SITUACIÓN
CENTOLLO	-----	1	3	NASA	600/900 G.	43-34-01 006-06-48,1
NECORA	7	11	9	NASA	70/120 G.	43-34-01 006-06-48,1
CALAMAR	4	-----	1	POTERA	16/23 cms.	43-34-56,9 006-10-41,2
PULPO	2	8	6	NASA	700/3100 G.	43-33-52,3 006-06-57,6
PANCHO	14	19	12	ANZUELO/LÍNEA	14/20 cms.	43-35-15,8 006-07-25,4
CABALLA	6	5	9	PALANGRILLO	19/25 cms.	43-35-51,7 006-10-23,9
CABRA	8	12	14	ANZUELO/LÍNEA	14/19 cms.	43-35-15,8 006-07-25,4
CONGRIO	2	-----	7	PALANGRE FONDO	2/7 kg	43-33-52,3 006-06-57,6
FANECA	17	19	28	ANZUELO/VOLANT	14/22 cms.	43-34-51,7 06-10-28,05
GOLONDRO	3	2	4	VOLANTILLA	22/31 cms.	43-35-51,7 006-10-23,9
CHICHARRO	8	4	7	PALANGRE FONDO	19/25 cms.	43-35-15,8 006-07-25,4
PINTARROJA	1	2	4	VOLANTILLA	38/47 cms.	43-35-15,8 006-07-25,4
RAYA	1	2	-----	PALANGRE FONDO	42/68 cms.	43-35-51,7 006-10-23,9
SALMONETE	7	9	13	VOLANTILLA	16/23 cms.	43-34-56,9 006-10-41,2
SARGO	-----	3	5	ANZUELO/LINEA	19/27 cms.	43-34-56,9 006-10-41,2
BOGA	7	3	12	VOLANTILLA	18/23 cms.	43-35-15,8 006-07-25,4

9 ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS ARRECIFALES, EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE LA ZONA DE CUDILLERO AÑO 2.003 EFECTUADO POR EL BUQUE DE LA ARMADA ESPAÑOLA “NEPTUNO”

9.1 Introducción

En el mes de mayo de 2003 aprovechando el periodo de adiestramiento del buque de Salvamento y Rescate de la Armada “ NEPTUNO” en su desplazamiento de Cartagena a Ferrol, el doctorando solicito de su mando marítimo la posibilidad de que el buque pudiese hacer un reconocimiento en el área de estudio de los arrecifes, zona de Cudillero. A tal fin la Universidad de Oviedo a través del director de la Escuela Superior de la Marina Civil de Gijón y la Dirección General de Pesca del Principado de Asturias mostraron el interés por este estudio y así lo manifestaron al Almirante de la Zona Marítima del Cantábrico.

Superados los permisos el doctorando se embarco y procedió al estudio y seguimiento de una de las barreras de módulos de protección, así como el área de los módulos de producción y la zona de fondeo de los cascos de pesqueros. Para las conclusiones finales se consideró positivo el estudio geológico y el desarrollo de las comunidades biológicas en aguas próximas al arrecife.

Por otro lado se estudian los materiales empleados para la fabricación de los módulos dado el estado en que se encontraron cuando se realizo el estudio submarino de los mismos.

9.2 Materiales y métodos

9.2.1 Materiales

Buque Neptuno (Armada Española)

Especificaciones Buque de Salvamento y Rescate " Neptuno " y medios técnicos empleados para el estudio.

Figura 37.- Buque de la Armada Española de salvamento y rescate "Neptuno"

Características

- Dimensiones:
  - –Eslora: 57 metros.
  - –Manga: 11,6 metros.
- Desplazamiento: 1860 toneladas
- Combustible: 270.000 lts.
- Agua: 185.000 lts.
- Víveres frescos para: 15 días.
- Velocidad–Tránsito:10 nudos.Máx: 11,5nudos.
- Propulsión:
  - –2 líneas de ejes acopladas a sendos motores de 2340 HP y 2 hélices paso fijo.
  - –1 hélice transversal en proa (motor eléctrico).
  - •MARPOL
  - –1 planta de tratamiento de aguas.

Funciones

- Apoyo al salvamento y rescate de submarinos hundidos, con intervención humana y auxilio con vehículo no tripulado.
- Localización y rescate de objetos sumergidos.
- Exploración e intervención subacuática.
- Apoyo a la caza de minas.
- Escuela de buzos y buceadores.

Medios para cumplir objetivos encomendados

- •Ayudas a la navegación.
- •Medios de detección.
- •Medios de auxilio en superficie.
- •Medios de auxilio subacuáticos.

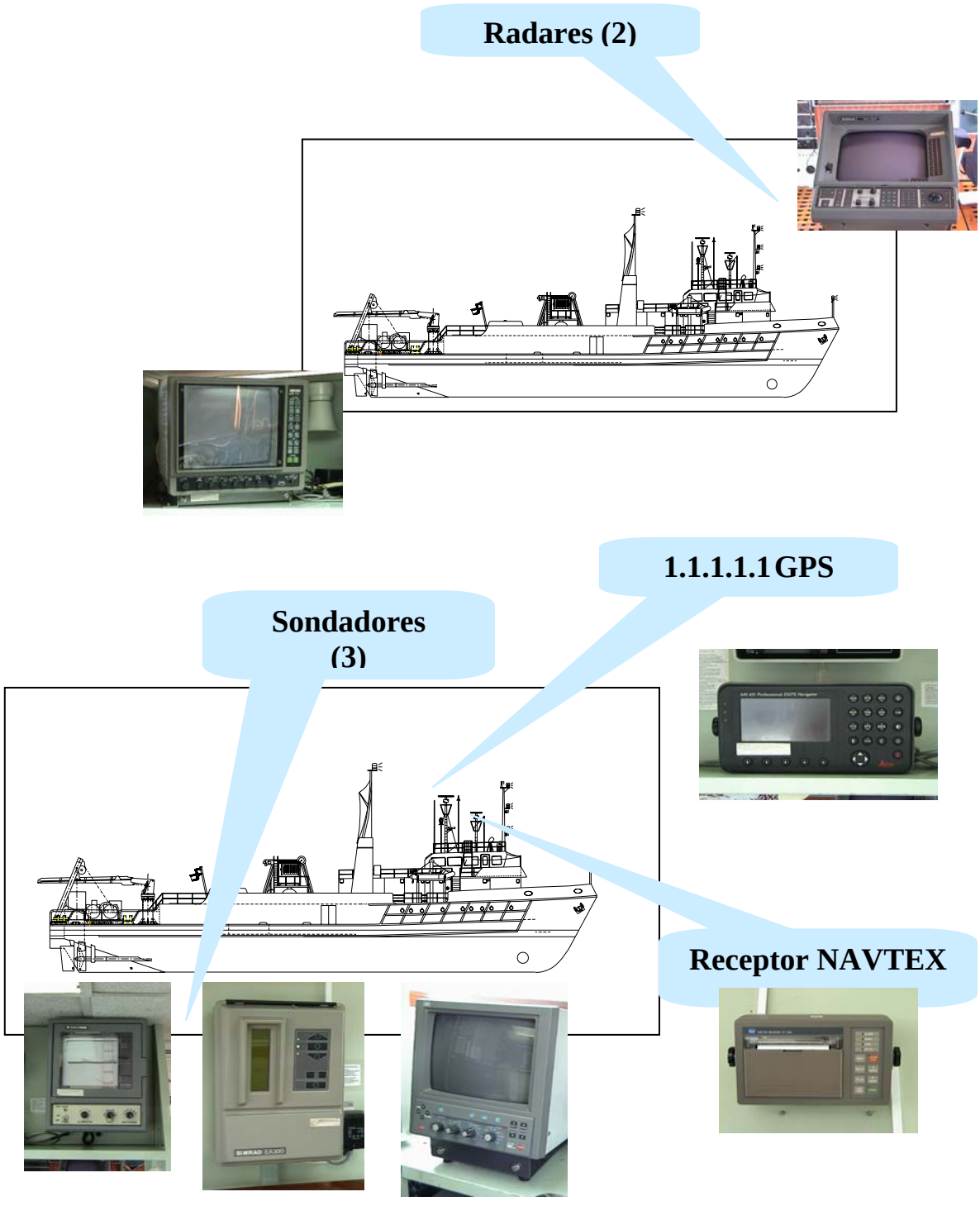
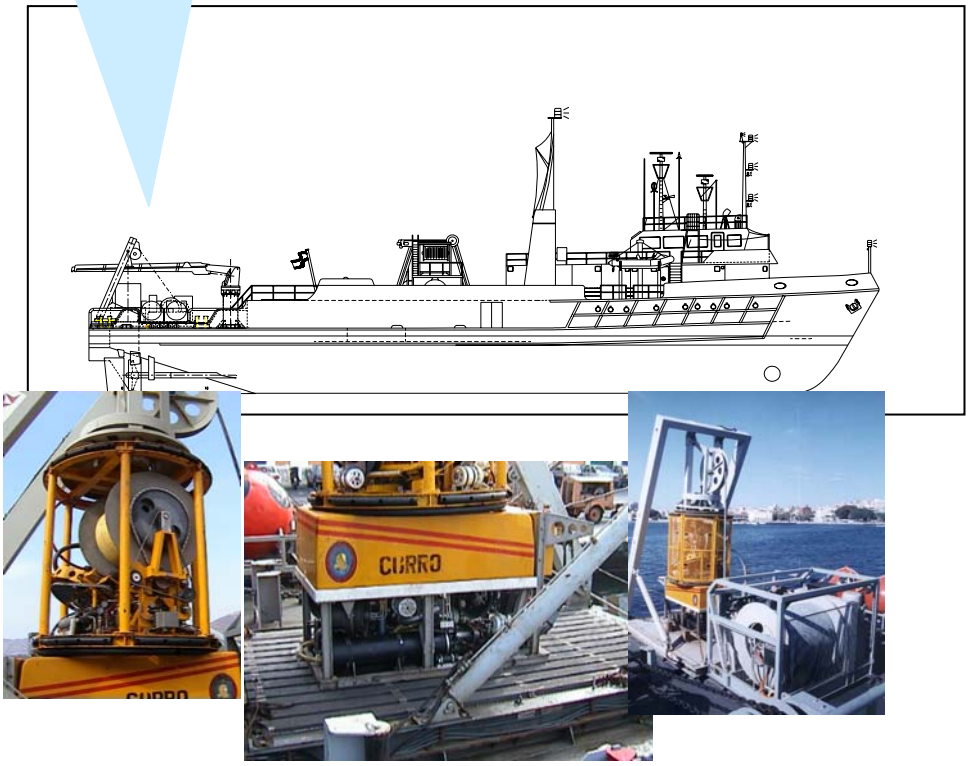
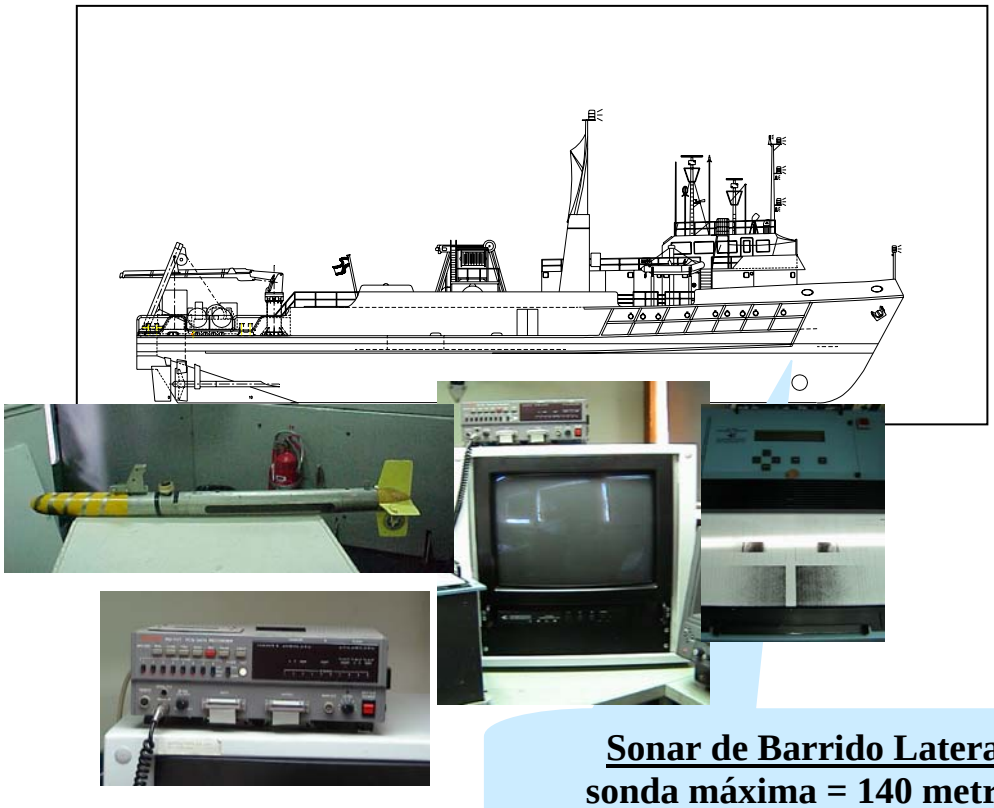


Figura 38.- Disposición de equipos de navegación del buque

Vehículo submarino
SCORPION-02
sonda máxima = 600 metros





Sonar de Barrido Lateral
sonda máxima = 140 metros
ancho barrido = 120 metros

Figura 39- Equipos de prospección Submarina

Teléfono submarino

Magnetómetro de protones
sonda máxima = 45 metros
(se da desde una embarcación)

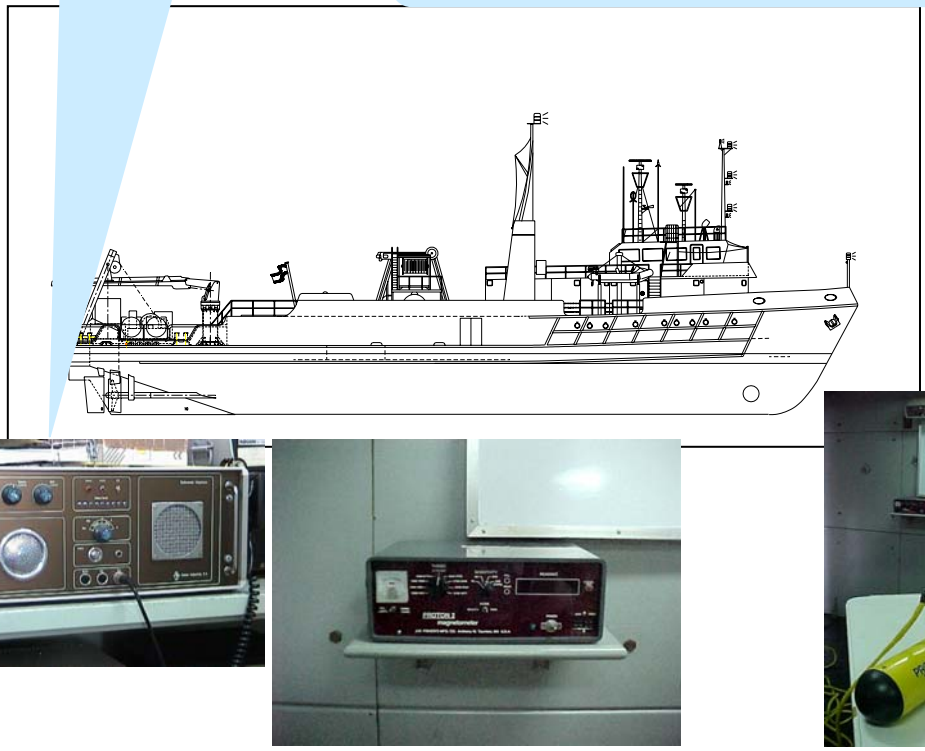
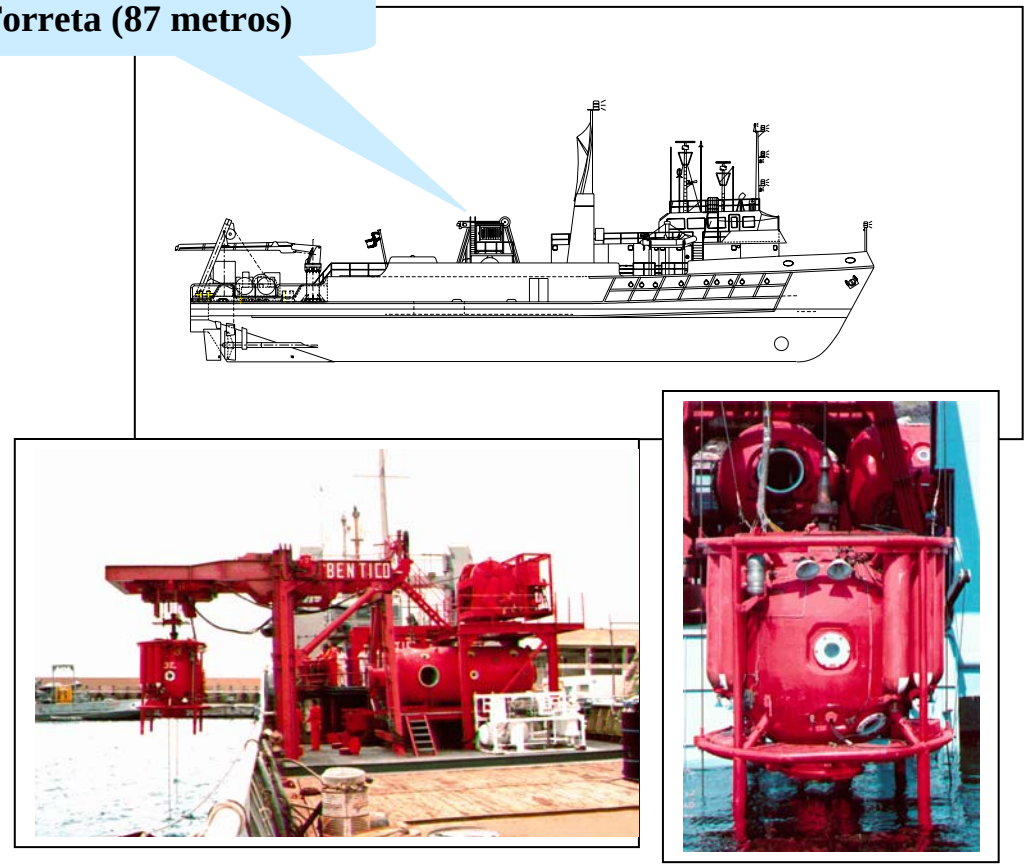


Figura 40.- Equipos de prospección Submarina

Torreta (87 metros)



9.2.2 Métodos

Intervención Directa

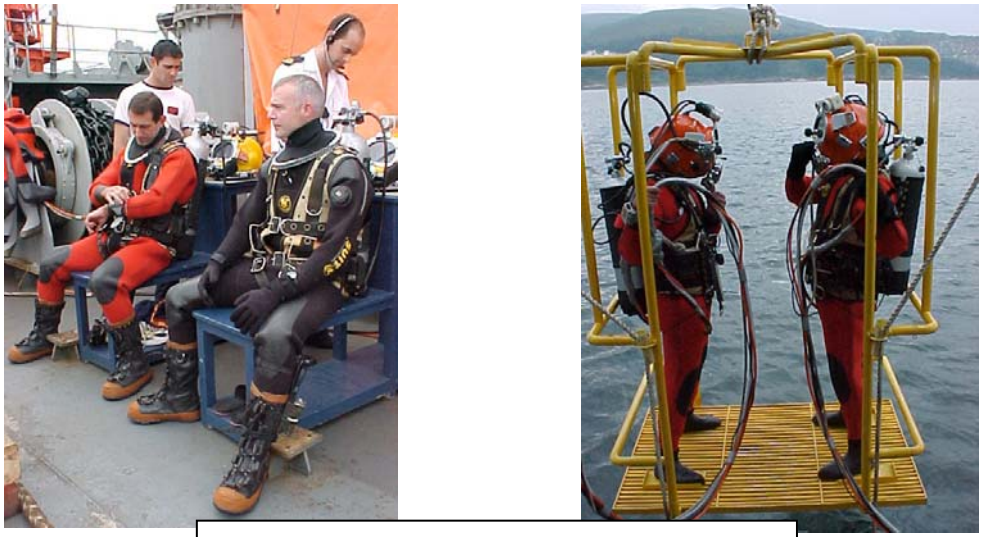


Figura 41.- Equipo de intervención directa

Búsqueda

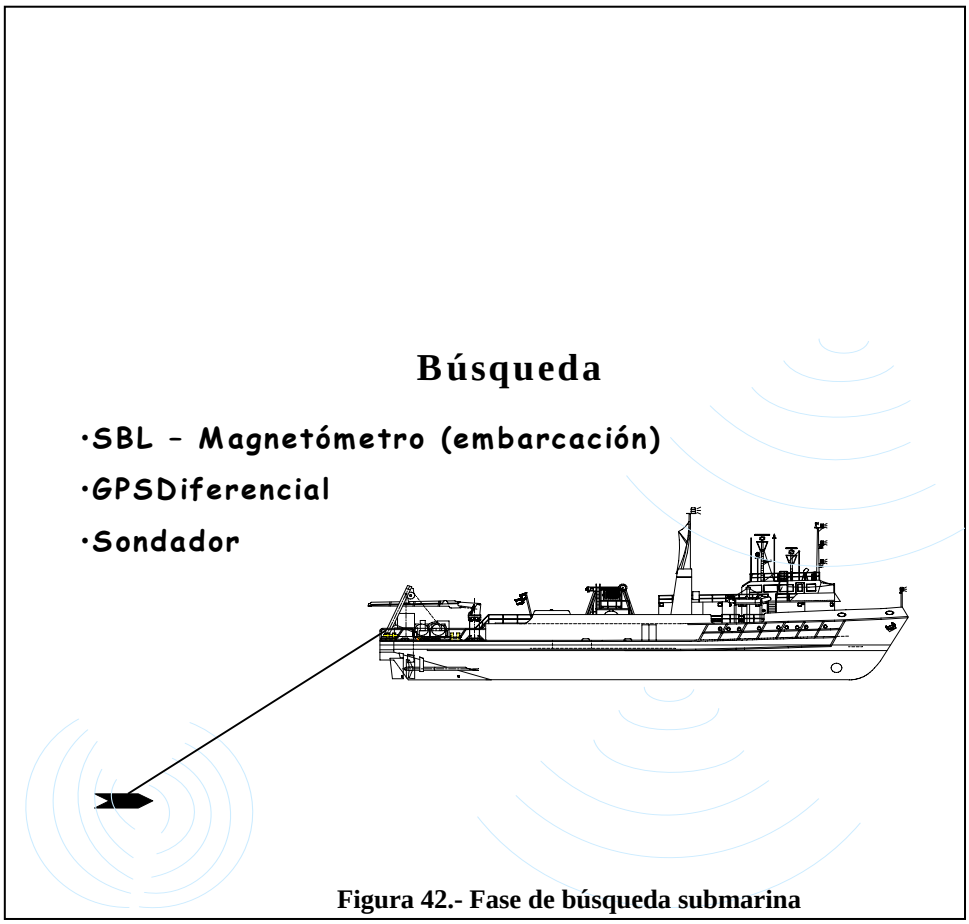
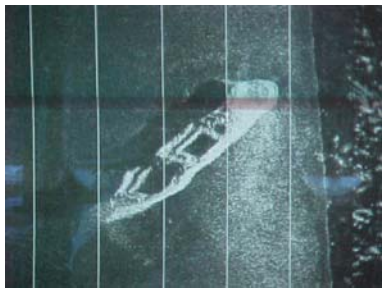
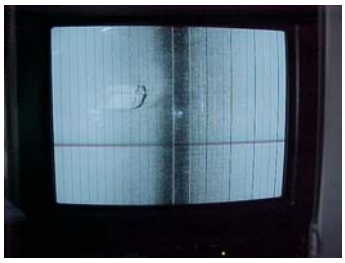


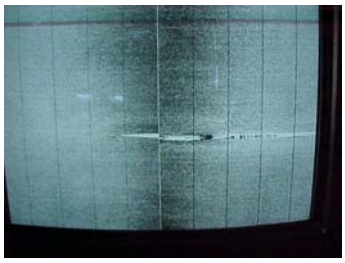
Figura 42.- Fase de búsqueda submarina

Naranjito



Tordisa





Localización

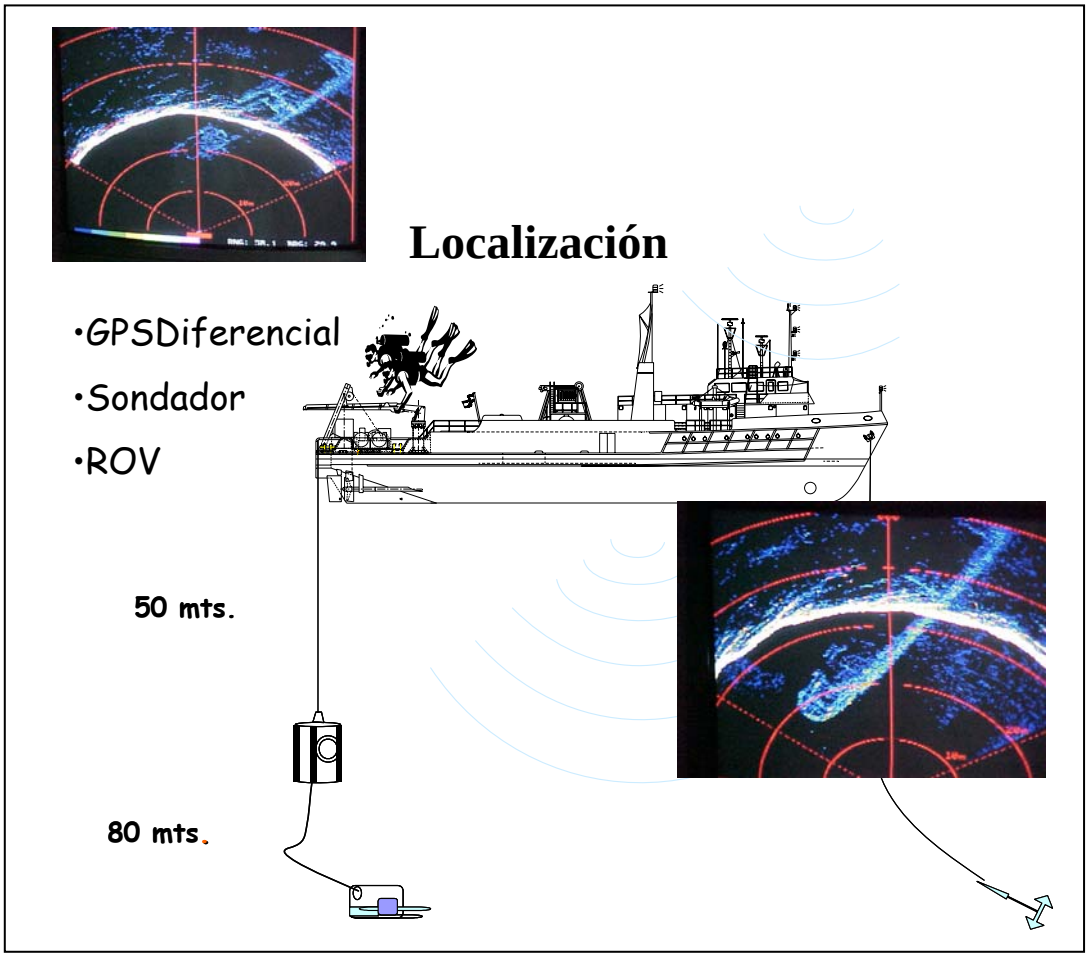


Figura 43.- Fase de localización submarina

9.3 Objetivos

Referente a las barreras de protección

- Saber si están en el punto de fondeo inicial y si siguen cumpliendo su objetivo de obstrucción al paso de los buques de arrastre.
- Comprobar con la filmación las posibles incrustaciones de materia viva y el desarrollo de la masa bentónica si ésta existiera.

Referente a los módulos de producción

- Localizar y comprobar que existen y que el desarrollo de masa bentónica es el adecuado.

Referente a los cascos hundidos

- Comprobar si existen o si por el contrario dado el tiempo trascurrido la mar los ha desintegrado.

En definitiva el objetivo concreto de este estudio se sintetiza en el análisis de la dinámica instantánea de las estructuras sumergidas y de la verificación y el análisis del asentamiento de individuos instalados en dichas estructuras.

9.3.1 Metodología:

Ante el periodo de tiempo asignado a la misión se asignaron diferentes prioridades a cada uno de los cometidos particulares además, se determinó como más conveniente tratar de obtener algún resultado en cada uno de estos en lugar de focalizar todo el esfuerzo en uno de ellos evitando la posibilidad de que quedase algún área sin cubrir.

Las prioridades fueron las siguientes:

1. Localizar y filmar los módulos de producción.
2. Localizar y filmar los módulos de protección de alguno de los tres polígonos.

3. Localizar y filmar alguno de los cascos hundidos.

Este nivel de prioridad no significó exactamente el orden en el que se realizaron las operaciones ya que debido a la diferente naturaleza de ellas en alguna ocasión fue más rentable pasar de la primera prioridad a la última eliminando tiempos muertos, no obstante los esfuerzos realizados si estuvieron de acuerdo a esta priorización.

Dada la importancia que las condiciones meteorológicas tienen en las operaciones submarinas estas comenzaron en el día de transito desde Ferrol a Gijón al constatar que la meteorología era propicia obteniéndose la mayoría de los resultados durante este primer día.

9.4 Resultados

9.4.1 Zona de Producción.

Después de efectuar varias pasadas con sondador se balizó la posición de una serie de cambios bruscos en la sonda que se correspondían con las dimensiones de los bloques buscados.

Tras la primera inmersión se localizan y filman hasta cuatro de estos bloques arrecifales cúbicos que como se puede observar en la filmación presentan la misma característica, tan solo queda de ellos la estructura metálica o armazón, observándose como el hormigón se ha desprendido en pequeños trozos quedando sedimentado en los alrededores.

El nivel de incrustaciones en el armazón puede que sea mas bajo de lo esperado, aunque se debe tener en consideración que se desconoce el tiempo que este lleva descubierto tras la caída del hormigón.

Dado que el conjunto de bloques filmado se encontraba rodeado de grandes bloques de piedra se realizó una segunda inmersión al objeto de poder localizar otros bloques que hubiesen sido depositados en una zona con fondo de arena por si existía diferencia en los niveles de incrustaciones al no tener la proximidad de las colonias ya existentes en la piedra. Esta búsqueda en zona de arena fue infructuosa.

9.4.2 Zona de Protección.

Una vez tomada como referencia la zona central (polígono 2) de los tres polígonos de protección contra la pesca de arrastre se realizaron cuatro pasadas con sonar de barrido lateral para obtener una visión general del área que nos permitiera por un lado detectar la presencia de los arrecifes artificiales y confirmara la ausencia de obstrucciones mayores que pusieran en peligro el SBL remolcado, se realizó una primer pasada con escala de 150 metros a banda del “pez” por el centro de la zona con lo cual se cubría la totalidad de ésta.

Como resultado de esta primera pasada se obtuvieron una serie de contactos compatibles por tamaño y disposición con los módulos así como la constatación de la no existencia de obstrucciones mayores en la zona excepto una zona de lajas próxima al límite sur de la zona. Los ecos obtenidos eran menos fiables conforme nos alejábamos del centro de la calle.

Ante los resultados anteriores se dividió la zona en 3 calles procediendo a efectuar pasadas por el centro de cada una de ellas con una escala de mayor detalle (75 metros a banda y banda del pez) y a una altura óptima para la detección de este tipo de objetos. Se completaron las tres pasadas que obviamente cubrían la totalidad del polígono 2 con solape de 25 metros con las calles adyacentes y por fuera del polígono.

Se obtuvieron un total de 26 contactos (no repetidos) observándose que alguno de ellos no se encontraban dentro de la zona delimitada en la carta y cuyas posiciones se encuentran relacionadas en la tabla del Anexo C y se ha tratado de plasmar en un gráfico Anexo D tomando como posición del contacto la esquina NE de cada unos de los cuadrados del gráfico.

El cálculo de la posición, al no estar integrado el SBL, en el sistema de cartografía electrónica se ha elaborado teniendo en cuenta la posición DGPS del buque, distancia desde la antena a Popa, longitud de cable del SBL largado, el rumbo efectivo del buque y el apartamento desde el pez al contacto así como al altura del pez

al fondo. El retardo de la señal en presentarse se ha despreciado, pudiéndose cifrar el error producido en torno al par de metros.

Desgraciadamente el complemento ideal a esta exploración que debía haber sido la filmación de alguno de estos arrecifes, no pudo ser efectuado debido a una inoportuna avería de última hora del Robot Submarino no tripulado “SCORPION 03” (ROV). Por si fuese de interés se acompaña este informe de la impresión en papel térmico correspondiente a la primera de las pasadas de detalle realizada en este polígono 2, el resto de las pasadas se encuentran grabadas en formato digital y podrían pasarse a papel de considerarse necesario.

Las exploraciones efectuadas en los polígonos 1 y 3 no fueron completas aunque si se pudo sacar algunas conclusiones como que el número de contactos era inferir al esperado y que muchos de estos se encontraban fuera de las zonas determinadas en la carta. En concreto en el polígono 1 (el de más a poniente) se detectaron un grupo de 3 contactos al sur claramente fuera de área y en el polígono 3 (el de más a levante) se detectaron algunos contactos una vez el sonar había salido de la zona por el norte.

9.4.3 Cascos de pesqueros.

Tras la localización de los bloques de producción y aprovechando la proximidad a la zona de la posición de uno de los pesqueros hundidos y la disponibilidad de una pareja de buceadores lista para ir a el agua, se efectuó una exploración en la zona de hundimiento “NUEVO LOLO EI NIN” en la filmación se observa que los cambios de sonda detectado en las proximidades de esa posición, y que hacían albergar esperanzas de que los restos se encontrarían fácilmente, realmente se correspondían a la existencias de grandes bloques de piedra como se puede observar en la grabación.

En el segundo día de trabajo se efectuaron prospecciones en las posiciones de otros pesqueros hundidos en la zona con diferentes métodos con resultados también negativos:

JUAN SANTANA	buceadores con scooter
PADRE DE LA CRUZ	buceadores con scooter
SIEMPRE PAZ	buceador remolcado

JENARO GAMECHO	buceador remolcado
CRUZ Y CRISTO	sonar de barrido lateral.

9.4.4 Limitaciones

La falta de disponibilidad del ROV en este periodo nos impidió localizar y filmar los módulos arrecifales, y obviamente el poder balizar con precisión para acometer con garantía de éxito una inmersión con mezcla de helio-oxígeno, dada la profundidad a la que estos se encuentran (mayores de 60 metros en la mayoría de los casos).

La presencia de bloques de piedras en la zona de producción y la relativa poca profundidad, hacían peligroso realizar exploración con sonar de barrido lateral en ella.

El tiempo disponible, que en principio hubiese sido suficiente para completar el trabajo asignado, quedó algo escaso dados los recortes en el período útil a los que nos obligo la densa niebla reinante durante dos días.

9.4.5 Discusión

Los individuos localizados en las inmediaciones del arrecife de producción podían considerarse estrictamente juveniles porque sus tamaños y especies corresponden a individuos de un año o más edad, salvo contadas excepciones.

La ausencia de un asentamiento significativo de individuos juveniles en el arrecife de producción es considerable y quizás se pueda determinar que este elemento funcione más como atractivo que como productivo.

Algunos estudios de comportamiento pueden explicar la atracción de los peces hacia arrecifes artificiales, como en el caso de los cardúmenes observados. Ciertas especies tienden a formar grupos uniespecíficos (según tallas) o pluriespecíficos, que se orientan y sitúan respecto ciertas estructuras o la luz incidente, convine no olvidarse que hablamos de profundidades próximas a los 30 metros en nuestro caso.

Podemos afirmar casi con seguridad que los peces observados en el arrecife artificial de Cudillero proceden de fondos circundantes cercanos, como así han puesto

de manifiesto que ocurre, de manera general, algunos trabajos. Si bien algunos no encuentran efecto alguno del arrecife artificial sobre los planteamientos de los fondos naturales próximos, otros sin embargo constatan mediante un marcado de los individuos el movimiento desde fondos de roca natural hacia el arrecife artificial, y que no se corresponden con el inverso[49].

Otro aspecto derivado del diseño (el refugio) puede favorecer el reclutamiento. La complejidad estructural puede disminuir la tasa de depredación mediante el incremento del refugio, al disminuir la eficiencia de los depredadores, en nuestro caso de estudio queda claro que las estructuras son de fácil acceso y diáfanas permitiendo la entrada de cualquier depredador.

Por tanto se puede decir que en el arrecife de producción de Cudillero se dan las condiciones necesarias para atraer individuos adultos desde fondos cercanos (gran volumen y altura) y para favorecer la depredación de estos individuos adultos sobre posibles juveniles asentados. Las amplias oquedades favorecerían la residencia de los posibles depredadores adultos, desde donde pueden acechar a las posibles presas. El tamaño de estas aberturas, que serían consideradas apropiadas para fines pesqueros no parece muy adecuado si se pretende utilizar este tipo de arrecifes artificiales con fines productivos para mejorar el estado de las poblaciones explotadas.

Por último el aspecto más importante a considerar, por lo que respecta al análisis de la capacidad productiva de un arrecife artificial, es su localización, que puede resultar mucho más importante que su diseño estructural. El aspecto más importante de la localización, incluidos los factores ecológicos a escala regional, que afecta al potencial productivo del arrecife se refiere a su situación respecto al sistema hidrodinámico de la zona, y en relación con los fondos de roca natural existentes en dicha zona. Si el arrecife artificial se interpone en el flujo de corrientes costeras y, por tanto, en el transporte larvario, posiblemente puede darse la producción de nuevos individuos. En el caso del arrecife de Cudillero, la localización parece ser inadecuada debido al contexto hidrográfico en el que se instaló, la zona está influida por una corriente general predominante a lo largo de todo el año de dirección Oeste-Este, que favorece el posible transporte larvario fuera de la zona de estudio. Por otra lado, durante los meses de otoño e invierno predominan los vientos de componente Oeste

[49] **Itosu, C; Komai,Y; Sakay, H.**: Estimation of Food Organisms Production on Steel-Made Artificial Reef.

que provocan corrientes superficiales de arrastre hacia el Este. En conjunto, todos estos procesos favorecen a que la zona de estudio funcione como una fuente de larvas que posiblemente irán a reclutarse a otros lugares.

Otra cuestión importante y a tener muy en cuenta es el material con el que se han fabricado tanto los módulos alveolares como los de protección. La calidad de los hormigones y el tratamiento de las armaduras metálicas como ha quedado dicho en apartados anteriores es fundamental para el buen fin de las estructuras arrecifales y prueba de ello es el estado aparente que muestran las imágenes de estos. El desgarro de los materiales, (hormigones), y las pocas adherencias demuestran la poca vida tanto algal como béntica.

Figura 44. Detalle del estado de uno de los alvéolos del arrecife de Cudillero

En conclusión y después de todas las valoraciones, podemos afirmar que el arrecife artificial de producción del área de Cudillero funcionó si es que lo hizo en algún momento como una estructura de atracción de individuos procedentes de fondos cercanos, sin que se detectara una presencia significativa de individuos. Con toda probabilidad habrá favorecido una producción somática, pero de ser así se debe considerar algo secundario cuando lo que se pretendía era mejorar el estado de las

poblaciones explotadas mediante el aumento de las tasas de supervivencia de nuevos individuos. Es necesario pues, reconsiderar el uso de este tipo de arrecifes artificiales con fines productivos, ya que los resultados podrían ser contrarios a los esperados.

ANEXO B)

CUADRO RESUMEN DE INMERSIONES EFECTUADAS

Núm. Orden	Día	Buzos	Dejan superficie	Llegan al fondo	Dejan el fondo	Llegan a superficie	Entrada en cámara	Salida de cámara	Profundidad máxima	Observaciones
1	15	SGTO. Cegarra CBO. Acosta	0943	0945	1002	1006	_	_	29	Inmersión en Autónomo
2	15	AN. Pérez MRO. Fernández	1025	1028	1052	1100	_	_	27	Inmersión en Autónomo
3	15	BGDA. Pagan SGTO. Yáñez	1147	1149	1157	1201	_	_	27	Inmersión en Autónomo
4	17	TN. Liarte AN. Muñoz	1541	1544	1558	1602	_	_	24	Inmersión en Autónomo
5	17	SGTO. Pérez C1º Rodríguez	1726	1728	1748	1752	_	_	22	Inmersión en Autónomo
6	17	SGTO. De Diego	1916	1919	1931	1936	_	_	30	Inmersión en Autónomo Remolcado
7	17	CBO. Contreras	1947	1948	1955	1959	_	_	30	Inmersión en Autónomo Remolcado

Tabla 14. Cuadro resumen de inmersiones efectuadas.

ANEXO C)

MÓDULOS DE PROTECCIÓN

	Rumbo efect. buque	Min/seg. cinta	Nº WP	Latitud	Longitud	Apartamiento	Cable largado	Profundidad pez	SITUACIÓN MÓDULOS
15-may-04	205	44´45´´(cinta 1)	289	43º36.46´N	006º06.61´W	15ER	110	50	43º36.534´N- 006º06.573´W
15-may-04	205	45´52´´(cinta 1)	291	43º36.36´N	006º06.71´W	16BR	110	50	43º36.419´N- 006º06.662´W
15-may-04	205	46´32´´(cinta 1)	293	43º36.29´N	006º06.76´W	55ER	110	50	43º36.361´N- 006º06.753´W
15-may-04	205	47´54´´(cinta 1)	294	43º36.18´N	006º06.83´W	40ER	110	50	43º36.258´N- 006º06.818´W
15-may-04	205	48´28´´(cinta 1)	295	43º36.12´N	006º06.87´W	22BR	110	50	43º36.185´N- 006º06.806´W
15-may-04	205	49´05´´(cinta 1)	296	43º36.06´N	006º06.90´W	27BR	110	50	43º36.123´N- 006º06.831´W
15-may-04	205	50´11´´(cinta 1)	297	43º35.96´N	006º06.95´W	40BR	110	48	43º36.018´N- 006º06.867´W
15-may-04	205	51´41´´(cinta 1)	298	43º35.81´N	006º07.03´W	28ER	100	48	43º35.876´N- 006º07.009´W
15-may-04	205	52´48´´(cinta 1)	300	43º35.71´N	006º07.10´W	68ER	100	45	43º35.793´N- 006º07.129´W
15-may-04	205	54´58´´(cinta 1)	302	43º35.50´N	006º07.22´W	18ER	90	42	43º35.560´N- 006º07.199´W
15-may-04	205	55´06´´(cinta 1)	303	43º35.49´N	006º07.23´W	22ER	90	42	43º35.557´N- 006º07.207´W
15-may-04	025	70´47´´(cinta 1)	305	43º35.39´N	006º07.13´W	46BR	110	39	43º35.332´N- 006º07.212´W
15-may-04	025	74´05´´(cinta 1)	308	43º35.64´N	006º06.99´W	28BR	110	43	43º35.575´N- 006º07.054´W
15-may-04	025	75´22´´(cinta 1)	310	43º35.73´N	006º06.93´W	48BR	115	43	43º35.669´N- 006º07.016´W
15-may-04	025	75´57´´(cinta 1)	311	43º35.78´N	006º06.90´W	48ER	115	43	43º35.700´N- 006º06.927´W
15-may-04	025	77´30´´(cinta 1)	317	43º35.90´N	006º06.84´W	45BR	115	43	43º35.837´N- 006º06.925´W
15-may-04	025	81´56´´(cinta 1)	320	43º36.23´N	006º06.64´W	27BR	130	51	43º36.159´N- 006º06.718´W
15-may-04	025	82´20´´(cinta 1)	321	43º36.26´N	006º06.62´W	37ER	130	51	43º36.174´N- 006º06.642´W
15-may-04	205	89´08´´(cinta 1)	324	43º36.42´N	006º06.59´W	15ER	120	48	43º36.504´N- 006º06.554´W
15-may-04	205	90´00´´(cinta 1)	325	43º36.34´N	006º06.65´W	39ER	120	51	43º36.422´N- 006º06.635´W
15-may-04	205	95´47´´(cinta 1)	331	43º35.79´N	006º06.97´W	16ER	115	48	43º35.868´N- 006º06.944´W
15-may-04	205	96´03´´(cinta 1)	332	43º35.76´N	006º06.99´W	38ER	115	48	43º35.841´N- 006º06.973´W
15-may-04	205	96´56´´(cinta 1)	334	43º35.69´N	006º07.04´W	42ER	115	47	43º35.771´N-006º07.026´W
15-may-04	205	96´56´´(cinta 1)	335	43º35.69´N	006º07.04´W	38BR	115	47	43º35.754´N- 006º06.962´W
15-may-04	205	98´35´´(cinta 1)	337	43º35.52´N	006º07.14´W	37BR	110	45	43º35.598´N- 006º07.129´W
15-may-04	205	1h 00´38´´(cinta 1)	339	43º35.33´N	006º07.26´W	17BR	95	43	43º35.388´N- 006º07.207´W

Tabla 15. Módulos de protección localizados.

9.5 IMÁGENES DE LAS BARRERAS DE LA ZONA DE PROTECCIÓN Y PRODUCCIÓN DE CUDILLERO

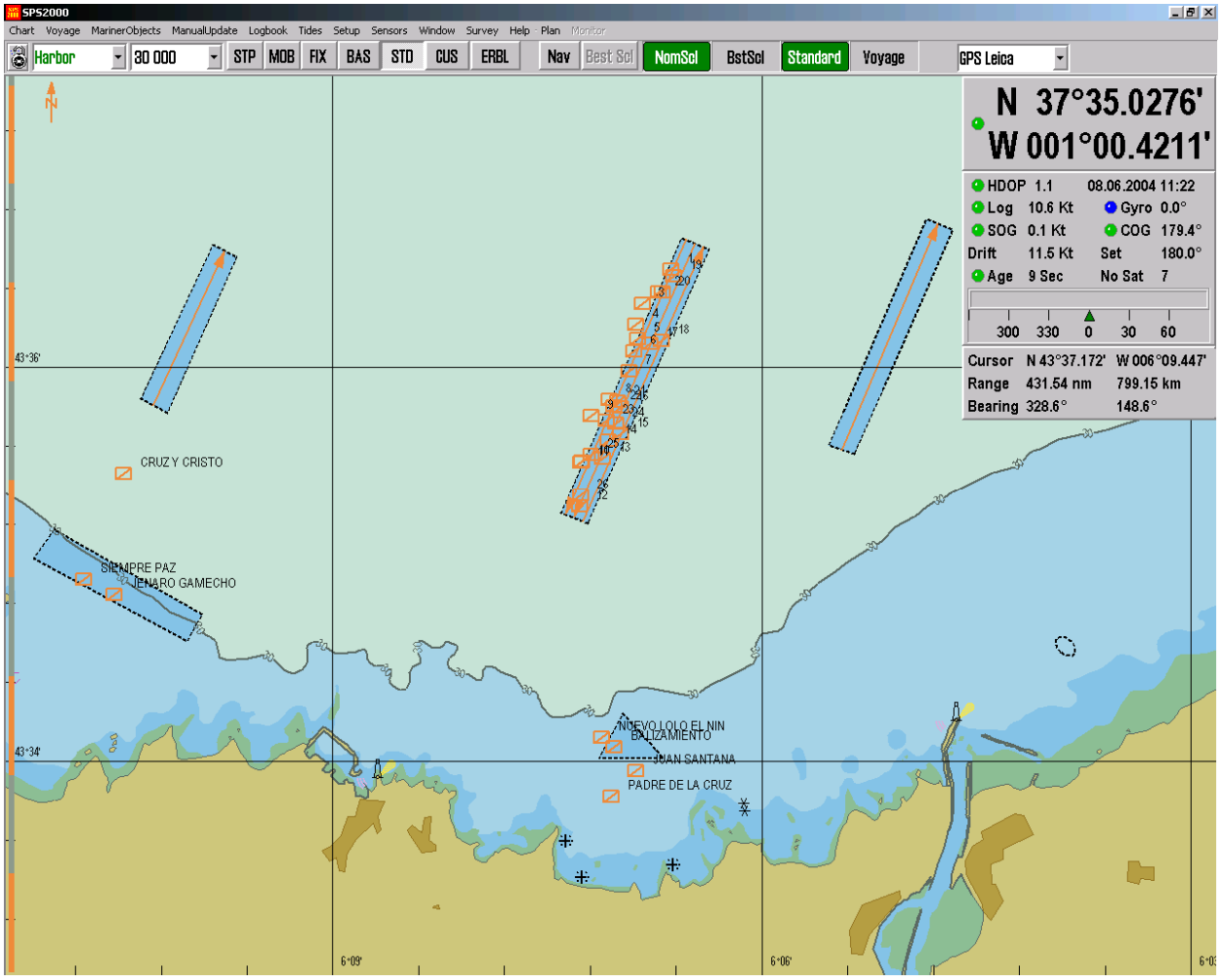


Figura 45.- Barrera de protección en la zona de Cudillero.

En esta imagen se puede ver la Ensenada de Cudillero con las barreras arrecifales de protección (tres) en la parte superior, un polígono de fondeo de cascos de buques en la parte inferior izquierda en los que se puede apreciar las situaciones de dos cascos de pesqueros hundidos (Siempre Paz – Jenaro Gamecho), y una zona de producción representada por el triángulo de la parte inferior central en la que se fondearon módulos con tres pesqueros en sus inmediaciones (Nuevo Lolo el Nin – Juan Santana – Padre de la Cruz).

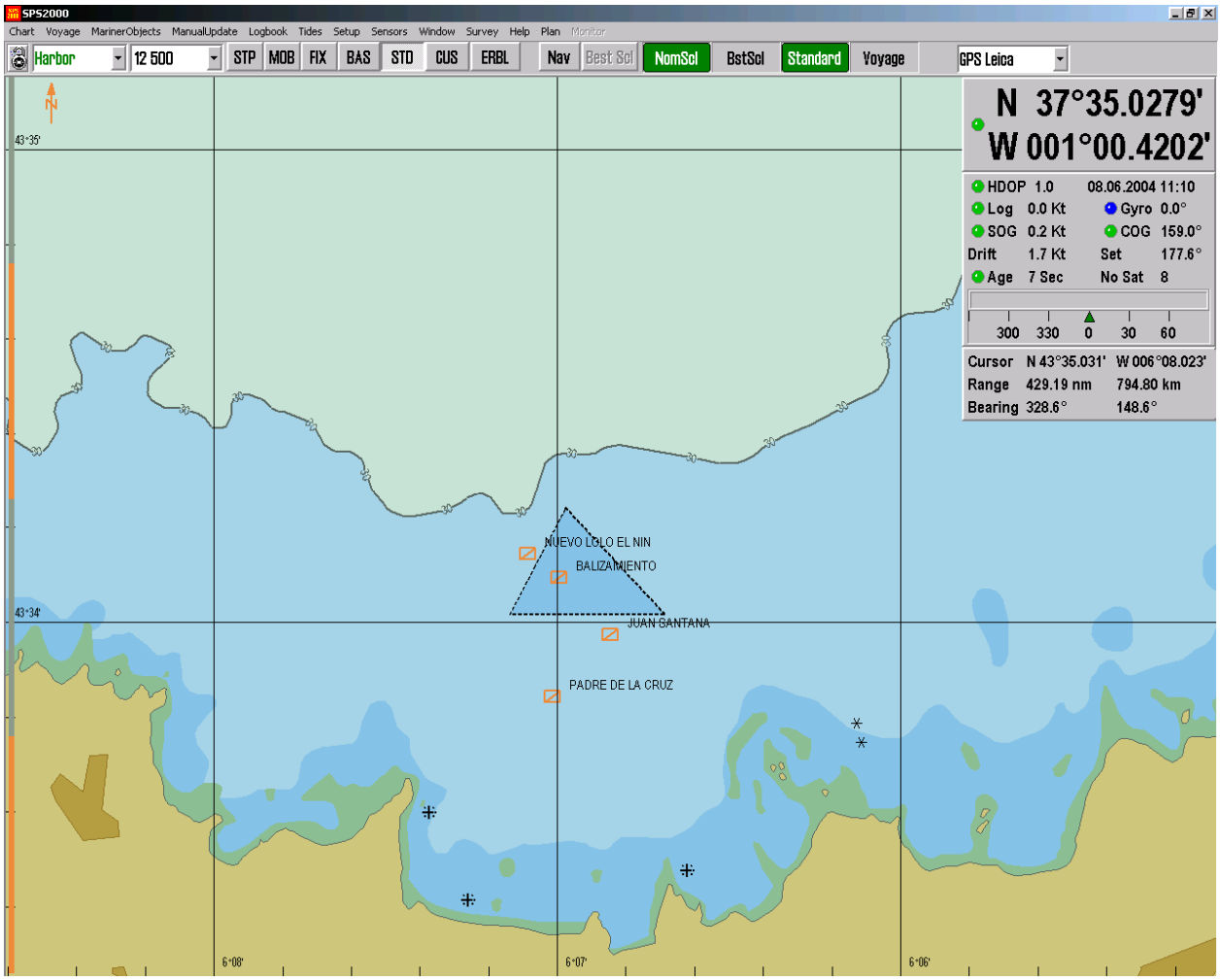


Figura 46.- Barrera de protección en la zona de Cudillero.

En la imagen se puede ver la zona de producción delimitada por el triángulo de línea de puntos, en la que fueron fondeados módulos de producción, algunos de los cuales fueron grabados durante la primera inmersión realizada el día 15 de mayo sobre el balizamiento efectuado y que se puede ver en la figura. El día 15, se efectúo una inmersión sobre la posición del pesquero hundido “Nuevo Lolo el Nin”, sin encontrar ningún resto.

El día 17, se hicieron inmersiones sobre las situaciones de los pesqueros hundidos “Juan Santana” y “Padre de la Cruz”, sin obtener resultados en la búsqueda de los restos.

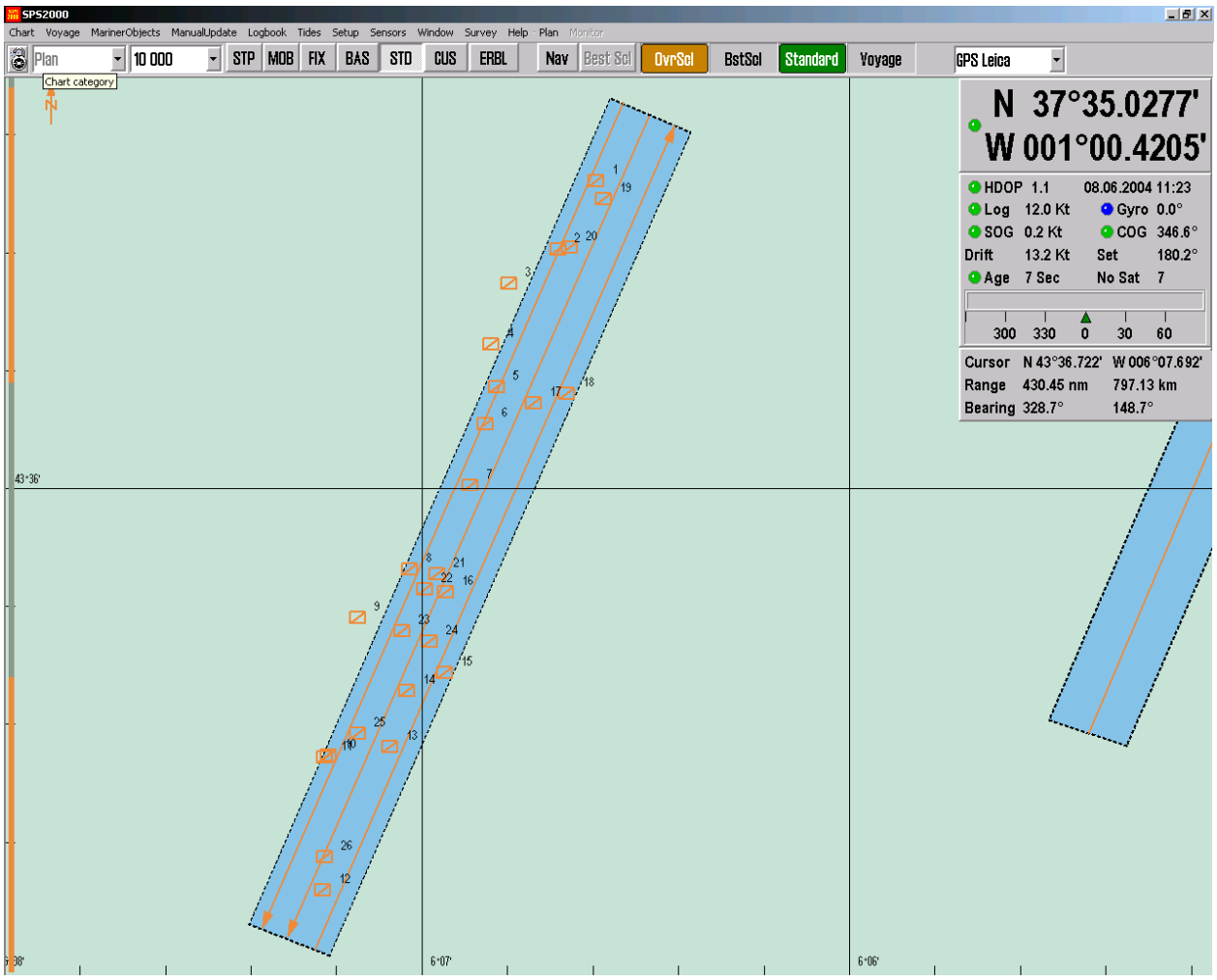


Figura 47.- Barrera de protección en la zona de Cudillero.

En esta imagen, se pueden apreciar las situaciones de los 26 módulos de protección encontrados durante la exploración con el Sonar de Barrido Lateral en la barrera arrecifal número 2 (central) el día 15 de mayo, así mismo se pueden observar las derrotas efectuadas por el buque durante la exploración en esta área con el pez del sonar trabajando con 75 metros de alcance a banda y banda.

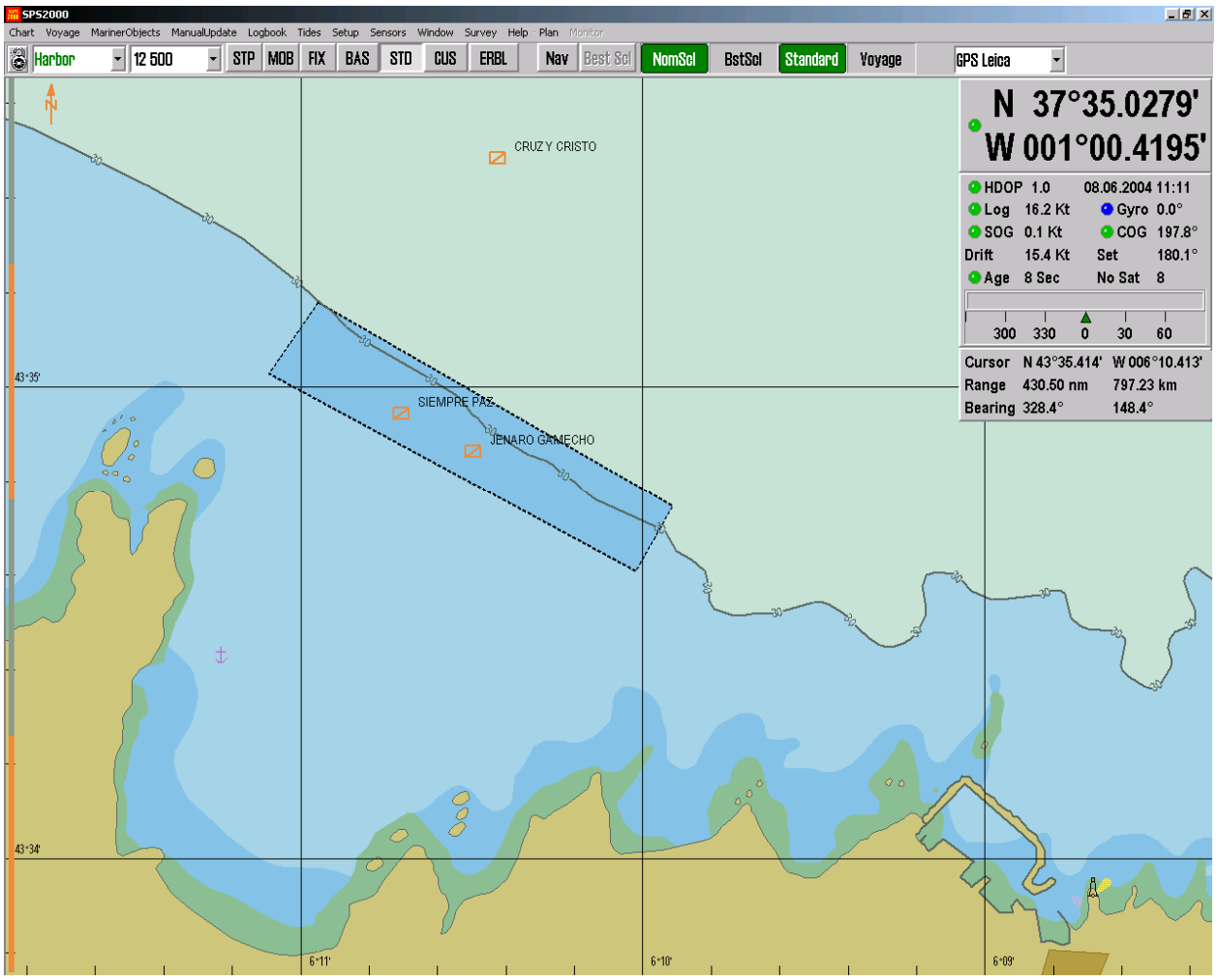


Figura 48.- Barrera de protección en la zona de Cudillero.

En esta imagen, se observa el polígono de fondeo de cascos de buques en la parte inferior izquierda en los que se puede apreciar las situaciones de dos cascos de pesqueros hundidos (Siempre Paz – Jenaro Gamecho) sobre los que se efectuó una búsqueda con buceador remolcado durante la tarde del día 17 de mayo, sin encontrar restos de los cascos. Tras esta búsqueda se paso con el Sonar de Barrido Lateral con escala de 150 metros a banda y banda, sobre la posición del pesquero hundido “Cruz y Cristo”, sin encontrar ningún eco que pudiera llevar a pensar que son restos del pesquero.

9.6 Geología dinámica del mar en aguas próximas al arrecife de Cudillero

En el área de Cudillero, de acuerdo con la información batimétrica proveniente de diferentes cartas y centros de investigación científica, determinan que los fondos rocosos son mayormente encontrados en aguas de poca profundidad, aproximadamente hasta la isobata de los 100 metros. En profundidades mayores, el fondo se torna arenoso. Sin embargo, el lugar donde se encuentran fondeados los módulos arrecifales, tanto los alveolares de producción como los módulos disuasivos de protección, son fondos compuestos los primeros por rocas y los segundos por partículas granulares provenientes de conchas o exoesqueletos de moluscos. Esto último es una indicación de la existencia de un flujo de pequeñas partículas por medio de corrientes de fondo.

En general la costa asturiana recibe descargas de agua dulce de numerosos ríos, los cuales se disuelven y mezclan con el agua marina superficial, que luego es transportada por las corrientes costeras que fluyen en dirección Este, a lo largo de toda la costa. La mezcla de agua fresca con agua marina y el calentamiento de la capa marina superficial producen un gradiente térmico marcado en comparación con el agua oceánica, presente sobre la plataforma continental. El área ubicada entre las aguas oceánicas y costeras se caracteriza por presentar un bien desarrollado gradiente de salinidad, y que se extiende sobre el borde de la plataforma continental. Es en este lugar donde las aguas costeras y las aguas oceánicas dan origen a una fuerte corriente que se desplaza a lo largo del borde de la plataforma continental[50].

Normalmente entre los meses de octubre y marzo, la corriente costera que fluye a lo largo de la costa Asturiana presenta una dirección Este. Situación que es atribuida a la ausencia de vientos, o cuando estos soplan lo hacen del Suroeste. Sin embargo, pequeños cambios en la dirección e intensidad de los vientos pueden alterar la velocidad y la dirección de la corriente costera.

Vientos provenientes del Noroeste y del Nordeste son más frecuentes entre los meses de abril y septiembre y provocan que las aguas costeras fluyan en diferentes

direcciones. Los vientos provenientes del noroeste originan un flujo de agua con dirección hacia tierra. Este flujo de agua reduce o contrarresta a la corriente costera y además acumula grandes masas de agua cerca de la costa. En condiciones donde los vientos del noroeste soplan por largos periodos de tiempo, puede suceder que se originen fenómenos de hundimiento del agua superficial y además, corrientes con dirección hacia el mar, cerca del fondo marino.

Largos periodos con vientos del suroeste favorecen los afloramientos en la costa asturiana. Este fenómeno origina que las masas de agua costera se alejen de la línea de costa y su lugar sea reemplazado por aguas mucho más frías provenientes del Atlántico. Esta aguas frías que se desplazan a través del fondo y luego ascienden a la superficie, presentan una mayor salinidad.

Aunque la información hidrográfica disponible es en cierta manera limitada, se puede concluir diciendo, que fenómenos de afloramiento tienen efecto durante el periodo comprendido entre marzo y abril, estos varían por cortos periodos de tiempo y distancia cerca de la localidad de Cudillero. Sin embargo debe de ser mencionado que este es el comienzo de la temporada de afloramientos, los cuales se extienden hasta el mes de septiembre.

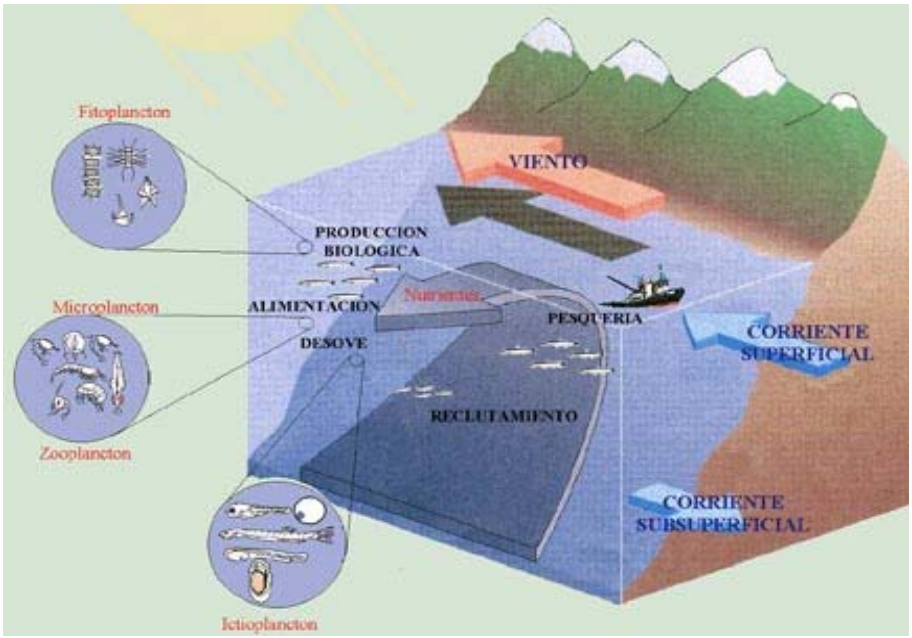


Figura 49.- Detalle de los afloramientos marinos

[50] **Álvarez Bucetas, R.; Perdiguer López, R.; Alonso Pica, M.A.; Muñiz Rubiera, B.; Reguero Huerga, A.J.; García Maza, J.A.; García Méndez, R.; Camblor Ordiz, A. (2000).** A batimteric study of the mouth of the river Nalon (Asturias, NE of Spain). Adaptation to the peculiarities of the area. Ed. UCA. Cádiz.

Durante la temporada de afloramientos, cambios en la dirección y en la fuerza de los vientos producen un fuerte afloramiento que favorece la producción primaria y el desarrollo de algas planctónicas. En condiciones moderadas de afloramientos, las masas de agua dentro de las 25 millas de distancia a la costa, son 10 veces más productivas que las aguas oceánicas. Los centros de afloramiento son al mismo tiempo 2 veces más productivas. Esto se cumple para la zona comprendida entre la zona del cañón y el nordeste de Cudillero[51].

9.7 Comunidades biológicas

La producción primaria de la costa Asturiana está basada en una rica y variada fauna planctónica, compuesta principalmente de copépodos, de los cuales Paracalanus parvus es la especie dominante y presenta una distribución a lo largo de todo el año. Por otro lado, las larvas de diferentes invertebrados bénticos así como un amplio rango de especies de peces, están presentes durante las temporadas de desoves, siendo más numerosos en la zona costera que en la oceánica.

Anchoveta (anchovy), sardina (sardin), sprat, macarella (mackerel) y jurel (horse mackerel) son importantes especies pelágicas presentes en la costa Asturiana. La población de sardina desova durante la primavera.

La zona de cambio de dirección que experimenta la corriente en la bahía de Biscay, es el área de desove de especies de peces demersales que presentan una amplia distribución geográfica como son, bacaladilla (blue whiting), macarela (mackerel), jurel (horse makerel) y merluza (hake). La costa Asturiana es un área de desarrollo para los juveniles de merluza, y probablemente un hábitat de alimentación para los juveniles de especies como bacaladilla, en de 100 hasta los 300 metros, donde los peces pequeños son las presas de peces de mayor tamaño como por ejemplo de los adultos de merluza, bacaladilla y rape[52].

[51] **Flor,G.** (1978).- Relación entre la distribución de sedimentos y la circulación costera en la región de Cabo Peñas.- Trabajos de geología, Vol. X. Ed. Universidad de Oviedo.

[52] **Auster, PJ; Malatesta,RJ; CLS.** (1997). Distributional responses to smallscale habitat variability y early juvenile silver hake, Merluccius bilinearis. In: MAR. ECOL. PROG. SER.

Existen pocos trabajos de investigación basados en la fauna béntica de la costa Asturiana. Sin embargo, en zonas costeras donde las profundidades son menores a los 25 ó 50 metros, las comunidades formadas en fondos arenosos está, típicamente compuestas de conchas marinas, caracoles, cangrejos, estrellas de mar e irregular erizos de mar. Algunas especies viven sobre la arena, mientras que otras excavan orificios y viven por debajo de la superficie del fondo. La fauna en fondos rocosos presentan una mayor diversidad de especies, entre las cuales se destacan las esponjas, hidras, moluscos, equinodermos y una gran variedad de peces bénticos.

9.8 Consideraciones sobre los materiales empleados en la fabricación de los alvéolos de producción. (hormigón y hierros)

La utilización de hormigones en la construcción de diferentes estructuras nos muestra en la mayoría de los casos que han cumplido satisfactoriamente la vida de servicio proyectada e incluso –en ocasiones- esta resultó mayor a la esperada durante su ejecución. Sin embargo otras no logran cumplir satisfactoriamente el ciclo de vida para el cual fueron proyectadas. Aquí trataremos de analizar algunas de las principales causas del deterioro encontrado en las estructuras alveolares de hormigón utilizadas como arrecifes artificiales de producción, entender su mecanismo para luego establecer nuevas reglas de diseño que permitan la obtención de estructuras durables es fundamental, ya que de no conseguir el objetivo para el que fueron construidas, lo único que se conseguiría sería degradar más el medio marino.

Entendiendo como durabilidad del hormigón a la habilidad del material para resistir las acciones del medioambiente, ataques físicos, químicos u otros procesos de deterioro durante el ciclo de vida para el cual fue proyectado teniendo en cuenta la ausencia de mantenimiento, resulta pues evidente que una estructura mantenga adecuadas condiciones de servicio durante el período de diseño, por ello debe estar perfectamente proyectada y construida, utilizando los materiales adecuados. Es por eso que resulta fundamental un minucioso estudio durante la etapa de proyecto de las cargas actuantes sobre la estructura y las condiciones de agresividad a las que estará expuesta, incluyéndose dentro de éstas la erosión, la acción del ambiente, el ataque químico y todos aquellos otros procesos de deterioro que puedan afectar al hormigón y/o la armadura. Una vez conocidas las condiciones de agresividad, se deberá diseñar

una estructura que posea las dimensiones, espesores de recubrimientos, calidad de hormigón y, en ocasiones, protecciones adicionales cuando el grado de agresividad resulta muy importante.

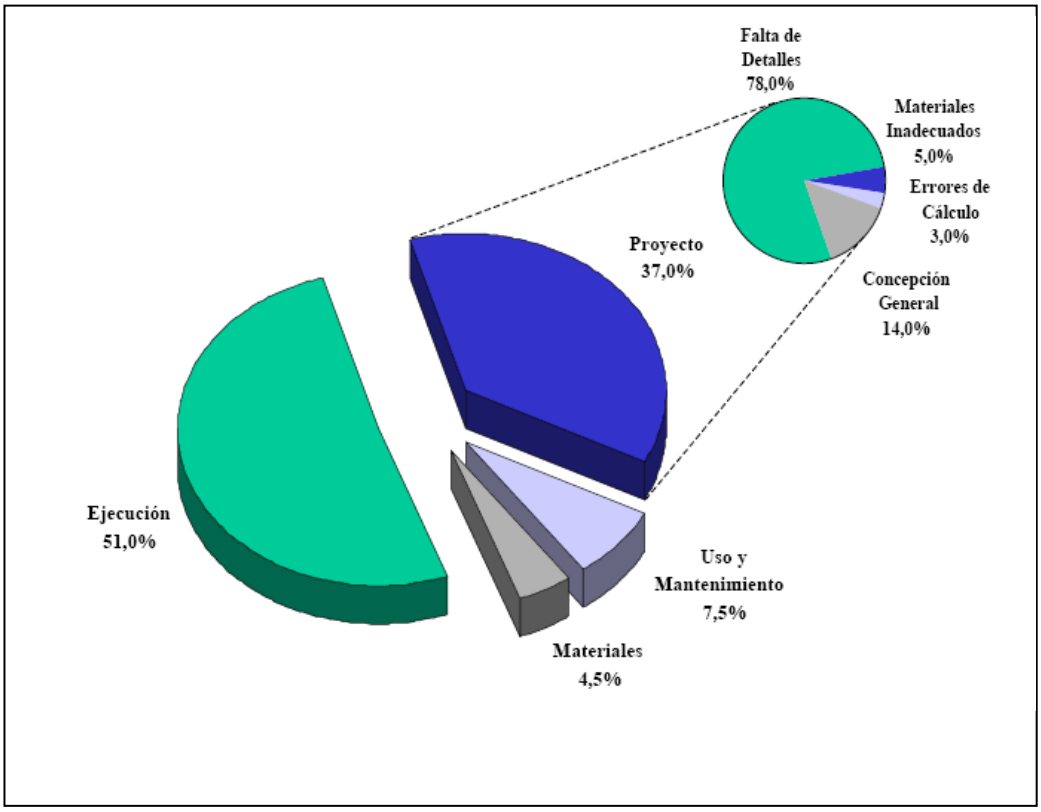


Figura 50. Detalle de los costes del proyecto de fabricación. (Dorn MW. 1995)

En nuestro caso en particular debemos de considerar el ataque químico al hormigón como un proceso de degradación causado por agentes agresivos provenientes del ambiente externo, (la mar), a la estructura que se introduce al interior generalmente en solución reaccionando con la pasta cementicia. Existe una importante lista de sustancias y agentes agresivos para el hormigón, sin embargo las más habituales son las aguas blandas, los ácidos y algunas sales en solución que contienen sulfatos, amonio y magnesio solubles[53].

Sin duda la primer barrera para impedir el ataque químico externo es la compacidad del hormigón. Por ello un buen entendimiento de los mecanismos de transporte, nos brindará información muy importante para el diseño de hormigones resistentes al ataque químico. La penetración de agua que transporta al agente agresivo depende de la porosidad, estructura de poros y su grado de conectividad,

[53] **E. Becker,** 2003. "El Hormigón como Material de Construcción", InfoTécnica, Boletín N° 1.

dando lugar a los mecanismos de absorción capilar, permeabilidad y difusión. Por otro lado, resulta necesario que la composición química y mineralógica del cemento pórtland, su grado de hidratación y las características de la interfase pasta-agregado resulten adecuadas para resistir el ataque químico[54].

La acción degradante de los agentes químicos externos comienza en la superficie del hormigón, penetrando progresivamente hacia el interior a medida que incrementan la porosidad, permeabilidad y tensiones internas produciendo pérdida de masa y capacidad resistente a medida que avanza el grado de deterioro.

En la tabla 16 se muestra conceptualmente la velocidad de degradación que genera el ataque de diferentes sustancias en contacto con el hormigón. Por otro lado, los compuestos formados durante la hidratación de la pasta de cemento se mantienen estables mientras exista un equilibrio entre la solución de poros y la disolución de los compuestos hidratados que proveen el medio alcalino para su preservación. Sin embargo, el ataque químico puede alterar este equilibrio modificando el pH de la solución de poros produciendo la descomposición de los compuestos.

Velocidad de degradación	Ácidos Inorgánicos	Ácidos Orgánicos	Soluciones Alcalinas	Soluciones Salinas	Otras Sustancias
Rápido	Clorhídrico Fluorhídrico Nítrico Sulfúrico Bromhídrico	Acético Fórmico Láctico		Cloruro de aluminio	
Moderado	Fosfórico	Tánico	$Na(OH)_2 < 20\%$ (**) (hidróxido de sodio)	Nitrato de amonio Sulfato de amonio Sulfato de sodio Sulfato de magnesio Sulfato de calcio	Bromo (gas)
Lento	Carbónico		$10\% < Na(OH)_2 < 20\%$ (**) Hipoclorito de sodio	Cloruro de magnesio Cloruro de amonio Cianuro de sodio	Agua de mar Aguas blandas Cloro (gas)
Sin ataque	-------	Oxálico Tartárico	$Na(OH)_2 < 10\%$ (**) Hidróxido de amonio	Cloruro de sodio Cloruro de calcio Nitrato de Cinc Cromato de sodio	Amoníaco (líquido)

Tabla 16. Efectos de distintas sustancias químicas sobre la degradación del hormigón. (E. Becker)

[54] **E. Becker,** 2001. "Cemento Pórtland – Características y Recomendaciones de Uso", Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón.

En la tabla 17 se muestra que el deterioro comienza en valores de pH por debajo de 12 a 12,5 hasta que en valores por debajo de 9 se produce una descomposición total de los compuestos SCH (silicatos de calcio hidratados) responsables de la resistencia y durabilidad de la pasta cementicia, quedando sin efecto su poder aglomerante con la consiguiente pérdida de masa del hormigón.

pH	Cambios previstos en la pasta de cemento
12,5 – 12,0	Se disuelve el CH y C_4AH_{13} y posiblemente el monosulfoaluminato precipita la ettringita
11,6 – 10,6	Precipita el yeso
10,6	Se descompone la ettringita, se forma gibbsita y yeso
8,8	Se descompone el SCH para formar gel de sílice

Tabla 17. Descomposición prevista en la pasta cementicia al variar el pH de la solución de poros. (E. Becker)

En nuestro caso particular, en lo que se refiere a estructuras sumergidas a poca profundidad y en agua salada sometida a diferentes corrientes y contaminantes se deben considerar los siguientes ataques:

Ataque por agua de mar: es un ataque complejo que en ocasiones puede ser del tipo químico de los iones Cl- y SO42- o fisico-químico dependiendo del grado de exposición directa a la acción del mar.

Ataque por ácido carbónico: es un tipo especial de ataque ácido provocado por el CO2 agresivo del agua.

Ataque ácido por acción de bacterias: es el caso donde la proliferación de colonias de bacterias en contacto con superficies de hormigón capaces de secretar ácidos disminuyen el pH y degradan la pasta de cemento.

Dentro de los ataques el que mas nos interesa es el forzado por efecto de el agua de mar debido a la concentración de sales que por otro lado resulta muy variable de acuerdo a la localización geográfica, sin embargo la constitución y proporción relativa de los compuestos resulta bastante similar. En zonas frías y templadas la concentración resulta inferior a las zonas cálidas, siendo especialmente alta la concentración salina en las costas bajas de alta evaporación. Este efecto puede

observarse en la tabla 18 donde se indican los valores de salinidad determinados en aguas de dos puertos de la cornisa cantábrica.

Año	Mes	Puerto de Vega Salinidad [%]	Puerto de Cudillero Salinidad [%]
n	Agosto	3,33	3,38
n	Diciembre	3,18	3,16
n+1	Abril	3,31	3,35
n+1	Agosto	3,36	3,40
n+1	Diciembre	3,20	3,18
n+2	Abril	3,32	3,36

Tabla 18. Salinidad del agua de mar en los puertos de Vega y Cudillero (Flor, G.)

En la tabla 19 se observa la concentración iónica media del Océano Atlántico cuyo contenido de cloruros resulta muy alto, poniendo en serio riesgo las estructuras de hormigón armado expuestas al ambiente marino debido a la difusión de cloruros en el hormigón y la consecuente aceleración de la velocidad de corrosión de armaduras de hierro.

Iones	Concentración Iónica [%]
Cl^-	1,935
Na^+	1,076
SO_4^{2-}	0,271
Mg^{2+}	0,129
Ca^{2+}	0,041
K^+	0,039
Otros	0,023
Total	**3,514**

Tabla 19. Concentración iónica en el Océano Atlántico. (L. Traversa)

El hormigón en contacto con agua de mar sufre un deterioro complejo que combina efectos químicos y físicos. Los iones que se difunden en el hormigón atacan los productos de hidratación, facilitan la reacción álcali-agregado, y la corrosión de armaduras, mientras que también existen procesos puramente físicos como los producidos por el efecto de las corrientes. Varios de estos procesos pueden ocurrir en forma simultánea provocando un deterioro progresivo difícil de evitar una vez iniciado y/o de reparar[55].

En la figura 51 se esquematiza el ataque producido por el agua de mar sobre un pilar de hormigón armado, determinándose tres zonas. En la zona de marea existe el

[55] **L. Traversa,** 2001. "Ataque Químico al Hormigón", AATH - Durabilidad del Hormigón Estructural.

ataque combinado de corrosión del acero debido al aumento de concentración de cloruros a través de los ciclos de mojado y secado, por otra parte la cristalización de sales sumada a los gradientes térmicos tienden a fisurar al hormigón. También se produce una erosión debido a la acción directa de las olas y de los sólidos que flotan en ellas, sin olvidar el ataque por sulfatos que también se da en la zona sumergida. El hormigón de la zona atmosférica resulta poco dañado en forma directa pero la difusión de cloruros provoca la corrosión de las armaduras.

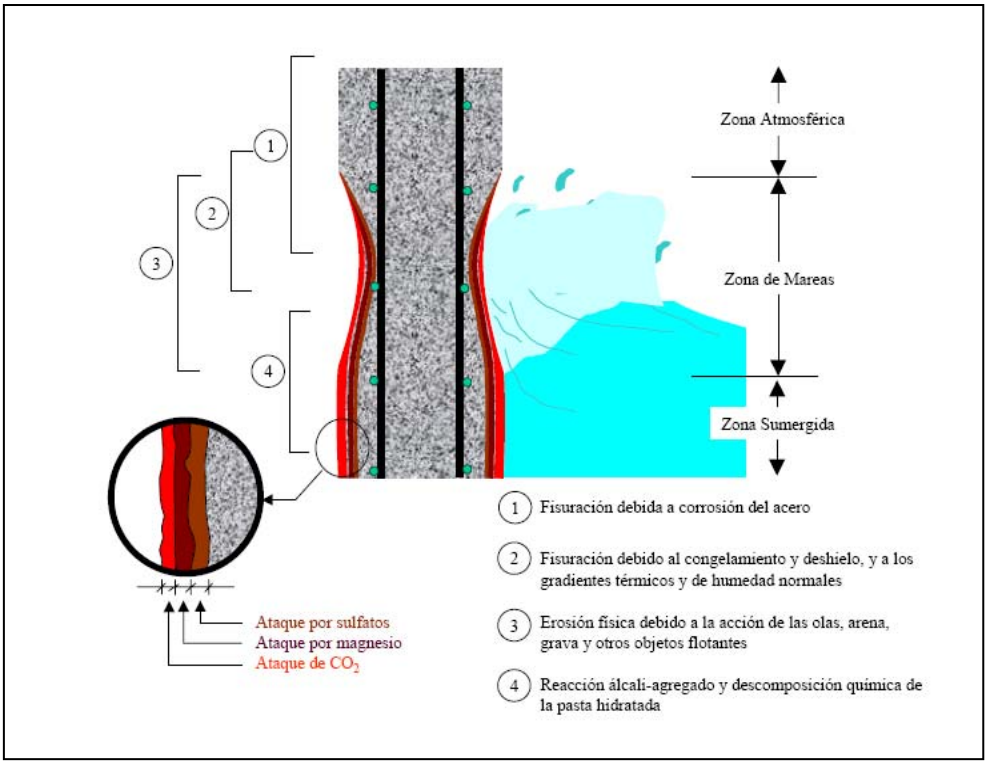


Figura 51. Ataque típico del agua de mar sobre un pilar semisumergido. (M. Claric. 2001)

A pesar de que se ha mencionado la presencia de una alta concentración de iones agresivos como Mg2+ y SO42- la conjunción de éstos otros iones resultan menos agresivos que si los mismos atacaran individualmente. Esto se debe fundamentalmente a la formación de cloroaluminato de calcio -también conocido como sal de Friedel- y la carbonatación superficial debido a la acción del CO2 disuelto en el agua. Es por ello que los reglamentos modernos prefieren caracterizar al agua de mar como un ambiente de ataque moderado.

Otra fracturación del hormigón, al margen de los ataques químicos, reside en la corrosión de las armaduras y otros metales embebidos en el hormigón. En un medio acuoso, la corrosión metálica es un proceso del tipo electroquímico que supone la existencia de una reacción de oxidación y otra de reducción debido a la circulación de iones a través de un electrolito (pila electroquímica). Sobre la superficie del metal se generan dos zonas donde en el ánodo se producirá la oxidación, liberándose electrones, que emigran a través del metal hacia otro lugar donde producen la reducción de los iones hidrógeno en medios ácidos presentes en el electrolito, mientras que el oxígeno disuelto en el agua en medios alcalinos y neutros para formar oxhidrilos. Entonces la corrosión a través del metal y del electrolito entre el ánodo y el cátodo forma un circuito cerrado que no puede funcionar si se interrumpe en algún punto lo que generaría la detención del proceso de corrosión[56].

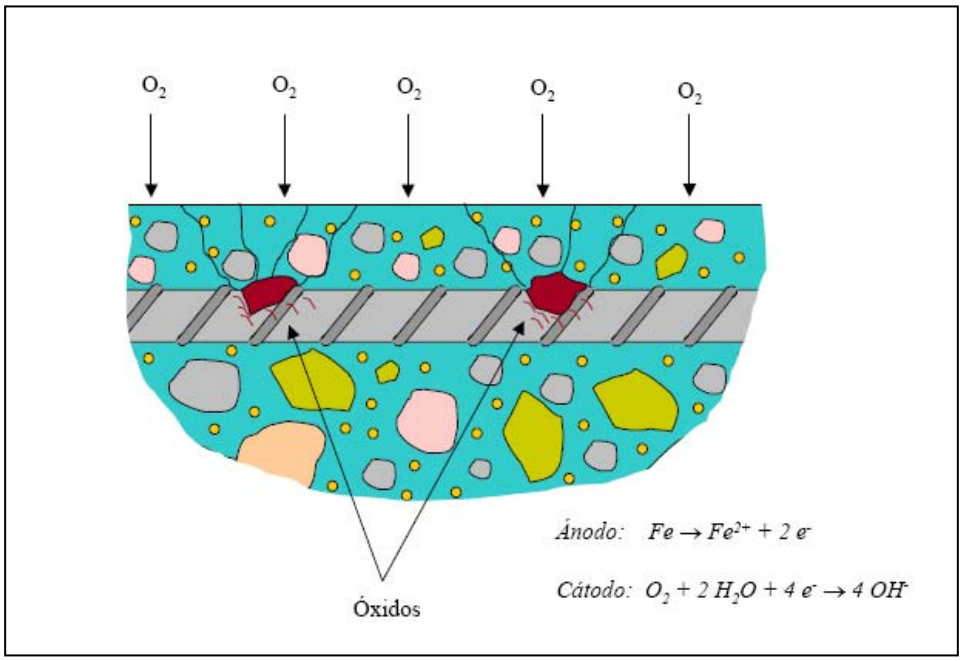


Figura 52. Oxidación del hormigón por formación de una pila. (M. Klaric)

El proceso de corrosión en un medio acuoso se produce como producto de las reacciones de equilibrio de los iones en disolución, es decir que al depender en forma directa o indirecta de los iones del agua, su velocidad depende del pH del medio. En la figura 53 se indica el diagrama simplificado de Pourbaix que establece las condiciones de pH y potencial en las que el metal se corroe, pasiva o permanece inmune. Mientras que en el estado de "inmunidad" el metal no se oxida debido a la ausencia de

[56] **M. Klaric,** 2001. "Fisuración y Ataques Físicos al Hormigón", AATH - Durabilidad del Hormigón Estructural.

condiciones termodinámicas que favorezcan el proceso, en el estado de “pasividad” el metal se recubre de una fina capa de óxido que actúa como barrera, impidiendo la oxidación en profundidad.

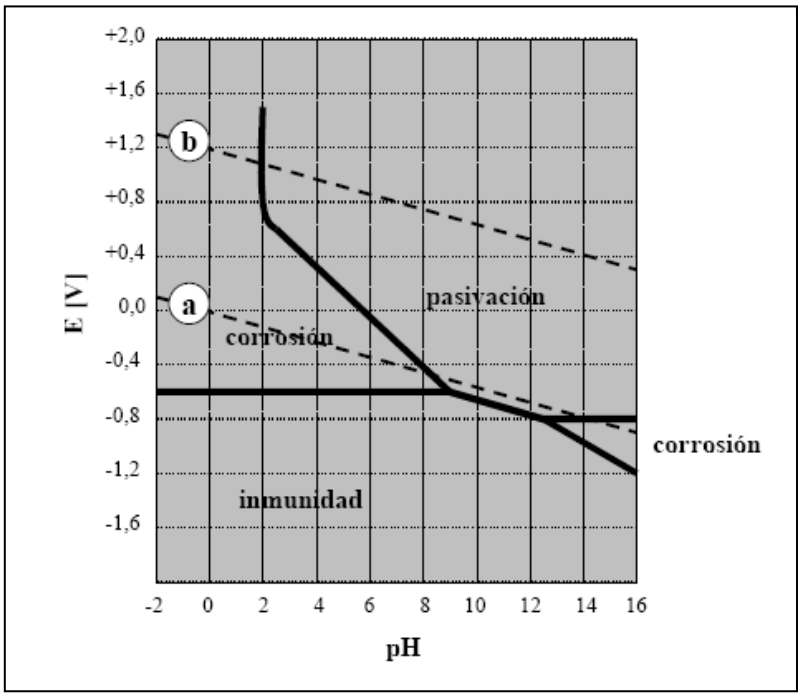


Gráfico 31. Diagrama simplificado de Pourbaix para el Fe a 25 ºC.

Adicionalmente al pH, la velocidad de corrosión depende de la naturaleza del electrolito, el contenido de oxígeno y la resistividad del medio. Las formas que puede adoptar la corrosión son diversas y se suelen clasificar por el tamaño del área afectada, siendo los tipos más frecuentes la generalizada, la localizada, por picaduras y la fisurante que se esquematizan en la figura 54. En general, las armaduras embebidas en el hormigón sufren de corrosión generalizada debido a una disminución del pH del medio, siendo la causa más frecuente la carbonatación del hormigón de recubrimiento, mientras que la corrosión localizada por picaduras se debe a la acción de iones

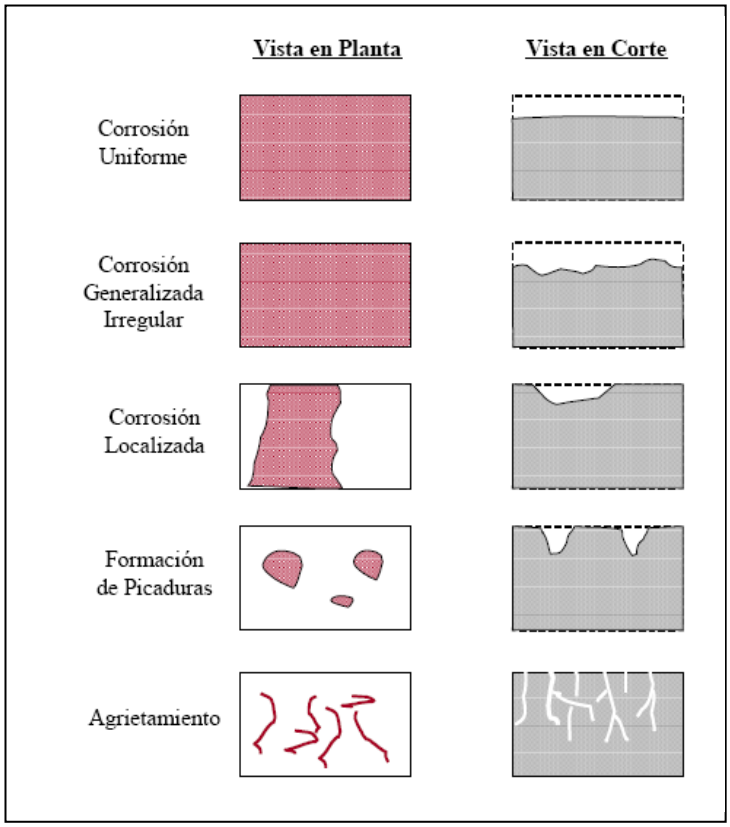


Figura 53. Esquema de la morfología de la corrosión

La corrosión de armaduras ha sido identificada desde hace varias décadas como la causa más frecuente de deterioro de las estructuras de hormigón armado, es por ello que se debe de considerar siempre a la hora de la fabricación de las estructuras el medio al que se las va a someter y el fin que se persigue ya que la penetración de cloruros y el grado de carbonatación del hormigón de recubrimiento actúan como factores desencadenantes durante el período de iniciación, mientras que la presencia de oxígeno, temperatura y humedad actúan como factores acelerantes[57].

9.9 Valoración:

La producción en términos biológicos, y en relación con la instalación de arrecifes artificiales, se basa en la suposición de que éstos incrementan la capacidad de carga del medio marino, lo que se correspondería con un incremento de abundancia y biomasa de la biota marina. EL arrecife artificial ofrecería sustrato nuevo para los organismos bentónicos, y con ello habría más alimento disponible y se aumentaría la eficacia trófica. También ofrecería refugio frente los depredadores, abrigo a los

[57] **C. Andrade,** 1988. "Manual de Inspección de Obras Dañadas por Corrosión de Armaduras", Madrid.

juveniles o durante las épocas de muda a los crustáceos o zonas de reposo en respuesta a las corrientes marinas[58].

Igualmente podrían proveer de hábitat para el reclutamiento de individuos que de otro modo se perderían sin incrementar los efectivos de la población, y podrían ser usados para rebajar la presión pesquera sobre los arrecifes naturales.

Sin embargo, a pesar de lo lógico de algunas de estas suposiciones, y según el análisis crítico de los resultados obtenidos en arrecifes artificiales a principios de la década de los años ochenta, se planteó el debate sobre si estas estructuras – concretamente las utilizadas con fines pesqueros producían realmente nueva biomasa o actuaban como meros agregadores de peces ya existentes en el medio de forma dispersa. Este nuevo punto de vista supuso que los arrecifes artificiales fueran considerados como posibles elementos impactantes negativos y se iniciase un análisis crítico de este aspecto.

En general, se considera que la resolución del dilema atracción – producción es complicado, esto lo remarcan las pocas evidencias que existen sobre el incremento de la producción total de peces en un área determinada debido a la instalación de arrecifes artificiales. Por otro lado, existen algunas evidencias de que los arrecifes artificiales han incrementado significativamente la biomasa de invertebrados bentónicos debido a la aparición de nueva superficie colonizable. El aumento de cobertura algal favorece el asentamiento de larvas pelágicas y en conjunto favorecen la atracción de peces que se alimentan del bentos fijado al arrecife artificial. La comunidad bentónica, además, cambiaría la fisionomía del arrecife, aumentando el refugio para juveniles y adultos contra la depredación.

En especies con limitaciones debidas a la disponiblilidad de espacio, se ha comprobado una alta tasa de residencia después del asentamiento, lo que se interpreta como un efecto productivo del arrecife artificial. Por otro lado, existen datos experimentales que muestran la existencia de producción a través del crecimiento somático y gonadal de peces residentes en un arrecife artificial en California y a través del asentamiento de juveniles en varios casos, aunque siempre en zonas tropicales. El único caso que demuestra un aumento de capturas fue en Shimamaki (Japón),

[58] **Relini, G; Relini, M; Torchia, G; De los Angelis, G.** : Trophic relaionships between Fishes and Artificial Ref.

evidenciándose un aumento significativo en la producción pesquera de pulpo causada directamente por los arrecifes artificiales[59].

A pesar de todos estos datos, no se ha podido concluir que los arrecifes artificiales mejoren la producción pesquera. Su utilización como herramienta para solucionar los problemas de sobrepesca puede ser estéril o, incluso, perjudicial para el recurso pesquero al concentrarlo en áreas localizadas y hacerlo más accesible a la pesca.

A la vista de estas consideraciones, cabe preguntarse si un arrecife artificial –y en cada caso concreto- puede solucionar los problemas derivados de la explotación pesquera o contribuirá a agravar más la situación. En este sentido, se consideró que el seguimiento del arrecife artificial de Cudillero podría aportar datos sobre este aspecto, y que la mejor aproximación sería el análisis visual del asentamiento y reclutamiento en el poblamiento íctico a lo largo del área de fondeo de los arrecifes.

[59] **Fujita, T; Kitagawa, D: Okuyama, Y; Ishito, Y; Jin Y; Inada, T.** (1996). Comparison of fish assemblages among an artificial ref., a natural ref. and a sady-mud bottom site on the shelf off Iwate, northem Japan. In: Enviromental Biology of Fisches.

10 CONCLUSIONES

- Se deben de considerar a las flotas pesqueras en función al tipo de explotación pesquera a la que están dedicadas y el esfuerzo que realizan sobre el medio marino, potenciando más a las que menos daño producen en términos de esfuerzo pesquero; porqué así no habría que recurrir a fórmulas o experimentos que canalicen el sobreesfuerzo de las flotas pesqueras.

- Se ha de considerar la implicación que tiene sobre el recurso humano para desarrollar las labores de la pesca tanto los puestos de trabajo directos como indirectos, para que la generación de empleo sea mayor dada la necesidad de mano de obra en el sector.

- La destrucción de empleo en la flota de bajura de carácter artesanal crece de forma geométrica frente a la flota de altura semi-industrial ó industrial.

- Análisis con rigor del tipo de artes empleados en la pesca detectando los que son perjudiciales y que están llevando al sector pesquero a la situación actual.

- La pesca debe de ser considerada como un sector secundario y dejar de considerarla como hasta ahora, un sector primario de baja eficiencia técnica y económica.

- El arte de arrastre con uso de tren de bolos es un problema perjudicial pero no se debe de perder de vista al uso general del arrastre, el cual debe de ser considerado y analizado con seriedad sin falacias, dejando a parte los intereses gremiales de algunos sectores.

- Se debe de hacer un análisis en profundidad sobre el caladero Cantábrico-Noroeste al objeto de poder llevar a cabo la contingentación más adecuada con los recursos en explotación, debiendo de salvaguardar aquellos que se hallan en peligro de extinción.

- La falta de recurso pesquero no es la consecuencia del sector pesquero en general de ahí el saber precisar que elementos del sector son los

causantes de la devastación del medio, por eso sería necesario establecer zonas de veda al objeto de proteger los reclutamientos en las zonas de concentración de la biomasa.

- Atención preferente a los descartes de pescado, que al margen de modificar el medio debido a la zona de concentración de estos, la falta de cumplimiento del circulo vital de las especies descartadas que originan una deficiencia notable en las zonas de pesca, díganse los caladeros tradicionales.

- Inversiones desproporcionadas en la pesca semi-industrial e industrial han llevado a una explotación en demasía. Si a esto añadimos las mejoras en tecnología y medios al alcance de grandes operadores, poco o casi nada ha quedado para el sector de la bajura o artesanal.

- Los datos confirman de forma clara y concisa que el estado de la pesca en el caladero Cantabrico-Noroeste es el peor de su historia. A esta caótica situación, reconocida hoy en día incluso por la propia administración pesquera, debemos de añadir que se sigue echando en falta una política coherente enfocada hacia la recuperación progresiva de la mar.

- Es necesario un control más riguroso de los caladeros del norte, aguas francesas, donde no se están respetando las cuotas de captura de merluza autorizadas.

- La falta de infraestructura y falta de capturas ha llevado a la mayoría de las cofradías asturianas a la quiebra técnica y física, es preciso un giro que pase por un cambio en la capacidad de gestión y nuevas formulas que hagan posible que la pervivencia de estas sea posible.

- Una vez estudiados los arrecifes artificiales en el Principado de Asturias y en particular el que está fondeado en la Playa de Cudillero, se puede decir que no cumplen perfectamente con los objetivos para los que fueron

diseñados, el seguimiento de los arrecifes de producción ha evidenciado un comportamiento dispar de este tipo de iniciativas.

- No existen logros suficientes que permitan decir que se están alcanzando las metas del programa, tenemos el establecimiento de un sistema biológico que presenta indicadores negativos y que no conducen hacia un microsistema arrecifal, la dinámica de las poblaciones nos indican que realmente no son utilizados por las especies como área de tránsito ni establecimiento, y que la biomasa existente, según se pudo comprobar no se ha incrementado con el paso del tiempo.

- Los individuos localizados en las inmediaciones del arrecife de producción podían considerarse estrictamente juveniles porque sus tamaños y especies corresponden a individuos de un año o más edad, salvo contadas excepciones. La ausencia de un asentamiento significativo de individuos juveniles en el arrecife de producción es considerable y quizás se pueda determinar que este elemento funcione más como atractivo que como productivo.

- Podemos afirmar que los peces observados en el arrecife artificial de Cudillero proceden de fondos circundantes cercanos, como así han puesto de manifiesto que ocurre, de manera general, algunos trabajos. Si bien algunos no encuentran efecto alguno del arrecife artificial sobre los planteamientos de los fondos naturales próximos, otros sin embargo constatan mediante un marcado de los individuos el movimiento desde fondos de roca natural hacia el arrecife artificial, y que no se corresponden con el inverso.

- Aunque no se puede considerar concluida la evaluación pesquera y de productividad de los arrecifes, se tienen los suficientes registros tanto de capturas como de consolidación del bentos y de las incrustaciones algales como para decir que no se ha experimentado un crecimiento significativo que nos indique lo contrario.

- Existe una marcada tendencia por parte de los pescadores profesionales de la Cofradías encuestadas a que se les informe sobre la importancia y la efectividad de estos hábitats acuáticos y demandan se les diseñe un proyecto de establecimiento de zonas pesqueras acompañado de un reglamento para operar en dichas zonas.

- La localización no parece ser muy adecuada debido al contexto hidrográfico en el que se instaló, la zona está influida por una corriente general predominante a lo largo de todo el año de dirección Oeste-Este, que favorece el posible transporte larvario fuera de la zona de estudio. Por otro lado, durante los meses de otoño e invierno predominan los vientos de componente Oeste que provocan corrientes superficiales de arrastre hacia el Este. En conjunto, todos estos procesos favorecen que la zona de estudio funcione como una fuente de larvas que posiblemente irán a reclutarse a otros lugares.

- Un factor a tener muy en cuenta es el material con el que se han fabricado tanto los módulos alveolares como los de protección. La calidad de los hormigones y el tratamiento de las armaduras metálicas como ha quedado dicho en el cuerpo del trabajo es fundamental para el buen fin de las estructuras arrecifales y prueba de ello es el estado en que han aparecido estas, el desgarro de los materiales, (hormigones), y las pocas adherencias demuestran la poca vida tanto algal como béntica.

- Podemos afirmar que el arrecife artificial de producción del área de Cudillero funcionó si es que lo hizo en algún momento como una estructura de atracción de individuos procedentes de fondos cercanos, sin que se detectara una presencia significativa de individuos. Con toda probabilidad habrá favorecido una producción somática, pero de ser así se debe considerar algo secundario cuando lo que se pretendía era mejorar el estado de las poblaciones explotadas mediante el aumento de las tasas de supervivencia de nuevos individuos. Es necesario pues, reconsiderar el uso de este tipo de arrecifes artificiales con fines productivos, ya que los resultados son contrarios a los esperados.

11 CONSIDERACIONES

La construcción de un arrecife artificial significa una inversión económica y de medios muy cuantiosa, no solo por el coste de los materiales empleados, que en el caso de los módulos de hormigón cuando hablamos de arrecifes de protección, ó de las estructuras de concreto cuando hablamos de arrecifes de producción, o los mixtos pueden significar varios millones de euros, sino que también los costos de transporte tanto terrestre como marítimo significan un alto porcentaje en la cuenta de desembolsos.

La selección de las áreas debe de hacerse considerando el máximo beneficio de los arrecifes construidos, su duración, las posibles modificaciones del medio ambiente, cuyos efectos negativos pueden y deben de ser evitados, y considerar los diferentes intereses sobre las aguas y fondos en función de :

a) estrategias de la ordenación de la actividad.
b) características de la flota.
c) artes empleadas.

Los lugares escogidos para el fondeo y construcción de arrecifes artificiales deberán situarse en zonas abiertas y con buena circulación, ya que de no ser así se corre el peligro de crear zonas anóxicas (baja concentración de oxigeno), que traería como consecuencia la mortalidad de los peces en el arrecife.

Se deben de tener muy en cuenta las variables, los fenómenos atmosféricos, los meteorológicos, el medio físico y biológico, por todo ello se tendrán en consideración los siguientes puntos:

- La profundidad de fondeo y el periodo de la ola son factores a considerar, la acción de la ola es una de las causas más comunes que pueden causar daños e incluso la perdida total del arrecife sobre todo en zonas de baja profundidad. A medida que la profundidad del agua se incrementa el efecto de la ola decrece, a una profundidad de 1/2 veces la longitud de onda de la ola el movimiento deja de ser significativo. Por lo tanto conforme aumente la profundidad el daño que pueda causar la ola es menor. Sin embargo en el sitio seleccionado puede encontrarse que el rango del oleaje sea más bajo, por lo tanto el efecto de estas también será menor.

- La longitud de la ola frente al tipo y densidad del material del arrecife. El tipo y densidad del material a utilizar en la construcción del arrecife pueden solucionar el problema de la longitud de la ola. Deben usarse materiales acordes con la energía de la ola sobre el fondo (materiales densos adecuados). Otra consideración será la superficie que presentará el arrecife contra el oleaje, evitar la construcción de arrecifes pequeños en zonas con alta energía o con materiales de poca densidad.

- El efecto de las corrientes de fondo son otro factor importante a considerar, pues la falta de ésta puede significar falta de oxigenación del arrecife, el cual por su mayor productividad puede crear condicione anóxicas donde normalmente no se presentan. Mientras que un exceso de corrientes puede significar la socavación de fondos y remoción de sedimentos con la consecuente inestabilidad de los Módulos y su posible soterramiento en muchos casos.

- Composición del sustrato. La composición del tamaño de grano del sedimento juega un papel importante en la efectividad del arrecife. Se considera de manera general que todos los fondos marinos pueden ser adecuados para construir. Sin embargo el material no consolidado no proporcionaría la solidez adecuada para soportar estructuras pesadas.

- Movilidad del sustrato. El movimiento del sedimento del fondo puede también ocasionar daños al arrecife, generalmente el movimiento del sedimento se dará en la zona de rompientes por la acción de las olas (alta energía) y por el transporte costero, o en la desembocadura de los ríos, siendo estas áreas no adecuadas para arrecifes con fines pesqueros. También en zonas de altas corrientes o cuando la forma de los módulos o arrecife concentren o atenúen las corrientes, se puede causar acumulación y remoción de los sedimentos.

- Tasas de sedimentación. La consideración geológica en el sitio de selección del arrecife es la tasa de acumulación de sedimento. Esta se da por la acción de una corriente de agua que transporta partículas en suspensión, que serán depositadas posteriormente por un cambio en el flujo. Generalmente son partículas de arcillas y limo que contienen una extensa variedad de minerales y compuestos orgánicos, esta lluvia de partículas sobre el arrecife puede causar problemas serios como la obstrucción de espacios pequeños vitales para peces pequeños invertebrados. Otro

problema que puede ocurrir es el daño que causa el sedimento a los organismos filtroalimentadores que se adhieren a las superficies del arrecife. Este problema es serio principalmente para los corales y esponjas que no soportan tasas altas de sedimentación al igual que la población de algas también, puede inhibirse por el sedimento, además si el sedimento contiene concentraciones altas de materia orgánica puede ocasionar una disminución del oxígeno por la descomposición de la misma.

Otros factores a tener muy en cuenta y que deben de estar en consonancia con el estudio físico y biológico son tales como:

- Definición del colectivo de pescadores al que va dirigido la iniciativa del arrecife, designando los parámetros e índices que permitan evaluar el efecto del arrecife sobre el citado colectivo.

- Definición del arte de pesca objetivo de la obstaculización.

- Definición del caladero con especial reseña a su ubicación, extensión y designación del número de especies objetivo.

- Material de construcción apto, bajo en contaminantes y de buena adherencia. Se deben de tener en cuenta la experiencia de otros que llevan ya muchas décadas utilizándolos.

Si al principio se hablaba del elevado coste que supone la implantación de arrecifes artificiales no quiero terminar estas consideraciones sin hacer una referencia a la importancia que tiene el hacer un seguimiento del arrecife fondeado, y la posible utilidad de este, todo ello por razones obvias, ya que el fin último del arrecife artificial es la regeneración de las especies pesqueras, de no ser así el resultado de todo esto sería una mayor contaminación del medio marino y una forma ,nunca mejor dicho, de echar el dinero por la borda.

Glosario de términos técnicos

A continuación, en este glosario se explican los términos técnicos utilizados en este trabajo. El desarrollo del principio de precaución en su aplicación a la gestión de pesquerías ha traído consigo una terminología técnica nueva, junto con otros términos con los que el sector pesquero era ya familiar.

ACFM

Advisory Committee for Fisheries Management, Comité del ICES-CIEM que revisa el diagnóstico de los distintos Grupos de Trabajo e imparte el consejo científico de gestión a los organismos interesados.

Afloramiento

Consiste en la ascensión hacia la superficie de agua profunda, generalmente más fría y rica en nutrientes que sustituye al agua superficial, más pobre y cálida, que ha sido desplazada por efecto del viento.

Biomasa total

Cantidad total existente en la mar, en peso, de una población de peces.

Biomasa Stock adulto

Cantidad total existente en la mar, en peso, de la porción adulta de una población de peces. También se conoce como SSB (Spawining Stock Biomass) biomasa del stock reproductor, biomasa en puesta o biomasa desovante.

Blim

Es un nivel de biomasa del stock reproductor por debajo de la cual, su capacidad para producir reclutamientos buenos se reduce peligrosamente. De acuerdo al enfoque de precaución, la estrategia de gestión debe evitar, con alta probabilidad, acercarse a este nivel de biomasa.

Bpa

Es la biomasa por debajo de la cual el stock estaría potencialmente en situación de sobrexplotación.

By-catch

Término en inglés con el que se alude a la pesca acompañante distinta a la especie objetivo.

Captura por unidad

Parámetro que refleja el rendimiento obtenido el la pesca. Se obtiene dividiendo la captura entre el esfuerzo pesquero ejercido.

Clase anual

Conjunto de peces nacidos en un año determinado.

CPUE

Captura por unidad de esfuerzo.

Cuota

Porción de un TAC asignada a una unidad pesquera, generalmente a un estado.

DCP (Dispositivo de Concentración de Peces)

Objeto natural o artificial depositado en la superficie bajo el cual se concentran diversas especies de peces, que son así más accesibles a la pesca.

Descarte

Captura que después de pescada se devuelve a la mar, es decir que no se desembarca. Los descartes pueden deberse a que no sean la especie objetivo de la pesca, a que los ejemplares estén dañados o para cumplir con la reglamentación de tallas mínimas o cuotas.

Dinámica de población

Es el estudio de la abundancia de los stocks pesqueros, sus cambios con el paso del tiempo y las razones que motivan estos cambios.

Esfuerzo pesquero

Es una medida de la intensidad de pesca, de forma que esté relacionada con la mortalidad que esa pesca ejerce sobre la población objeto de explotación. Se obtiene

combinando adecuadamente el número de barcos, el tiempo pasado pescando, el tamaño y el tipo de arte utilizado.

Flim

Es un nivel de mortalidad pesquera por encima del cual el stock colapsará irremediablemente. De acuerdo al enfoque de precaución, la estrategia de gestión debe evitar, con alta probabilidad, acercarse a este nivel de mortalidad pesquera.

Fpa

Es el límite superior de la tasa de mortalidad por pesca que usa el ACFM en su consejo de acuerdo al principio de precaución en la gestión de pesquerías. El stock se considera sobrexplotado cuando se supera este límite de explotación.

ICES ó CIEM (International Council for the Exploration of the sea)
Consejo Internacional para la Exploración del Mar.

Límites biológicos seguros

Límites de seguridad biológica. Rango o conjunto de condiciones – tasa de mortalidad pesquera, y tamaño del stock reproductor- más allá de los cuales se corre el riesgo grave de que un recurso no pueda seguir renovándose suficientemente, con lo que incluso se puede producir en un futuro más o menos inmediato el colapso de su pesquería.

Modelo

Es una representación simplificada y conceptual acerca de cómo funciona el mundo real.

OSPAR

Convenio de Oslo-París para prevención de la contaminación del Atlántico Nordeste.

Población

Es un grupo de individuos de la misma especie que comparten caracteres ecológicos y genéticos. Los stocks, definidos a efectos de evaluación y ordenación, no siempre coinciden con las poblaciones.

Reclutamiento

Generación de individuos de una población nacidos una temporada de puesta dada, y que se incorporará a la pesquería una vez alcanzado un tamaño determinado. El término clase anual tiene el mismo significado. Cada generación presente en el stock es una clase anual, que se denomina de acuerdo a su edad o año de nacimiento. Por ejemplo, grupo 0 es la generación de individuos nacidos en el año. Grupo I será el conjunto de individuos de 1 año de edad y así sucesivamente.

RMS (Rendimiento Máximo Sostenible)

Beneficio máximo, en peso, que puede extraerse anualmente de un stock de manera continuada, manteniendo a la vez su biomasa en un nivel estable.

SSB (Spawning StocK Biomass)

Biomasa del stock reproductor.

Stock

Conjunto de individuos de una especie que es explotada por la pesca, y que constituye una unidad de gestión, sin intercambio importante con otros stocks de la misma especie.

Stock reproductor

Peces sexualmente maduros de la población y capaces de reproducirse.

TAC

Total Admisible de Capturas: captura total regulada que se permite obtener de un stock en un periodo dado, por lo general un año.

BIBLIOGRAFÍA

1. 🕮 **Abad Cerdan, R; Franco Navarro, I.** (1977).- Análisis of the pelagic fish communities off the western Mediterranean continental shelf in: Boletin del Instituto Español de Oceanografía [Bol. Inst. Esp. Oceanog.], Vol.11,no.2.

2. 🕮 **Abella, A; Serena, F; Auteri, R.** (1996). An alternative method for study of the geographical distribution of hake by sice. In: Biol. Mar. Mediterr., Vol. 3,no.1.

3. 🕮 **ACI Committee** 515, 1996. ACI 515.1R-79 "A Guide to the Use of Waterproofing, Dampproofing, Preotective, and Decorative Barrier Systems for Concrete", Table 2.5.2.

4. 🕮 **Adams, PB; Butler, JL; Baxter, CH; Laidig, TE; Dahlin, KA; Wakefield, WW.** (1995). Population estimates of Pacific coast groundfishes from video transcts and swep-area trawis. In: FISH. BULL., Vol.93.

5. 🕮 **Alcazar, JL; Carrasco, JF; Llera, EM; Menendez, M; Ortea, JA; Vizcaino, A.(**1983) Biología, dinámica y pesca de la merluza en Asturias. In: Recursos pesqueros de Asturias no.3, Ed. Consejería de agricultura y Pesca del Principado de Asturias.

6. 🕮 **Alevizon, W. S. y J. C. Gorham.** 1989. Effects of artificial reef deployment on nearby resident fishes. Bulletin of Marine Science

7. 🕮 **Álvarez Bucetas, R.; Perdiguer López, R.; Alonso Pica, M.A.; Muñiz Rubiera, B.; Reguero Huerga, A.J.; García Maza, J.A.; García Méndez, R.; Camblor Ordiz, A. (2000).** A batimteric study of the mouth of the river Nalon (Asturias, NE of Spain). Adaptation to the peculiarities of the area. Ed. UCA. Cádiz.

8. 🕮 **Álvarez Bucetas, R.; Perdiguer López, R.; Alonso Pica, M.A.; Muñiz Rubiera, B.; Reguero Huerga, A.J.; García Maza, J.A.; García Méndez, R.; Camblor Ordiz, A.** (2000). The application of the technique of GPS positioning in real time in order to obtain precise coordinates. Ed. UCA. Cádiz.

9. 🕮 **Auster, PJ; Malatesta,RJ; CLS.** (1997). Distributional responses to smallscale habitat variability y early juvenile silver hake, Merluccius bilinearis. In: MAR. ECOL. PROG. SER., Vol 127 no.1-3.

10. 🕮 **Bohnsack, J. A. y D. L. Sutherland**. 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. Bulletin of Marine Science.

11. 🕮 **Bohnsack, J. A., A. M. Ecklund y A. M. Szmant.** 1997. Artificial reef research: is there more than the attractionproduction issue?.

12. 🕮 **Boillot,G.,Lamboy,M., Dupeuble,P.A. (1975)** Carte géologique du plateau continental nor-ouest espagnol entrele canyon d`Avilés et la frntiére portugaise. Bull.Soc. Geol. France

13. 🕮 **Boillot, G; Depeuble,PA; Lamboy, M; d´Ozouville, L; et Sibuet, JC.** (1977).: Structure géologique de la marge continentale au nord de l´Espagne (entre 40 et 90

W). In: Histoire structurale de Golfe de Gascogne, 2, V 6. Pub I.F.P., Colloques et Séminaires, 22 Technip, París.

14. **Bombace, G.** 1989. Artificial reefs in the Mediterranean Sea. Bulletin of Marine Science.

15. **Bortone, S. A., T. Martin y C. M. Bundrick.** 1994. Factors affecting fish assemblage developmenton a modular artificial reef in a northern Gulf of Mexico estuary. Bulletin of Marine Science.

16. **Botas, JA; Fernández, E; Bode, A; Anadón, R.** (1990). A persistent upwelling off the central Cantabrian coast (Bay of Biscay). In: Estuarine, Coastal and Shelf Science [ESTURAR. COAST. SHELF SCI.] Vol. 30, no.2.

17. **C. Andrade,** 1988. "Manual de Inspección de Obras Dañadas por Corrosión de Armaduras", Madrid.

18. **Chii, A.** (1991). Th socio-economic role of artificial reefs as a social capital. In: Recent advances in aquatic habitat technology. Nakamura, M; Grove, RS; Sonu CJ. (Ed.) Proc. Jap.- U.S. Symp. At. Habitat For Fishr.

19. **CIS.** 1991. Caladeros de pesca del litoral gallego. Ed. Fundación Caixa Galicia, Serie de Estudios Sectoriales 6. La Coruña, España.

20. **Conferencia sobre el Derecho del Mar de 1973** abierta a la firma en 1982 en Montego Bay, Jamaica.

21. **Conferencia de Reykiavik.** (1- 4 Octubre 2001) sobre pesca responsable en el ecosistema marítimo.

22. **Collins, K. J., A. C. Jensen y A. P. M. Lockwood.** 1991. Artificial reefs: using coal fired power station wastes constructively for fishery enhancement. Oceanologica Acta.

23. **Convenio de Ginebra de 1958**, de 29 de abril, Sobre mar territorial y la zona contigua.

24. **Convenio de Jamaica, de 10 de diciembre de 1982**. Aguas interiores, mar territorial y zona contigua

25. **CRINAS**. 1980. Recursos Pesqueros de Asturias nº 2, Artes y caladeros. Consejería de Comercio, Turismo y Pesca de Asturias. Gijón (Asturias), España .

26. **De Groot, S.J.** 1984. The impact of bottom trawling on benthic fauna of the Northern Sea. Ocean Management, 9: 177-190.

27. **De Guevara, A**.(1539) "ARTE DE MAREAR", Valladolid [253]

28. **Dorn, MW.** (1995). The effects of age composition and oceanographic conditions on the annual migration of Pacific whiting, Merluccius productus. In: CALCOFI REP., Vol. 36.

29. **E. Becker,** 2003. “El Hormigón como Material de Construcción”, InfoTécnica, Boletín N° 1.

30. **E. Becker,** 2002. “Debilidad Superficial en Losas de Hormigón”, Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón.

31. **E. Becker,** 2002. “Fisuras de Retracción Plástica”, Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón.

32. **E. Becker,** 2001. “Eflorescencia en Piezas de Hormigón”, Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón.

33. **E. Becker,** 2001. “Cemento Pórtland – Características y Recomendaciones de Uso”, Seminario sobre Cemento Pórtland y Patología del Hormigón.

34. **B.R.G.M.** (1976): Carte Géologique au 1/50.000.

35. **FAO.** (2001) Conferencia de Reykiavik sobre la pesca responsable en el ecosistema marino.

36. **Fernández Duro, C.** (1996).- Disquisiciones náuticas.

37. **Flor,G.** (1978).- Relación entre la distribución de sedimentos y la circulación costera en la región de Cabo Peñas.- Trabajos de geología, Vol. X. Ed. Universidad de Oviedo.

38. **Fujita, T; Kitagawa, D: Okuyama, Y; Ishito, Y; Jin Y; Inada, T.** (1996). Comparison of fish assemblages among an artificial ref., a natural ref. and a sady-mud bottom site on the shelf off Iwate, northem Japan. In: Enviromental Biology of Fisches, Vol. 46, no. 4.

39. **García De la Rosa,SB; Sanchez,F.** (1997). Feeding of Squals acanthias and predation of Merluccius hubsi, in an area of the argentine Sea (34 degree 47 degree – 47 degree S). In : Revista de investigación y desarrollo pesquero. Mar de Plata [Rev. Invest. Desarr. Pesq.], Vol. 11.

40. **García Méndez, R.; Fernández Rico, Mª L.; Fernández Rico, R.M.** (1997). Higiene, conservación y manipulación de la pesca en las Lonjas del Principado de Asturias. Ed.UPC. Barcelona.

41. **Grossman, G. D., G. P. Jones y J. W. Seaman.** 1997. Do artificial reefs increase regional fish production? A review of existing data.

42. **Harris, LE.** New Methods for using artificial reefs for habitat protection, mitigation and restoration.

43. **Harmelin, J. G. y D. Bellan-Santini.** 1997. Assessment of biomass and production of artificial reef research. En: European artificial reef research.

44. **Hernández Pacheco, F. Asensio Amor, J. (1964)**. Recientes investigaciones sobre la génesis de la rasa litoral cantábrica. Trama final del valle del rio Navia (Asturias). Bol.Real Soc. Esp. Hist. Nat. 62, 61-89

45. **Hixon, M. A. y W. N. Brostoff.** 1985. Substrate characteristics, fish grazing and epibenthic reef assemblage off Hawaii. Bulletin of Marine Science 37 (1): 200-213.

46. **Hutchings, P.** 1990. Review of the effects of trawling on macrobenthic epifaunal communities. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 41: 111-120.

47. **IGME**, 1982. Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. IGME. Madrid

48. **Instituto Español de Oceanografía de Vigo**. (2001). Situación de los Stcks demersales en el área ICES.

49. **Instituto Español de Oceanografía**. Memoria 2.000.

50. **Instituto Tecnológico Pesquero y Alimentario del País Vasco**. (AZTI 2.000).

51. **Itosu, C; Komai,Y; Sakay, H.**: Estimation of Food Organisms Production on Steel-Made Artificial Reef.

52. **Jensen, A; Collins K; Smith P.**: Artificial reef research of Europe: Perspective and future.

53. **KaiserMJ, Spencer BE** (1994). Fish scanvenging behaviourin recently trawled areas. Mar Ecol. Prog.

54. **L. Traversa,** 2001. “Ataque Químico al Hormigón”, AATH - Durabilidad del Hormigón Estructural.

55. **López-Jamar, E., Cal, R. M., González, G., Hanson, R. B., Rey, J., Santiago, G., & Tenore, K. R.** (1992). Upwelling and outwelling effects on the benthic regime of the continental shelf off Galicia, NW Spain. *Journal of Marine Research*,

56. **López Losa, Ernesto**,”LA PESCA EN EL PAIS VASCO. UNA VISIÓN ALARGO PLAZO (SIGLOS XIX y XX”).

57. **Llopis Llado, N. (1954)**. El relieve de la región central de Asturias. Estudios geográficos.

58. **M. Klaric,** 2001. “Fisuración y Ataques Físicos al Hormigón”, AATH - Durabilidad del Hormigón Estructural.

59. **MAPA.** Subsecretaría de Pesca. Secretaría Técnica. Manual de Inspección Pesquera.

60. **Martínez Poinsenet, C.** Proyecto para la creación de un arrecife artificial en inmediaciones de la isla de Baru – Caribe Colombiano

61. **Mathews, H.** (1983). Artificial Fishing Ref. Material and construction.

62. 🕮 **Medialdea, T., J. Rey y V. Díaz del Rio.** 1987. Morfología y facies de la plataforma cántabra. En Actas VII Reunión sobre el Cuaternario.ED. Aequa. Santander.

63. 🕮 **Montero Llerandi, JM.(**1989).- Gentes de Mar, una aproximación sociológica al trabajo.

64. 🕮 **Nakamura, M.** (1991). Artificial habitat technology in Japan, today and tomorrow.

65. 🕮 **Norse, E.A. 1993.** Global Marine Biological Diversity. A Strategy for Building Conservation into Decision Making. Island Press, Washington, USA.

66. 🕮 **Ortea, J.A.; Menéndez, M.** (1979). Peces marinos de Asturias. Ed: Ayalga.

67. 🕮 **OSPAR**. Comisión for the protection of the marine environment of the north-east atlantic. Quality status report 2.000 Region IV Bay of Biscay and Iberian Coast.

68. 🕮 **Pérez del Toro Rivera Torres, R.** ARRECIFES ARTIFICIALES "Una nueva forma de conservación de ecosistemas marinos".

69. 🕮 **Peterson, C. H., R. T. Kneib, and C. A. Manen. 2003**. Scaling restoration actions in the marine environment to meet quantitative targets of enhanced ecosystem services. Marine Ecology Progress.

70. 🕮 **Pickering, H., Withmarsh, D. y Jensen, A. 1998**. Artificial reefs as a tool to aid rehabilitation of coastal ecosystems: investigating the potential. Reef Design and materials Workshop, Southampton, 16 pp.

71. 🕮 **Pitcher, TJ; Buchary, EA; Hutton T.** : Forecasting the benefits of NO-Take Artificial Reefs Using Spatial Ecosystem Simulation.

72. 🕮 **Polovina, J. J.** 1994. Function of artificial reefs. Bulletin of Marine Science.

73. 🕮 **Polovina, J. J. y I. Sakai.** 1989. Impacts of artificial reefs on fishery production in Shimamaki, Japan. Bulletin of Marine Science.

74. 🕮 **Porteiro,C**. : Informe sobre la sistencia a la reunión del Comité Asesor de gestión de pesquerías (ACFM) del ICES y la propuesta de gestión para el año 2.001.

75. 🕮 **Powers, S.P., J. H. Grabowski, C. H. Peterson, and W. J. Lindberg.** 2003. . Estimating enhancements of fish production by offshore artificial reefs: uncertainty exhibited by divergent scenarios. Marine Ecology Progress.

76. 🕮 **Ramos-Esplá, A.A., Guillén, J.E., Bayle, J.T. y Sánchez-Jérez, P.** 2000. Artificial Anti-trawling Reefs off Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Reef Block and Set Designs. En Artifical Reefs in European Seas. (eds. Jensen, A., Collins, K.J. y Lockwood, A.P.M.), pp. 195-218. Kluber Academic Publishers, London, UK.

77. 🕮 **Relini, G; Relini, M; Torchia, G; De los Angelis, G.** : Trophic relaionships between Fishes and Artificial Ref.

78. **Rey, J.** (1993) Relación morfosedimentaria entre la plataforma continental de Galicia y las Rías Bajas y su evolución durante el Cuaternario, Publicación Especial del Instituto Español de Oceanografía

79. **Rey, J. y Medialdea, T. (1989):** Los sedimentos cuaternarios superficiales del margen continental español. Ed. Ins. Esp. Oceanog.. Public. Especiales.

80. **Rey, J. ;J. L., Sanz.** 1982. Estudio geológico submarino del litoral cantábrico con sonar de barrido lateral (desde San Vicente de la Barquera a Punta San Emeterio). Bol. Inst. Esp. Oceanogr. VII (I).

81. **Sampaolo, A. y G. Relini.** 1994. Coal ash for artificial habitats in Italy. Bulletin of Marine Science.

82. **Sánchez, F.** (1993). Las comunidades de peces de la plataforma del Cantábrico. Tésis doctoral. Publ. Esp. Inst.Esp. Oceanog.

83. **Sánchez, F.** (1994). Campaña de evaluación de recursos pesqueros demersales 0991. Inf. Téc. Inst- sp. Oceanogra.155. 1994.

84. **Sánchez, F.** (1995). Distribución espacial de los principales recursos demersales del norte de España. En: Actas del IV Coloquio Internacional de Oceanografía del Golfo de Vizcaya.

85. **Sánchez, F., Gándara, F.; Gancedo, R.** 1995. Atlas de los peces demersales de Galicia y el Cantábrico. Otoño 1991-1993. Publ. Esp. Inst. Esp. Oceanogr.

86. **Sánchez, F., Pereiro, F.J.; Rodríguez-Marín, E.** 1991. Abundance and distribution of the main commercial fish on the northern coast of Spain (ICES Divisions VIIIc and Ixa) from bottom trawl surveys. ICES Demersal Fish Committee C.M. 1991/ G 53: 30 pp.

87. **Sánchez, F.; Olaso, I.** 1987. Resuls of the bottom-trial survey Cantábrico 86 made in ICES Division VIIIc. ICES C.M. 1987

88. **Sánchez, F.; Pereiro, F.J.** 1992. Resultados de la campaña arrastre demersal CARIOCA 90 en aguas del Cantábrico y Galicia. Inf. Téc. Inst. Esp. Oceanogr. 127: 71 pp.

89. **Sánchez Fernández, JO.** (1992). Ecología y estrategias sociales de los pescadores de Cudillero. Edit. SIGLO XXI DE ESPAÑA EDITORES, S.A.

90. **Sánchez lamelas, A**. (2000). La ordenación jurídica de la pesca marítima. Editorial Aranzadi.

91. **Sánchez, F; Gil, J.** (1999). Hydroraphic mesoscale structures and Poleward Current as a determinan of hake (Merluccius merluccius) recritment in southern Bay of Biscay.- In ICES Journal of Marine Science., no.57.

92. **Sañez Reguart, A.** (1878).- Diccionario histórico de los artes de pesca.

93. 🕮 **S.G.P.M. Grupo JACUMAR** (1995). Jornadas de Arrecifes Artificiales. Cartagena 11-12 de Julio.

94. 🕮 **Spanier, E.** 1997. Assessment of habitat selection behavior in macroorganisms on artificial reefs. En: European artificial reef research. A. C. Jensen (ed.): 323-336. Southampton Oceanography Centre. Southampton, Reino Unido.

95. 🕮 **Sperduto, M. B., S. P. Powers, and M. Donlan. 2003**. Scaling restoration to achieve quantitative enhancement of loon, seaduck, and other seabird populations. Marine Biology Progress.

96. 🕮 **UNCED,** Rio de Janeiro, 1.994), Comité de Medio Ambiente de la OCDE. Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo

97. 🕮 **Waldron, DE.** (1992). Diet of silver hake (Merlucius bilinearis) on the Scotian Shelf. In: Changes in Biomass, Production and Species Composition of the Fish Populations in the Northwest Atlantic Over the Last 30 Years, and their Possible Causes, Brussels (Belgium), 6-8 Sep 1989. Ed: Fogarty, M.

ANEXO I

APAREJOS DE ANZUELO

- CLASES DE APAREJOS DE ANZUELO
- LIÑA
- CHAMBEL
- PALILLO Y BALANCÍN
- POTERAS
- PESCA A LA CACEA O CURRICÁN
- PALANGRE
- PALANGRES DE SUPERFICIE
- PALANGRE DE FONDO
- MANIOBRA DE LARGAR Y VIRAR UN PALANGRE

El anzuelo es uno de los instrumentos de pesca más antiguo. Su forma sigue manteniéndose prácticamente constante, no así los materiales empleados en su construcción que han evolucionado con el tiempo. En la actualidad son fabricados principalmente de acero pavonado y de hierro galvanizado.

Consta de una parte recta que recibe el nombre de pierna o caña terminada en uno de sus extremos en forma de patilla, especie de pestaña aplanada, o en una pequeña anilla u ojo por el que puede pasar directamente el sedal sin necesidad de recurrir al empate. Por el otro extremo la caña se recurva dando lugar al seno, luz o abra. El seno acaba en la agalla.

Se conocen gran cantidad de anzuelos que van numerados en orden inverso a su tamaño. Las dimensiones dependen de los peces a capturar, y oscilan entre los 12 y 2 cm de longitud por 6 a1,5 cm de luz.

PARTES FUNDAMENTALES DEL ANZUELO

DISTINTOS TIPOS DE ANZUELO

CLASES DE APAREJOS DE ANZUELO

Están compuestos por un cabo principal llamado madre del que parten otros secundarios de escasa mena y más cortos que reciben el nombre brazoladas, pernadas, pipios, etc., a los cuales siguen los sedales empatados en los anzuelos.

Atendiendo a su forma de trabajar podemos dividir los aparejos en verticales y horizontales. Corresponden a los primeros todos aquellos que el cabo madre trabaja en dirección más o menos perpendicular al fondo, En los segundos, el mencionado cabo queda paralelo al fondo.

Por la profundidad a que se calan hay aparejos de fondo, de profundidad indeterminada y de superficie.

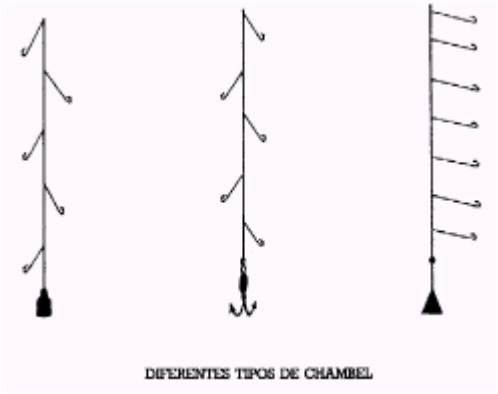
LIÑA

De todos los aparejos, es la liña la que adopta la forma más sencilla. En algunos lugares el cabo principal es llamado liña, lienza, cordel, etc., mientras que en otros esta denominación queda reservada para el aparejo en conjunto. Del extremo inferior del mencionado cabo parten uno o varias brazoladas.

TIPOS DE LIÑA

CHAMBEL

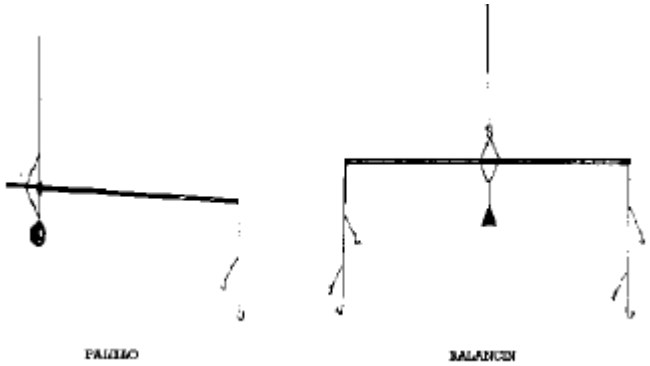
Es muy parecido a la liña. Se diferencia de ésta en que las brazoladas se distribuyen a lo largo de todo el cabo madre que es de mayor mena o longitud.



DIFERENTES TIPOS DE CHAMBEL

PALILLO Y BALANCIN

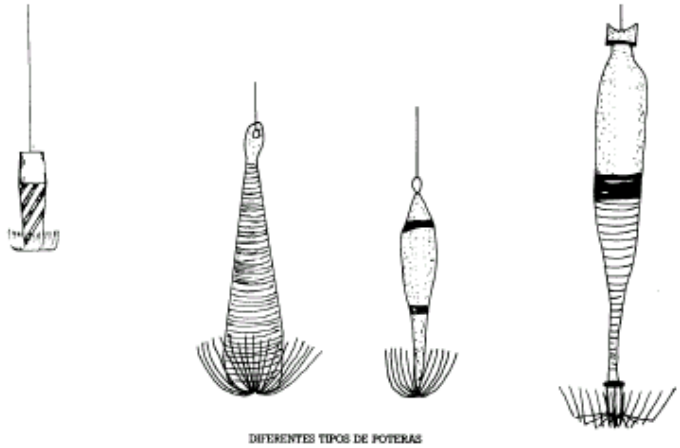
La característica de esto aparejos es que llevan en el extremo inferior una vara flexible atravesada de cuyas puntas cuelgan las brazoladas.



PALILLO BALANCIN

POTERAS

Se utiliza para la pesca de algunos cefalópodos y se compone de un plomo, más o menos grueso por lo general en el extremo superior que en el inferior, que lleva en su parte alta una argolla para amarrar el sedal y, en la parte opuesta, una corona de alfileres o anzuelos con la punta doblada hacia la parte superior.



DIFERENTES TIPOS DE POTERAS

PESCA A LA CACEA O CURRICÁN

La cacea o curricán, es una modalidad de pesca con aparejo de anzuelo en la que, este último, cubierto con paletas giratorias, hojas de maíz, trapos de colores, etc., o, más raramente, con cebo vivo, es remolcado por las embarcaciones a velocidad adecuada para la pesca a que se destina. Se emplea en la captura de especies pelágicas.

CEBOS PARA LA CACEA

PALANGRE

Aparejo que se caracteriza porque el cabo madre trabaja paralelamente al fondo. A lo largo de la madre se distribuyen las brazoladas con suficiente separación para que en caso de que éstas se estiren horizontalmente los anzuelos no puedan enredarse.

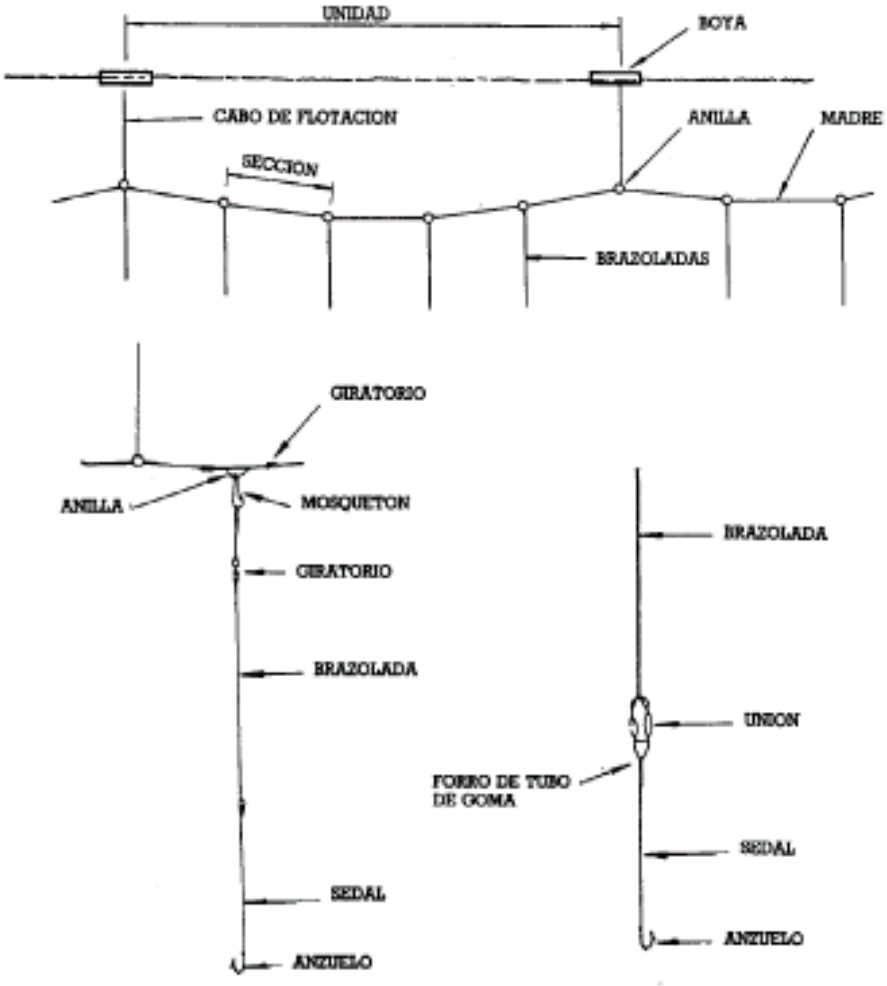
El aparejo va unido a boyas y lastres suplementarios y en las cabeceras llevan rezones o arpeos para su fondeo.

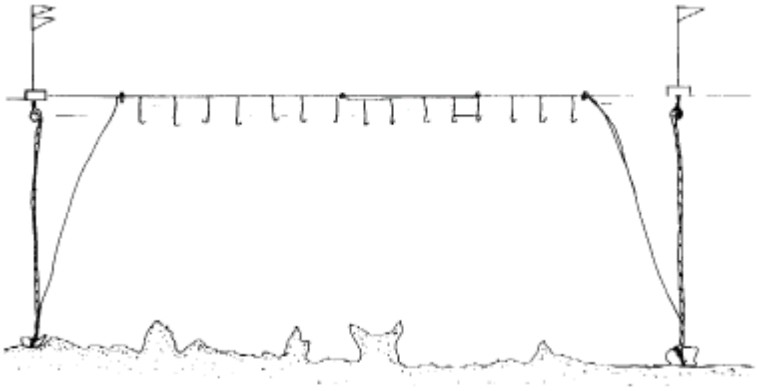
Hay palangres que superan los 20.000 m de longitud y en este caso se forman mediante la unión de unidades menores.

PALANGRES DE SUPERFICIE

Destinados en su mayoría a la captura de grandes especies pelágicas migratorias, especialmente túnidos.

Se componen de un número variable de unidades, que en el caso de los mayores palangres pueden oscilar entre las 80 y las 140. La madre de cada unidad se divide en 10 ó 15 secciones que miden aproximadamente 30 m. El material en la actualidad para la fabricación de la madre es el polietileno.



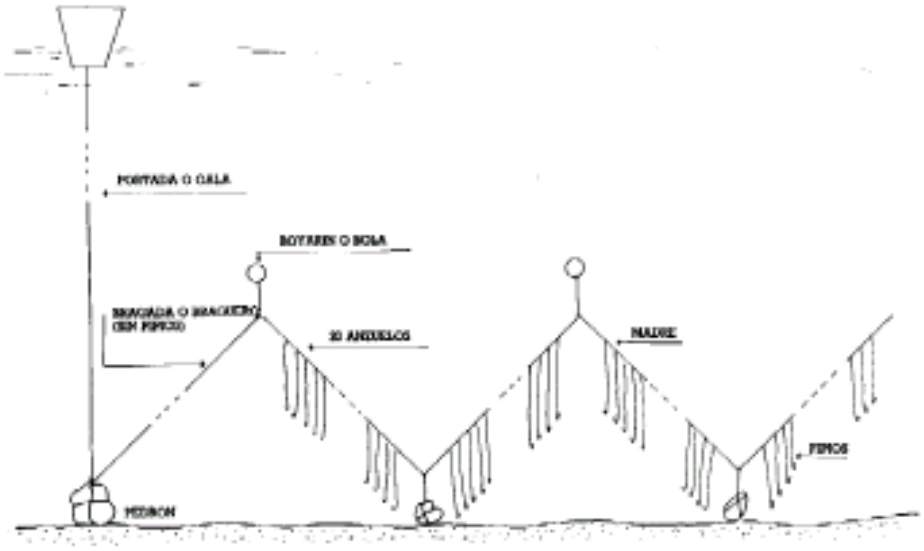


DIFERENTES ESQUEMAS DE PALANGRES DE SUPERFICIE

PALANGRE DE FONDO

Ofrecen numerosas variantes en consonancia con las especies a capturar y se calan en fondos de hasta 800 m, siendo corriente, tratándose de pesca de “altura”, que el cabo madre llegue a los 20 ó 30 Km.

Al igual que en los palangres de superficie, se dividen en unidades y secciones.



REPRESENTACION ESQUEMATICA DE PALANGRE DE FONDO

MANIOBRA DE LARGAR Y VIRAR UN PALANGRE

Al largar, el buque deber ser mantenido a rumbo y velocidad adecuados de acuerdo con las condiciones de la mar. El primer cabo de flotación que marca la cabecera del aparejo se une a la madre y junto con la boya es arrojado por la borda y las brazoladas con los anzuelos cebados van uniéndose a las mallas respectivas, repitiéndose la operación hasta la salida del cabecero final.

Al virar se iza la primera boya con su cabo de flotación y a continuación la madre con la maquinilla. Las brazoladas separadas de la madre, y una vez libres se tira de ellas para meter el pescado a bordo en ocasiones con la ayuda de ganchos o bicheros. La maniobra prosigue hasta la recogida de la cabeza final del palangre.

ANEXO II

ARTES DE RED

- ARTES DE RED
- MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE REDES
- PARTES FUNDAMENTALES DE UN ARTE DE RED
- CLASES DE ARTES
- ARTES FIJOS
- ARTES DE DERIVA
- ARTES DE CERCO. GENERALIDADES
- ARTES DE ARRASTRE

Los artes de red armados fundamentalmente por medio de paños unidos a sus relingas, se distinguen entre ellos esencialmente por su estructura y sistema de captura. Por una parte está el grupo de redes que enmallan las especies, y por otra las redes que pescan interceptando el paso de los peces o bien los acumulan en una especie de saco o los conducen a una zona determinada del arte.

En el primer grupo tenemos los artes de enmalle y, en el segundo, los artes de cerco y copo.

MATERIALES EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES

Los materiales más empleados son:

- *Fibras de origen vegetal:* Cáñamo, yute, sisal, manila, algodón, etc.
- *Fibras de origen animal:* Lana, seda, etc.
- *Fibras sintéticas:* Especialmente poliésteres y poliamidas, siendo más conocidos entre los primeros el terilene, dacrón, tevira, etc., y entre los segundos el nylon, perlón, enkalon, amilán,etc.

PARTES FUNDAMENTALES DE UN ARTE DE RED

Malla-nudo

Una malla es un cuadrilátero formado por hilos que se cruzan y se anudan en sus cuatro vértices y constituye la unidad más elemental de un paño de red.

Existen diversas formas de expresar el tamaño de la malla:

A) Indicando la total longitud de los cuatro lados.

B) Según la longitud del lado del cuadrado.

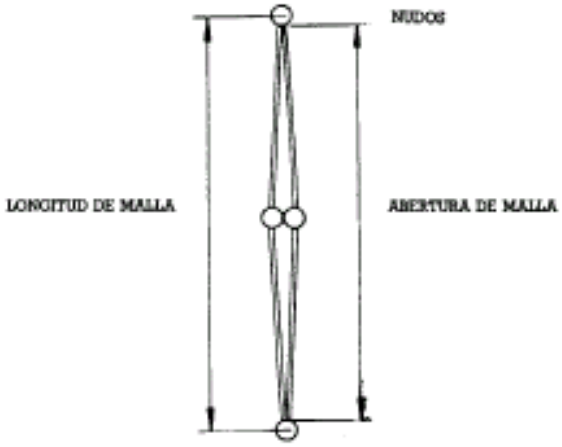
C) Midiendo la distancia entre los centros de dos nudos opuestos con la malla totalmente estirada.

D) Haciendo uso de un calibrador.

Abertura de malla

La abertura de una malla es la distancia entre el interior de dos nudos opuestos cuando la malla está totalmente estirada y equivale a la longitud de la malla menos el grosor de un nudo.

La abertura debe tomarse con la malla mojada, y los hilos, particularmente algunos de fibras naturales, encogen tanto más cuanto mayor es su diámetro sufriendo las mallas una variación en sus dimensiones.

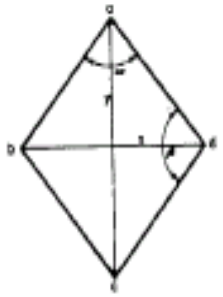


DIMENSIONES DE LAS MALLAS

En condiciones de trabajo de la red se deben considerar dos clases de aberturas: vertical y horizontal.

Abertura vertical: Es la distancia medida entre el interior de los nudos opuestos a y c, o en el caso de ser mallas sin nudos, la longitud de la diagonal que une los vértices a y c. Se representa por “y”.

Abertura horizontal: Es el valor de la diagonal que une los vértices b y d Se representa por “x”.



ABERTURA HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA MALLA

Paños

Se pueden definir como el conjunto de mallas que componen las distintas secciones de un arte.

Relingas

Las relingas son cabos hechos de distintos materiales, que, unidos a los paños de la red forman parte de la estructura del arte, reforzándolo y dándole una determinada forma geométrica.

Existen dos tipos de relingas, llamadas “del corcho” y “del plomo”, colocadas en la parte superior e inferior del arte respectivamente. En algunos artes de arrastre existe el denominado “costadillo”, cabo que se extiende por ambos costados desde la parte anterior a la posterior de la red.

A la relinga “del corcho”, cuya misión fundamental es proporcionar la flotabilidad de la red, van unidos flotadores o pequeñas boyas de variados materiales. Asimismo, la “del plomo”, que deberá darle la debida profundidad, va lastrada con pesos de distinta naturaleza (cadenas, cables, etc.).

Ambas relingas posibilitan, por tanto, la abertura vertical de la “boca” del arte.

CLASES DE ARTES

Se pueden establecer cuatro tipos principales de redes:

— *Artes o redes fijas.*
— *Artes o redes de deriva.*
— *Artes o redes de cerco.*
— *Artes o redes del copo.*

ARTES FIJOS

Son aquellos que permanecen verticalmente fijos al fondo por medio de plomos, anclas, etc. De forma rectangular, tienen poca altura y gran longitud. Según el procedimiento de captura, se clasifican en “artes de trampa” (almadrabas, corrales, etc.) y “artes de enmalle” (volante, cazonal, etcétera).

Los primeros están formados por una serie de paños de red vertical distribuidos en forma de laberintos que conducen a los peces hacia una cámara de la que no pueden retroceder.

Los segundos actúan a modo de cortina compuesta de varios paños de red en la que los peces enmallan al intentar atravesarlos.

Los artes de trampa se calan generalmente en pequeñas profundidades y permanecen calados durante un largo período de tiempo.

Los llamados cortineros de enmalle pueden calarse al fondo o entre aguas próximas cerca de la superficie. El tiempo de calado es relativamente corto.

Hay varios tipos: almadraba, volante, beta, rascas y micos.

ALMADRABA

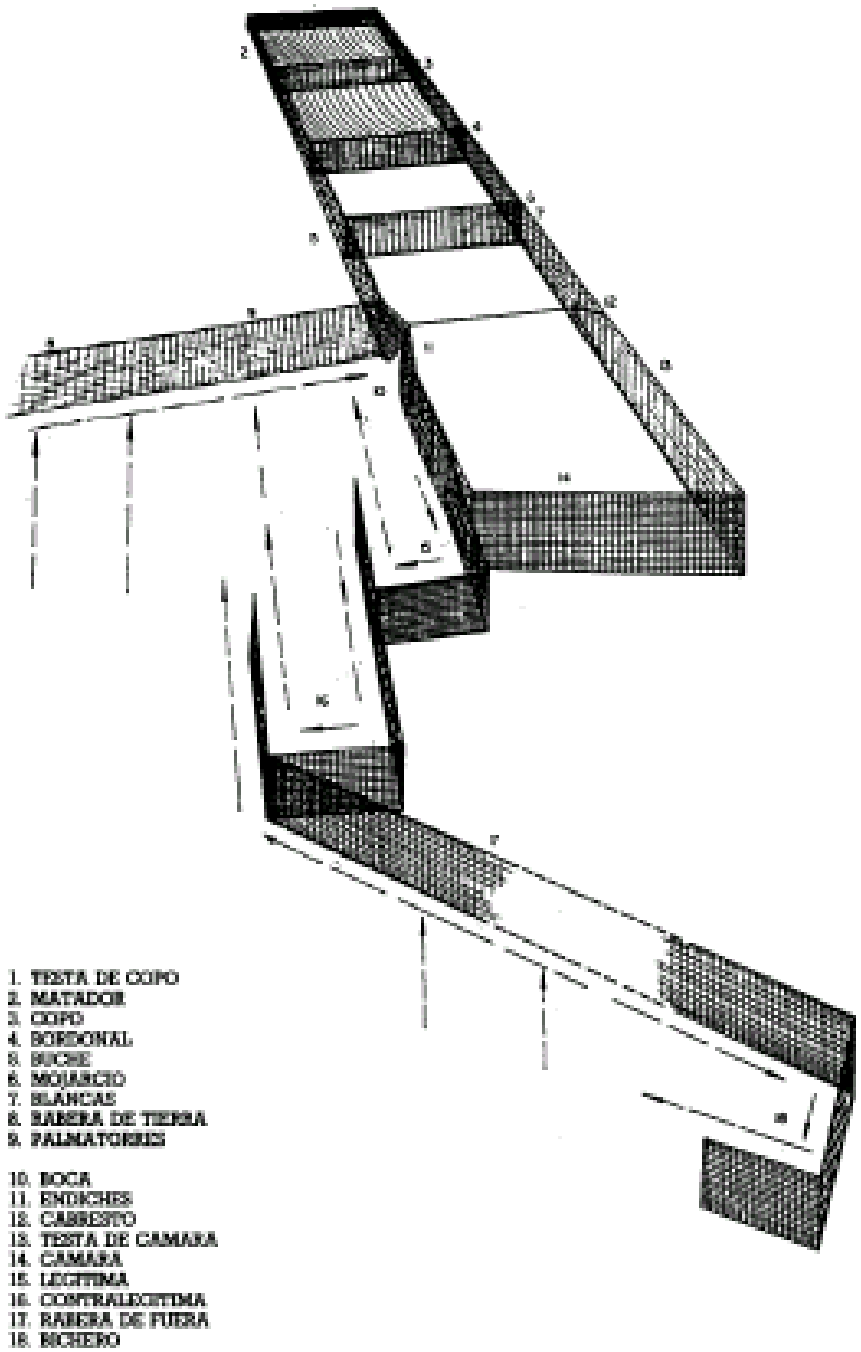
Es un arte fijo de trampa que se cala en lugares apropiados para interceptar el paso de los atunes y otras especies, aprovechando que en sus migraciones genéticas y tróficas (viajes de derecho y de revés) bordean las costas del sur y levante de la península así como las del Norte de Africa.

En una almadraba de buche, las partes esenciales de la misma son: el cuadro y las raberas.

El cuadro corre en dirección paralela a la costa, tiene forma rectangular excepto en el copo que es troncocónica.

La parte superior se arma sobre una relinga de cable, que, para mantener la flotabilidad va provista de corchos y toneles vacíos. E1 desplazamiento a uno y otro lado se evita fondeando anclas con cables que se unen al de flotación y cuya longitud no debe ser inferior a tres veces el fondo. La relinga inferior lleva lastre de plomos y cadenas, asegurando así el contacto con el fondo.

ALMADRABA



1. TESTA DE COPO
2. MATADOR
3. COPO
4. BORDONAL
5. SUCHE
6. MOJARCIO
7. BLANCAS
8. RABERA DE TIERRA
9. PALMATORIAS

10. BOCA
11. ENDICHES
12. CABRESTO
13. TESTA DE CAMARA
14. CAMARA
15. LEGITIMA
16. CONTRALEGITIMA
17. RABERA DE FUERA
18. BICHERO

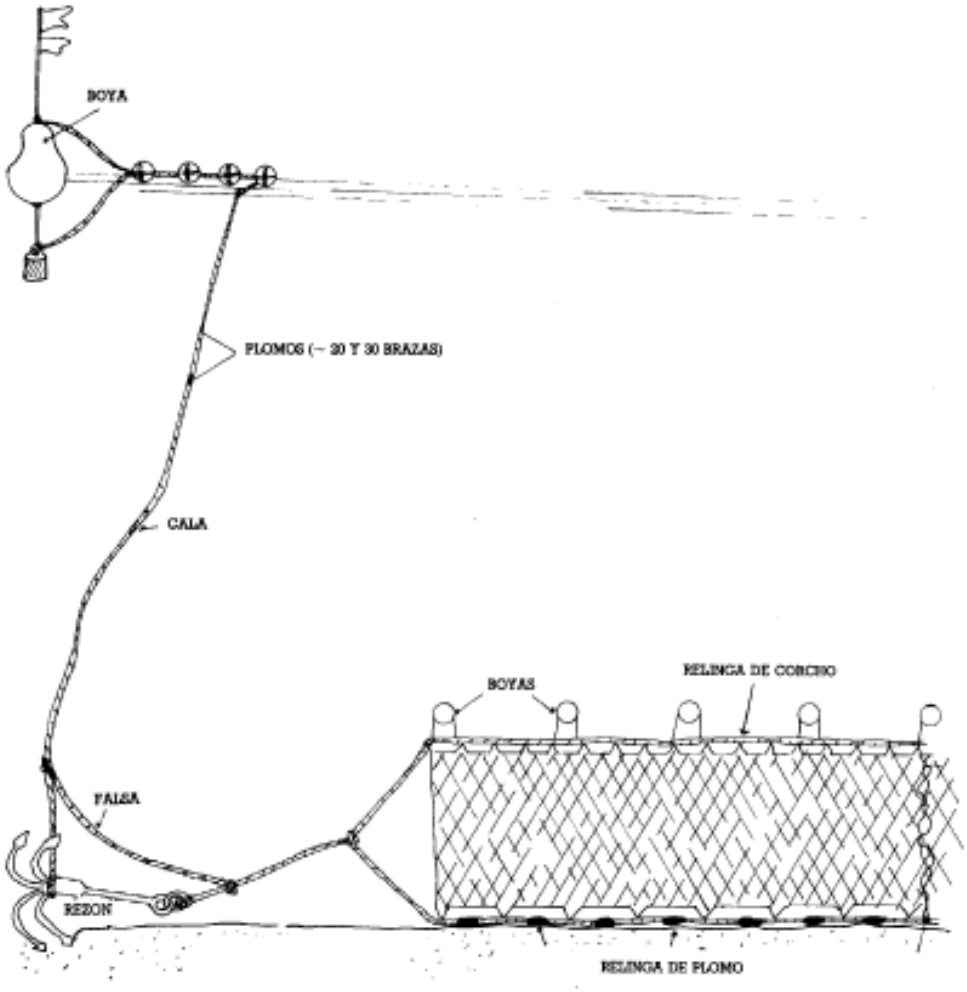
La altura de red es superior a la profundidad en un 30%, de acuerdo con las condiciones de marea, corrientes, etc.

El atún y especies afines, al encontrarse con las raberas no intentan atravesarlas, sino que las siguen en toda su longitud llegando a la boca del cuadro a través de la cual se introducen en el copo.

VOLANTA

Arte fijo de enmalle que se cala en el fondo. Está formado por la unión de varios paños de una longitud media cada una de 50 metros por 5 metros de altura. Los paños se arman sobre dos relingas, la superior provista de flotadores y la inferior de plomos en número suficiente para mantenerla verticalidad del arte.

Las volantas presentan pequeñas variaciones de unas zonas a otras y el tamaño de las mallas depende de la especie a capturar, pero la mayoría están preparadas para la captura de la merluza y se conocen con el nombre de merluceras.



ARTE DE VOLANTA

BETA

Arte fijo de enmalle que se cala en superficie cuando está destinado a la captura de especies pelágicas, o bien entre dos aguas cuando va dirigido a otras especies.

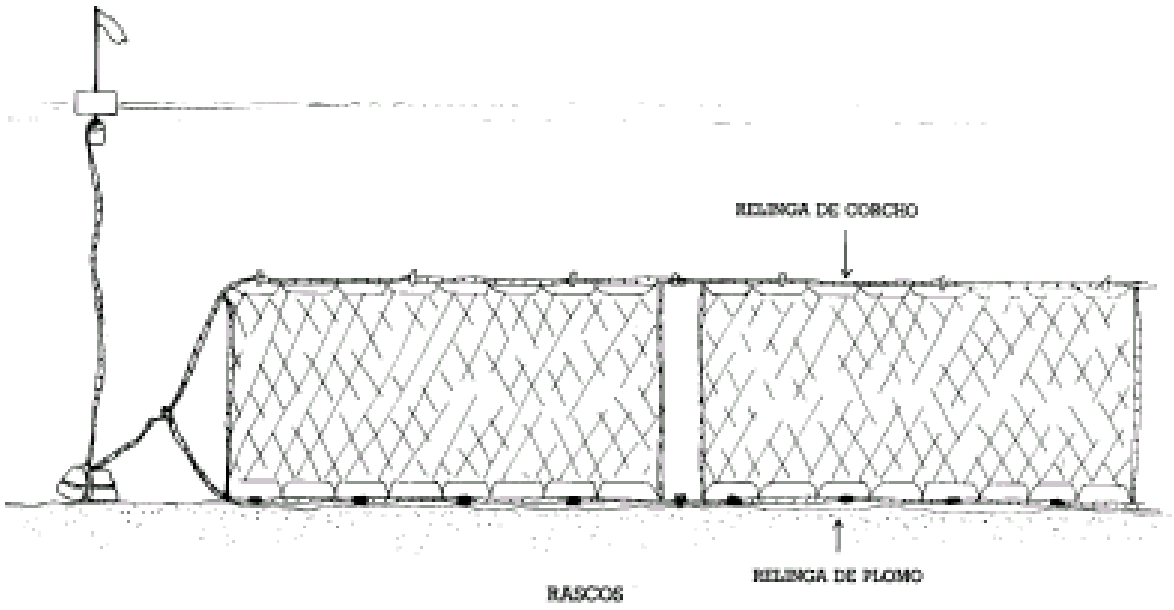
Está formado de una pieza rectangular de 70 a 80 metros de longitud y de 3 a 4 metros de altura. Al igual que la volanta, la flotabilidad se asegura por medio de corchos y plomos que, unidos a las respectivas relingas, lo mantendrán vertical.

RASCOS

Los rascos son similares en su estructura a las volantas, diferenciándose de ellas por su mayor luz de maya.

Los aparejos de rascos se montan con un número de piezas que varían entre 20 y 30, indicando cada uno de ellos 100 metros de longitud.

Los rascos que se destinan principalmente a la pesca del rape se calan tanto en fondos de arena como de piedra en zonas de bastante profundidad.

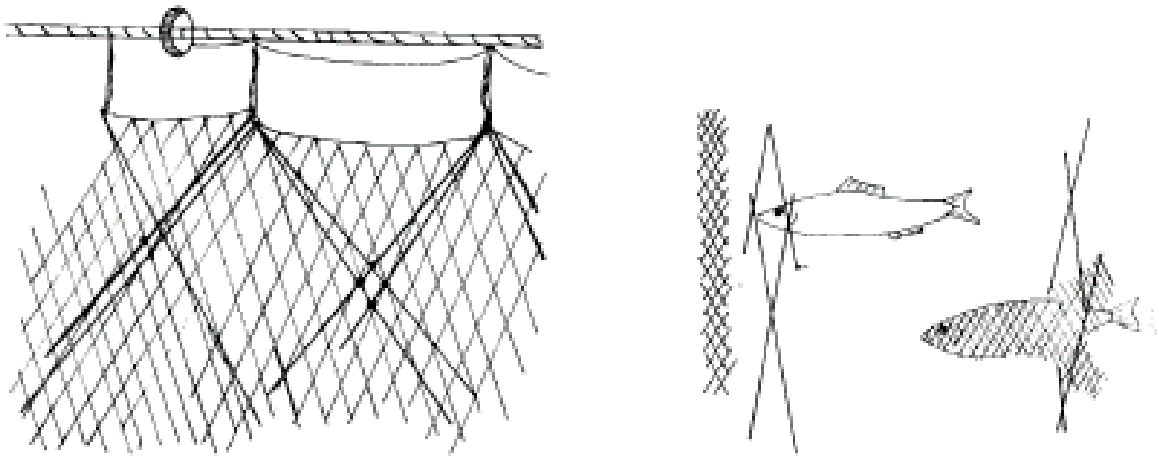


RASCOS

TRASMALLO

Arte que, generalmente, se considera como “fijo” aunque en algunas regiones también se utiliza como “de deriva".

Está formado por tres paños superpuestos unidos a las mismas relingas, siendo los dos exteriores de mayor abertura de malla y de menor longitud que el interior.



TRASMALLO Y DOS FASES EN EL MODO EN QUE PESCA

MIÑOS

El miño es un arte de fondo, similar en su estructura al trasmallo, del que difiere en la luz de malla y en la pesca a la que se destina.

Se calan en zonas de roca desde las 5 hasta las 100 o más brazas.

MANIOBRA DE LARGAR Y VIRAR ARTES FIJOS DE ENMALLE

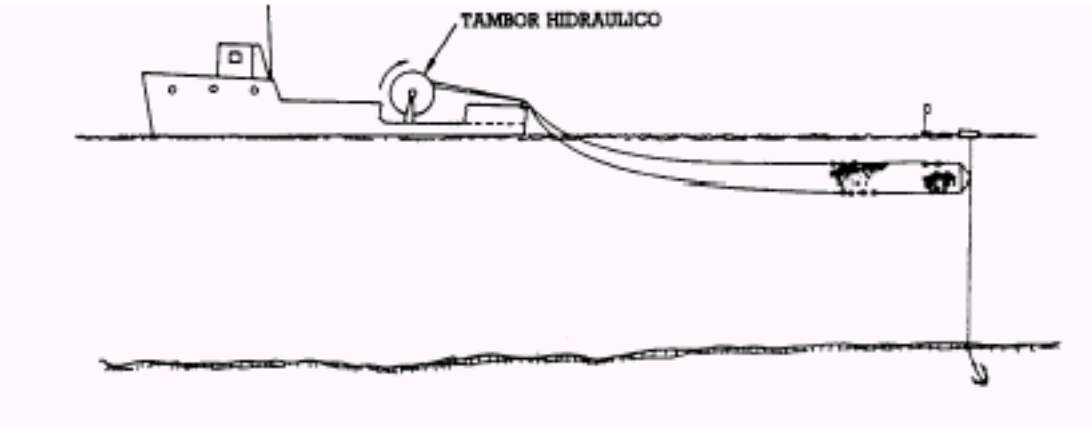
Largada

La largada se efectúa con viento y corriente favorables; de esa manera se evita que el buque, en caso de parada accidental, derive sobre el arte evitando la posibilidad de que posteriormente pudiera introducirse en la hélice.

Puestos a rumbo y con poca máquina avante, se lanza la primera boya que arrastrará consigo al cabo guía y rezón; a continuación por encima del rodillo va saliendo el arte, y cada vez que termina una pieza se arroja el cabo gula, siguiendo la maniobra hasta que sale el último cabecero, momento en que se larga, con las debidas precauciones, el rezón, cabo de guía y boya.

Virada

Se comienza virando del extremo de sotavento acercándose el buque a la boya, izándola con la ayuda de un bichero. Se pasa el cabo gula a la maquinilla y se vira hasta meter el arte a bordo.



MANIOBRA DE LARGADA

ARTES DE DERIVA

También llamados artes pasivos, se caracterizan porque ninguno de sus elementos entran en contacto con el fondo, y por tanto, una vez calados pueden desplazarse por acción del viento, corriente y mareas. Las capturas se realizan mediante enmalle o embolsamiento al interceptar la trayectoria de las especies.

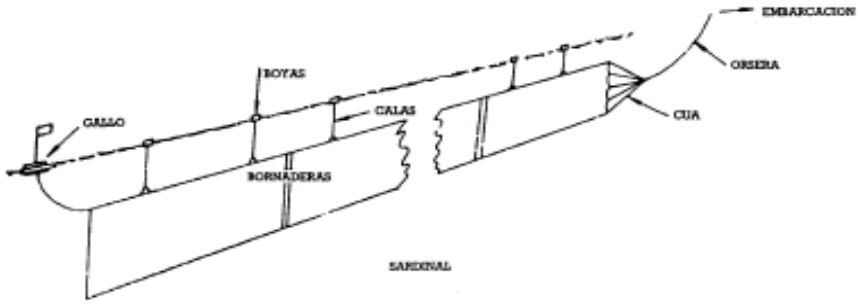
Su constitución es de hilo muy fino y de coloración adecuada para que, después de sumergidas, se pueda evitar su detección por parte de los peces.

Se calan en la misma superficie o entre dos aguas de acuerdo a la profundidad a que se encuentre el cardumen. El total de piezas que constituyen un juego, pueden dar una longitud superior, en ocasiones, a las seis millas.

SARDINAL

Arte de deriva y enmalle que se destina principalmente a la captura de la sardina.

Se compone de un número variable de piezas de paño de unos 70 metros, y de altura adecuada a la profundidad, armado sobre dos relingas. Se suele calar con los corchos en superficie, para lo cual su profundidad se regula por medio de las “calas”.



BONITERA O CORREDERA

Arte de deriva usado en las zonas del sur y levante para la captura de túnidos.

El conjunto está constituido por varias piezas de 100 metros de longitud y 70 mallas de altura. Al ser arte que se cala en superficie, la relinga superior va provista de muchos corchos, mientras que la inferior lleva los plomos indispensables para mantener su verticalidad.

MANIOBRAS CON BUQUES DEDICADOS A LA PESCA CON ARTES DE DERIVA

De acuerdo con el tipo de buque y su maniobrabilidad, se pueden distinguir tres casos:

A) Maniobra por el costado.

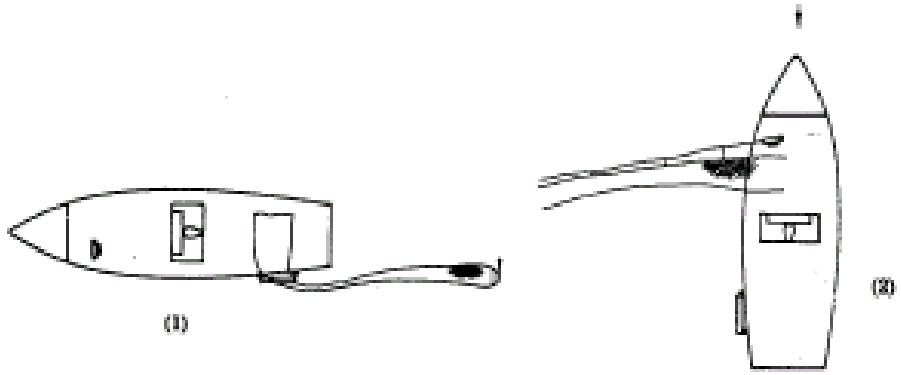
El arte va estibado a popa y se larga sobre un rodillo montado en la aleta a la altura de la regala. Se vira por la amura, aproados al viento.

B) Maniobra por la popa.

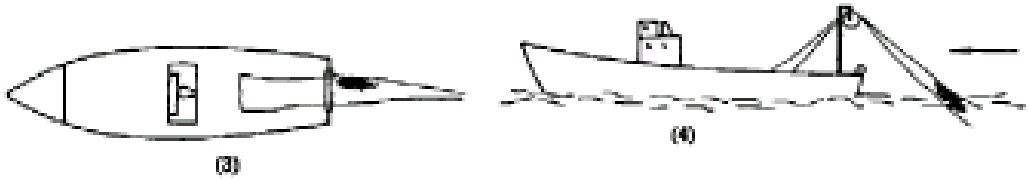
El arte va estibado a popa. Se larga sobre un rodillo montado en el coronamiento. La virada tiene lugar proa al viento y mar.

C) Maniobra mixta.

En este tipo de maniobra se larga como en el primer caso y se vira como en el segundo.



LARGADO Y VIRADO POR EL COSTADO



LARGADO Y VIRADO POR LA POPA

ARTES DE CERCO. GENERALIDADES

Se emplean para capturar grandes cardúmenes de especies pelágicas, obligándolos a permanecer en el interior del círculo formado por la red que se va estrechando y concentrando la pesca en un espacio reducido. Estos artes se calan en lugares de poca profundidad y de fondos suaves y limpios.

Los artes pueden quedar abiertos por su parte inferior, calarse en contacto con el fondo, o bien cerrarse por medio de una jareta dando lugar a la formación de un embolsamiento.

La jareta es un cabo que pasado por unas anillas unidas a la relinga inferior por medio de rabizas o pie y cobrando de ella se cierra la parte inferior del arte evitando de esta manera la evasión de los peces.

Atendiendo a su diseño, los artes de cerco se dividen en tres tipos:

A) Artes de poca altura, destinados a la captura de especies que viven cerca de la superficie.

B) Artes de gran altura, para especies que normalmente viven alejadas de la superficie.

C) Artes de profundidad regulable. La profundidad de trabajo se regula por la longitud de las calas o cabos que unen la relinga superior a las boyas de flotación.

Según el número de copos se tienen:

A) Artes de copo simple.

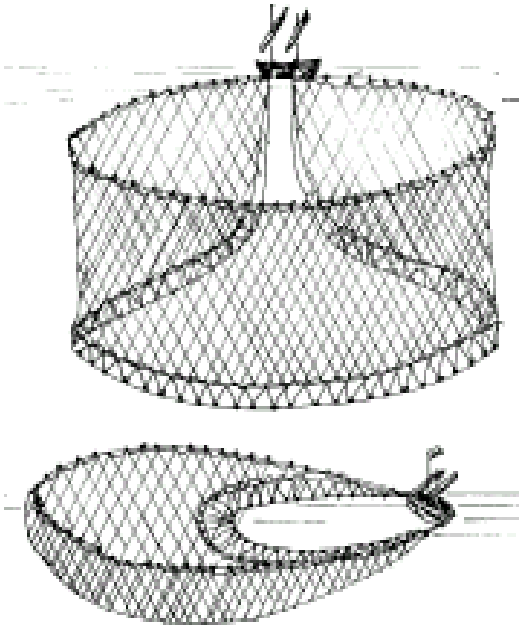
B) Artes de copo múltiple.

En los de un solo copo, éste puede estar ubicado en el centro o en uno de los extremos del arte.

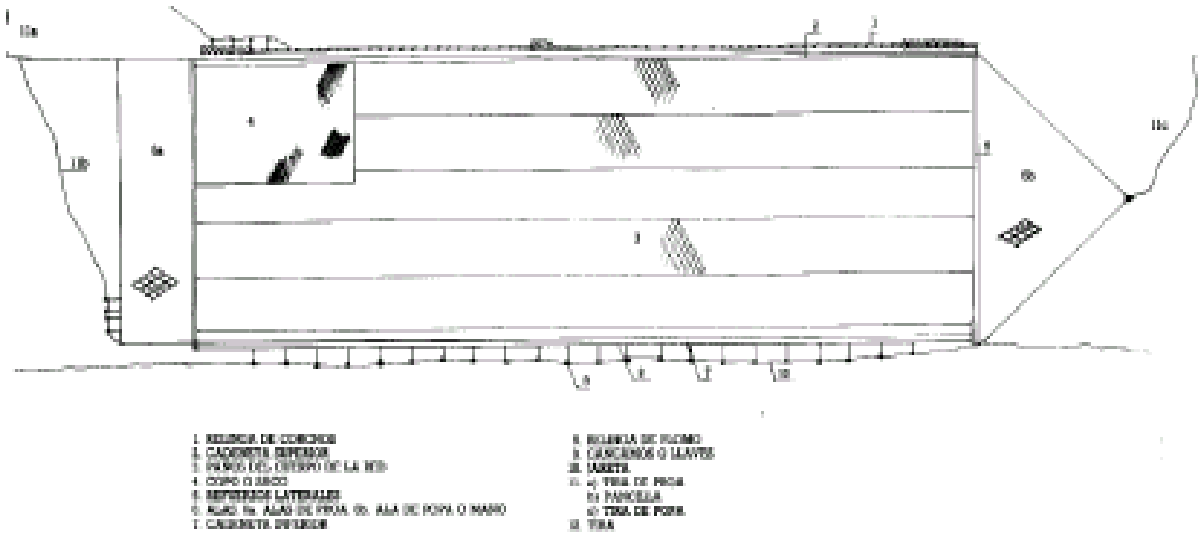
Los de copo múltiple van situados de forma equidistante a lo largo de la red..

CERCO DE JARETA

Arte de cerco de forma rectangular y cuya parte inferior se cierra por medio de la jareta. Va asimismo provisto de pancilla, cabo que contribuye al embolsamiento.



PESCA CON ARTE DE CERCO. TARDE

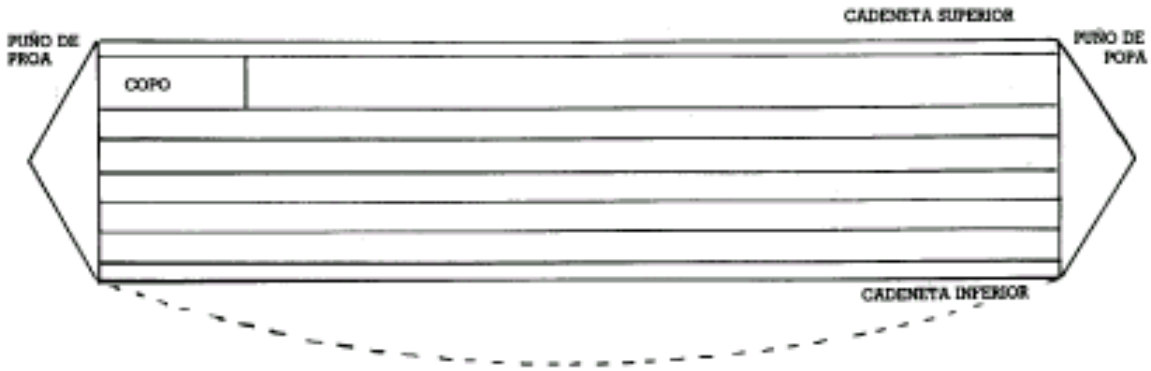


ESQUEMA DE UN ARTE DE CERCO DE JARETA

TRAIÑA

Arte de cerco cuya diferencia con el de jareta es ir provisto de pancilla y llevar puños en sus extremos.

La traíña es un arte muy utilizado en el Mediterráneo y en la Región Suratlántica.



ARTE DE CERCO TIPO TRAIÑA

ARTE CLARO

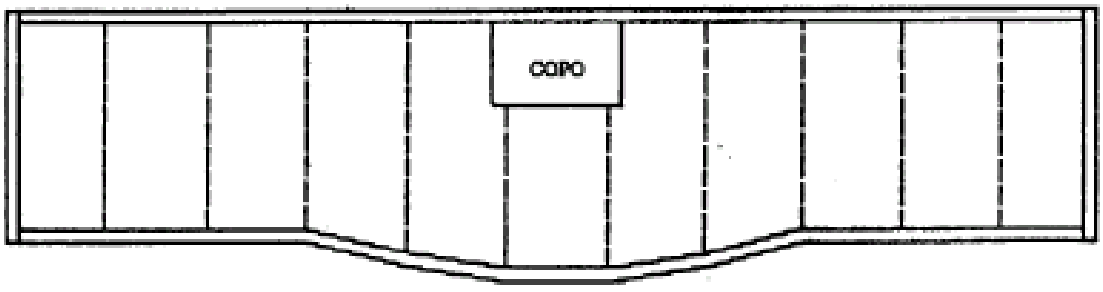
Es un arte de cerco, de forma rectangular, parecido a la traiña pero de mayor abertura de malla.

Es muy utilizado en el área mediterránea, especialmente en la región tramontana.

CERCOS CON "COPO EN EL CENTRO"

Son artes de grandes dimensiones, llevando el copo de la red en el centro. De forma rectangular, presentan variantes en cuanto a la altura.

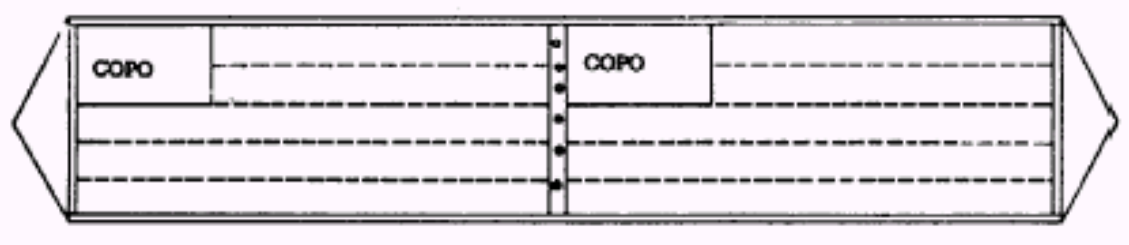
1. Los de igual altura a todo lo largo del arte.
2. Los de mayor altura al centro.
3. Los de mayor altura en los extremos.



CERCO CON COPO EN EL CENTRO

COPO MÚLTIPLE

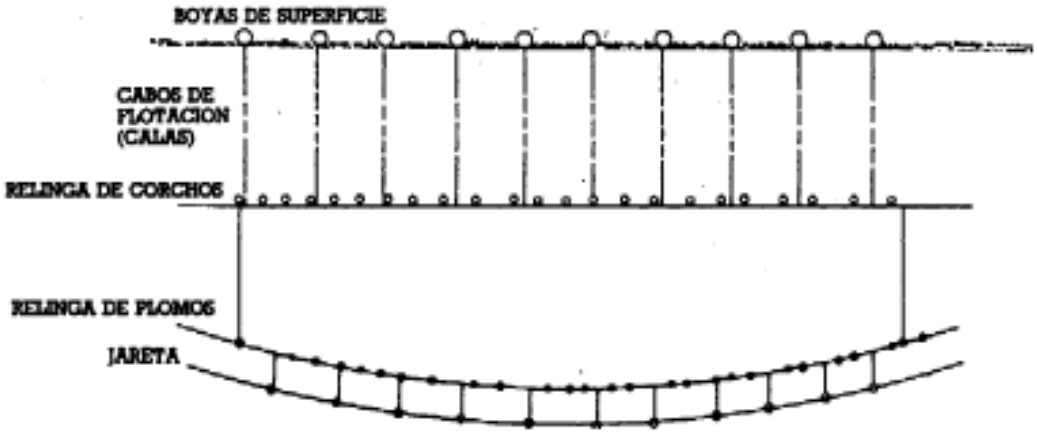
Son artes de cerco con varios copos, generalmente situados en el puño de proa y los demás repartidos a lo largo del arte. Su finalidad es repartir el peso cuando se consiguen grandes capturas.



CERCO DE PROFUNDIDAD REGULABLE

Son artes que pueden trabajar a varias profundidades, mediante la regulación de la longitud de los cabos que unen la relinga “del corcho” con las boyas de superficie.

ARTE DE CERCO CON COPO MULTIPLE

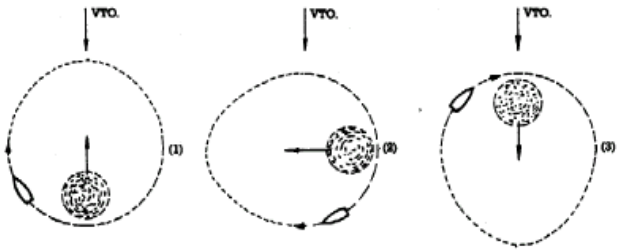


ARTE DE CERCO DE PROFUNDIDAD VARIABLE

MANIOBRAS CON BUQUES CERQUEROS

En principio, antes de la maniobra, debe ser localizado el banco de peces con el auxilio de los instrumentos de localización, ecosonda, sonar, etc., y tratándose de grandes buques atuneros, incluso por medio de helicópteros o aviones.

Una vez localizado el banco, se determina el punto inicial de la maniobra, teniendo en cuenta los vientos o corrientes reinantes, el tamaño del cardumen, así como la dirección de su desplazamiento, etc.



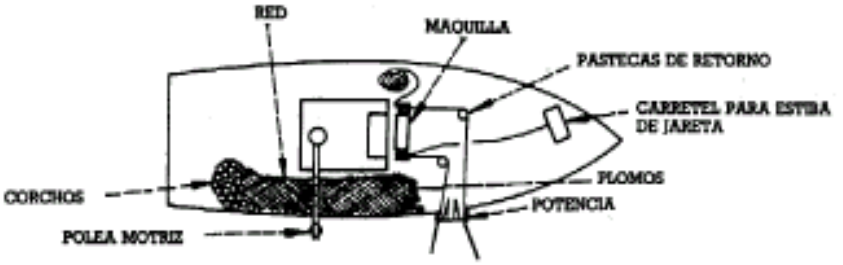
ALGUNAS POSICIONES INICIALES RESPECTO AL VIENTO Y TRASLADO DEL CARDUMEN

LARGADA Y VIRADA EN BUQUES CONVENCIONALES

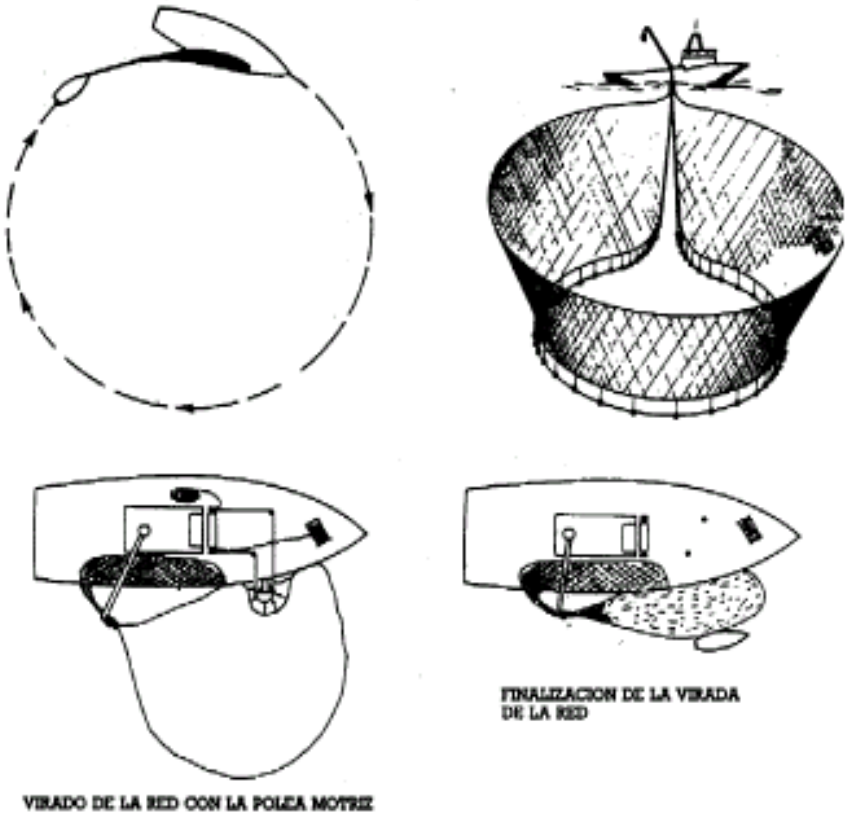
En este tipo de buques el arte va estibado en uno de los costados, generalmente a Er. con los plomos a Pr. y los corchos a Pp.

Desde la posición inicial, la embarcación auxiliar (bote, panga, etc.) se acerca por la aleta de estribor y coge el puño de proa con su correspondiente cabo de tiro, juntamente con el chicote de la jareta. El cerquero evoluciona describiendo un círculo y largando el arte al mismo tiempo hasta llegar de nuevo a la posición inicial, procurando no tener “arrancada” en ese momento.

El otro chicote de la jareta se pasa por la pasteca de popa de la potencia y, mediante la pasteca de retorno, se guía a la maquinilla, comenzando a virarse de la misma.



DISPOSICION DE UN CERQUERO CONVENCIONAL



DISTINTAS FASES DEL CERCO

PESCA CON CEBO VIVO O “AL TANQUEO”

Modalidad para la pesca de túnidos consistente en la utilización de “carnada”, compuesta por ejemplares pequeños de caballa, sardina, etc., y capturada previamente.

Una vez localizado el banco, por medios instrumentales o visuales, se arroja la “carnada” al agua, consiguiendo así una concentración de los peces que,

posteriormente, son capturados por medio de cañas provistas de anzuelos con peces vivos como cebo. Asimismo se utiliza también el denominado “riego”, chorro de agua que evita que los túnidos adviertan la gran actividad que existe a bordo, lo que provocaría su huida.

ARTES DE ARRASTRE.

Son artes de tipo activo que trabajan remolcados por una o dos embarcaciones. Entre ellos se conocen los llamados “bou”, “baka” y “pareja”.

Utilizados en la captura de especies que normalmente viven en contacto directo con el fondo o muy próximas a él y la de aquellas que, como consecuencia de sus movimientos más o menos periódicos en sentido vertical , permanecen en el mismo de forma temporal.

La velocidad de arrastre dependerá de la velocidad de “escape” de la especie que se persigue, pero generalmente oscila entre 2 y 5 nudos.

Los artes de fondo que se caracterizan por su gran abertura horizontal, se componen de dos planos principales: superior e inferior, unidos ambos en algunos artes, por un cabo denominado “costadillo” que les proporciona un refuerzo longitudinal.

Las partes fundamentales de los mencionados paños son: alas, cielo, espalda, vientre, garganta y manga. Todo este conjunto termina en el copo, lugar donde se concentran las capturas.

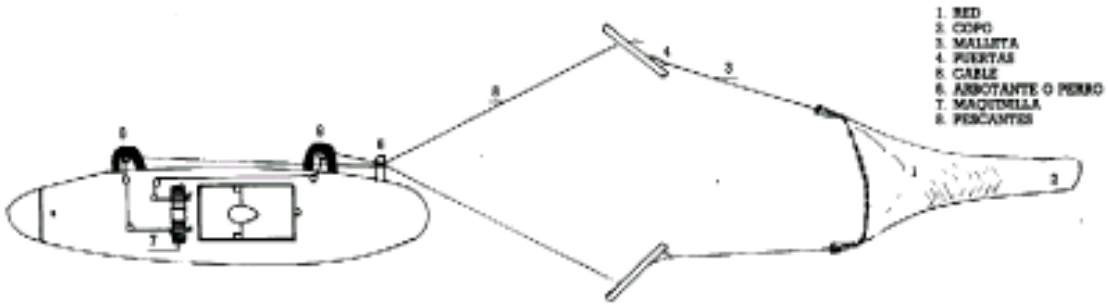
Los planos superior e inferior se unen, asimismo, a dos relingas llamadas “del corcho” y “del plomo”. Esta última va lastrada con cadenas u otros pesos, al objeto de darle al arte la debida profundidad, y en ocasiones, tratándose de fondos rocosos, se le acoplan los llamados “diábolos”, que consisten en un grupo de esferas o ruedas de goma.

Las alas o bandas del arte van unidos al cable de remolque, “malletas” por medio de calones.

ELEMENTOS BASICOS EN EL ARTE DE ARRASTRE.

La red o arte de arrastre propiamente dicho debe ser arrastrado desplazándose a una velocidad establecida, conservando una abertura de boca óptima, tanto en sentido horizontal como vertical.

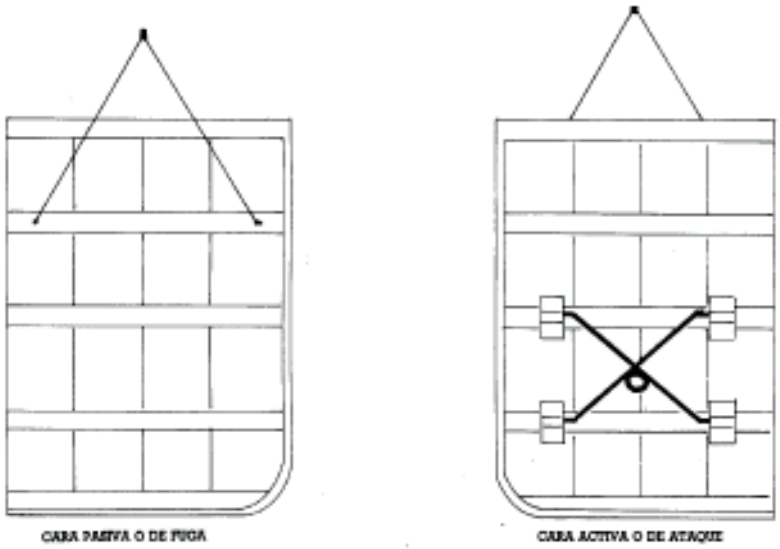
Como elementos importantes podemos distinguir los cables, puertas y malletas, que además de unir el buque con la red, tienen como misión principal mantener la abertura horizontal del mismo, ya que la abertura vertical se consigue con el auxilio de los flotadores de la relinga superior, y los plomos en la relinga inferior.

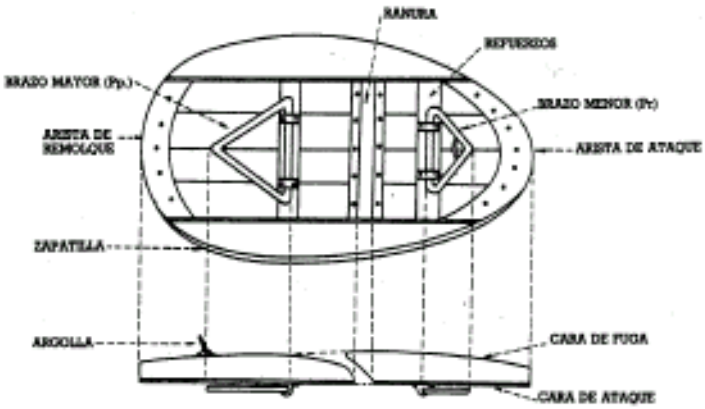


ARRASTRE POR EL COSTADO

PUERTAS

Son elementos de forma y materiales variados, cuya misión esencial es darle al arte la abertura horizontal.





PUERTAS

CLASES DE ARTES DE ARRASTRE.

Atendiendo a las especies a capturar, se distinguen tres clases.

A) Arrastre de fondo o bentónicos.
B) Arrastre de gran abertura vertical.
C)Arrastre de profundidad regulable o pelágico.

ARTES DE ARRASTRE DE FONDO.

Destinados a la captura de especies que normalmente viven en contacto directo con el fondo o muy próximas a él.

La velocidad de arrastre dependerá de la velocidad de “escape” de la especie que se persigue. Se remolcan generalmente a velocidad de 2 a 5 nudos.

Los artes de arrastre de fondo que se caracterizan por su gran abertura horizontal y se componen de dos planos principales: superior e inferior, constando cada uno de ellos, en términos generales, de las siguientes partes:

Plano superior:

A) Alas (o bandas) superiores. Unidas a la relinga de corchos en su parte alta, a las alas inferiores por su parte baja y al cielo en la parte posterior.
B) Cielo (o visera). Unido por su parte anterior a las alas y relinga de corchos y por la posterior a la espalda.
C)Espalda. Paño comprendido entre el cielo y la garganta.
D) Garganta superior. Une la espalda con la manga.
B)Manga superior. Paño alargado que juntamente con la inferior forman el tubo que conduce al copo.
F) Copo superior. Paño alto de la parte posterior de la red donde se concentra la captura.

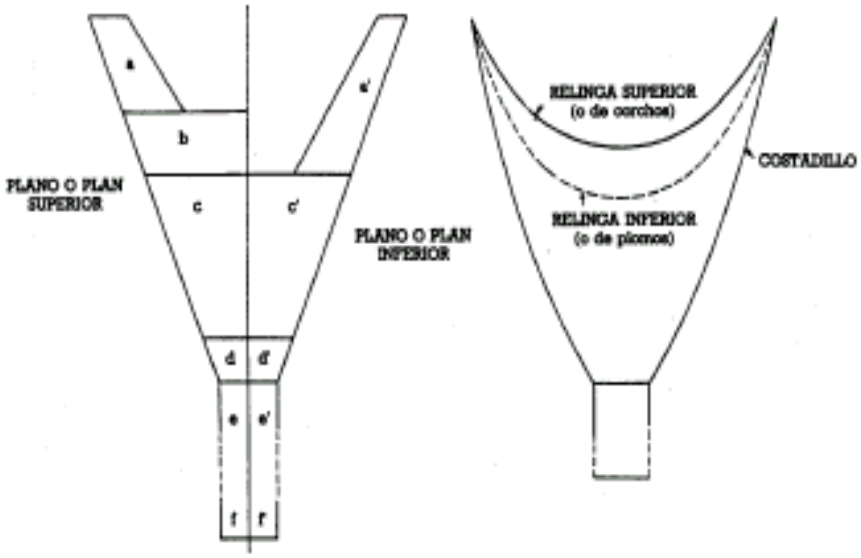
Plano inferior:

A’) Alas inferiores. De mayor longitud que las superiores. Parten de vientre.
C’) Vientre. Pieza opuesta a la espalda.
D’) Garganta inferior. Opuesta a la superior.
E’) Manga inferior. Semejante a la superior.
F’) Copo inferior. Mitad complementaria del copo superior.

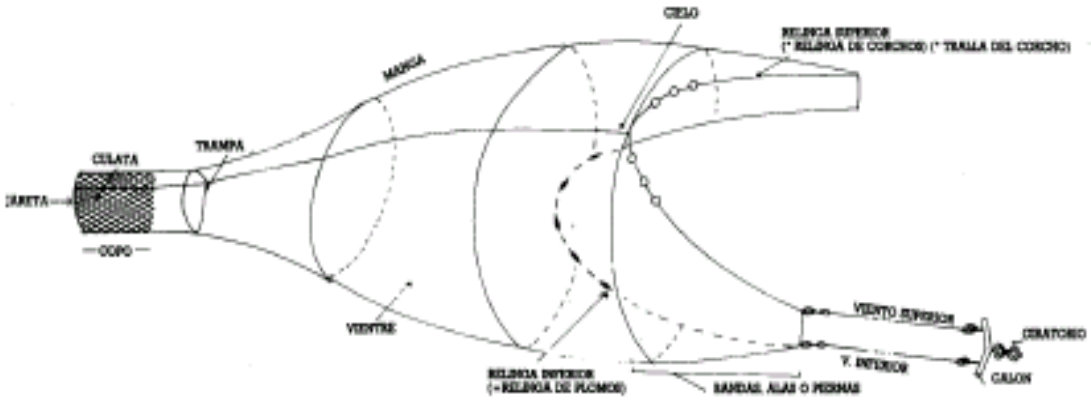
Los paños de las partes inferiores van total o parcialmente reforzados, pues debido a la fricción con el fondo sufren mayor desgaste.

Las piezas superiores se unen por el costado a sus correspondientes inferiores y ambas a un refuerzo longitudinal llamado costadillo, en algunas modalidades.

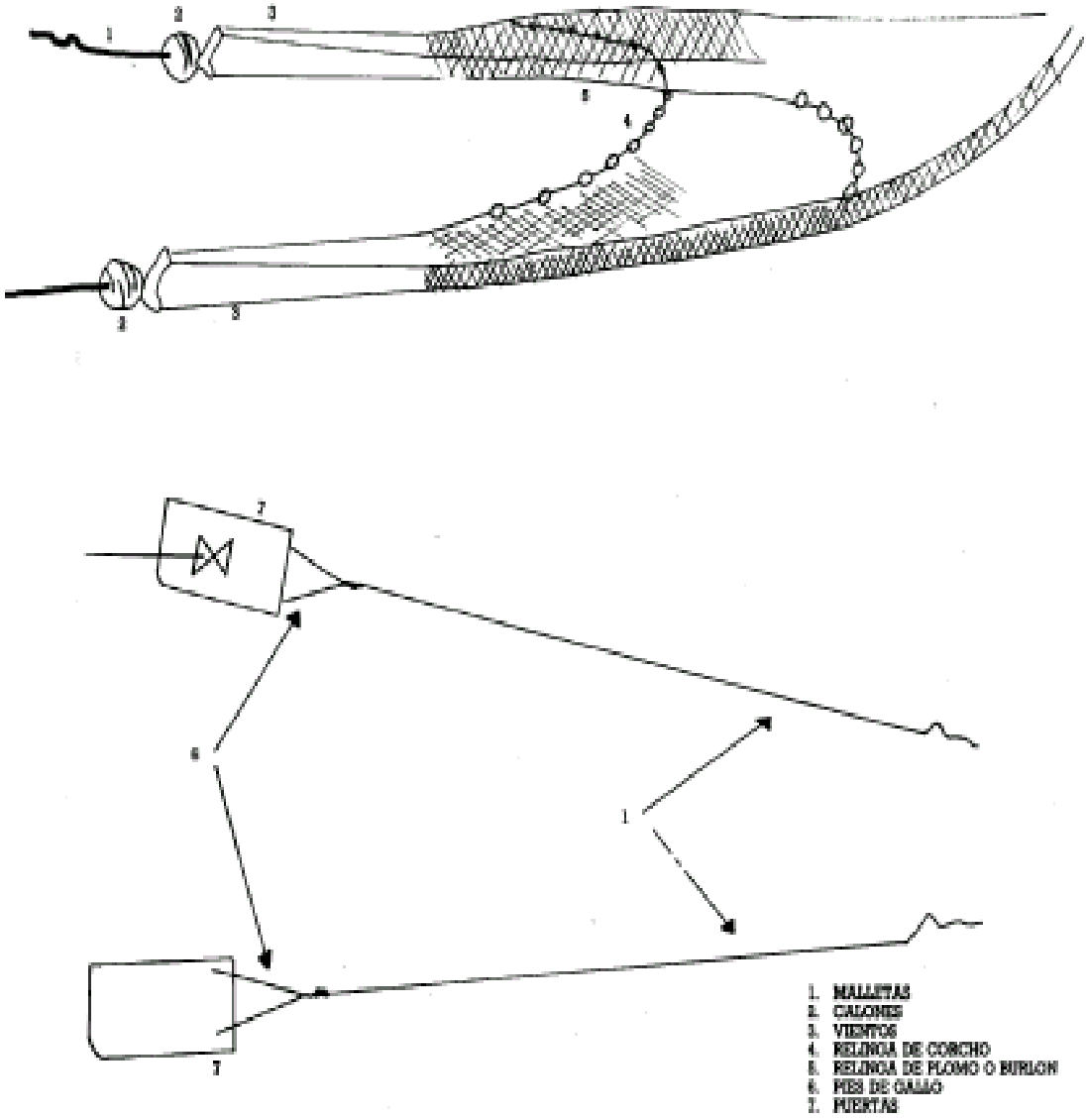
La relinga inferior normalmente está formada de cable de acero forrado con cabo de cáñamo o esparto y en la mayoría de los casos va lastrada con trozos de cadena para que haga buen contacto con el fondo. En su parte central (burlón), que es la corresponde al vientre, puede acoplarse un rosario de ruedas o esferas de goma (diábolos) para evitar las enganchadas cuando se trabaja en fondos rocosos.



ESQUEMA ELEMENTAL DE UN ARTE DE ARRASTRE DE FONDO



ESQUEMA DEL ARTE DE ARRASTRE



ESQUEMA DEL ARTE DE FONDO

ARTES DE ARRASTRE DE GRAN ABERTURA VERTICAL.

Trabajan con la relinga inferior en contacto con el fondo, diferenciándose de las artes bentónicas convencionales en que la abertura vertical es mayor por estar diseñadas, principalmente para la captura de especies demersales.

ARTES DE ARRASTRE DE PROFUNDIDAD REGULABLE

Se caracterizan por poder trabajar a cualquier profundidad entre el fondo y la superficie.

La velocidad media de arrastre es superior a la de las redes bentónicas y oscila alrededor de los cinco nudos. El conjunto puertas-red debe tener facilidad para poder cambiar de profundidad dentro de un mismo lance.

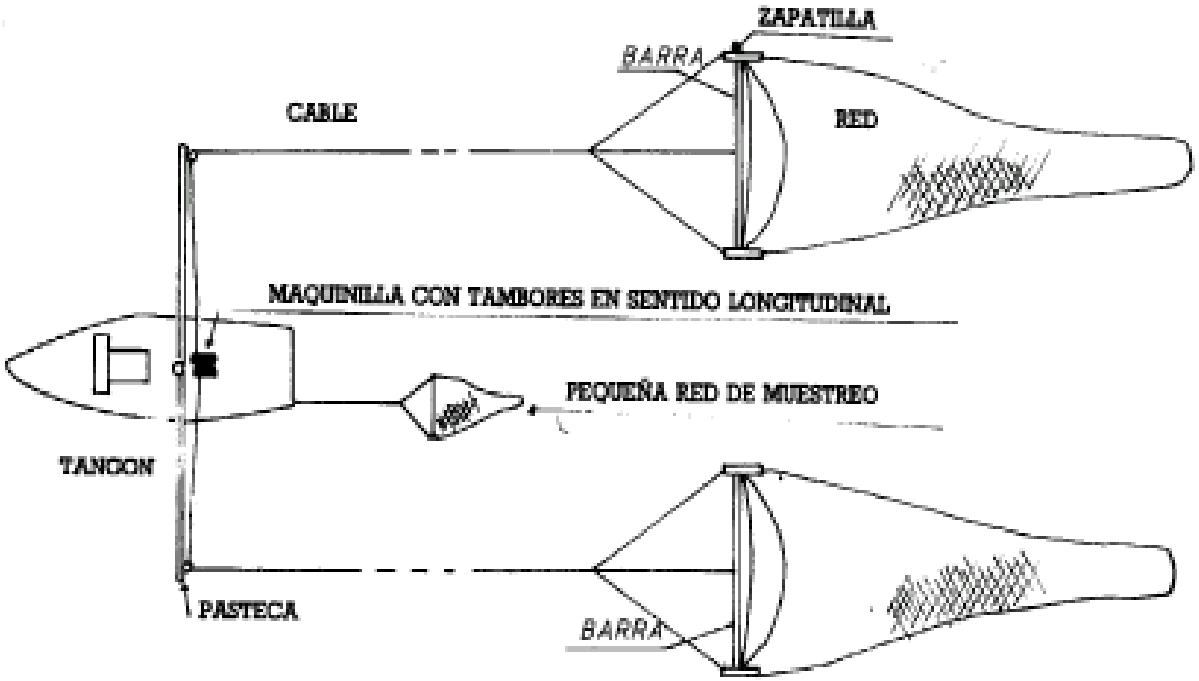
ARTES DE ARRASTRE DE ABERTURA HORIZONTAL CONSTANTE

Son artes de pequeñas dimensiones y constituyen una modalidad de las artes de fondo. Se dedican a la captura de especies tales como el langostino, camarón, etc.

Se conocen como artes de abertura horizontal constante porque sus bandas se afirman de unas “zapatillas”, que a su vez van unidas entre sí por medio de una barra rígida, de modo que la abertura horizontal permanece invariable mientras dura el lance.

La longitud de la barra y el tamaño de las zapatillas se ajustan a las dimensiones del arte y del buque.

Se han construido buques que pueden arrastrar tres redes, aunque lo más usual es que sean dos, más la pequeña red de muestreo.



DISPOSICIÓN DEL BUQUE, CABLES Y REDES DE ABERTURA HORIZONTAL CONSTANTE DURANTE EL ARRASTRE

MANIOBRA DE ARRASTRE POR EL COSTADO

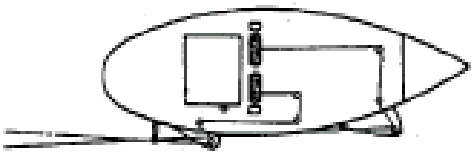
La maniobra de largar y virar el arte tiene lugar por una de las bandas, generalmente estribor, aunque hay buques capaces para efectuarla indistintamente por cualquiera de los dos costados.

Los pescantes van situados uno a proa y otro a popa. El primero al término de la amura y el segundo al comienzo de la aleta. La maquinilla queda ubicada a proa del puente. Cada cable es guiado por pastecas al pescante correspondiente.

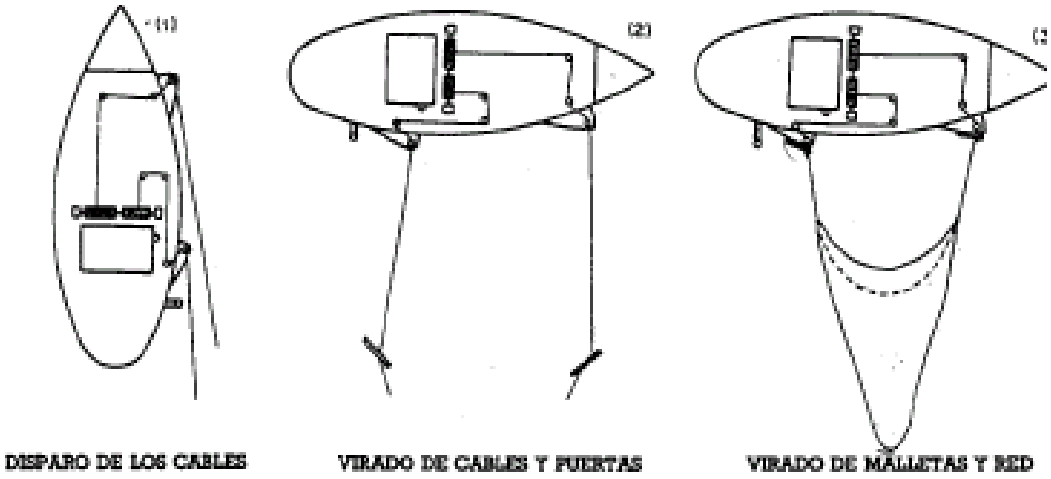
Para la “largada”, se sitúa el buque de manera que el costado por el que se va a efectuar la maniobra quede a barlovento.

Una vez el arte en el agua, y comenzando a salir las malletas, el barco da avante con poca máquina, iniciando el llamado “descarte” (navegación dirigida a separarse de la maniobra) hasta el momento a arrojar las puertas. Finalmente y ya a rumbo de playa, lasca a toda máquina el cable adecuado a la profundidad por donde se va a faenar.

La virada se realiza en sentido inverso, es decir, con el barco parado o con poca máquina sobre los cables, previamente disparados y, con el costado de maniobra también a barlovento. Se viran los cables, puertas, malletas y finalmente se mete el arte a bordo.



POSICION DE LOS CABLES DE ARRASTRE



MANIOBRA DE VIRADA

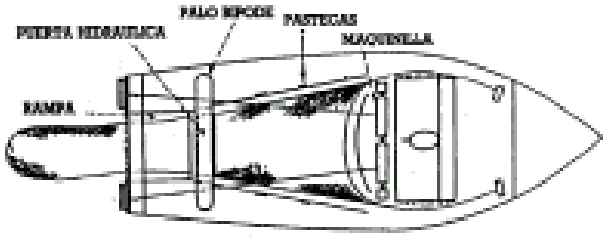
MANIOBRAS DE ARRASTRE POR LA POPA

Los buques preparados para este tipo de maniobra suelen realizarla sobre la cubierta situada a popa del puente donde va instalada la maquinilla, los pescantes y el conjunto de carreteles y pastecas por donde pasan los cables.

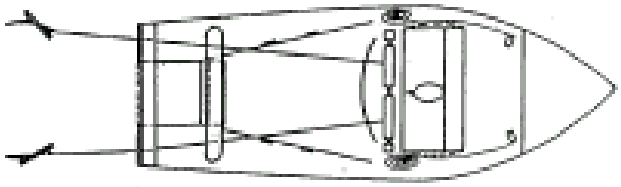
La “largada” y “virada” de la maniobra se hace con popa a la mar para facilitar la salida y recogida del arte.

Al comienzo de la rampa, superficie inclinada por donde se desliza el arte, se abre hidráulicamente una puerta que pone en comunicación la cubierta con el parque de pesca, lugar donde finalmente se elaboran las capturas.

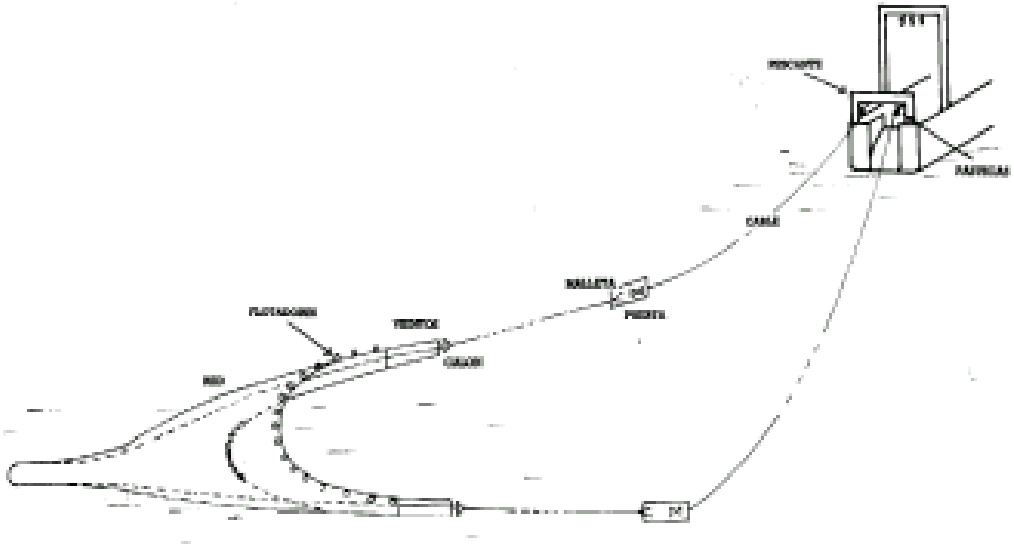
Estos buques suelen llevar un palo bípode que soporta la maniobra del aparejo real, dispositivo fundamental para el izado de la red, cuando ésta se recoge de la mar.



LARGADA DEL ARTE



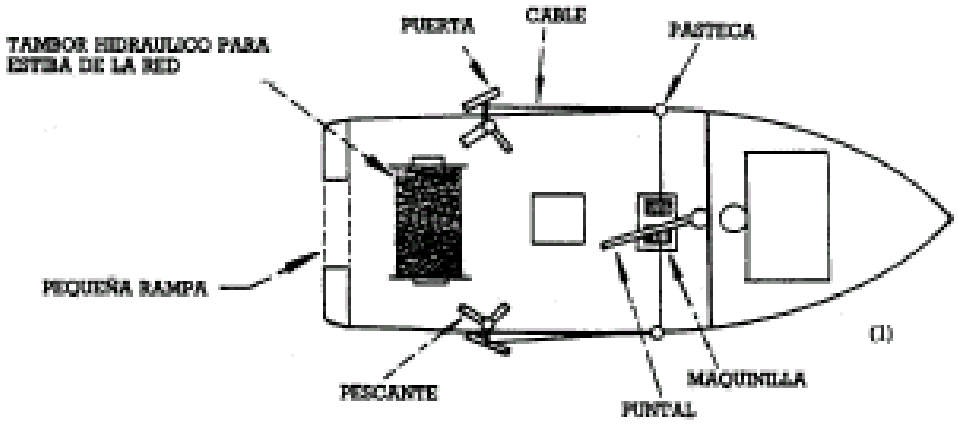
LARGADA DE CABLES



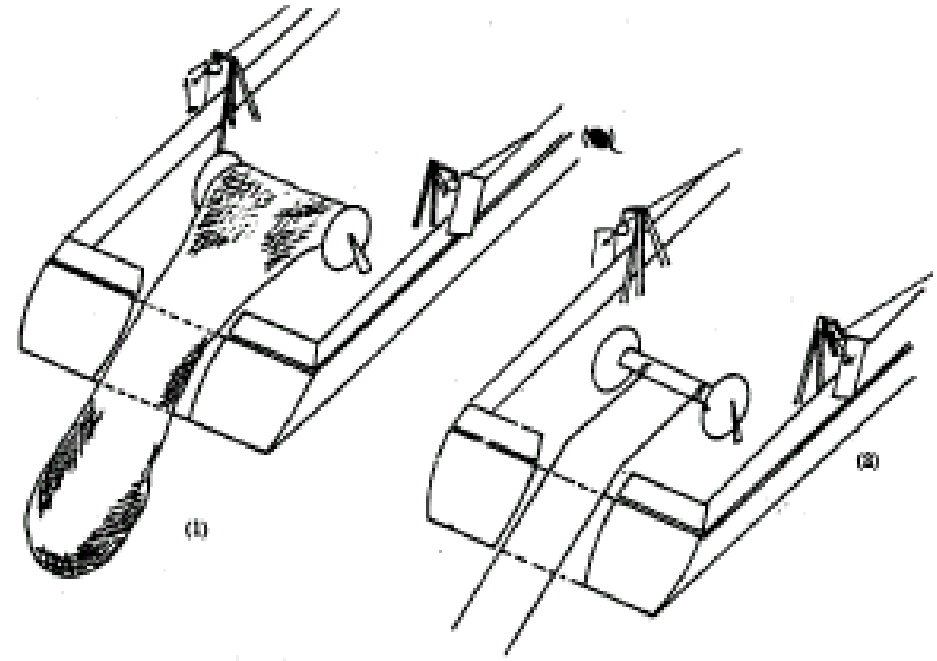
ARRASTRE POR LA POPA

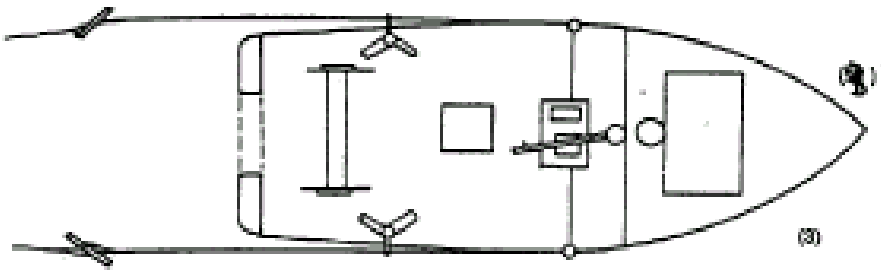
MANIOBRAS DE ARRASTRE POR POPA SEMIABIERTA

Son barcos arrastreros que están dotados de una pequeña rampa para facilitar el deslizamiento de la red, pero no para introducirla a bordo. Estos buques van provistos de un tambor hidráulico para estiba de la red, situado a proa de la rampa.

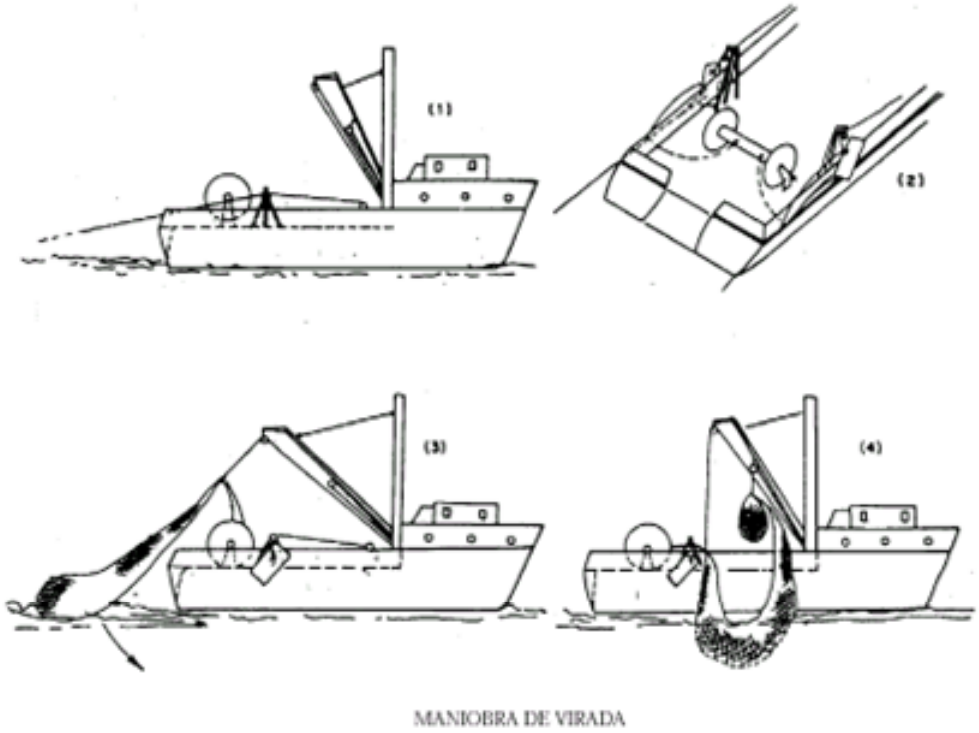


ARRASTRERO DE POPA SEMIABIERTA





MANIOBRA DE LARGADA



MANIOBRA DE VIRADA

ARRASTRE A LA PAREJA

La maniobra “a la pareja” consiste, en líneas generales, en que uno de los barcos larga y vira la red y el otro, además de colaborar en dicha maniobra, ayuda a remolcar el arte.

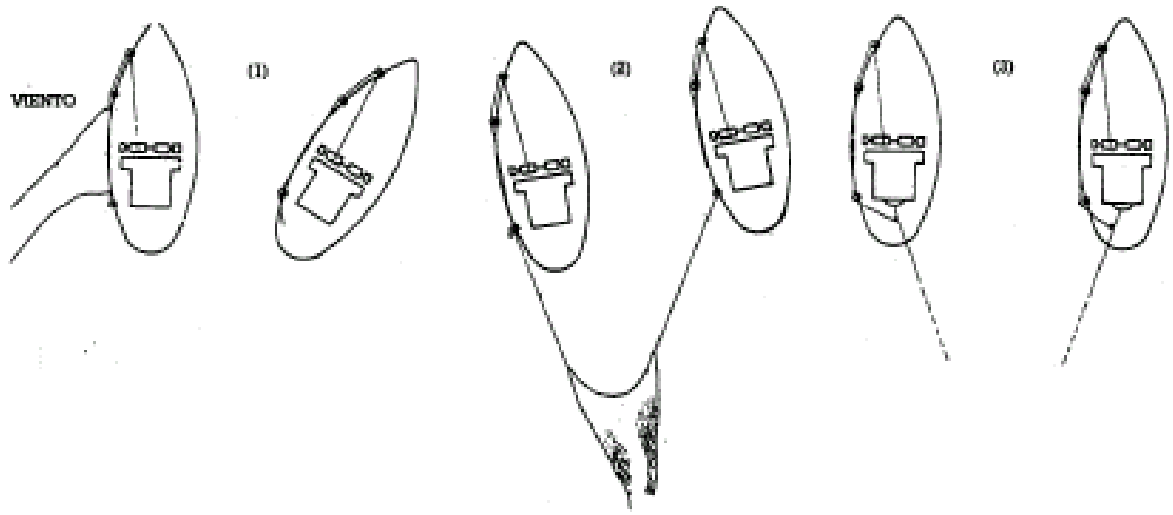
Los dos buques se desplazan en la mar a un mismo rumbo y velocidad, manteniendo una distancia entre ellos que depende de las circunstancias (elementos meteorológicos, fondos, etc.) en que se desarrolla el arrastre. En todo momento la maniobra es dirigida por el técnico de pesca llamado “Primero”, que se encuentra a bordo del también llamado “Primer barco”.

MANIOBRAS DE ARRASTRE A LA PAREJA

En la maniobra de “largada”, uno de los buques, el principal, larga el aparejo a barlovento y posteriormente por medio de un cabo-guía para uno de los canalones al otro buque, el auxiliar, que previamente se ha aproximado.

Posteriormente los dos buques, dando “toda” avante a rumbos adecuados para lograr la debida distancia entre ellos, filan el cable o malleta hasta la longitud establecida de acuerdo con los fondos por donde se va a faenar.

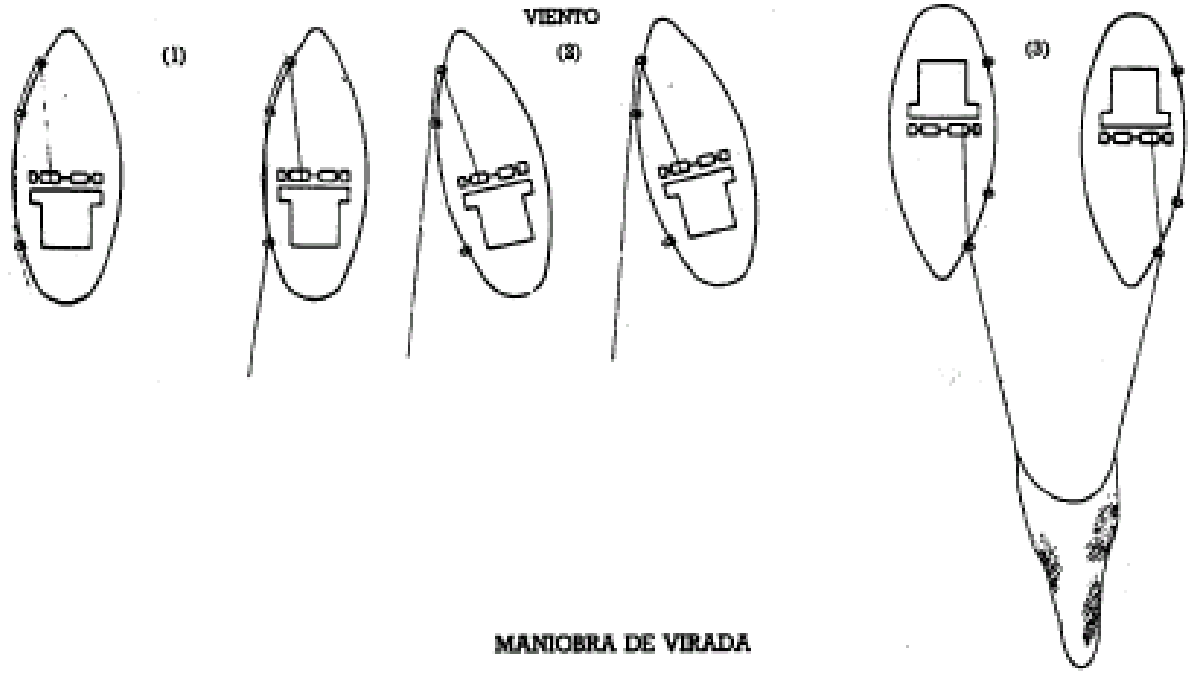
Por último, ya puestos a rumbo y velocidad, comienza el arrastre.



MANIOBRA DE LARGADA

VIRADA

En la “virada” se realiza la maniobra opuesta, es decir, los buques parando sus máquinas pasan los cables a los rodillos de proa, y comienzan la virada al rumbo opuesto del que traían en arrastre, aproximándose entre ellos hasta que la distancia le permite al barco auxiliar pasar su maniobra al principal, que por barlovento, meterá el arte a bordo.



MANIOBRA DE VIRADA

ANEXO III

PLAYAS Y CALADEROS DE PESCA EN EL LITORAL Y ZONA DE MAR DE LA REGIÓN ASTURIANA

NOTA: EN ESTE ANEXO SE REFLEJAN ALGUNOS DE LOS CALADEROS O PLAYAS DE PESCA QUE SE DESCRIBÍAN ENTRE LOS AÑOS 1.977 A 1.982 Y EN LOS QUE LA PROBLEMÁTICA POR LOS DIFERENTES USOS DE ARTES DE PESCA ERA CONSTANTE, TAMBIEN SE PUEDE OBSERVAR COMO YA EN AQUELLA ÉPOCA SE USABA EL ARRASTRE CON TREN DE BOLOS PARA LAS ZONAS CON AFLORACIONES ROCOSAS EN EL FONDO.

PLAYAS Y CALADEROS DE PESCA EN EL LITORAL Y ZONA DE MAR DE LA REGIÓN ASTURIANA

EL ABASCAL.- Playa de Arrastre de Rumbo de Corrida ESE - WNW con una longitud de playa de 16 millas y con sondas de 110 a 300 brazas, existe un embarre a 128 brazas en el que hay un pozo.- La modalidad de pesca es el arrastre y las especies más comunes que se capturan son: besugo, merluza, rape, locha, pez palo, lirio y chicharro.- El palangre lo emplean generalmente en primavera en grandes fondos para la pesca de la locha y en Invierno el besugo; hasta ahora no se vio en esta playa que se usaran la Artes de "VOLANTAS".- En fondos de 360 a 600 brazas se captura pez espada y marrajo.

BANCO DEL ABASCAL.- Al Sur de la anterior se encuentra esta playa con fondos de 92 a 102 brazas.

LOS OJITOS.- Nombre este dado a la playa situada al S del anterior cuya denominación se debe a los pescadores santanderinos que acudían a ellas por la abundancia de lenguado.- El rumbo de corrida es igual a los anteriores y su fondo oscila entre 78 y 80 brazas; se realiza con cierta frecuencia abundancia de capturas en lenguado, raya y patarroxa; en primavera da lirio, siendo las modalidades de pesca el arrastre y el palangre.

PLAYA DE LLANES.- Con fondos de 48 a 64 brazas, con rumbo de Rc. igual a las anteriores, es abundante en especies finas como los salmonetes, picas, golondros, aligote, pancho y calamar; también se da el chicharro, la boga y la raya.

RESUESTE .- Playa de arrastre que se encuentra a continuación por el W por el BANCO DE ABASCAL con Rc. ENE - WSW y sondas de 98 a 100 brazas, longitud de playa 4,5 millas, muy rica en lenguado y en primavera también se da el salmonete, otras especies que se capturan son besugo, rape, lirio y chicharro; al sur de esta se encuentra otra playa sin denominación se encuentra a 8 millas paralela a la costa en su límite con fondos de 76 a 80 brazas que es abundante en lenguados, aligote,

golondros, calamares y salmonetes con chicharro y lirio.- No es zona de palangre en la actualidad al SW de dicha playa se encuentran los caladeros.

LA PANERA.- No es zona de arrastre ya que su fondo es rocoso.- En épocas es muy abundante en besugo y merluza.

NOTA IMPORTANTE.- Esta zona descrita es la más rica en especies de toda la Región Asturiana. Al S de la Playa de Llanes existe entre fondos de 8 a 24 brazas un vivero natural de salmonetes, picas, aligotes, chipirones, etc., abundantes especies innatures en la que los arrastreros desaprensivos aprovechan en las noches y la falta de vigilancia para capturar estas especies suculentas y abundantes; también es de destacar que se las combate con rascos, trasmallos y otras artes de veta.
En los caladeros de la PANERA y al S de la nieva, acude la merluza en la estación de primavera para el deshove y es precisamente en esta época cuando se la ataca demasiado porque la afluencia de eta especie es masiva, los palangreros de los puertos de Lastres, Ribadesella y Cudillero tienen largados los palangres desde las 12 horas de la mañana hasta 1 hora después del anochecer en que recogen las capturas y vuelven a colocar la carnada en los anzuelos excepto los domingos que no salen a la mar.

LA PLAYUCA. Playa de arrastre de Rc. E-W y una longitud de 5 millas entre fondos de 260 a 320 brazas; es fondo muy fangoso y las especies más comunes son: merluza, cigalas, rapa, locha, pez palo y lirio grande.

POZO DE RIBADESELLA.- Es playa de arrastre, generalmente el primer lance se da en el extremo SE con Rc. NNE y sobre una distancia de 3 millas hasta caer al SE siguiendo entre sendas de 93 a 400 brazas.- Las especies más importantes son: besugo, lenguado y palometa. En primavera: rape, pancho cigala, chicharro, lirio y verdel.- Otras artes de pesca empleadas en esta zona es el palangre, que generalmente se larga a rumbo de playa, con la particularidad de que entrecruzan el codillo del SE al coger el Rc. NNE, por lo tanto la zona conflictiva entre ambas modalidades de pesca, puesto que los palangres son largados corridos cogiendo fondos de 90 a 300 brazas impidiendo el revire a los arrastreros.

CANTO DE LASTRES.- Es playa de pesca de arrastre pero solo para "BOTE" por ser la naturaleza del fondo rocosa, pero ellos lo salvan utilizando el "Tren de Bolos" entre sondas de 78 y 96 brazas, en esta playa las artes más utilizadas son: merluza y besugo.

PLAYA DE LASTRES.- Es una playa de arrastre de forma triangular, con la particularidad de que la mayor parte se encuentra en sendas menores a los 100 mts. Por tanto está prohibida para esta modalidad; la primera largada la echan por su vertiente más al Norte, ya que el reviro en arrastre lo tienen que hacer por su parte S que tiene cancha para el revire, sin embargo en el recorrido hacia el S la tienen que realizar en la mitad de la misma, ya que en su extremo N hay fondo muy rocoso y estrecho.- Las especies más abundantes son: merluza, pescadilla, aligote pica, pancho, tangos, golondros y calamar: otras artes más utilizadas son: palangres y volantas.

NOTA.- Por la parte de tierra de esta última playa hay una zona similar al vivero natural de Llanes y a la altura de Ribadesella en fondos de 18 y 20 brazas hay otro vivero de las mismas condiciones. En época de malos tiempos el pescado sale de estas playas de costa y se aleja hacia las playas más alejadas, circunstancia esta en que más capturas se efectúan, en la que se nota la abundancia del pescado.

LA ESTRELLA.- Playa de arrastre con Rc. NW 1/ 4W- SE 1/ 4E en una longitud de 18º, en la mitad de dicho recorrido se encuentra un pozo denominado "LA VACA" que da un fondo de 320 brazas; los fondos de corrida son entre 180 y 260 brazas.- Las especies que más se dan son las mismas que las de los POZOS DE RIBADESELLA. Otras artes empleados aquí son los palangres para el besugo y la locha en su época. No suele haber volantas.

LA FELGUERA.- Playas de arrastre con Rc. S-W con fondos de 64 a 80 brazas con una longitud de 18º. Siempre se la consideró una de las playas más ricas del litoral asturiano en cuanto a pescado blanco: merluza, pescadilla y pijota, hasta que empezaron a trabajar a barrera para la hembra de la merluza que acudía al deshove; los franceses la denominaban "LA PLAYA DEL ORO".

Desde el N de Gijón al N de "LA VACA" de Luanco, se encuentra una playa denominada "CANTIL DE LA MAR" con fondos de 56 a 60 brazas con especies de

pijota, pescadilla, pancho, calamar y chicharro. Desde el N de "LA VACA" de Luanco hasta el N del SUR NEGRO, se encuentra la playa de arrastre denominada "EL CALLEJÓN", con fondos de 60 a 64 brazas con las mismas especies de pesca que las anteriormente citadas.
Las particularidades de estas playas con las inmediatas, son las siguientes: se puede venir en arrastre desde "EL CORLIDO", "LA RAVIERA" y después "LA FELGUERA" y entrar en "LA CARRETERA" y desde esta en el "EL CANTIL".

NOTA: los destellos más sobresalientes de esta zona de mar, se han relacionado en la descripción de las playas.

EL CACHUCHO: playa del arrastre descubierta recientemente, con una longitud de 26 millas y Rc. E-W entre los fondos de 233 a 274 brazas hay muchos caños, el fondo es arenoso en la parte del S y de muchos rocheles y picos en la del W. Su anchura es de 6 millas. Esta playa es rica en: besugo, palometa roja, pez palo, mero y cabras. El arte más utilizado generalmente es el palangre y tan solo pescan al arrastre los patrones muy conocedores de esta playa. La época más solicitada es la del besugo de noviembre a marzo. Las embarcaciones gallegas pescan al palangre de superficie el pez espada y el marrajo, largando el aparejo provisto de boyas de cuatro brazas de profundidad y con 12 brazas de boya a boya.

AGUDO DE FUERA. No es playa de arrastre, sino un caladero sobre el que hay acuerdos locales entre palangreros de Cudillero y Avilés, los cuales convinieron en calar a "DEDO" y en la época de besugo numeran el derecho de preferencia por el primero que llega; las sondas son de 170 brazas en los picos y 100 en las mesetas al fondo de roca y las especies más abundantes son: besugo, y palometa roja; raras veces fondean volantas las embarcaciones gallegas con los conflictos que se originan con las tripulaciones de Cudillero.

GAVIERA DE FUERA. Playa de arrastre de Rc S-W. Es playa corrida hasta “LOS POZOS” de Ribadesella por fondo de 200 brazas hasta perder fondo en estos habiendo pasado, naturalmente por la estrella. En parte del W se encuentra el Cantil muy apropiado para el palangre y que su fondo es muy rocoso en sondas de 80 a 100 brazas llamando a este caladero: vuelta del agudo y en la parte del E existe otro cantil

al que se denomina AGUDO DE TIERRA, al anterior caladero también lo denominan los de Cudillero LA VIKINGA.

EL CORVIDO. La playa de arrastre de Rc. ESE con una longitud de 6 millas y fondos de 90 a 100 brazas, es playa corta y se dan varias vueltas por fondo arenoso existiendo mucha piedra en los caños. Se da toda clase de pescado siendo los más comunes: chicharro, lirio, rape y en fondos mayores pescadilla y cigala.

RANON. Playa pequeña de arrastre y caladero de palangre, al Rc. S-W es la continuación del CORVIDO y del Mar del Medio. Se trabaja entre fondos de 120 y 240 brazas. Las especies más sobresalientes son: besugo y gallo.

GAVIERA DE TIERRA. Playa de arrastre de Rc. S-N Y SE-NW, entre sondas de 82 a 98 brazas las especies más comunes en ellas son: pescadilla, pijota, salmonete, chicharro y lirio.

LAS FANGUINAS. Playa de arrastre de diversos rumbos de corrida y que sirve de acceso a las playas de Ranón y Corvido y a las Gravieras. Trabajando en ellas los palangreros, generalmente los de Avilés y Cudillero. Se da la merluza, besugo y faneca.

MAR DEL MEDIO. Playas de arrastre con Rc. N-S Y NNE-SSW con una longitud de corrida entre sondas de 95 a 230 brazas, en donde se dan las mismas especies que en las adyacentes.

CANTO NUEVO. Playa de arrastre con varios Rc. la configuración de esta playa es una montaña en el medio de dicha playa, en el pico hay una sonda de 154 brazas y al fondo de la ladera de 260 brazas y al arrastre se verifica paseando el aparejo por su ladera en diferentes sondas y rodeando la citada montaña. Las principales especies son: merluza, besugo, cigala, rape, locha, palo y lirio. Esta playa es conflictiva por simultanear al trabajo tanto arrastreros como palangreros y al no haber Rc. definido, hay anarquía total en cuanto al fondeo de palangres. Antes fue una de las playas más ricas en merluza y besugo y se aprovechaba a las mejores capturas en las épocas de

temporal, pero se la ha castigado demasiado siendo en la actualidad al rape lo que más se da.

CALADEROS EN ESTA ZONA:

- **EL PETÓN: MERLUZA Y BESUGO**
- **EL MAR DE MARES: IDEM.**
- **MARUCA: IDEM**
- **CALAFRIO: IDEM**
- **EL CANTO DE SAN PEDRO: IDEM**
- **EL MATORRAL: IDEM**

A propósito de estos caladeros debe hacerse mención al pueblo y su gente pescadora de Cudillero, ya que estos caladeros son parte de su "FEUDO". Es un pueblo con entidad propia, que los distingue de los demás de la región, son los mejores pescadores de bajura; y para definirlos, basta con atenerse a su nombre (Pixuetos).

PLAYA DE CUDILLERO. Playa de arrastre con Rc. NNW-ESE entre fondos de 8 a 46 brazas. Las especies más comunes en ella son: lenguado, salmonete, pica, aligote, calamar, golondro y faneca.

LA VALLINA. Playa de Rc. ESE-WNW con una longitud de corrida de 15' entre sondas de 62 a 280 brazas. Se da toda clase de pescado, aunque la más abundante es el lirio y el chicharro.

PLAYÓN. Playa de arrastre de Rc. WNW-SSE entre fondos de 82 a 96 brazas, se da toda clase de pesca.

LA VALLONA. Playa de arrastre de Rc. WNW-ESE, entre fondos de 96 a 210 brazas. La entrada en arrastre se realiza por el Cantal, subiendo de 110 brazas a 180.

SIERRA DE OVIEDO. Playa de arrastre con diferentes Rc. Divide a las TIBERAS de la VALLONA y de PLAYÓN, las especies son iguales a las anteriores.

LAS TIBERAS. Playa de arrastre de diferentes Rc. WNW- ESE; hasta la mitad de la playa del E el fondo es de 250 brazas como máximo y de mínimo 45 brazas. La separación de esta con las próximas se denomina LA SIERRA. Pero por el W se puede pasar en arrastre hasta la playa de Ribadeo. Trabajan también al palangre y a la volanta.

PLAYA DE NAVIA. Playa de arrastre con varios Rc. entre fondos de 8 a 32 brazas las características son iguales a la PLAYA DE CUDILLERO.

Posteriores estudios habría que dirigirlos a la utilización racional de los diferentes artes y en las distintas épocas. La experiencia ha funcionado que entre los meses de Mayo, Junio y Julio, la merluza acude al deshove a LA PANERA, CANTO DE LASTRES, LAS FANGUINAS, LA MARUCA sobre estas playas ha tomado querencia. Entre los meses de Agosto, Septiembre y Octubre se encuentra pescadilla en abundancia (pijota) en las playas de LA CARRETERA, CALLEJON, CANTIL DE LA MAR. Buena época esta para dejar descansar los mencionados lugares y dedicarse a la campaña de bonito, que es coincidente en la mayor parte de los meses citados.

ANEXO IV

CARTA DESCRIPTIVA DE LOS CALADEROS Y BANCOS DE PESCA EN AGUAS MARINAS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

- **Descripción de las zonas prohibidas para artes de enmalle**
- **Zonas de veda temporal para todo tipo de pesca excepto de cerco.**
- **Zona de prohibición permanente para rasco y volanta.**
- **Zona de prohibición periódica para rasco y volanta.**
- **Zona prohibida para arrastre.**
- **Zona prohibida para cerco.**
- **Aguas interiores.**
- **Zona reservada para pesca solo con anzuelo.**

ANEXO V

NOTAS DE PRENSA SOBRE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN EL LITORAL ASTURIANO