



Excmo. Cabildo Insular
de
Gran Canaria

—♦♦♦—
CENTRO DE TECNOLOGIA PESQUERA
—♦♦♦—

EXPERIENCIA
DE UN BIOTOPO ARTIFICIAL
EN LA BAHIA DE GANDO.
GRAN CANARIA

JUNIO, 1987

EXPERIENCIA DE UN BIOTOPO ARTIFICIAL EN LA BAHIA DE GANDO.GRAN CANARIA

AUTORES: R.Castillo*, J.A.Gómez*, P.Guzmán**

*Consejo Superior de Investigaciones Científicas(C.S.I.C.)

**Centro de Tecnología Pesquera(Cabildo Insular de G.C.)

RESUMEN: En este trabajo se describe la experiencia realizada, en los años 1.982-1.983, con material sumergido en el medio marino, con el objeto de conocer la capacidad del mismo de atracción de peces e invertebrados con posibilidades comerciales.

INTRODUCCION:

En el mes de Octubre de 1.981, y a petición de las autoridades de la Base Aérea de Gando, quienes manifestaron su interés por la tecnología pesquera de "biotopos artificiales", en razón de su deseo por recuperar faunísticamente la Bahía de Gando, así como aprovechar diverso material de desecho que tenían acumulado y, dándose la circunstancia que, dentro de los posibles proyectos del Centro de Tecnología Pesquera se había planteado la necesidad de tener un conocimiento de este tipo de experiencias en aguas de Canarias que nos orientara de forma directa en la formación de ecosistemas dentro de las aguas del litoral, y fueran base de futuras experiencias a mayor escala, (experiencias que ya en otras partes del mundo se habían llevado a cabo con resultados calificados en líneas generales de positivos) y que la C.E.E. potenciaba dentro de sus planes de acuicultura, y que la Legislación Española regula en su Decreto 681/1,980 de 28 de Marzo, y en posterior (O. 11 mayo 1.982, BOE 125,26 Mayo de 1.982), es por lo que, se elaboró un proyecto, encaminado a hacer posible esta experiencia.

MATERIAL Y METODOS:

El material empleado como estructura arrecifal, la componen elementos heterogeneos (chapa de fuselaje de avión, cubiertas de ruedas de vehículos, conducciones de combustible con revestimiento de goma, y tubos metálicos) cuyo conjunto ocupaba un volumen de unos 150 m³.

Como cobertura para la correcta ubicación en el lugar elegido, se utilizaron los servicios del B/O Taliarte y de una barcaza de la Marina de Guerra Española.

Para la obtención y traslado de muestras se empleó material convencional de buceo autónomo, estando provistos los buceadores de unas tablillas de anotaciones para el listado de las especies. Los anotadores se distribuían alrededor del arrecife, efectuando un rastreo posterior por el mismo. La obtención de muestras, se llevó a cabo manualmente y con un salabre confeccionado al efecto. Las muestras se trasladan al laboratorio en contenedores de plástico (bolsas y botes).

Para el reconocimiento previo de la zona se construyó un artilugio de madera contrachapada marina (croquis 1), gracias a su diseño, y a ser arrastrado por una embarcación Zodiac fuera-borda, nos permitió trasladarnos en inmersión de forma rápida, y elegir las cotas de profundidad para las diferentes observaciones.

El material fotográfico, se obtuvo con una máquina

subacuática NIKONOS III , y para la filmación de secuencias y detalles se empleó una VOLEX 16 mm.

El reconocimiento de la corriente se obtuvo con una brújula MARES, soltando objetos flotantes y semiflotantes , tanto desde la superficie como desde el fondo y haciendo su seguimiento de traslación, dando un resultado de corriente de dirección Sureste.

La batimetría del lugar se obtuvo por medio de profundímetro, quedando el sustrato artificial a una profundidad en marea alta de 18-19 m., con dos ápices de 3 y 4 m. de altura, abarcando el conjunto una extensión aproximada de 30 m. (croquis 2), para lo cual se tuvo en cuenta experiencias en otros lugares , y con el objeto de hacer más posible el seguimiento directo. El tipo de sustrato elegido para la ubicación del arrecife, es de carácter blando, de arenas finas mezcladas y alternando con extensos y relativos compactos campos de algas calcáreas.

Se estudió previamente la zona adyacente desde el punto de vista de la fauna piscícola más aparente, así como los invertebrados con interés comercial (tabla 1) de la orilla para su posterior contraste; realizándose un total de 6 inmersiones previas; se cuadrículó y estudió el lugar elegido para la ubicación del biotopo artificial tomando 2 muestras de 4 m²., y estudiando la fauna aparente en una extensión de 10 m. Estando el lugar elegido a una distancia de 150 m. de la orilla (planof). Ubicación que consideramos accesible y al resguardo de temporales y estados de la mar fuertes.

Los valores de temperatura en el biotopo dieron por resultado, un mínimo de (18.3°) en el mes de marzo y en profundidades de 0-15m. y un valor máximo (22.8°) en superficie, y (22.2°) en el mismo mes en la profundidad de 15m.

Para contrastar los organismos fijados en el material elegido como sustrato y los que se pudieran obtener en un material como el cemento, se instalaron dos placas de este material de 25x25 cm. en los dos extremos de la estructura arrecifal, obteniéndose los resultados que se reflejan en la tabla 2.

Se estima la abundancia relativa en razón de los siguientes valores de conjunto: +(1-5), ++(6-30), +++(31-50), C cardumen con más de 50 individuos. Tablas 4 y 5

Con el objeto de obtener una idea aproximada de la edad y peso de las diferentes especies, se valoraron los individuos censados como: 1-alevín, 2-juvenil, 3-adulto; teniendo en cuenta las tallas media y máxima citada para estas especies por diversos autores, así como la talla de primera freza conocida para algunas de las especies encontradas. Tablas 6 y 7.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Podemos considerar la experiencia como positiva en cuanto al objetivo que se perseguía con la tecnología tratada cual es, el fenómeno de atracción de peces, Tygmotropismo (Breder y Negrelli, 1.938), y por tanto el aumento de biomasa en general e ictiológica en particular en una zona concreta , obteniéndose una diversidad específica que corresponde a 39 especies diferentes , pertenecientes a 24 familias. Tabla 3.

Asimismo se constató , una rápida colonización tanto de organismos sésiles (flora y fauna) como de invertebrados propios del sustrato blando elegido y una más lenta colonización de invertebrados propios de ecosistemas rocosos.

Las algas superiores, más aparentes, encontradas en el área

elegida para la ubicación del arrecife fueron: Udotea petiolata, Codium tomentosum, Codium picnata, Caulerpa taxifolia, Caulerpa prolifera, Halimeda tuna, Padina pavonia, Dictyota dichotoma, Peyssonnelia sp.. La primera alga que pobló el arrecife en considerables cantidades y no censada anteriormente fue, Sphyridia filamentosa. En cuanto a fanerógamas, la presencia previa de Cymodocea nodosa, se vió altamente incrementada una vez instalado el arrecife.

Los invertebrados obtenidos en las dos muestras previas de 4 m²., dentro del espacio a ubicar el arrecife, fueron: Hermione hystrix (poliqueto); Umbraculum mediterraneus, Theridium p.(lusitanicum), Conus sp., Natica sp., y dos nudibranchios sin identificar (moluscos gasterópodos); Lima sp., Clamis sp., Cardium sp. (moluscos bivalvos); Macropipus sp., Galathea intermedia, Gnatophilum elegans, Dardanus arroso, Clibanarius sp., dos especies diferentes de la familia Paguridae, sin identificar (crustáceos decápodos); Narcisia canariensis, Holothuria sp., Plagiobrisus affinis, Brisus unicolor, Sphaerrechinus granularis (equinodermos).

Los invertebrados más aparentes encontrados una vez instalado el arrecife, además de los anteriormente citados fueron: Pachycerianthus sp. (anthozoo); Hermodices carunculata (poliqueto); Gammarus locusta, Caprella sp. (crustáceos anfípodos); Hyppolyte longirostris, Palaemon sp., Periclimenes amethysteus, Xantho sp., Stenorhynchus seticornis (crustáceos decápodos); Ophidiaster ophidianus, Paracentrotus lividus, Diadema anthillarum (equinodermos). Asimismo se observó un alto poblamiento del arrecife por parte de S.granularis, y una gran biomasa de misidáceos.

En cuanto a los peces encontrados en el lugar muestreado por cuadrículas correspondieron a un ejemplar del género Gobius y otro del género Lepadogaster. En las inmediaciones y hasta la distancia de 10 m., sólo se visualizaron un ejemplar de Trachinus sp., cinco ejemplares de C.rostrata y tres de S.spengleri.

ABUNDANCIA RELATIVA DE PECES E INVERTEBRADOS COMERCIALES, DE ZONAS ADYACENTES AL ARRECIFE

<u>NOMBRE COMUN</u>	<u>ABUNDANCIA</u>
LAGARTO	+
ALFONSITO	+
MEDREGAL <u>Seriola sp.</u>	+
SALMONETE	+++
BOGA	C
SARGO	+++
SEIFIA	+++
GALANA	++
SALEMA	++
FULA BLANCA	C
FULA NEGRA	C
GUELDE	++
PEINE <u>X.novacula</u>	++
ARANA	+
TAMBORIL(1)	+++
TAMBORIL(2)	++
CABOSO	+
CHOCO	+
PULPO	+

TABLA 1

RESULTADO DEL ESTUDIO REALIZADO EN LAS PLACAS DE CEMENTO EMPLAZADAS EN EL ARRECIFE. (4/Junio-16/Septiembre, 1.982)

PLACA 1(Vértice Noreste)

Algas: 3 especies. Predomina Padina pavonia
 Hidrozoos y briozoos: Cubren la totalidad de la superficie
 Invertebrados: Serpúlidos, 32 individuos
 Copépodos
 Crustáceos: Pisa nodipes 1

PLACA 2(Vértice Suroeste)

Algas: 2 especies. Predomina Padina pavonia.
 Hidrozoos no se observan. Briozoos cubriendo el 60% de la superficie
 Invertebrados: Serpúlidos, 58 individuos
 Poliqueto errante 1
 Anfípodos

TABLA 2

RELACION DE PECES E INVERTEBRADOS COMERCIALES, CENSADOS EN EL ARRECIFE ARTIFICIAL

FAM. DASYATIDAE

D.pastinaca (Linneo, 1.758)

CHUCHO

MYLIOBATIDAE

M.aquila (L., 1.758)

RATON

SYNODONTIDAE

S.saurus (L., 1.758)

LAGARTO

MURAENIDAE

M.helena Linneo, 1.758

MORENA

SERRANIDAE

S.cabrilla (L., 1.758)

CABRILLON

S.atricauda Günther, 1.874

CABRILLA

S.scriba (L., 1.758)

VAQUITA

APOGONIDAE

A.imberbis (L., 1.758)

ALFONSITO

CARANGIDAE

C.dentex (Schneider, 1.801)

JUREL

MULIDAE

M.surmuletus Linneo, 1.758

SALMONETE

SPARIDAE

S.caeruleostictus (Val., 1.830)

CATALINETA

S.pagrus (L., 1.758)

BOCINEGRO

B.boops (L., 1.758)

BOGA

D.annularis (L., 1.758)

MUGARRA

D.cervinus Lowe, 1.841

SARGORIAO

D.sargus (L., 1.758)

SARGO

D.vulgaris (E.Geoffroy S.H., 1.817)

SEIFIA

O.melanura (L., 1.758)

GALANA

S.salpa (L., 1.758)

SALEMA

S.cantharus (L., 1.758)

CHOPA

POMACENTRIDAE

C.chromis (L., 1.758)

FULA BLANCA

A.luridus (Cuvier, 1.830)

FULA NEGRA

KYPHOSIDAE

K.sectator (L., 1.766)

CHOPA PEREZOSA

LABRIDAE

C.trutta (Lowe, 1.833)

ROMERILLO

C.julis (L., 1.758)

DONCELLA

S.(Crenilabrus)mediterraneus (L., 1.758)

BAQUETA

T.pavo (L., 1.758)

GUELDE

SCARIDAE

S.(Euscarus)cretense (L., 1.758)

VIEJA

TRACHINIDAE

T.radiatus Cuvier, in Cuv. & Val., 1.829

ARANA

URANOSCOPIDAE

U.scaber Linneo, 1.758

SAPO

GOBIIDAE

Gobius sp. (Artedi) L., 1.758

CABOSO

TRYPTERIGIDAE

T.tripteronotus (Risso, 1.810)

BARRIGUDA

ATHERINIDAE

Atherina sp. (Artedi) L., 1.758

LONGORON

SCORPAENIDAE

Scorpaena sp. (Artedi) L., 1.758

RASCACIO

BOTHIDAE

B.podas maderensis Rafiensque, 1810

TAPACULO

MONACANTHIDAE

<u>S.hispidus</u> (L.,1.766)	GALLO VERDE
TETRAODONTIDAE	
<u>S.spengleri</u> (Bloch,1.782)	TAMBORIL(1)
CANTHIGASTERIDAE	
<u>C.rostrata</u> (Bloch,1.786)	TAMBORIL(2)
GOBIESOCIDAE	
<u>Lepadogaster sp.</u> Goüan,1.770	PEGADERA
<u>Sepia sp.</u> (L.,1.758)	CHOCO
<u>Octopus vulgaris</u> (Lamarck,1.799)	PULPO
<u>Maja squinado</u> (Herbst,1.788)	CENTOLLO
<u>Scyllarides latus</u> (Latrille,1.803)	LANGOSTA CANARIA

INMERSIONES	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11
FECHA	20-4-82	23-4-82	13-5-82	04-6-82	28-6-82	17-8-82	14-9-82	5-11-82	2-12-82	20-1-83	15-2-83
NOMBRE VULGAR											
Chucho	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Ratón	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Lagarto	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++
Morena	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
Cabrillón	+++	+++	+++	++	+++	+++	+	++	+++	+++	-
Cabrilla	++	++	++	+	+	+	++	+	+++	+	-
Vaquita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Alfonsito	-	-	-	+	-	-	-	C	-	-	-
Jurel	-	-	-	-	-	-	-	-	C	-	++
Salmonete	+	+	+	++	+++	+++	C	C	C	C	C
Catalineta	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Bocinegro	-	-	-	-	-	++	+++	-	++	-	-
Boga	C	-	-	-	C	-	-	-	-	C	C
Mugarra	-	-	-	-	-	C	C	C	C	C	C
Sargorio	-	-	-	-	+	+	++	+	-	+	++
Sargo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Seifía	-	-	-	-	-	-	-	+++	++	+++	-
Galana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C
Salema	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	C
Chopa	+++	+++	+++	+++	+++	C	C	C	C	C	C
Fula blanca	-	-	-	-	-	+++	-	C	C	+++	+++
Fula negra	++	++	++	+++	+++	+++	+++	C	+++	+++	+++
Chopa perezosa	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-

INMERSIONES FECHA	Nº 1 20-4-82	Nº 2 23-4-82	Nº 3 13-5-82	Nº 4 04-6-82	Nº 5 28-6-82	Nº 6 17-8-82	Nº 7 14-9-82	Nº 8 5-11-82	Nº 9 2-12-82	Nº 10 20-1-83	Nº 11 15-2-83
<u>NOMBRE VULGAR</u>											
Romerillo	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Doncella	-	-	-	-	-	+ +	-	+ + +	-	-	-
Baqueta	-	-	-	+	+	+	+	C	C	+ + +	+ + +
Guelde	-	-	-	-	-	-	-	+ + +	+ + +	+ +	+ + +
Vieja	-	-	+ +	+ +	+ +	C	C	C	C	C	C
Araña	+	+	+	+ +	+ + +	-	+ +	+ +	-	-	-
Sapo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Caboso	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-
Barriguda	-	-	-	-	-	-	-	+ + +	-	+	-
Longorón	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rascacio	+	+	+	+ +	+ + +	-	-	+ +	+	+	+ + +
Tapaculo	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-
Gallo verde	+ +	-	-	+ + +	+ + +	+ +	+	+ +	C	+ + +	+ +
Tamboril (1)	+ + +	+ + +	+ + +	+	+ +	+ +	+	+	+	+	-
Tamboril (2)	+	+ +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+	-
Pegadera	-	-	-	+	-	-	+ +	+	-	-	-
<u>INVERTEBRADOS COMERCIALES</u>											
Choco	+ +	+ +	-	+ +	+ +	+	+ +	+	+	-	-
Pulpo	-	+	+	-	-	+	+ +	+ +	+ +	+	+
Centollo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ +
Langosta canaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

INMERSIONES FECHA	Nº 1 20-4-82	Nº 2 23-4-84	Nº 3 13-5-82	Nº 4 04-6-82	Nº 5 28-6-82	Nº 6 17-8-82	Nº 7 14-9-82	Nº 8 5-11-82	Nº 9 2-12-82	Nº 10 20-1-83	Nº 11 15-2-83
<u>NOMBRE VULGAR</u>											
Chucho	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-
Ratón	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Lagarto	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2	2-3
Morena	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-
Cabrillón	3	3	3	3	2-3	3	3	3	2-3	2-3	-
Cabrilla	3	3	3	3	2-3	3	3	3	2-3	3	-
Vaquita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Alfonsito	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-
Jurel	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2
Salmonete	3	3	3	3	3	2-3	2-3	1-2-3	1-2-3	1-2-3	1-2-3
Catalineta	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Bocinegro	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	-
Boga	2-3	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3
Mugarra	-	-	-	-	-	3	3	2-3	3	3	3
Sargorio	-	-	-	-	3	3	2-3	3	-	3	2-3
Sargo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-3
Seifia	-	-	-	-	-	-	-	2-3	2	2	-
Galana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2-3
Salema	-	-	-	-	-	-	-	2-3	3	3	3
Chopa	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Fula blanca	-	-	-	-	-	1	-	1	1-2	1-2	2
Fula negra	1	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3
Chopa perezosa	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-

INMERSIONES FECHA	Nº 1 20-4-82	Nº 2 23-4-82	Nº 3 13-5-82	Nº 4 04-6-82	Nº 5 28-6-82	Nº 6 17-8-82	Nº 7 14-9-82	Nº 8 5-11-82	Nº 9 2-12-82	Nº 10 20-1-83	Nº 11 15-2-83
<u>NOMBRE VULGAR</u>											
Romerillo	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Doncella	-	-	-	-	-	2	-	1-2	-	-	-
Baqueta	-	-	-	2	2	2	2	1-2-3	1-2-3	1-2-3	1
Guelde	-	-	-	-	-	-	-	1	1-2	1-2	1-2
Vieja	-	-	1-2	2	2	1-2-3	1-2	1-2	1-2	2	1-2-3
Araña	2	2	2	2-3	1-2-3	-	2	2	-	-	-
Sapo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Caboso	3	3	3	3	-	-	2	-	-	-	-
Longorón	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rascacio	3	3	3	3	2-3	-	-	3	3	3	3
Tapaculo	3	3	3	-	2	-	-	2	2	-	-
Gallo verde	3	-	-	2-3	3	3	3	2-3	2-3	2-3	2
Tamboril (1)	1-2-3	1-2-3	1-2-3	2-3	3	3	3	3	3	3	-
Tamboril (2)	3	3	3	3	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2-3	3	-
Pegadera	-	-	-	2	-	-	2	1	-	-	-
<u>INVERTEBRADOS COMERCIALES</u>											
Choco	3	3	-	2-3	2-3	2	2-3	3	1	-	-
Pulpo	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1
Centollo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Langosta canaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

En relación a la fauna ictiológica, se puede deducir: 1) La estabilidad de poblaciones de chopa, vieja, cabrilla, cabrillón, salmonete, mugarra y gallo verde, especies todas ellas con alto interés comercial. 2) El poblamiento con carácter estacional de otras especies comerciales como, salema, boga, sargorio, seifía y bocinero. 3) La rápida colonización de especies eminentemente territorialistas y de carácter sedentario como, lagarto, araña, rascacio, baqueta y tamboril (2 especies). 4) Una gran capacidad de arraigo por parte de la fula negra, desde sus tallas más pequeñas y una más tardía pero considerable de la fula blanca. 5) Especies como el sargo y galana, de alto interés comercial, a pesar de su tardía aparición, ésta se produce en un número de individuos muy elevado >50. 6) El que el arrecife haya sido visitado por especies como la boga y longorón, consideradas a efectos alimentarios como sustanciales para especies de carácter pelágico-costero y pelágico-oceánico, y al ser constatada la visita al arrecife de especies como el jurel, y observados en las inmediaciones individuos de la familia Seriolidae, nos da opción a afirmar que pudieran ser visitantes esporádicos otros cardúmenes, de las características anteriormente citadas. 7) Se constata la mayor concentración de peces en el undécimo mes de existencia del arrecife, acercándose por tanto al "climax" del mismo, que diversos autores, cifran alrededor del primer año. 8) La abundancia relativa de especies en las zonas adyacentes en relación con el arrecife es inferior a partir de la inmersión n^o7, que corresponde al sexto mes de existencia del arrecife. La diversidad específica en el arrecife, es mayor en la inmersión octava, que corresponde al octavo mes de existencia del arrecife; todo ello, para las mismas dimensiones de espacio y volumen visualizado. 9) El haber sido localizadas dos puestas de calamar 2^a inmersión y una de choco en la 5^a, así como que algunas especies de peces aparezcan en sus tallas de alevines, después de la presencia de adultas y, en algunos casos coincidiendo con intervalos temporales de época de reproducción, nos hace deducir que el arrecife es susceptible de ser zona idónea de alevinaje así como de puesta de algunas especies bentónicas. 10) En cuanto a invertebrados con interés comercial, destaca la presencia desde el inicio de la experiencia del pulpo, el cual elige como nicho los tubos diseminados en la zona perimetral del arrecife.

DISCUSION Y COMENTARIOS GENERALES

Al haber sido esta experiencia interrumpida en su seguimiento, por intromisión de pescadores (deportivos y artesanales), circunstancia que desde un principio se estimaba como imprescindible evitar; no se ha podido hacer una estimación aproximada de la biomasa total.

Se echa de menos un seguimiento de la capacidad de irradiación e influencia hacia otras zonas adyacentes de la producción del arrecife.

Asimismo, el estudio del contenido estomacal de las especies visitantes y residentes del arrecife, hubiera orientado sobre las preferencias alimentarias, de elementos propios del arrecife, en contraste con los de otras zonas. Pescas experimentales con diversas artes, para concluir sobre la más selectiva y al mismo tiempo la de mayor captura por unidad de esfuerzo, es uno de los objetivos que este tipo de experiencias debe perseguir. Estas

pescas, pueden servir como muestras para un estudio del crecimiento, tallas y peso.

A pesar de que las conclusiones no son lo precisas que un estudio de estas características debe tender a ofrecer, en vistas de una estimación de futuros rendimientos de otros arrecifes y sus consecuencias en el medio, queda de manifiesto el interés de este tipo de tecnología por la gran capacidad de aprovechamiento energético del medio, la constatada atracción de peces por la estructura arrecifal, así como la interrelación de los peces entre sí (Schooling behaviour).

Se recomienda esta tecnología, con visión de explotación pesquera artesanal. No se debe descartar las posibles aplicaciones de carácter ecológico, naturalista, deportivo y turístico.

El imprescindible estudio previo de las posibles zonas susceptibles de ser utilizadas; el estudio y diseño del material y las estructuras idóneas atendiendo al objetivo que se pretenda, (duración, atoxicidad, óptima morfología, etc.); el seguimiento y control de la experiencia y una reglamentación para la explotación del biotopo que atienda por una parte a su rendimiento óptimo sostenido de pesquerías, así como al posible uso y disfrute por visitantes, son esfuerzos de investigación, que se hacen necesarios de acometer.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean expresar su reconocimiento a las autoridades de la Base Aérea de Gando, a las de la Comandancia de Marina de Las Palmas, así como a los diferentes investigadores del Centro de Tecnología Pesquera de Taliarte, que de diversas formas han colaborado en la experiencia descrita. Agradecer asimismo a Nieves González del Jardín Botánico Viera y Clavijo, la clasificación de algunas de las especies de algas citadas

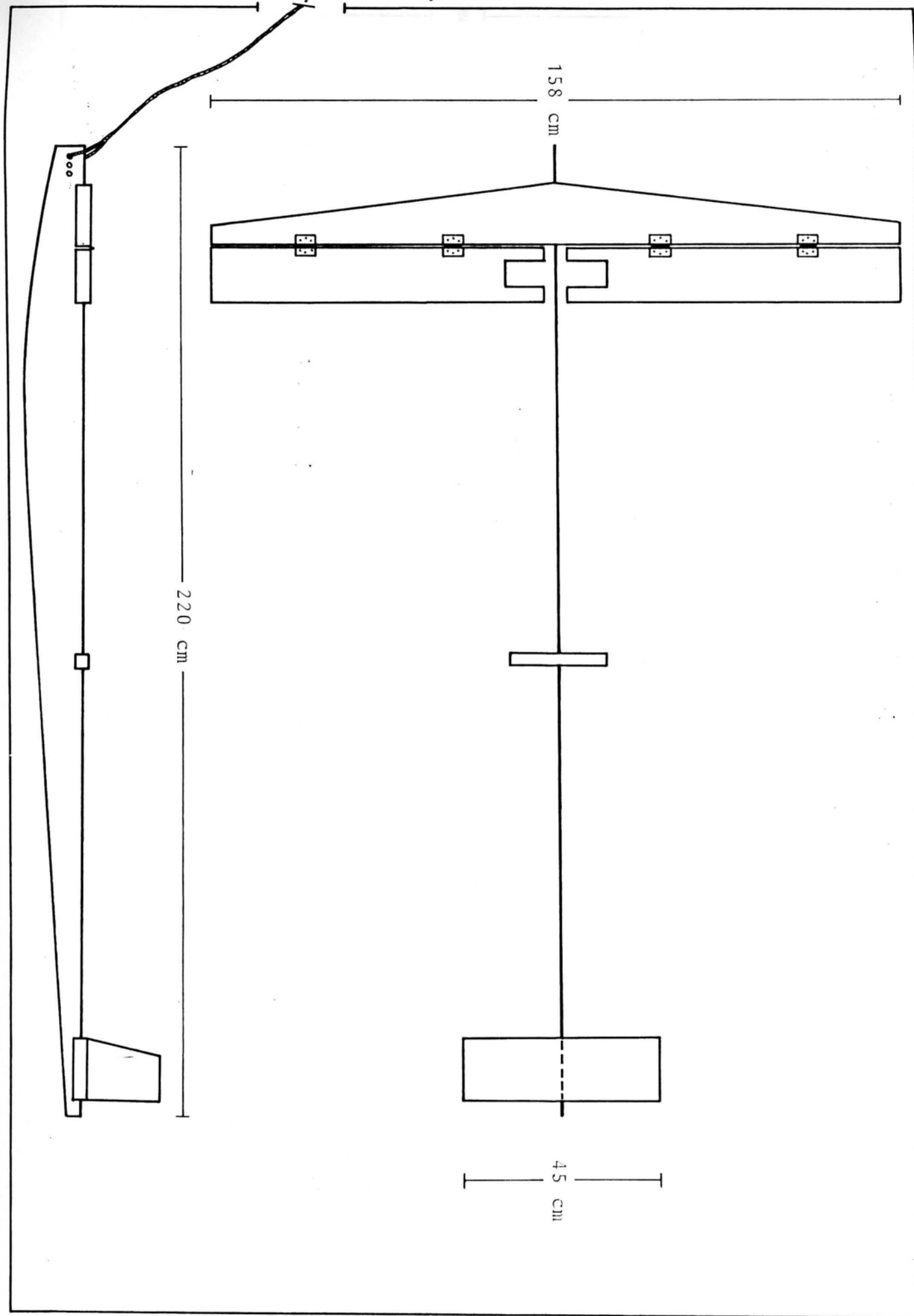
BIBLIOGRAFIA

- BELLAN-SANTINI, D. et al; 1.969. Etude qualitative et quantitative de plaques experimentales des salissures biologiques immergées en plein eau. 1. Conditions de l'experience. Tethys(3): 709-714.
- BOMBACE, G., 1.981. Note sur les experiences de création de récifs artificiels. F.A.O. Etudes et Revues. n° 58:321 -338.
- BOUCHON, C. et al; 1.981. Evolution of a semi-artificial reef built by trasplanting coral heads. Tethys (10)2:173-176.
- BREDER, C.M.(Jr.) et al; 1.938. The significance of differential locomotor activity as an index to the mass psychology of fishes. Zoologica. N.Y. 23(1):1-29
- BREDER, C.M.(Jr.) et al; 1.946. Innate and acquired behaviuour affecting the aggregation of fishes. Physiol. Zool ,19(2):154-190.
- CASTILLO, R., 1.984. Arrecifes y Biotopos Artificiales . Mariñan. Cursillo de Acuicultura. ICYT. Centro de documentación y Acuicultura. C.S.I.C.:llp. (fotocopia).
- CERVIGON, F., 1.972. en, Ecología Marina. Varios autores. Los Peces. Edit. Fundación La Salle de Ciencias Naturales :308-355. Caracas.
- COUSTALIN, J.B., 1.971(1.972). Methodologie experimentale en vue de la création de récifs artificiels. Tethys 3(4): 827-840.
- DEBERNADI, E., 1.981. Reserve sous marine de Monaco. Note sur les récifs artificiels. F.A.O. Etudes et revues. n° 58:339-364.
- DITTON, R.B. et al; 1.979. Acces to an Usage of Offshore Liberty Ship Reefs in Texas. Marine Fisheries Review: 25-31.
- FISCHER, W. et al (eds.). 981. Fiches FAOd identification des espèces pour les besoins de la pêche. Atlantique centre-est; zones de pêche 34,47 (en partie). ONU y FAO. Vols. I-VII.
- GEORGE, D. & J. GEORGE; 1.980. Vida Marina. Enciclopedia ilustrada de los Animales invertebrados del Mar. Ed. Eunsa. Pamplona. 300 pag.
- HUREAU, J.C. et al (eds.); 1.973. Catalogue des poissons de l'Atlantique du nord-est et de la Mediterranée (Clofnam). Unesco. Paris. 2 vols., I:xxii+1-683; II:1-331.
- LOTINA BENGURIA, R. & DE HORMAECHEA CAMINA, M.; 1.975. Peces de Mar y de Río. Ed. Urmo. Bilbao. 4 Vols. 1:221 pp.; 2:299pp.; 3:293pp.; 4:208 pp.
- OGAWA, R., 1.973. Various biological questions regarding artificial reefs. Ocean Age3:21-30.
- PARKER, R.O. et al; 1.979. Artificial Reefs off Murrells Inlet South-Carolina . Marine Fisheries Review: 12-24
- SANTAELLA ALVAREZ, E.; 1.972. Estudio de los crustáceos decápodos pag. 13

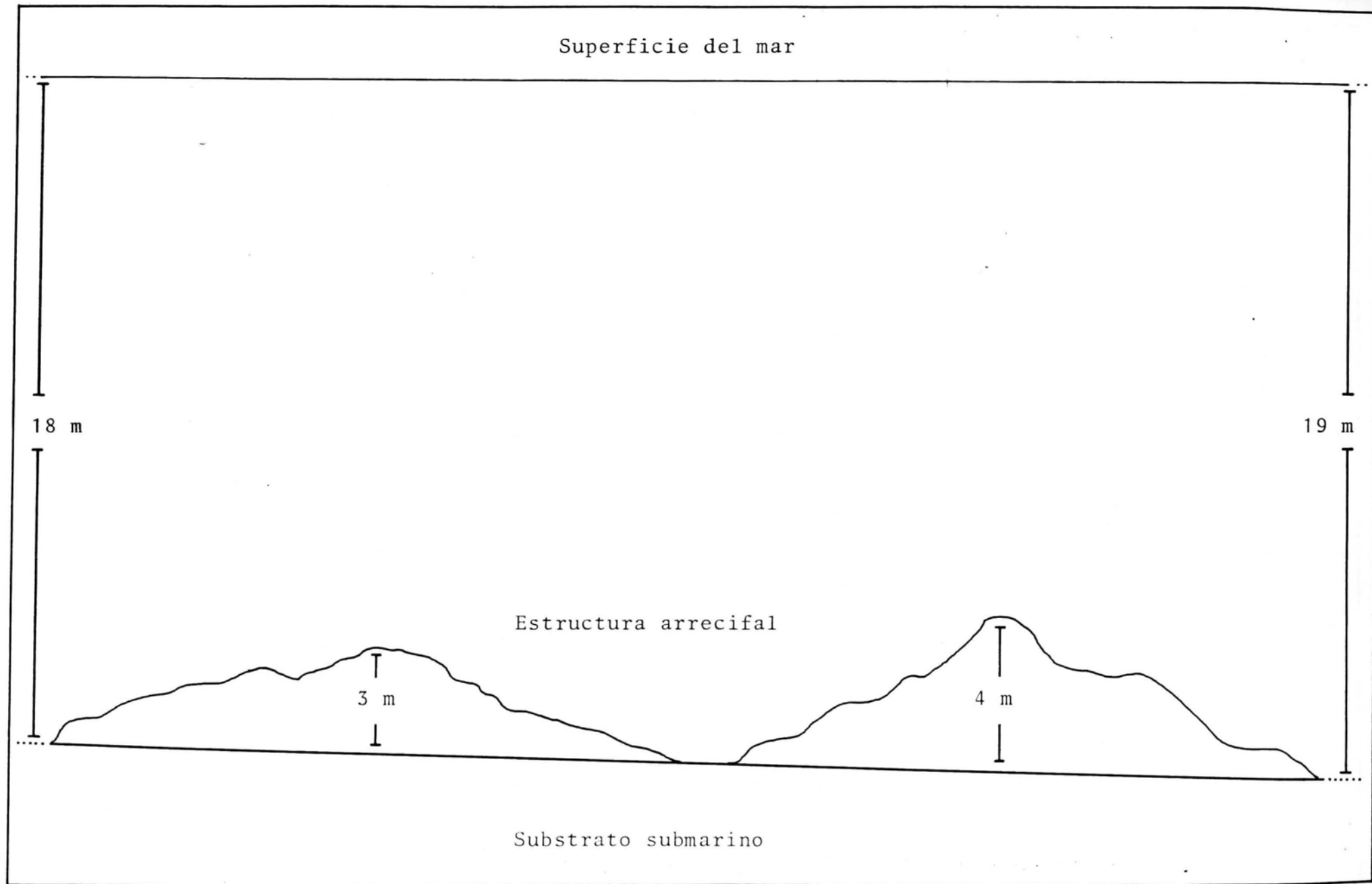
(excepto Penaeidea) del archipiélago canario, con especial referencia a las especies de la sección Brachyura. Tesis Doc.Fac.Cienc.Univ.La Laguna.3 vol.654 pp.

-STONE,R.B. et al; 1.979. A comparison of fish populations on an artificial and natural reef in the Florida Keys .Marine Fisheries Review: 1-11.

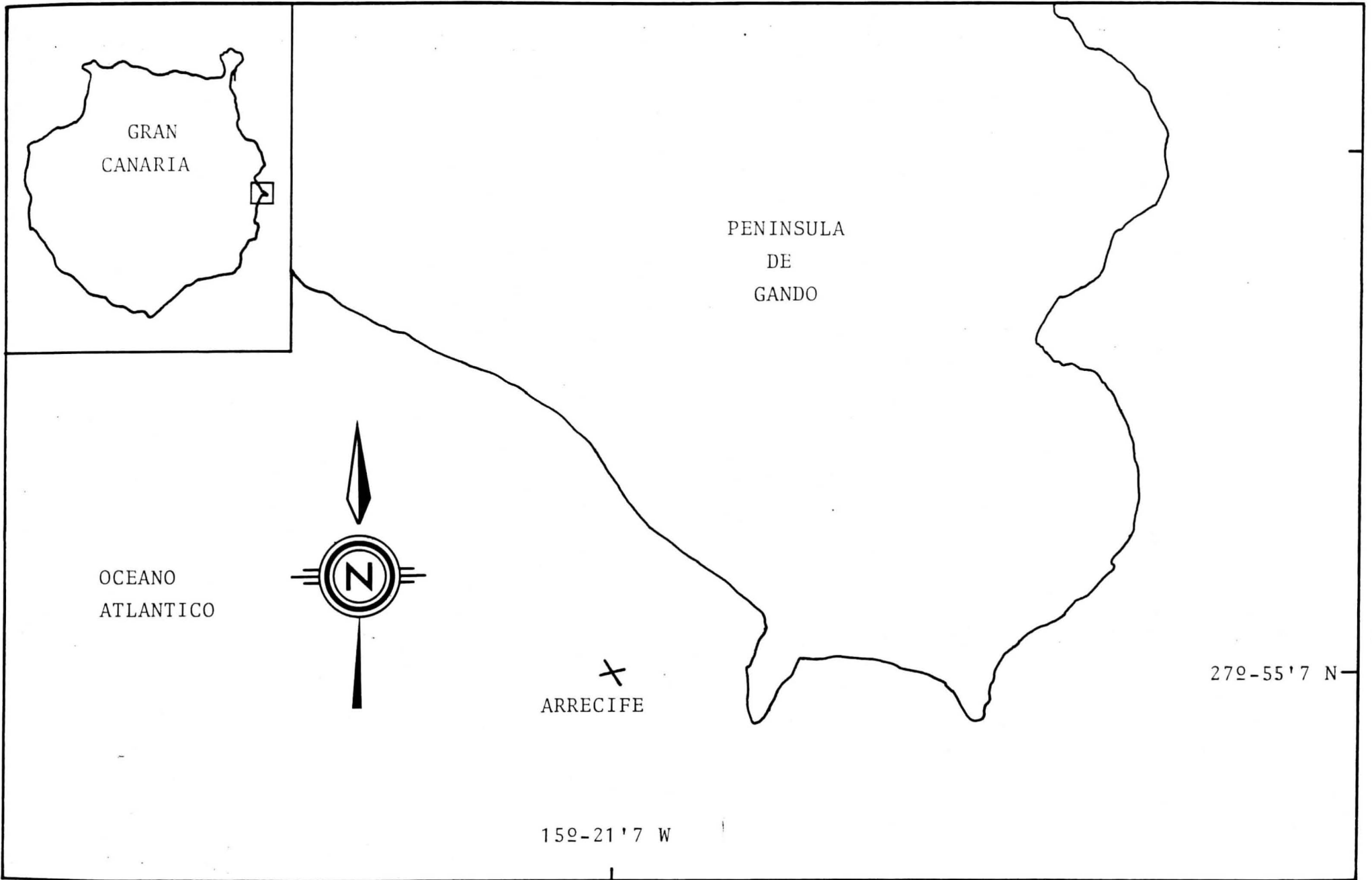
Croquis 1

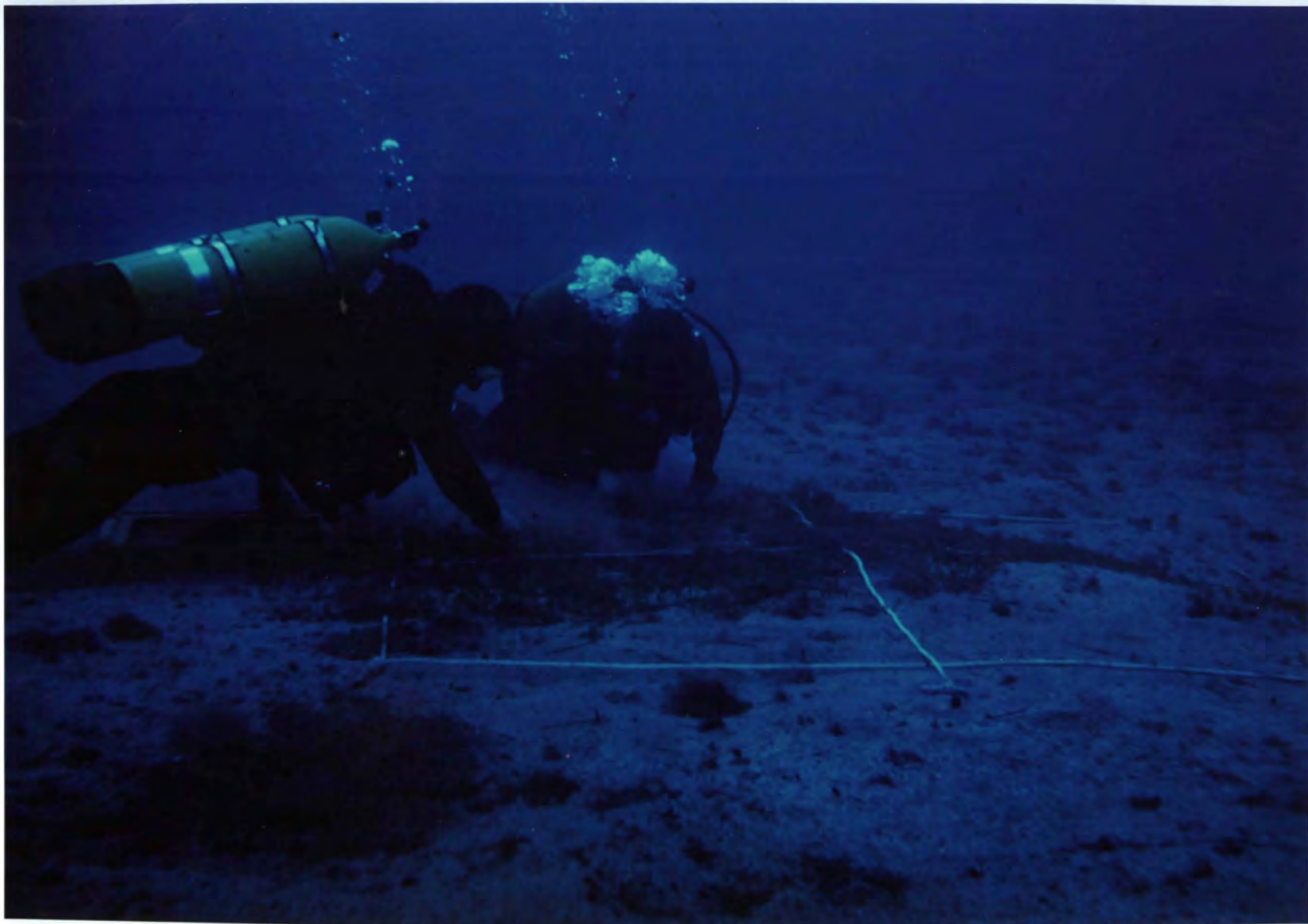


Croquis 2

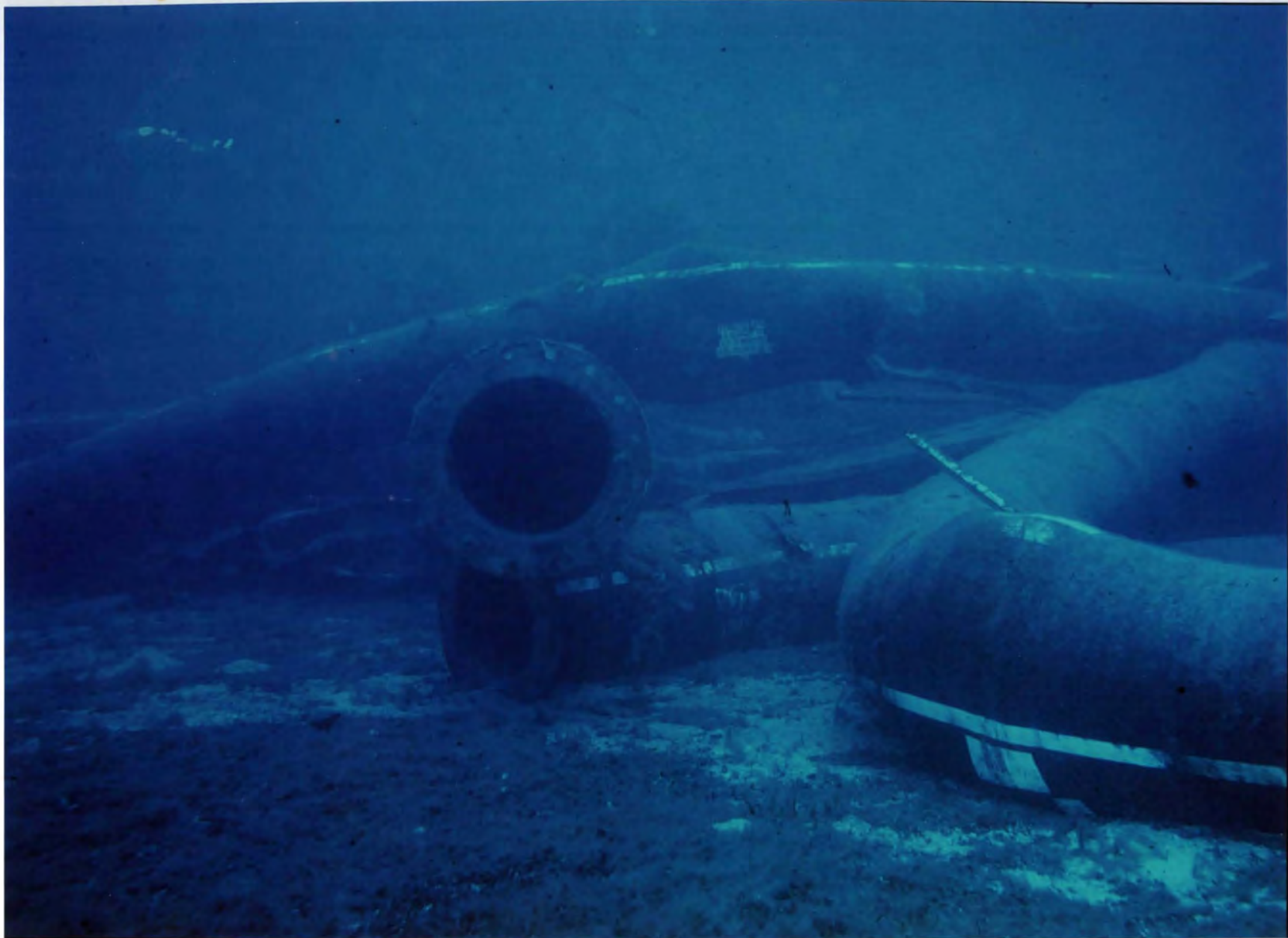


Piano 1

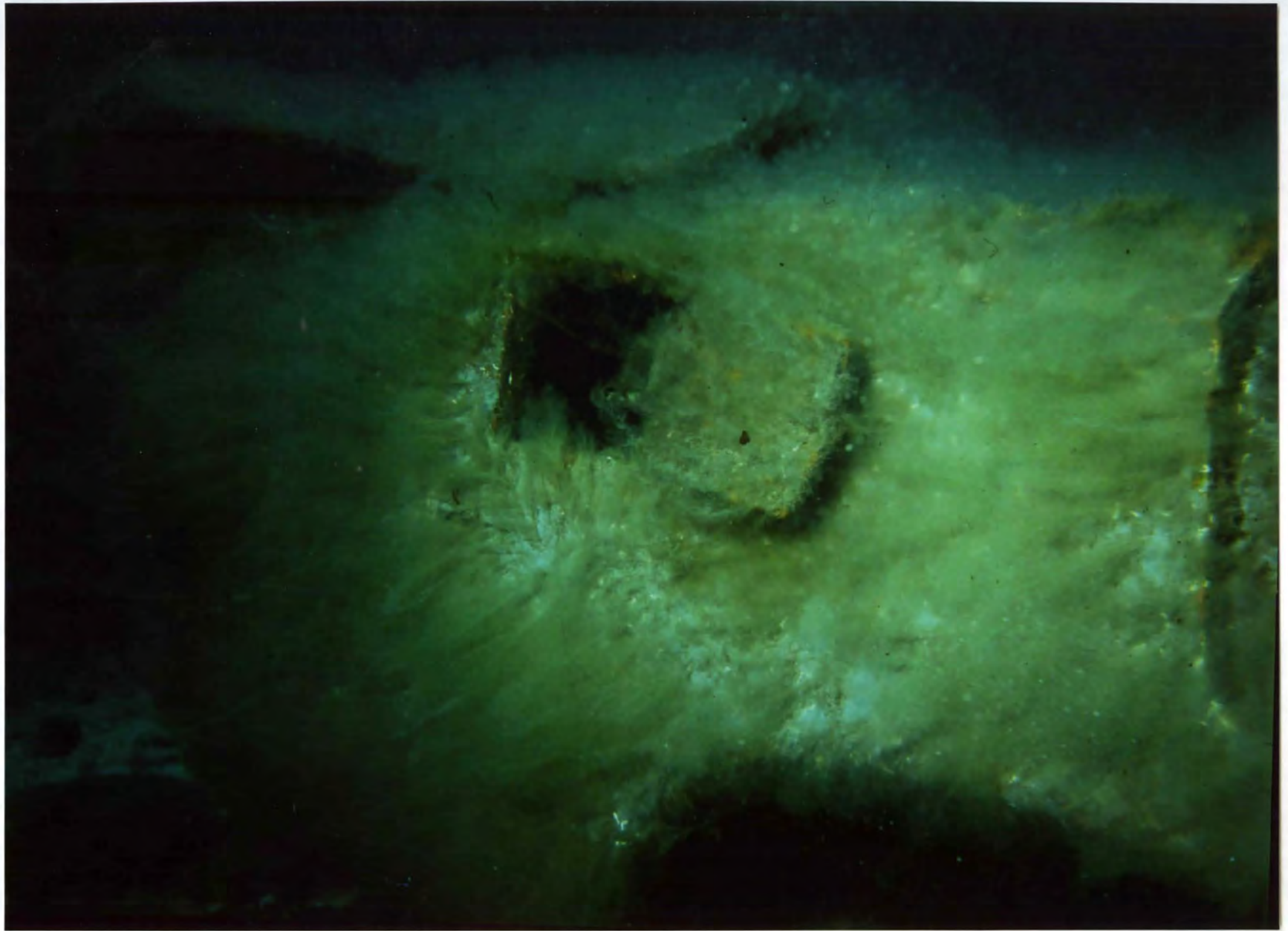




Investigadores en inmersión cogiendo muestras para posterior estudio en laboratorio de los organismos existentes en el sustrato, desprovisto éste de estructuras rocosas.



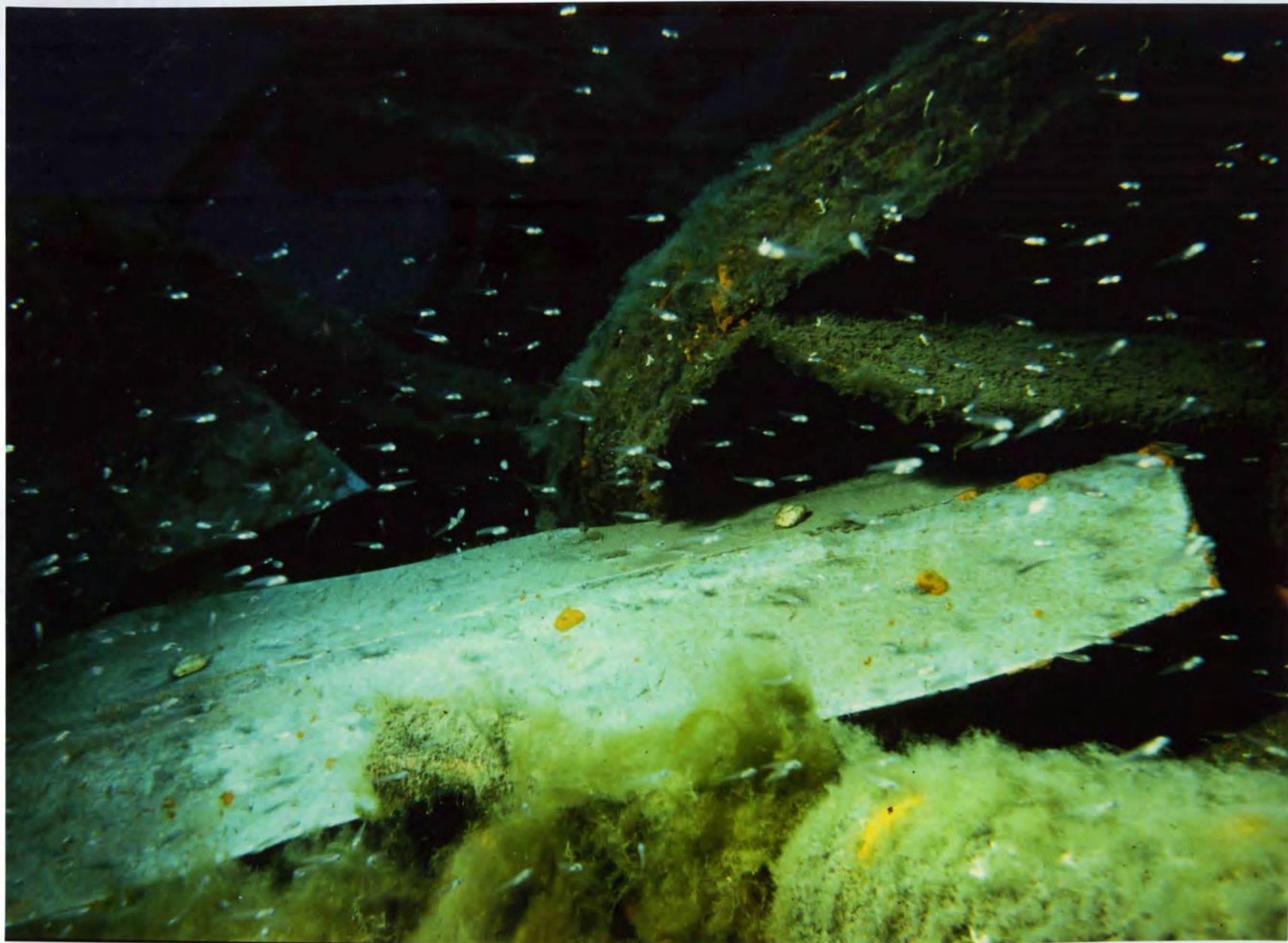
Vista de parte de las conducciones de combustible, al poco tiempo de formar parte del arrecife artificial.



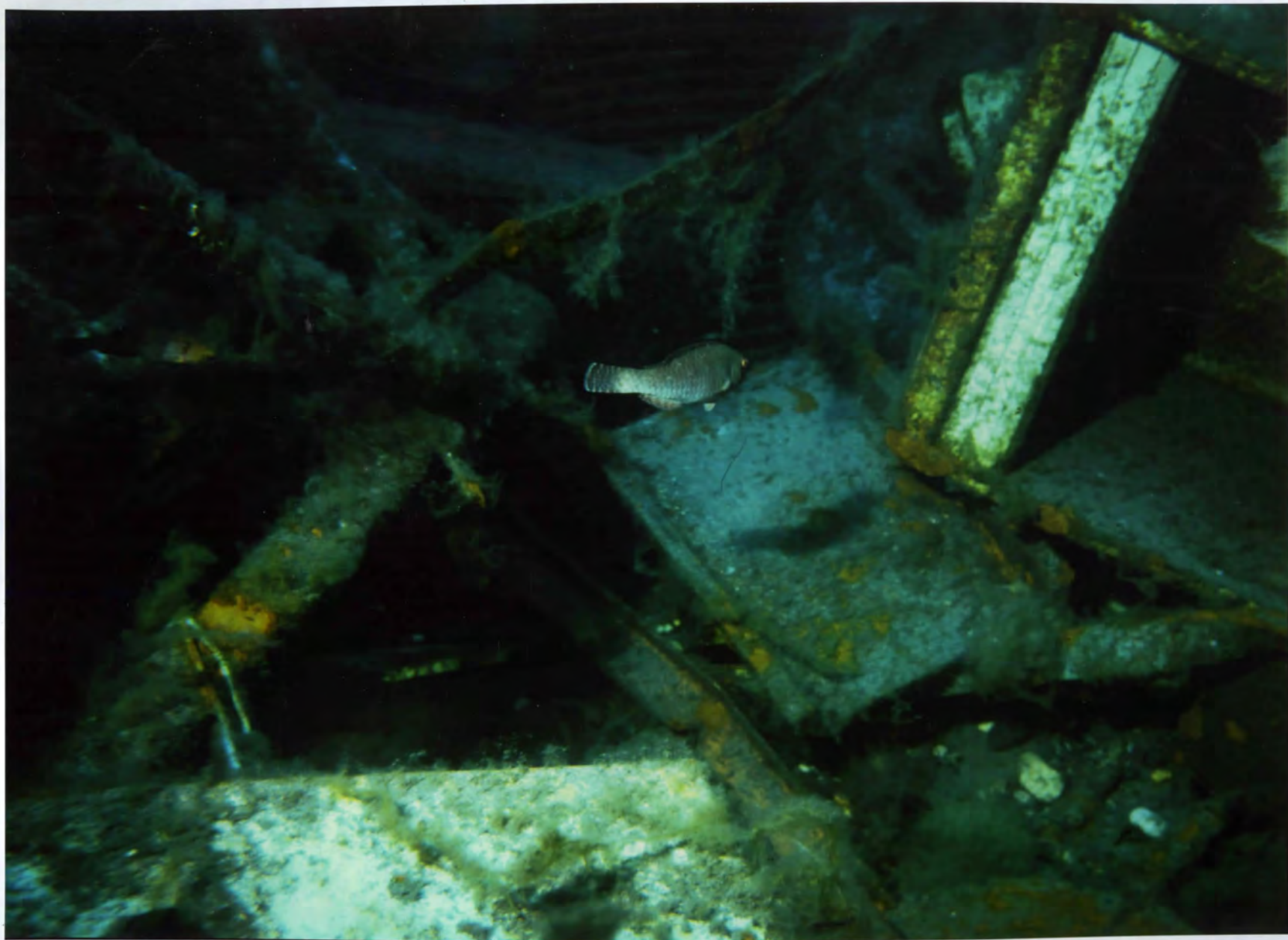
Rápida y amplia colonización algal (3 meses) de una carrocería de automóvil que forma parte del material elegido para el biotopo artificial.



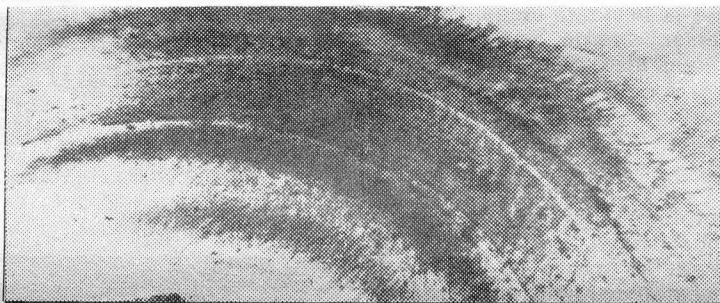
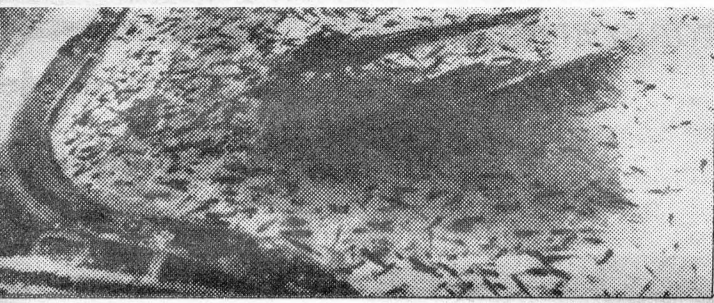
Cubierta de rueda de vehículo colonizada por masa algal y presencia de S. hispidus y Scorpaena sp. cerca del citado material.



Acumulación de larvas y alevines de peces en la zona de influencia del arrecife artificial.



Las oquedades formadas por el material arrecifal empleado, son un elemento de atención y refugio de especies típicamente rocosas.



HA PERMITIDO REPOBLAR DE FLORA Y FAUNA MARINA AQUELLA ZONA

ARRECIFE ARTIFICIAL EN LA BAHIA DE GANDO

■ Su construcción fue una de las últimas operaciones realizadas por la barcaza de la Marina LCT-2 antes de su desguace

■ El Centro de Tecnología Pesquera de Taliarte inicia en nuestras aguas la técnica del «Tygmotropismo»

Por ADOLFO SANTANA

Uno de los últimos trabajos que realizó la barcaza LCT-2, destinada al desguace hace apenas cuatro días, fue el de colaborar con los técnicos del Centro de Tecnología Pesquera de Taliarte en la construcción de un arrecife artificial en aguas de la bahía de Gando, al sur de nuestra isla.



La primera experiencia de la cual hay constancia tanto a nivel divulgativo como científico, llega de Estados Unidos, concretamente de la costa de New Jersey, y se remonta al año 1935. Es difícil asegurar cuál fue la motivación básica de su realización, si para mejorar la productividad del medio, o bien, para liberar los espacios terrestres de determinados materiales, como carrocerías de vehículos, cubiertas de goma, barcos inservibles, material natural de cantera, etc. La realidad es que ambos objetivos se consiguieron.

A esta experiencia siguieron otras del mismo tipo en California, Florida, Carolina, poco más tarde, en Japón y posteriormente en Europa, por las zonas de Italia (Mar Adriático) y en Asia (Mar Rojo).

—¿Cuándo empieza la preocupación por esta técnica en España?

—En España, ante la necesidad de buscar alternativas a la demanda de productos marinos, se efectúan estudios encaminados a verificar la rentabilidad de los arrecifes artificiales, a finales de los años setenta y principios de los ochenta, surgiendo como ejemplo de esta iniciativa el «Proyecto Escórpora», desarrollado por el Instituto de Investigaciones Pesqueras de Barcelona, Liga Naval Española y el Centro de recuperación e Investigaciones Submarinas.

Siguiendo con esta línea, los ayuntamientos de Pasaia y Hondarribia, en Euzkadi, acometen una gigantesca empresa que, estando en sus inicios, promete, a raíz de los estudios realizados, beneficios para las flotillas de la zona. Con un presupuesto de 44.415.000 de pesetas, se estiman unos beneficios brutos anuales de 150.000.000 de pesetas, creando la «cala» o «caladero» artificial «Atlántida», término el de «cala» más correcto que el de «arrecife», por diversas connotaciones de ubicación, profundidad y objetivos.

En Canarias el Centro de Tecnología Pesquera de Taliarte, en colaboración con la Zona Aérea y las autoridades de Marina, acometieron con el mejor de los ánimos, el 17 de marzo de 1982, previo estudio físico - químico, el proyecto de Recuperación de la Bahía de Gando.

NO CONVERTIR EL MAR EN UNA CHATARRERIA

—¿Por qué elegir precisamente la bahía de Gando ara esta experiencia?

—Bien, es sabido que la bahía de Gando siempre ha sido una zona que, por las circunstancias concurrentes de mar en calma, fondos con gran cantidad de flora y fauna, así como el difícil acceso a su interior, ha gozado desde hace tiempo de fama de eventos faunísticos como la aparición de grandes cardúmenes de peces, cetáceos, reptiles marinos, etc., pero también es verdad que de un tiempo a esta parte, debido a pesquerías incontroladas, a ejercicios de tiro, etc., dicha zona se ha convertido en un modelo de degradación faunística. Por todo ello, las autoridades de Aviación, concienzadas con el hecho en sí y la inminente declaración de la «línea de seguridad», que determina el acercamiento a la Bahía, nos invitaron a llevar a cabo este proyecto, en el cual han estado y están trabajando, dentro de sus posibilidades, los departamentos de Pesquería, Fitoplancton y expertos en invertebrados, algas y fanerógamas marinas del Centro de Tecnología Pesquera.

El conjunto sumergido en un sustrato blando, con unos materiales de lo más heterogéneos (carrocerías de automóviles, tubos de goma, chatarra en general, ruedas de autos, etc.), ocupa en la barimetría de 19 metros un volumen de ciento cincuenta metros cúbicos, estando los ápices a una distancia de la superficie de quince metros.

—¿Cuáles han sido los resultados hasta la fecha?

—Ya hemos observado diversos nablamiento

tos y sucesiones de los mismos, así como un incremento de las especies, tanto de peces territoriales, como de aquéllos que no lo son. En líneas generales se anotan hechos como el aumento de pulpos en sus alrededores, y desarrollo de fanerógamas marinas, que son un medio idóneo para determinadas especies en lo que respecta a nutrición y reproducción. Hasta ahora hemos estudiado material compuesto por treinta especies de algas, cuarenta especies de vertebrados y veinticinco especies de peces. Los resultados han sido francamente alentadores y podemos asegurar que la experiencia ha sido muy positiva.

—Ya nuestros mares, señor Guzmán, están de por sí bastante contaminados, ¿es necesario un control del vertido de estos materiales? Pienso que algunos podrán suponer que este método es una panacea y se dedicarán a lle-

nar el litoral de chatarras y otras porquerías...

—Un momento, porque aquí conviene hacer una serie de puntualizaciones que considero de vital interés: estos métodos se han de utilizar, después de unos serios y profundos estudios de las zonas marinas. No se pueden levantar arrecifes artificiales a capricho, porque las corrientes podrían arrojar esos desechos a las costas. El material debe estar estabilizado y en los lugares resguardados, que ofrezcan garantías absolutas de éxito. En nuestro litoral existen lugares donde esta experiencia hecha en la bahía de Gando, se puede repetir, pero no olvidemos que nadie debe convertir el mar en una chatarrería. A este respecto, hay que insistir que son necesarios concienzudos estudios para la elección del lugar de emplazamiento de estos arrecifes...

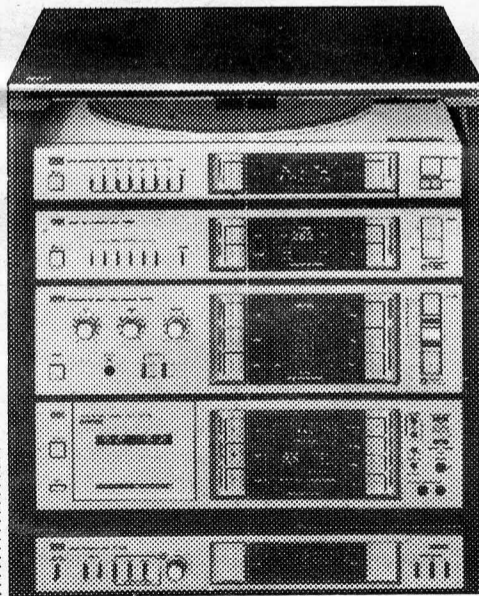
Fotos: JUAN GREGORIO

GRAN PROMOCION

ELECTRONICA IMAGEN Y SONIDO

TODO UN MUNDO DE NOVEDADES.
LO MAS AVANZADO EN VIDEO, T.V., HI-FI, CINE,
ORGANOS, FOTOGRAFIA...

INTELLIGENT
SUPER COMPO



Sansui

COMODOS CONTROLES
POR COMPUTADORA
AL ALCANCE DE SU MANO.

PLANTA BAJA
El Corte Inglés

SEIS RAZONES PARA QUE USTED ELIJA

- 1.- Profesionalidad de nuestros vendedores.
- 2.- Instalamos todo lo que vendemos.
- 3.- Sorteos semanales de fabulosos premios.
- 4.- Mejores precios.
- 5.- Venta a plazos; hasta 24 meses y sin entrada.
- 6.- Doble garantía (la de la marca y la de El Corte Inglés).