# ÍNDICE

**1. INTRODUCCIÓN ..... 2**
**1.1. Características del litoral y las aguas costeras canarias ..... 2**
**1.2. Generalidades sobre las comunidades bentónicas submareales ..... 2**
**1.3. Comunidades submareales de los fondos de La Palma ..... 2**
1.3.1. Comunidades de Fondos Blandos ..... 2
*1.3.1.1. Comunidad de Arenas Infralitorales ..... 2*
*1.3.1.2. Comunidad de Arenas Infralitorales con presencia de anguilas jardineras (Heteroconger longissimus) ..... 2*
*1.3.1.3. Comunidad de los fondos detríticos costeros ..... 2*
*1.3.1.4. Comunidad de Arenas Infralitorales con Caulerpa prolifera ..... 2*
*1.3.1.5. Comunidad de Arenas Infralitorales con Halophila decipiens y presencia de Caulerpa prolifera ..... 2*
1.3.2. Comunidades de Fondos Duros ..... 2
*1.3.2.1. Comunidad de algas fotófilas infralitorales (sustrato rocoso vegetado) ..... 2*
*1.3.2.2. Comunidad de blanquizal con presencia del erizo Diadema (Diadema antillarum) ... 2*
*1.3.2.3. Comunidad de rocas circalitorales (coralígeno con presencia de coral negro (Anthipathes wollastoni)) ..... 2*
*1.3.2.4. Comunidades asentadas sobre sustrato rocoso no vegetado ..... 2*
*1.3.2.5. Comunidad de rocas circalitorales (coralígeno con presencia de gorgonias rojas y amarillas (Leptogorgias ruberrina y L. viminalis) ..... 2*

**2. MATERIAL Y MÉTODO ..... 2**
**2.1. Muestreos ..... 2**
**2.2. Metodología de los trabajos de laboratorio ..... 2**
**2.3. Tratamiento de datos ..... 2**

**3. RESULTADOS SUBMAREAL ..... 2**
**3.1. Resultados de Estaciones Muestreadas ..... 2**
3.1.1. Resultados de flora submareal ..... 2
*3.1.1.1. Resultados de Flora Campaña de Primavera 2004 ..... 2*
*3.1.1.1. Resultados de Flora Campaña de Otoño 2004 ..... 2*
3.1.2. Resultados de Fauna submareal ..... 2
*3.1.2.1. Resultados de Epifauna ..... 2*
*3.1.2.2. Resultados de Peces ..... 2*
**3.2. Resultados del tratamiento de la Información: Índices Ecológicos ..... 2**
3.2.1. Bentos ..... 2
*3.2.1.1. Datos bionómicos de las comunidades Bentónicas Submareales ..... 2*
3.2.2. Peces ..... 2
*3.2.2.1. Datos Bionómicos de las Comunidades de Peces Submareales ..... 2*

**4. NOTAS FINALES Y FIRMAS ..... 2**

**5. BIBLIOGRAFÍA ..... 2**

**ANEJO 1. ANEJO CARTOGRÁFICO**



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

## Índice de figuras

Figura 1 . Parcela 49. Sustrato arenoso. ..... 2
Figura 2 . Parcela 114. Comunidad de anguila jardinera. ..... 2
Figura 3 . Parcela 60. Comunidad de Fondos Detríticos Costeros. ..... 2
Figura 4 . Parcela 5. Comunidad de *Caulerpa prolifera*. ..... 2
Figura 5 . Parcela 10. Fondos ocupados por *Halophila decipiens* ..... 2
Figura 6 . Parcela 46. Sustrato rocoso vegetado, Comunidad de Algas fotófilas infralitorales. ..... 2
Figura 7 . Parcela 65. Blanquizal con *Diadema antillarum* ..... 2
Figura 8 . Parcela 18. Comunidad de coralígeno. ..... 2
Figura 9 . Parcela 32. Sustrato rocoso no vegetado. ..... 2
Figura 10 . Parcela 102. Comunidad de coralígeno. ..... 2
Figura 11 .- Operaciones de raspado mediante la técnica Sergeev (parcelas bionómicas) ... 2
Figura 12 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre localidades para muestreos bentónicos submareales de primavera 2004. ..... 2
Figura 13 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre localidades para muestreos bentónicos submareales de otoño 2004. ..... 2
Figura 14 . MDS para localidades bentónicas submareales durante el muestreo de primavera 2004. ..... 2
Figura 15 . MDS para localidades bentónicas submareales durante el muestreo de otoño 2004. ..... 2
Figura 16 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre las comunidades de peces en localidades submareales, primavera 2004. ..... 2
Figura 17 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre las comunidades de peces en localidades submareales, otoño 2004. ..... 2
Figura 18 . MDS para comunidades de peces en localidades submareales, primavera 2004.2
Figura 19 . MDS para comunidades de peces en localidades submareales, otoño 2004. ..... 2

## Índice de Tablas

Tabla 1 . Coordenadas geográficas de las diferentes estaciones de muestreo submareal a lo largo del perímetro costero de La Palma ..... 2
Tabla 2 Relación de localidades del piso submareal muestreadas y sus profundidades. ..... 2
Tabla 3 . Campaña de primavera de flora ..... 2
Tabla 4 . Campaña de otoño de flora ..... 2
Tabla 5 . Campaña de Primavera Epifauna ..... 2
Tabla 6 . Campaña de Otoño Epifauna ..... 2
Tabla 7 . Censo de peces campaña de primavera ..... 2
Tabla 8 . Censo de peces campaña de otoño ..... 2
Tabla 9 . Comparación entre primavera y otoño de peces ..... 2
Tabla 10 . Índices y parámetros de diversidad de las localidades submareales estudiadas. Primavera 2004 ..... 2
Tabla 11 . Índices y parámetros de diversidad de las localidades submareales estudiadas. Otoño 2004 ..... 2


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

Tabla 12 Inventario de especies bentónicas ..... 2
Tabla 13 . Índices y parámetros de diversidad de las comunidades ícticas submareales estudiadas. Primavera 2004 ..... 2
Tabla 14 . Índices y parámetros de diversidad de las comunidades ícticas submareales estudiadas. Otoño 2004 ..... 2
Tabla 15 . Listado de especies ícticas en las diferentes localidades submareales ..... 2
Tabla 16 . Relación del equipo técnico encargado de la realización del Estudio ..... 2

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Características del litoral y las aguas costeras canarias

El Archipiélago Canario, situado entre los paralelos 13-19°W y los meridianos 27-30°N en el Océano Atlántico Centro-Oriental y próximo a la costa NO africana, está constituido por ocho islas de origen volcánico. Las islas se han formado en la parte oceánica de la placa africana, cerca del talud continental de la costa NO africana y están distribuidas transversalmente respecto a la corriente marina dominante, conocida como Corriente de Canarias, con canales de separación entre ellas relativamente cortos y, generalmente, de gran profundidad.

Por su naturaleza volcánica y juventud, la mayoría de las islas carecen de una plataforma insular extensa, siendo el conjunto Lanzarote – Fuerteventura y las islas de Gran Canaria y La Gomera las que presentan plataformas submareales más amplias, sin duda como consecuencia de su mayor edad. Por el contrario, las islas más jóvenes, como es el caso de La Palma y El Hierro prácticamente no poseen plataforma marina y en muchos sectores costeros es posible alcanzar los 200 m de profundidad a muy poca distancia de la costa (100-200 m). En general, las costas de las islas occidentales (La Palma, El Hierro y La Gomera), sobre todo las orientadas al N y O, son muy acantiladas y carecen casi de playas, las cuales, cuando existen, se encuentran en la desembocadura de los barrancos principales y están formadas principalmente por cantos rodados (“callaos”) de diverso calibre o por arenas negras volcánicas.

El efecto combinado de la situación geográfica del archipiélago canario y su naturaleza volcánica determinan que las aguas que lo rodean presenten unas características particulares de gran interés, tanto en lo que se refiere a sus propiedades hidrológicas (temperatura, salinidad, nutrientes, etc.) como a una serie de fenómenos oceanográficos asociados a nivel mesoescalar: remolinos, filamentos, estelas, etc. Haroun, 2001 (Ref. [14]). La importancia de estos parámetros oceanográficos desde el punto de vista biológico queda patente por la indudable influencia que ejercen sobre diversos fenómenos y procesos que condicionan la formación y estabilidad de las comunidades marinas litorales, tanto bentónicas como demersales.


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

Las mareas en Canarias presentan un régimen de tipo semidiurno, con un rango medio de oscilación entorno a 1 m y siendo su rango máximo cercano a los 3 metros, como suele ocurrir durante las grandes mareas vivas equinocciales. Sin embargo, como consecuencia de la marcada orografía litoral y la escasa amplitud de mareas en Canarias, las franjas intermareales de gran extensión que quedan emergidas durante la bajamar son muy escasas en las islas, y, por lo tanto, los ambientes de charcos intermareales y rasas litorales están poco representados. Este es el caso particular de la isla de La Palma, donde dichas rasas intermareales son bien escasas.

A lo largo de diversos puntos de la cercana costa noroeste africana, se producen fenómenos de afloramientos de aguas profundas, que tienen una salinidad y temperatura menor que las aguas superficiales, siendo más ricas en nutrientes. La mayor o menor penetración de los filamentos de estas aguas afloradas hacia la cadena de islas que conforman el Archipiélago Canario, revela el alcance de este proceso oceanográfico como aportación de nutrientes a las comunidades bentónicas costeras que normalmente están bañadas por aguas oligotróficas. Aunque en determinadas épocas del año se pueden observar filamentos derivados de dichos afloramientos africanos, con aguas ricas en nutrientes y baja salinidad, que alcanzan las Islas Orientales y más esporádicamente hasta Gran Canaria, las aguas costeras que bañan la isla de La Palma son típicamente oligotróficas, lo que repercute en la productividad biológica, tanto planctónica como bentónica, de sus ecosistemas costeros.

A modo de resumen sintético, el efecto combinado de diferentes parámetros oceanográficos (corrientes, temperatura, concentración de nutrientes, etc.) tanto a nivel local y mesoescalar como a gran escala, queda reflejado en que en las costas canarias se produzca un amplio abanico de posibilidades en las características oceanográficas de sus aguas, y por ende, de las comunidades bentónicas que pueden desarrollarse en diversos tramos costeros. En el caso particular de La Palma, esta diversidad de microambientes se ve reflejada en la distribución de sus comunidades bentónicas orientadas al oleaje dominante o aquellas otras situadas en tramos costeros protegidos de dicho oleaje.

### 1.2. Generalidades sobre las comunidades bentónicas submareales

Las principales comunidades bentónicas existentes a lo largo del litoral canario comienzan a estar caracterizadas. En la bibliografía especializada existente sobre los ecosistemas marinos canarios se hace una descripción de los principales hábitats y de las comunidades bentónicas marinas existentes en sus costas (Fernández-Palacios et al., 2003 [10], Gil-


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

Rodríguez y Haroun, 2004 [12]). Además, publicaciones recientes (Tuya et al., 2004 [24] y 2005 [23]) realizadas por personal investigador perteneciente al Centro de Biodiversidad y Gestión Ambiental de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria han puesto de manifiesto los factores que afectan los patrones de distribución de diversas comunidades submareales.

De forma muy sintética se pasa a describir los principales hábitats submareales marinos existentes en la costa de La Palma, haciendo mención de los rasgos bionómicos más relevantes:

**Pedregales submareales**

Son formaciones de callaos o cantos rodados, de formas regulares o irregulares, depositados en las desembocaduras de los barrancos y desplomes de acantilados, donde la hidrodinámica es menor, forman ecosistemas estables, donde pueden dar cobijo a una variada fauna infralapidícola. La flora marina en el nivel submareal se caracteriza por la presencia de especies de algas rojas pertenecientes a la familia *Liagoraceae*.

**Praderas de macroalgas**

Vegetación que se disponen sobre sustrato rocoso desde el límite inferior de bajamar y los primeros 30 metros de profundidad. Generalmente está formada por algas pardas fotófilas del género *Cystoseira*, aunque en determinadas localidades intervienen otros géneros como *Sargassum, Stypocaulon, Zonaria* o *Stypopodium*. Son la principal fuente de producción primaria en los ecosistemas rocosos. Además de su propio valor intrínseco como alimento de la fauna marina, desempeñan una importante función estructural, dando cobijo a numerosas especies de invertebrados y de peces marinos.

**Praderas de fanerógamas marinas**

Es uno de los ecosistemas marinos más productivos de las costas canarias. Se desarrolla sobre fondos blandos, arenosos, con una cierta aportación de materia orgánica. Las praderas de fanerógamas están formadas principalmente por la seba, Cymodocea nodosa y de forma más particular también pueden aparecer praderas de Halophila decipiens. Las características oceanográficas y los tipos de substratos arenosos existentes en la isla de La


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

Palma no favorecen el desarrollo de estas comunidades. Las únicas praderas detectadas en la Palma corresponden a praderas de *Halophila decipiens.*

**Blanquizales**

Son ecosistemas rocosos prácticamente desprovistos de cobertura vegetal (esporádicamente se encuentran algunas algas del género *Dictyota*) y con muy poca diversidad animal por la acción raspadora de densas poblaciones del erizo de púas largas *Diadema antillarum*. Hoy en día constituye uno de los ecosistemas rocosos más comunes en Canarias y la mayoría de los fondos rocosos palmeros no escapan de esta consideración.

**Veriles**

Los veriles o acantilados submarinos, son frecuentes en los fondos de las islas. En estos encuentran cobijo y se concentran diversas especies de peces de interés pesquero. Las paredes de los veriles suelen presentar grietas y cuevas, además de ser soporte para especies de hábitos esciáfilos.

**Bajones**

Los bajones o bajas son elevaciones rocosas del fondo, que junto con los Roques conforman fondos rocosos más o menos apartados de la orilla. En éstos se suelen encontrar numerosas especies sésiles adaptadas a la presencia de fuertes corrientes marinas, con abundancia de organismos filtradores, como pueden ser ciertas especies de gorgonias. Además, pueden ser zonas de concentración de peces pelágicos.

**Cuevas y túneles**

La naturaleza volcánica del Archipiélago ha favorecido la formación de numerosas cuevas y túneles submarinos. Estos conforman unos ecosistemas especiales por sus características ambientales (escasez de luz, temperatura, salinidad, etc), albergando una flora y fauna de características esciáfilas o dando cobijo durante el día a especies de actividad nocturna.

**Fondos rocosos circalitorales**

Son los que se pueden encontrar generalmente por debajo de los 40 metros de profundidad, debido a sus especiales condiciones ambientales, (luz, temperatura, etc.). En ellos


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

predomina una fauna sésil característica y de gran vistosidad, como son colonias del coral negro (*Anthipathes*) o de coral naranja (*Dendrophyllia*).

### 1.3. Comunidades submareales de los fondos de La Palma

Las principales comunidades existentes en el sublitoral de La Palma se describen a continuación:

#### 1.3.1. Comunidades de Fondos Blandos

##### 1.3.1.1. Comunidad de Arenas Infralitorales

Las comunidades asentadas sobre el sustrato arenoso se extienden alrededor de la isla y se pueden encontrar hasta cotas que llegan a los 50 metros de profundidad. En estas comunidades bionómicas se registraron poblaciones desarrolladas de anfípodos (*Gammaridae*) y anélidos (*Polychaeta*); además de otros invertebrados típicos en este sustrato como diversos moluscos bivalvos y gasterópodos, etc. La especie vegetal más representativa en fondos arenosos es la *Caulerpa prolifera*, si bien no está muy extendida.

Figura 1 . Parcela 49. Sustrato arenoso.

##### 1.3.1.2. Comunidad de Arenas Infralitorales con presencia de anguilas jardineras *(Heteroconger longissimus)*

La comunidad de anguilas jardineras se encuentra asociada a fondos de arena, donde esta especie excava túneles verticales. En La Palma, estas comunidades se extienden alrededor

de toda la isla entre los 15 y los 50 metros de profundidad, aunque en la zona noroeste, con plataformas más desarrolladas y pendientes más suaves se encuentran a partir de los 35 metros. Además de esta comunidad de anguilas jardineras se registraron otros ejemplares de invertebrados como el anélido tubícula *Spirographis spallanzani* (plumero de mar); los poríferos del género *Chondrosia*, *Verongia*, e *Hymeniacidon*; además de otros invertebrados como algunas especies de Briozoos, y moluscos opistobranquios y prosobranquios entre otros.

Sobre estos fondos arenosos no existe mucha diversidad vegetal, siendo el alga *Caulerpa prolifera* la especie vegetal más representativa.

Figura 2 . Parcela 114. Comunidad de anguila jardinera.

### 1.3.1.3. Comunidad de los fondos detríticos costeros

Esta biocenosis se instala en fondos de sustrato blando, resultante de una mezcla entre elementos de origen terrígeno y de origen biogénico (restos de caparazones de equinodermos, conchas, algas calcáreas, briozoos, etc.).

En La Palma, tan sólo aparece una parcela de fondos detríticos costeros que se sitúa en la zona noroeste de la isla, entre Punta del Serradero hasta Punta de los Pájaros, entre 42 y 55 metros de profundidad. En esta zona aparece una alta biodiversidad animal, siendo los Poliquetos y los anfípodos (*Gammaridae*) los que están más extendidos; además se hallaron otros invertebrados como distintas especies de moluscos (Gasterópodos, Opistobranquios y

Prosobranquios), Isópodos, Nemertinos, el Cnidario Plumulariido *Aglaophenia pluma* y esponjas como *Batzella inops*. Las especies de algas, poco extendidas, están representadas por *Asparogopsis taxiformis*, *Corallina elongata* y *Padina pavonica.*

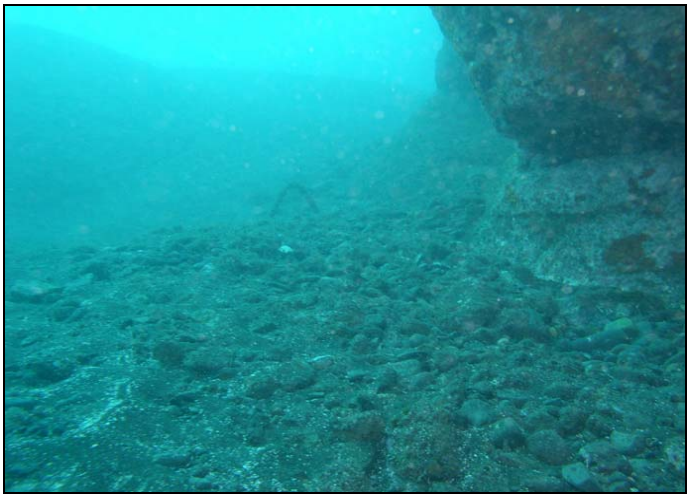


Figura 3 . Parcela 60. Comunidad de Fondos Detríticos Costeros.

### 1.3.1.4. Comunidad de Arenas Infralitorales con *Caulerpa prolifera*

*Caulerpa prolifera* pertenece a las algas clorofíceas, tienen un talo de color verde intenso, perenne y del que se originan filoides estipitados y laminales que pueden llegar a medir hasta 25 centímetros de alto y 3 de ancho. Se encuentran en sustratos blandos, arenosos o fangosos (Pelófita). En La Palma se registra una única parcela con *Caulerpa* en la zona Este de la isla al Norte de Santa Cruz de La Palma entre los 24 y 34 metros de profundidad. Formando parte de la comunidad también se pueden encontrar otras especies de algas como *Ceramium flaccidum, Stylonema alsidii, Antithamnion decipiens, Spyridia filamentosa, Cottoniella filamentosa e Hypnea spinella*. Entre la fauna destacan diversas especies de invertebrados Bivalvos, Isópodos, Poliquetos, etc.

Figura 4 . Parcela 5. Comunidad de *Caulerpa prolifera*.

### 1.3.1.5. Comunidad de Arenas Infralitorales con *Halophila decipiens* y presencia de *Caulerpa prolifera*

*Halophila* es una fanerógama pequeña con rizomas frágiles de hasta 1 mm. de diámetro. Las hojas alcanzan entre 1 y 2,5 cm de longitud y de 3 a 6 mm de ancho; son opuestas, elípticas y pecioladas, con el margen ligeramente serrulado. Estas plantas crecen en Canarias sobre sustratos arenosos o arenoso-fangosos, y en ambientes relativamente abrigados de los vientos y las corrientes dominantes, también requieren de cierta cantidad de materia orgánica en el sedimento.

Estas comunidades se desarrollan formando parches, que en muchas ocasiones se intercalan con zonas arenosas. Los límites de estos parches están sujetos a continuos cambios en el tiempo. Este patrón se presenta en aguas someras, mientras que a mayor profundidad crecen de forma más homogénea. Al tratarse de plantas superiores, necesitan realizar la fotosíntesis por lo que presentan un rango batimétrico en su distribución. En la isla aparecen dos parcelas con *Halophila decipiens* y presencia de *Caulerpa prolífera* en la zona Este de la isla, al Sur del Puerto de Santa Cruz de la Palma, entre los 12 y los 34 metros de profundidad. En los muestreos realizados se registraron algunas especies de invertebrados como anfípodos (*Gammaridae*), crustáceos decápodo (*Natantia*) y Poliquetos.

Figura 5 . Parcela 10. Fondos ocupados por *Halophila decipiens*

### 1.3.2. Comunidades de Fondos Duros

#### 1.3.2.1. Comunidad de algas fotófilas infralitorales (sustrato rocoso vegetado)

A lo largo de los primeros metros del sublitoral, sobre sustrato rocoso, se disponen praderas de algas fotófilas, principalmente pertenecientes al género *Asparagopsis*, *Colpomenia*, *Corallina*, *Dictyota*, *Lobophora*, *Padina* y *Stipopodium* entre otras. Estas praderas de macroalgas juegan un papel determinante en las cadenas tróficas costeras de la isla, dado que no solo son la principal fuente de producción primaria, sino que desempeñan una importante función estructural, dando cobijo a numerosas especies de invertebrados y de peces marinos, o como áreas para la puesta de diversas especies marinas. En la cara oeste de la isla, estas comunidades pueden llegar hasta los 20 m de profundidad, en el resto se extiende tan solo hasta los 5 o 10 metros. Asociados a estas praderas de algas se encontraron gusanos de fuego *Hermodice carunculata*, poríferos pertenecientes a los géneros *Verongia*, *Ircinia* o *Batzella* y erizos *Diadema antillarum*.

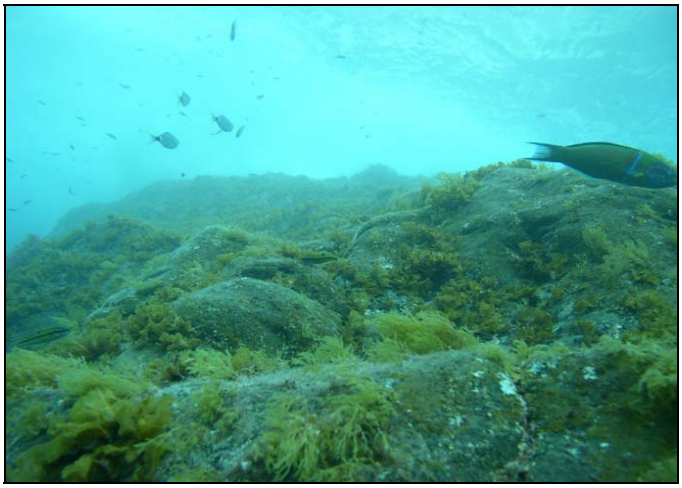


Figura 6 . Parcela 46. Sustrato rocoso vegetado, Comunidad de Algas fotófilas infralitorales.

### 1.3.2.2. Comunidad de blanquizal con presencia del erizo Diadema (*Diadema antillarum*)

Estos ecosistemas están caracterizados por el color blanquecino de las superficies rocosas y la presencia casi exclusiva de erizos, cuya intensa acción raspadora elimina prácticamente la vegetación marina. Son biotopos casi sin cobertura vegetal (esporádicamente se encuentra alguna especies de *Dictyota*), con muy poca diversidad animal, dominados por densas poblaciones del erizo de púas largas *Diadema antillarum*. El continuo ramoneo de estos erizos elimina la escasa vegetación e incluso las costras de algas calcáreas, que al morir dejan un color blanquecino en las grietas del sustrato. Su proceso de expansión parece estar vinculado, fundamentalmente, a la contaminación y a los desequilibrios en las cadenas tróficas costeras provocados por la sobreexplotación de recursos pesqueros. Desafortunadamente, hoy en día, los blanquizales constituye uno de los ecosistemas marinos más comunes en las costas canarias y la mayoría de los fondos rocosos palmeros no escapan de esta consideración. Estas comunidades se pueden observar de forma clara en dos parcelas del submareal de la isla, una de estas regiones se sitúa en la zona noreste desde Punta Gaviota hasta Punta Espíndola, entre los 15 y los 25 metros de profundidad y la otra en la zona oeste desde Punta de la Corvina hasta Morro Negro, entre los 5 y los 15 metros de profundidad.

A pesar de ser ésta una de las comunidades con menos diversidad biológica debido a los desequilibrios en la cadena trófica mencionados anteriormente, en los muestreos realizados

se hallaron ejemplares de macroalgas de las especies *Lobophora variegata* y *Padina pavonica*, junto con la presencia de algunas especies de anélidos y moluscos (gasterópodos, opistobranquios y prosobranquios).

Figura 7 . Parcela 65. Blanquizal con *Diadema antillarum*

### 1.3.2.3. Comunidad de rocas circalitorales (coralígeno con presencia de coral negro (*Anthipathes wollastoni*))

Este tipo de comunidad conforma arrecifes originados por colonias de corales; a la acumulación de los esqueletos calcáreos de estas colonias se agregan restos de algas calcáreas, briozoos, moluscos, braquiópodos, etc. Es frecuente que este carbonato de calcio en forma de calcita, en las zonas internas, se transforme en dolomía. Son características de zonas tropicales, siendo comunidades de exigencias ecológicas caracterizadas por aguas limpias, salinidad constante y temperatura cálida.

En el sublitoral insular, la comunidad de coralígenos con coral negro se pueden encontrar tanto en la zona norte como en la zona sur, entre los 25 y los 50 metros de profundidad. El nombre de esta comunidad se debe al coral negro *Anthipathes wollastoni*. Junto con estos corales también aparecen algunas algas del genero *Dictyota*, *Lobophora*, *Padina* y *Plocamium*; además también se pueden encontrar ejemplares de invertebrados como el Cnidario Plumulariido *Aglaophenia pluma*; poríferos como *Verongia aerophoba y Batzella inops;* y el equinodermo *Diadema antillarum.*


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

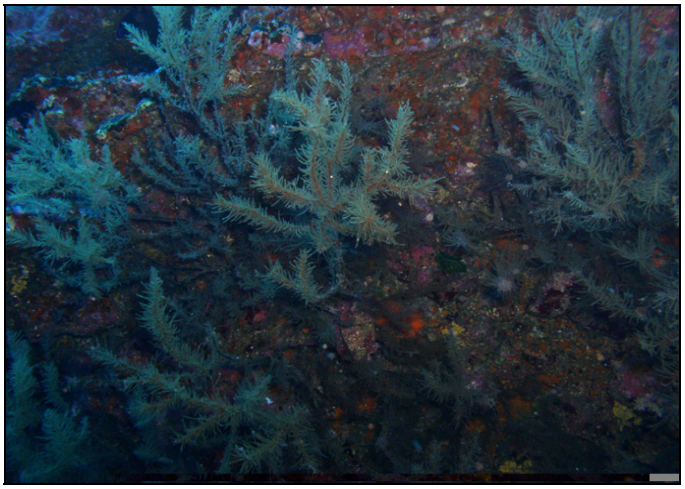


Figura 8 . Parcela 18. Comunidad de coralígeno.

### 1.3.2.4. Comunidades asentadas sobre sustrato rocoso no vegetado

La parcelas de sustrato rocoso no vegetado aparecen alrededor de toda la isla, a profundidades que van desde los 5 metros hasta los 50 metros, salvo en el sur que se encuentran a profundidades de 17 a 28 metros. Se corresponden a zonas donde predomina el sustrato rocoso desnudo frente al vegetado, sin que se pueda considerar claramente como comunidad de blanquizal debido a la no presencia del erizo *Diadema* que es la especie definitoria de este tipo de fondos, si bien las comunidades rocosas no vegetadas guardan cierta similitud con la comunidad de blanquizal debido a que en algunos casos constituyen etapas de regresión de esta última. Por tanto, a pesar de lo que su nombre podría hacer pensar, en estas zonas se pueden encontrar varios tipos de macroalgas en localizaciones dispersas como *Asparagopsis taxiformis, Dictyota dichotoma, Dictyota pfaffi y Padina pavonica*, así como poríferos del género *Hymeniacidon, Verongia, Chondrosia, Ircinia* y *Batzella*; también se registraron varios ejemplares de erizos *Diadema antillarum.*

Figura 10 . Parcela 102. Comunidad de coralígeno.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

### 2.1. Muestreos

Para la elección de las parcelas se dividió la isla en tres zonas: Norte, Este y Oeste. En cada una de estas, se escogió una parcela en cada una de las comunidades principales (cuya presencia se había identificado mediante los transectos previos de video remolcado). De esta manera, se han muestreado un total de 28 parcelas, en tres de las cuales sólo pudieron tomarse fotografías submarinas debido a la protección que presentan las especies (caso del coral negro, las gorgonias y el cesped de Halófila), en el resto de parcelas se tomaron muestras biológicas para su determinación taxonómica en laboratorio. Las parcelas tienen unas dimensiones de 25 x 25 metros y el número de réplicas en el interior de cada una de ellas fue de 5 para que el muestreo tuviese validez estadística. Se realizaron dos campañas en cada parcela de muestreo, por tanto el número total de muestras tomadas en el nivel submareal sería de 25 x 5 x 2 = **250 muestras**. Las cuales unidas a las 165 muestras del nivel intermareal harían un total de **415** muestras con lo cual se cumpliría el número de muestras mínimo exigido en el pliego de prescripciones técnicas.

En la Tabla 1 se indican las coordenadas geográficas de todas las localidades muestreadas en el piso submareal.

| Parcela | Coordenada x | Coordenada Y | Profundidad |
|---|---|---|---|
| T88RV | 213872 | 3194407 | 8 |
| T82R | 209085 | 3190605 | 23 |
| T72RV | 207704 | 3182518 | 11 |
| T72A | 207601 | 3182484 | 19 |
| T69AJ | 208500 | 3179660 | 39 |
| T65B | 210249 | 3175814 | 11 |
| PT61 | 211208 | 3171918 | 40 |
| T60FD | 212087 | 3171177 | 20 |
| T56R | 213725 | 3167387 | 21 |
| T51-RV | 216342 | 3163114 | 16 |
| T49A | 217291 | 3161436 | 20 |
| T475-AJ | 217652 | 3159977 | 27 |
| T46RV | 218219 | 3158548 | 16 |
| T435CN | 218180 | 3155711 | 42 |
| T36V | 221897 | 3150578 | 24 |
| T32R | 223880 | 3154123 | 8 |
| T27RV | 226549 | 3158388 | 6 |
| PT24AX | 228153 | 3161022 | 46 |
| T20FD | 230132 | 3164176 | 13 |
| T18CN | 230711 | 3166045 | 37 |
| T11AJ | 230429 | 3172884 | 34 |
| T10H | 229960 | 3174167 | 28 |
| T5A | 231418 | 3178621 | 15 |
| T5C | 231516 | 3178536 | 25 |
| T114AJ | 232880 | 3185472 | 30 |
| T107B | 229886 | 3191824 | 27 |
| T102C | 224199 | 3154487 | 36 |
| T98-A | 221824 | 3193780 | 32 |

**Tabla 1. Coordenadas geográficas de las diferentes estaciones de muestreo submareal a lo largo del perímetro costero de La Palma**

El procedimiento seguido en cada una de las parcelas es el siguiente: una vez es delimitada la parcela con cinta métrica, se procedió a la toma de muestras. Los diferentes tipos de muestreos que se realizaron sobre las comunidades bentónicas y nectónicas fueron los siguientes:

- Sustrato blando: En las parcelas con comunidades asentadas sobre sustratos blandos se tomaron cinco muestras de sedimento mediante empleo de una draga Van Veen de 400 $cm^2$ de arañado, en número de dos lances por cada muestra, al objeto de asegurar el estudio de más de 600 $cm^2$ de superficie, área mínima recomendada por varios autores para el estudio de la epifauna e infauna

sedimentaria. Las muestras de sedimento una vez tamizadas fueron lavadas y fijadas inmediatamente para su traslado.

También se realizaron, mediante inmersión con escafandra autónoma, censos visuales en el dominio pelágico (necton y nectobentónico), a base de transectos de 50 m de largo por 5 m de ancho, realizando 3 réplicas de los mismos y aportando estimas de tallas de los individuos.

Por último se realizó un amplio reportaje fotográfico de las especies o formaciones más características presentes en la parcela.

- Sustrato duro: Mediante inmersión con escafandra autónoma, se aplicó la técnica de recogida de la totalidad del material biológico sobre áreas mínimas (en nuestro caso se usó una calicata de 50 x 50 cm). Las muestras se tomaron mediante calicatas con malla de 0,5 mm de luz y raspado del interior (técnica de Sergeev). Una vez tomadas las muestras, fueron lavadas y fijadas inmediatamente con formol para su posterior determinación.

Como en el caso anterior, en los fondos duros, también se realizaron censos visuales en el dominio pelágico utilizando la misma técnica descrita, de igual forma se realizó un amplio reportaje fotográfico.

Durante los muestreos se obtuvieron las características ambientales de cada comunidad: Profundidad, luz incidente en el sedimento superficial y porcentaje de la luz incidente en la superficie del agua y determinación de la temperatura y el potencial redox.

**Equipos**

Para la realización de las dos campañas de toma de muestras, se utilizó como embarcación de apoyo una Faeton 550 de fibra dotada con un motor fueraborda Honda de cuatro tiempos de 90 CV de potencia perteneciente a Grupo Interlab. Las muestras sobre sustrato duro fueron tomadas mediante inmersión con escafandra autónoma, utilizando una calicata de 50 x 50 cm de diversas herramientas que facilitaron el proceso de recogida de datos y raspado de las superficies bentónicas, tales como espátulas, rasquetas, punzones, papel especial, pizarras, así como botes y bolsas plásticas para facilitar el transporte de las muestras recolectadas que fueron fijadas en formol al 4-6 %. Para la toma de muestras sobre sustrato


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

blando se utilizó una draga Van Veen de 400 $cm^2$ de arañado. La fijación de las muestras se realizó con formol al 4%.

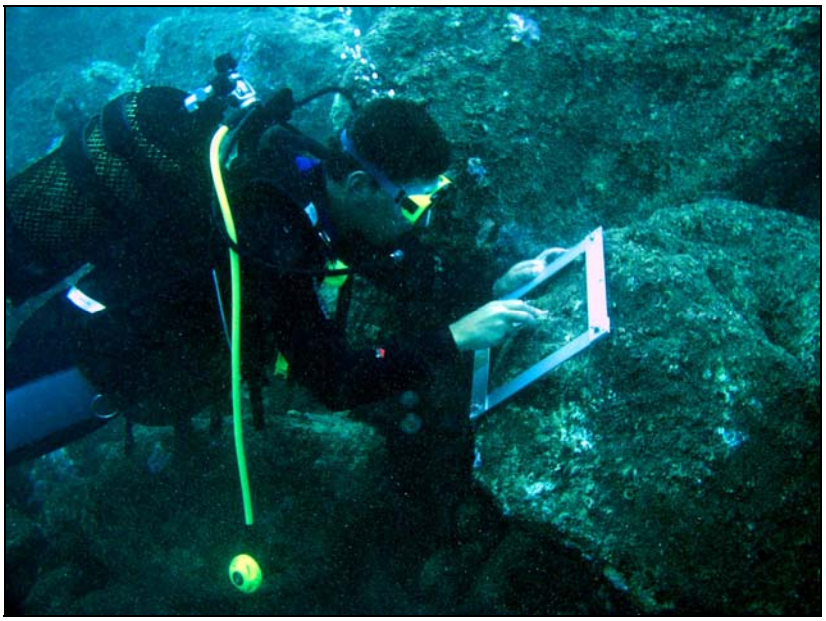


Figura 11 . Operaciones de raspado mediante la técnica Sergeev (parcelas bionómicas)

### 2.2. Metodología de los trabajos de laboratorio

Las muestras recolectadas en las estaciones submareales fueron llevadas al laboratorio de la Facultad de Ciencias del Mar en Las Palmas de Gran Canaria, donde se procedió a la separación de las muestras y a la clasificación por grandes grupos taxonómicos para comenzar con la identificación de todos los individuos hasta el mayor grado de aproximación posible.

### 2.3. Tratamiento de datos

Una vez identificadas y clasificadas las muestras bentónicas y los peces, se procedió a su análisis estadístico utilizando para ello el paquete informático para estudios estadístico PRIMER 5 (versión 5.2.4). Desde su aparición, el paquete estadístico PRIMER ha sido utilizado en multitud de workshops centrados en el análisis práctico de datos ecológicos (Clarke y Warwick, 1994 [6]). Su uso se ha ido extendiendo desde la creación del paquete estadístico PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research), desarrollado en el Laboratorio de Biología Marina de Plymouth (Reino Unido). Un gran número de publicaciones que lo aplican, apoyan su utilidad en el estudio de los cambios en las

comunidades marinas (Warwick et al, 199026; Clarke, 1994 (6); Connolly, 1994ª (7); 1994b (8); Kaiser et al., 1994 (16); Somerfield et al, 1994 (22); Pranovi et al., 1998 (19)).

En PRIMER se propone una estrategia para la interpretación de los datos de la estructura de la comunidad recogidos de un grupo de especies, y de una o más muestras replicadas. Normalmente, los modelos que describen la estructura de la comunidad suelen ser complejos, optándose en este paquete estadístico por una reducción de esta complejidad mediante la representación gráfica de las relaciones biológicas entre muestras. A estas representaciones le siguen análisis estadísticos para identificar y caracterizar cambios en la estructura de la comunidad en el periodo o en el espacio, y relacionar éstos con cambios ambientales o condiciones experimentales. La principal ventaja de este tipo de análisis frente a los análisis multivariantes paramétricos es la falta de asunción de un modelo estadístico para su empleo, a diferencia de estos últimos, que están basados en la existencia de relaciones lineares o normalidad de los datos (Clarke y Warwick, 1994 (6)). Otra ventaja es que todas las subrutinas del PRIMER están basadas en el coeficiente de similitud de Bray-Curtis, calculado entre todos los pares de muestras que se están analizando. Esto permite, por ejemplo, la comparación entre dos comunidades en las que a pesar de tener el mismo número de especies y de individuos, son diferentes en la composición de especies, ya que facilita una clasificación jerarquizada (clustering) de las muestras en grupos que son mutuamente similares (Clarke y Warwick, 1994 (6)).

Las siguientes etapas para el análisis de la estructura de las comunidades (Field et al., 1982 (11)) han sido utilizadas por múltiples autores (p. e.: Bayne et al. , 1988 (5); Addison y Clarke, 1990 (1); Warwick et al., 1991 (27); Agard et al., 1993 (2); Sánchez Jerez, 1997 (21); Tuya et al., 2004 (24) y 2005 (23); Valle Pérez, 2005 (25)). Estas etapas son:

1. Disposición de un patrón de la comunidad a través de una ordenación y un cluster.
2. Determinación de las especies responsables de la agrupación de una serie de muestras.
3. Comprobar diferencias espaciales y temporales en la estructura de la comunidad cuando las hipótesis son definidas a priori.
4. Relacionar patrones de la comunidad con las variables ambientales.


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

Estas etapas pueden ser estudiadas mediante una serie de aplicaciones de PRIMER y que se han utilizado a lo largo de capítulos presentados en este trabajo:

1. CLUSTER: Representa el poblamiento de cada muestra mediante un dendograma, uniendo las muestras en grupos jerárquicos basados en niveles de similitud a partir de la matriz de similitud o disimilitud que crea. Esta aplicación es de gran utilidad cuando se espera que las muestras se dividan en grupos bien definidos, como es el caso de una clara diferenciación ambiental (Clarke y Warwick, 1994 (6)).

2. MDS: Representa las muestras en un gráfico de dos dimensiones de tal forma que, el rango de orden de las distancias entre muestras en el gráfico coincidan con el rango de orden de similitud o disimilitud a partir de la matriz triangular de similitud. En esta representación existe un proceso de minimización del coeficiente de estrés. Este coeficiente es el cálculo de la diferencia entre las distancias de los puntos en la matriz original y las correspondientes distancias entre puntos en la ordenación final. Para una correcta interpretación de la representación, el estrés debe oscilar entre 0 (completamente ajustada) y 0.2 (mínima posibilidad de definir relaciones entre las muestras). Valores mayores de estrés se corresponden con distribuciones al azar de las muestras dentro de la ordenación (Didby y Kempton, 1987 (9); Clarke, 1994 (6)).

Las variables analizadas para describir tanto los poblamientos bentónicos intermareales y submareales como para el poblamiento íctico submareal fueron el número de especies (S), la riqueza de especies (d) y diversos índices para evaluar la diversidad específica (Magurran, 1989 (17)). La diversidad se calculó principalmente utilizando el índice de Shannon-Weaver:

$$H' = - \Sigma \, pi \log_2 pi$$

donde:

pi es la proporción de individuos de la especie i encontrados.

La riqueza de especies se calculó a través del índice de Margalef (d), cuya formula es:

$$\text{Índice de Margalef} \Rightarrow d = (S-1)/\text{Log}\,(N),$$


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

donde:

N el número total de individuos

Otros índices utilizados son:

el Índice de equitabilidad de Pielou (J') que nos indica la distribución más o menos homogénea de los diferentes individuos de cada especie dentro de la muestra,

y el Índice de Simpson:

$$1- \lambda' = I' = \Sigma (Ni/N)^2$$

En las tablas siguientes: Tabla 10, Tabla 11, Tabla 13 y Tabla 14 que se han incorporado en el apartado "3.2.- Resultados del tratamiento de la Información: Indices Ecológicos" están recogidos los valores de estos índices para cada una de las localidades muestreadas en lo que se refiere a las comunidades bentónicas e ícticas descritas para el piso submareal.

## 3. RESULTADOS SUBMAREAL

### 3.1. Resultados de Estaciones Muestreadas

Para este estudio se han analizado un total de 26 estaciones submareales que cubren el espectro de variabilidad de comunidades bentónicas existentes en el litoral de La Palma por encima de los 50 m de profundidad. En la Tabla 2 aparecen recogidas las distintas profundidades a las cuales se han realizado los muestreos de las localidades del piso submareal, tanto en lo que se refiere a los muestreos para la caracterización bionómica del bentos como a los pertenecientes a la toma de datos para evaluar las comunidades ícticas asociadas al mismo. El rango de profundidad de las localidades estudiadas fue de entre 4 y 42 m, abarcando diversos tipos de substratos: pedregal, arenas, fangos y rocoso.


ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| LOCALIDAD | PROFUNDIDAD (m) |
|---|---|
| T5-A | 15 |
| T5-C | 25 |
| T 10-H | 28 |
| T 11-AJ | 34 |
| T 18-CN | 37 |
| T 20-FD | 13 |
| T 27-RV | 6 |
| T 32-R | 8 |
| T 36-V | 24 |
| T 46-RV | 16 |
| T 49-A | 20 |
| T 51-RV | 16 |
| T 56-R | 21 |
| T 60-FD | 20 |
| T 65-B | 11 |
| T 69-AJ | 39 |
| T 72-A | 19 |
| T 72-RV | 11 |
| T 82-R | 23 |
| T 88-RV | 8 |
| T 98-A | 32 |
| T 102-C | 36 |
| T107-B | 27 |
| T114-AJ | 30 |
| T435-CN | 42 |
| T475-AJ | 27 |

**Tabla 2 Relación de localidades del piso submareal muestreadas y sus profundidades.**

### 3.1.1. Resultados de flora submareal

#### 3.1.1.1. Resultados de Flora Campaña de Primavera 2004

En la Tabla 3 se relacionan las distintas especies de algas encontradas durante la campaña de estaciones submareales de primavera de 2004. El número indica las veces que hay presencia de una especie de alga o fanerógama marina de las cinco réplicas realizadas.

| Especie | Número |
|---|---|
| **T5-C** | |
| *Caulerpa prolifera* | 5 |
| *Ceramium flaccidum* | 2 |
| *Stylonema alsidii* | 2 |
| *Antithamnion decipiens* | 2 |
| *Spyridia filamentosa* | 3 |
| *Cottoniella filamentosa* | 4 |
| *Hypnea spinella* | 3 |
| **T5-A** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T10-H** | |
| *Halophila decipiens* | 4 |
| *Caulerpa prolifera* | 2 |
| **T11-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T20-FD** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 1 |
| *Corallina elongata* | 1 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| **T27-RV** | |
| *Colpomenia sinuosa* | 2 |
| *Corallina elongata* | 3 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* | 1 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Padina gymnospora* | 2 |
| *Padina pavonica* | 3 |
| *Cottoniella filamentosa* | 2 |
| **T32-R** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| **T36-V** | |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Número |
|---|---|
| **T46-RV** | |
| *Cystoseira compressa* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota pfaffi* | 2 |
| *Haliptilon virgatum* | 2 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 2 |
| *Schizotrix mexicana* | 2 |
| **T49-A** | |
| **T51-RV** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 3 |
| *Dictyota cervicornis* | 3 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 3 |
| *Lobophora variegata* | 3 |
| *Taonia atomaria* | 3 |
| *Sargassum cymosum* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 5 |
| **T56-R** | |
| **T60-FDC** | |
| *Dictyota pinnatifida* | 1 |
| *Padina gymnospora* | 1 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| **T65-B** | |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| **T69-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T72-RV** | |
| *Amphiroa fragilissima* | 1 |
| *Asparagopsis taxiformis* | 3 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota pinnatifida* | 2 |
| *Heterosiphonia crispella* | 2 |
| *Padina pavonica* | 1 |

| Especie | Número |
|---|---|
| **T72-A** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T82-R** | |
| **T88-RV** | |
| *Amphiroa fragilissima* | 1 |
| *Asparagopsis taxiformis* | 4 |
| *Caulerpa webbiana* | 1 |
| *Dictyopteris polypodioides* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 4 |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* | 4 |
| *Heterosiphonia crispella* | 3 |
| *Lobophora variegata* | 3 |
| *Plocamium cartilagineum* | 2 |
| *Taonia atomaria* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 3 |
| **T98-A** | |
| **T107-D** | |
| **T114-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T435-CN** | |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| *Plocamium cartilagineum* | 1 |
| **T475-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |

**Tabla 3. Campaña de primavera de flora**

### 3.1.1.1. Resultados de Flora Campaña de Otoño 2004

En la Tabla 4 se relacionan las distintas especies de algas encontradas durante la campaña de estaciones submareales de otoño de 2004.

| Especie | Número |
|---|---|
| **T5-C** | |
| *Halophila decipiens* | 1 |
| *Caulerpa prolifera* | 5 |
| *Ceramium flaccidum* | 1 |
| *Stylonema alsidii* | 1 |
| *Antithamnion decipiens* | 4 |
| *Spyridia filamentosa* | 4 |
| *Cottoniella filamentosa* | 5 |
| *Hypnea spinella* | 4 |
| **T5-A** | |
| *Caulerpa prolifera* | 2 |
| *Spyridia filamentosa* | 1 |
| *Cottoniella filamentosa* | 1 |
| **T10-H** | |
| *Halophila decipiens* | 3 |
| *Caulerpa prolifera* | 4 |
| *Cottoniella filamentosa* | 2 |
| **T11-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 2 |
| **T20-FD** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 2 |
| *Corallina elongata* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 2 |
| *Padina pavonica* | 2 |
| **T27-RV** | |
| *Amphiroa fragilissima* | 2 |
| *Asparagopsis taxiformis* | 1 |
| *Colpomenia sinuosa* | 2 |
| *Corallina elongata* | 2 |

| Especie | Número |
|---|---|
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* | 2 |
| *Liagora sp.* | 1 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Padina gymnospora* | 2 |
| *Padina pavonica* | 3 |
| *Stypopodium zonale* | 1 |
| *Cottoniella filamentosa* | 2 |
| *Hypnea spinella* | 1 |
| **T32-R** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* | 1 |
| *Dictyota pfaffi* | 1 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| **T36-V** | |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| **T46-RV** | |
| *Dictyota crenulata* | 1 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 1 |
| *Dictyota pfaffi* | 2 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 2 |
| **T49-A** | |
| **T51-RV** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 3 |
| *Dictyota cervicornis* | 3 |
| *Dictyota crenulata* | 2 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 3 |
| *Lobophora variegata* | 3 |
| *Taonia atomaria* | 3 |
| *Sargassum cymosum* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 5 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Número |
|---|---|
| **T56-R** | |
| **T60-FDC** | |
| *Dictyota pinnatifida* | 1 |
| *Lobophora variegata* | 1 |
| *Padina gymnospora* | 1 |
| *Padina pavonica* | 2 |
| *Spyridia filamentosa* | 1 |
| *Hypnea spinella* | 1 |
| **T65-B** | |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| **T69-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T72-RV** | |
| *Asparagopsis taxiformis* | 3 |
| *Dictyota pinnatifida* | 2 |
| *Halopteris filicina cf.* | 1 |
| *Lobophora variegata* | 2 |
| *Padina pavonica* | 1 |
| *Stypopodium zonale* | 1 |
| **T72-A** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T82-R** | |
| **T88-RV** | |
| *Amphiroa fragilissima* | 2 |
| *Asparagopsis taxiformis* | 4 |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* | 4 |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* | 4 |
| *Lobophora variegata* | 3 |
| *Padina pavonica* | 2 |
| *Plocamium cartilagineum* | 2 |
| *Taonia atomaria* | 2 |
| *Stypopodium zonale* | 3 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Número |
|---|---|
| *Cottoniella filamentosa* | 2 |
| **T98-A** | |
| **T107-D** | |
| **T114-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |
| **T435-CN** | |
| *Plocamium cartilagineum* | 2 |
| *Hypnea spinella* | 2 |
| **T475-AJ** | |
| *Caulerpa prolifera* | 1 |

**Tabla 4. Campaña de otoño de flora**

### 3.1.2. Resultados de Fauna submareal

#### 3.1.2.1. Resultados de Epifauna

**Campaña de Primavera 2004**

En la Tabla 5 se relacionan las distintas especies de la epifauna presente en las distintas parcelas durante la campaña de estaciones submareales de primavera de 2004.

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| **T88-RV** | |
| *Maera grossimana* | 1 |
| *Gammaropsis maculata* | 13 |
| *Dexamine spinosa* | 2 |
| *Portunidae sp.-3* | 1 |
| *Aglaophenia pluma* | 20 |
| *Amphiura sp.-3* | 2 |
| *Platynereis dumerilii* | 7 |
| **T60-FD** | |
| *Phthisica marina* | 3 |

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| *Photis sp* | 1 |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 1 |
| *Maera grossimana* | 3 |
| *Gammaropsis maculata* | 18 |
| *Orchomene humilis* | 4 |
| *Isopoda/Bagatus minutus* | 1 |
| *Calanoida sp.* | 2 |
| *Bodotria cf. arenosa* | 1 |
| *Plumulariidae sp.-2* | 1 |
| *Haleciidae sp.* | 1 |
| *Plumulariidae sp.-3* | 1 |
| *Bagatus minimus* | 11 |
| *Erythrops elegans* | 1 |
| *Syllis krohni* | 12 |
| *Ophryotrocha sp.* | 2 |
| Poliqueto Sabellidae - especie sin determinar | 4 |
| *Polychaeta/Vermiliopsis sp.* (Serpulidae) | 1 |
| **T56-R** | |
| *Phthisica marina* | 3 |
| *Atylus sp.* | 2 |
| *Ascophora sp.-1* | 1 |
| *Ascophora sp.-2* | 1 |
| *Calanoida sp.* | 10 |
| *Plumulariidae sp.-1* | 1 |
| *Dynamene bidentata* | 2 |
| *Trileptium sp* | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-1 | 1 |
| *Chone collaris* | 4 |
| Poliqueto Sabellidae - especie sin determinar | 1 |
| **T475-AJ** | |
| *Ampelisca brevicornis* | 5 |

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Echinocardiunm cordatum* | 1 |
| *Nephtys caeca* | 2 |
| *Scolelepis aff. squamata* | 24 |
| *Glycera sp.-1* | 1 |
| *Chone sp.* | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-3 | 1 |
| **T5-A** | |
| *Photis sp* | 3 |
| *Maera grossimana* | 4 |
| *Isopoda/Bagatus minutus* | 22 |
| *Microporidae sp.* | 1 |
| *Nephtys caeca* | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-2 | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-3 | 6 |
| *Aricidea aff. Assimilis* | 1 |
| **T51-RV** | |
| *Phthisica marina* | 6 |
| *Atylus sp.* | 1 |
| *Gammaropsis maculata* | 17 |
| *Talorchestia sp.* | 6 |
| *Dexamine spinosa* | 4 |
| *Maera grossimana* | 2 |
| *Microdeutopus damnoniensis* | 1 |
| *Hyale perieri* | 1 |
| *Aplysia sp.* | 2 |
| *Bittium latreillii* | 1 |
| Gasterópodo Prosobranquio - especie sin determinar-3 | 1 |
| *Bagatus minimus* | 4 |
| *Syllis krohni* | 109 |
| *Ophryotrocha sp.* | 2 |
| *Platynereis dumerilii* | 1 |
| *Syllidia cf. armata* | 12 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Phascolosomatidae sp.* | 2 |
| **T27-RV** | |
| *Phthisica marina* | 11 |
| *Atylus sp.* | 7 |
| *Gammaropsis maculata* | 29 |
| *Microdeutopus damnoniensis* | 1 |
| *Dexamine spinosa* | 1 |
| *Portunidae sp.-1* | 2 |
| *Dolabrifera sp.* | 1 |
| *Aglaophenia pluma* | 1 |
| *Bagatus minimus* | 2 |
| *Polychaeta/Polyophthalmus pictus* | 2 |
| *Amphiura sp.-2* | 1 |
| *Platynereis dumerilii* | 21 |
| Poliqueto - especie sin determinar-5 | 1 |
| *Syllidia cf. Armata* | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-7 | 1 |
| *Polychaeta/Vermiliopsis sp.* (Serpulidae) | 2 |
| **T46-RV** | |
| *Phthisica marina* | 3 |
| *Ampelisca brevicornis* | 6 |
| *Maera grossimana* | 15 |
| *Gammaropsis maculata* | 32 |
| *Isopoda/Anthura gracilis* | 1 |
| Anisópodo - especie sin determinar | 1 |
| *Parvicardium scriptum* | 1 |
| *Maiidae sp.* | 3 |
| *Arbaciella elegans* | 1 |
| *Aplysia sp.* | 5 |
| *Dolabrifera sp.* | 1 |
| *Bittium latreillii* | 1 |
| *Nassarius* ( Telasco ) *cuvierii* (Payraudeau, 1826). | 1 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Jaeropsis brevicornis* | 1 |
| *Platynereis dumerilii* | 65 |
| Poliqueto - especie sin determinar-5 | 2 |
| *Neanthes rubicunda* | 2 |
| *Trypanosyllis zebra* | 3 |
| Larvas pez | 2 |
| Huevos pez | 1 |
| **T72-A** | |
| *Ampelisca brevicornis* | 4 |
| *Ervilia castanea* | 1 |
| *Myoforceps aristatus* | 1 |
| *Glycera sp.-1* | 1 |
| **T65-B** | |
| *Phthisica marina* | 2 |
| *Ampelisca brevicornis* | 2 |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 3 |
| *Atylus sp.* | 3 |
| *Ascophora sp.-1* | 1 |
| *Calanoida sp.* | 6 |
| Poliqueto - especie sin determinar-1 | 2 |
| **T36-V** | |
| **T72-RV** | |
| **T435-CN** | |
| *Aplysina aerophoba* | 2 |
| **T32-R** | |
| *Pagurus sp.-1* | 1 |
| **T11-AJ** | |
| *Bagatus minimus* | 1 |
| **T49-A** | |
| *Ampelisca brevicornis* | 12 |

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Philocheras trispinosus* | 2 |
| *Eurydice pulcra* | 1 |
| Nematodo - especie sin determinar | 1 |
| *Syllis prolifera* | 1 |
| *Aponuphis bilineata* | 1 |
| *Nephtys caeca* | 2 |
| *Scolelepis aff. squamata* | 4 |
| *Glycera sp.-1* | 1 |
| *Ophryotrocha sp.* | 1 |
| *Syllis krohni* | 1 |
| *Glycera sp.-2* | 1 |
| **T82-R** | |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 1 |
| *Tanaidacea/Apseudes talpa* | 1 |
| *Calanoida sp.* | 1 |
| *Dynamene bidentata* | 1 |
| *Syllis aff. prolifera* | 1 |
| *Lumbrineris sp.* | 1 |
| **T107-D** | |
| *Phthisica marina* | 1 |
| *Ampelisca brevicornis* | 12 |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 12 |
| *Calanoida sp.* | 1 |
| Juvenil de spiónido (posible *Spio sp.*) | 1 |
| *Chone collaris* | 1 |
| **T69-AJ** | |
| *Phthisica marina* | 2 |
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| Anfípodos Gammáridos - especie sin determinar | 1 |
| *Cyclostomata sp.-1* | 1 |
| *Nephtys caeca* | 2 |
| *Scolelepis aff. squamata* | 2 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Ophryotrocha sp.* | 1 |
| *Pseudomystides cf. limbata* | 4 |
| *Phyllodoce aff. maculata* | 2 |
| *Scolelepis cf. squamata* | 2 |
| *Chone sp.* | 1 |
| **T114-AJ** | |
| *Glycera sp.-2* | 1 |
| *Ophelia sp.* | 2 |
| **T10-H** | |
| *Bicellariidae sp.* | 1 |
| *Phyllodocidae* | 1 |
| **T20-FD** | |
| *Phthisica marina* | 10 |
| *Ampelisca brevicornis* | 13 |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 4 |
| *Maera grossimana* | 21 |
| Isopoda/*Bagatus minutus* | 8 |
| *Ervilia castanea* | 4 |
| *Calanoida sp.* | 4 |
| *Maiidae sp.* | 2 |
| *Dynamene bidentata* | 3 |
| *Bagatus minimus* | 6 |
| *Erythrops elegans* | 1 |
| *Trileptium sp* | 1 |
| Oligochaeta/Fam. Enchytraeidae | 5 |
| Ostracodos - especie sin determinar | 2 |
| Nemertino – especie sin determinar | 1 |
| *Ophryotrocha sp.* | 7 |
| *Syllis krohni* | 3 |
| Poliquetos - especie sin determinar-1 | 1 |
| *Ophelia sp.* | 1 |
| *Cirriformia tentaculata* | 1 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Aricidea sp.* | 1 |
| **T98-A** | |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 1 |
| **T5-C** | |
| *Phthisica marina* | 1 |
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| *Gammaropsis maculata* | 16 |
| *Talorchestia sp.* | 4 |
| *Dexamine spinosa* | 1 |
| Anisópodo – especie sin determinar | 2 |
| *Portunidae sp.-2* | 7 |
| *Oxystomata sp.* | 1 |
| *Grapsidae sp.* | 2 |
| *Pagurus sp.-1* | 21 |
| *Pagurus sp.-2* | 1 |
| *Bittium latreillii* | 21 |
| Gasterópodo Prosobranquio - especie sin determinar-4 | 1 |
| Gasterópodo Prosobranquio - especie sin determinar-5 | 1 |
| *Odostomella doliolum* (Philippi, 1844). | 1 |
| *Platynereis dumerilii* | 8 |
| Poliqueto - especie sin determinar-6 | 2 |

**Tabla 5. Campaña de Primavera Epifauna**

### Campaña de Otoño 2004

En la Tabla 6 se relacionan las distintas especies de la epifauna presente en las distintas parcelas durante la campaña de estaciones submareales de otoño de 2004.

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| **T5-C** | |
| *Phthisica marina* | 2 |
| *Atylus sp.* | 5 |
| *Gammaropsis maculata* | 6 |
| *Talorchestia sp.* | 1 |
| *Portunidae sp.-2* | 1 |
| *Bittium latreillii* | 1 |
| *Polychaeta/Polyophthalmus pictus* | 2 |
| Poliqueto - especie sin determinar-4 | 1 |
| *Syllis prolifera* | 2 |
| *Chrysopetalum debile* | 1 |
| **T49-A** | |
| *Parvicardium scriptum* | 1 |
| *Cylichna cylindracea* | 1 |
| *Eurydice pulchra* | 2 |
| **T107-D** | |
| *Gammaropsis maculata* | 1 |
| *Myoforceps aristatus* | 1 |
| **T36-V** | |
| **T32-R** | |
| *Myoforceps aristatus* | 1 |
| *Microporidae sp.* | 1 |
| **T69-AJ** | |
| *Bittium latreillii* | 1 |
| *Eurydice pulchra* | 2 |
| *Aricidea sp.* | 1 |
| *Glycera sp.* | 1 |
| **T60-FD** | |
| *Phthisica marina* | 1 |
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| *Gammaropsis maculata* | 7 |
| Tanaidacea/*Apseudes talpa* | 1 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Hippolyte longirostris* | 1 |
| *Maiidae sp.* | 1 |
| *Echinocardiunm cordatum* | 1 |
| *Bittium latreillii* | 2 |
| *Rissoa lia* | 1 |
| *Phalium granulatum undulatum* | 1 |
| Ostracodo - especie sin determinar | 1 |
| *Ophelia sp.* | 1 |
| *Ophryotrocha sp.* | 2 |
| *Capitomastus minimus* | 1 |
| *Phyllodoce cf. maculata* | 1 |
| Polychaeta/*Vermiliopsis sp*. (Serpulidae) | 1 |
| **T65-B** | |
| *Myoforceps aristatus* | 1 |
| Poliqueto - especie sin determinar-4 | 1 |
| *Hymediacidon sanguinea* | 1 |
| **T5-A** | |
| *Myoforceps aristatus* | 1 |
| *Eurydice pulchra* | 1 |
| *Glycera sp.-1* | 1 |
| **T10-H** | |
| *Phthisica marina* | 2 |
| *Ampelisca brevicornis* | 4 |
| *Photis sp* | 2 |
| Anfípodo Gammárido - especie sin determinar | 1 |
| Isopoda/*Bagatus minutus* | 4 |
| Polychaeta/*Polyophthalmus pictus* | 2 |
| *Amphiura sp.-2* | 1 |
| **T82-R** | |
| *Hymediacidon sanguinea* | 1 |
| **T114-A** | |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Rissoa lia* (Monterosato, 1884) | 1 |
| **T72-RV** | |
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| *Atylus sp.* | 3 |
| *Gammaropsis maculata* | 4 |
| *Bicellariidae sp.* | 1 |
| *Calanoida sp.* | 2 |
| *Hippolyte longirostris* | 1 |
| *Aglaophenia pluma* | 2 |
| *Haleciidae sp.* | 1 |
| *Bagatus minimus* | 1 |
| *Dynamene bidentata* | 1 |
| *Syllis krohni* | 2 |
| *Syllis sp.-1* | 5 |
| Poliqueto - especie sin determinar-5 | 1 |
| Poliqueto Sabellidae - especie sin determinar | 1 |
| **T475-AJ** | |
| Gasterópodo prosobranquio- especie sin determinar-1 | 1 |
| *Tricolia pullus canarica* F. Nordsieck , 1973. | 1 |
| Gasterópodo prosobranquio- especie sin determinar-2 | 1 |
| *Eurydice pulchra* | 2 |
| *Scolelepis cf. squamata* | 3 |
| **T435-CN** | |
| *Aplysina aerophoba* | 2 |
| **T46-RV** | |
| *Gammaropsis maculata* | 3 |
| Decápodo natantia - especie sin determinar-2 | 1 |
| Decápodo natantia - especie sin determinar-3 | 1 |
| *Bittium latreillii* | 1 |
| Gasterópodo prosobranquio- especie sin determinar-3 | 3 |
| *Platynereis dumerilii* | 16 |
| **T88-RV** | |

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Phthisica marina* | 1 |
| *Orchomene humilis* | 1 |
| *Portunidae sp.-1* | 1 |
| *Aplysia sp.* | 1 |
| *Dynamene bidentata* | 1 |
| *Amphiura sp.-2* | 6 |
| *Platynereis dumerilii* | 1 |
| **T56-R** | |
| *Aricidea sp.* | *1* |
| Poliqueto Sabellidae - especie sin determinar | 2 |
| **T11-AJ** | |
| *Ampelisca brevicornis* | 1 |
| *Philocheras trispinosus* | 1 |
| *Syllis krohni* | 1 |
| **T104** | |
| *Phthisica marina* | 3 |
| *Gammaropsis maculata* | 1 |
| Isopoda/*Bagatus minutus* | 2 |
| *Aglaophenia pluma* | 2 |
| *Plumulariidae sp.-1* | 1 |
| *Plumulariidae sp.-2* | 2 |
| *Platynereis dumerilii* | 13 |
| Poliqueto Sabellidae - especie sin determinar | 1 |
| **T20-FD** | |
| *Gammaropsis maculata* | 3 |
| *Syllis krohni* | 3 |
| *Platynereis dumerilii* | 2 |
| **T72-A** | |
| *Ascophora sp.-1* | 1 |
| *Cyclostomata sp.-2* | 2 |
| *Plumulariidae sp.-1* | 1 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| *Especies* | Número de Individuos |
|---|---|
| *Eurydice pulchra* | 1 |
| **T98-A** | |
| *Lumbrineris sp.* | 2 |
| **T51-RV** | |
| *Gammaropsis maculata* | 10 |
| *Talorchestia sp.* | 7 |
| *Lumbrineris sp.* | 1 |
| **T27-RV** | |
| *Atylus sp.* | 5 |
| *Microdeutopus damnoniensis* | 2 |
| *Elasmopus rapax* | 19 |
| *Aora typica* | 8 |
| *Calanoida sp.* | 1 |
| Decápodo natantia - especie sin determinar-1 | 1 |
| *Hippolyte varians* | 1 |
| *Portunidae sp.-1* | 1 |
| *Aplysia sp.* | 1 |
| *Nassarius* ( Telasco ) *cuvierii* | 1 |
| *Aglaophenia pluma* | 4 |
| *Bagatus minimus* | 5 |
| *Amphiura sp.-1* | 2 |
| *Polyophthalmus pictus* | 5 |
| *Draconema aff. cephalatum* | 5 |
| *Syllis krohni* | 2 |
| *Platynereis dumerilii* | 9 |
| *Capitomastus minimus* | 2 |
| *Syllis sp.-1* | 6 |

**Tabla 6. Campaña de Otoño Epifauna**

### 3.1.2.2. Resultados de Peces

### Campaña de Primavera 2004

En la siguiente tabla se muestran los resultados del censo de peces de los diferentes transectos submareales llevados a cabo por todo el litoral de la Isla de La Palma durante la campaña de primavera.

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| **T60-FD** | | |
| *Sparisoma cretense* | 2 | 15 |
| *Serranus atricauda* | 1 | 15 |
| *Thalassoma pavo* | 6 | 15 |
| | 40 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 3 | 15 |
| **T56-R** | | |
| *Sparisoma cretense* | 4 | 15 |
| | 1 | 20 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 15 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 4 | 8 |
| *Serranus atricauda* | 20 | 10 |
| | 1 | 15 |
| *Mycteroperca fusca* | 1 | 20 |
| *Canthigaster capistratus* | 3 | 6 |
| **T69-AJ** | | |
| *Xyrichtys novacula* | 2 | 10 |
| *Heteroconger longuisimus* | 1 | 60 |
| *Dentex gibosus* | 1 | 60 |
| **T65-B** | | |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Boops boops* | 120 | 15 |
| *Oblada melanura* | 120 | 10 |
| *Mycteroperca fusca* | 1 | 30 |
| *Aulostomus strigosus* | 1 | 30 |
| | 1 | 60 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| *Diplodus cervinus* | 1 | 20 |
| *Pomadasys incisus* | 300 | 10 |
| *Seriola rivoliana* | 1 | 15 |
| *Pseudocaranx dentex* | 4 | 10 |
| *Sparisoma cretense* | 4 | 30 |

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| | 6 | 20 |
| **T72-A** | | |
| *Xyrichtys novacula* | 4 | 10 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 3 | 10 |
| **T72-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 6 | 30 |
| | 15 | 20 |
| | 4 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 10 | 15 |
| | 100 | 10 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 15 |
| *Pseudocaranx dentex* | 3 | 20 |
| | 1 | 40 |
| *Boops boops* | 1000 | 20 |
| *Diplodus cervinus* | 3 | 20 |
| **T49-A** | | |
| | | |
| **T475-AJ** | | |
| *Heteroconger longuisimus* | 30 | 60 |
| **T435-CN** | | |
| *Mycteroperca fusca* | 1 | 30 |
| *Chromis limbatus* | 40 | 8 |
| *Bodianus scrofa* | 1 | 15 |
| **T46-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 3 | 30 |
| | 15 | 20 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Pseudocaranx dentex* | 3 | 20 |
| *Diplodus cervinus* | 2 | 20 |
| | 2 | 30 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 15 |
| *Diplodus vulgaris* | 1 | 20 |
| *Mycteroperca fusca* | 3 | 20 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 40 | 8 |
| **T51-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 6 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 6 | 15 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| | 80 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| **T11-AJ** | | |
| *Heteroconger longuisimus* | 60 | 60 |
| *Xyrichtys novacula* | 6 | 10 |
| | 2 | 15 |
| **T10-H** | | |
| *Pagrus auriga* | 2 | 6 |
| *Pagrus pagrus* | 10 | 4 |
| *Boops boops* | 100 | 4 |
| **T5-A** | | |
| *Xyrichtys novacula* | 4 | 10 |
| **T18-CN** | | |
| *Bodianus scrofa* | 1 | 20 |
| *Mycteroperca fusca* | 2 | 30 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 10 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| **T20-FD** | | |
| *Abudefduf luridus* | 100 | 8 |
| | 20 | 3 |
| *Thalassoma pavo* | 6 | 15 |
| | 80 | 10 |
| *Sparisoma cretense* | 3 | 15 |
| *Xyrichtys novacula* | 20 | 10 |
| **T5-C** | | |
| *Sphoeroides marmoratus* | 3 | 15 |
| *Xyrichtys novacula* | 1 | 15 |
| | 4 | 10 |
| *Boops boops* | 1000 | 6 |
| *Heteroconger longuisimus* | 80 | 30 |
| *Pagrus pagrus* | 6 | 3 |
| **T27-RV** | | |
| *Thalassoma pavo* | 15 | 15 |
| | 300 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 100 | 8 |
| *Sparisoma cretense* | 20 | 10 |
| | 4 | 20 |
| *Pseudocaranx dentex* | 2 | 15 |
| **T32-R** | | |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| *Thalassoma pavo* | 4 | 15 |
| | 40 | 10 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| **T36-V** | | |
| *Oblada melanura* | 1000 | 20 |
| *Diplodus sargus* | 60 | 15 |
| *Aulostomus strigosus* | 4 | 30 |
| | 1 | 60 |
| *Aluterus scriptus* | 1 | 30 |
| *Boops boops* | 600 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 10 | 15 |
| | 100 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 1000 | 8 |
| *Sparisoma cretense* | 10 | 15 |
| | 6 | 20 |
| **T114-AJ** | | |
| *Xyrichtys novacula* | *1* | *15* |
| **T107-B** | | |
| *Thalassoma pavo* | 10 | 15 |
| | 80 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| *Coris julis* | 1 | 15 |
| | 1 | 10 |
| *Diplodus sargus* | 4 | 15 |
| *Sparisoma cretense* | 8 | 15 |
| | 3 | 10 |
| *Atherina prebister* | 80 | 6 |
| **T102-C** | | |
| *Pagrus auriga* | 1 | 50 |
| | 1 | 20 |
| *Diplodus vulgaris* | 20 | 20 |
| **T98-A** | | |
| *Xyrichtys novacula* | 8 | 10 |
| | 2 | 15 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 4 | 15 |
| **T88-RV** | | |
| *Aulostomus strigosus* | 1 | 60 |
| *Serranus atricauda* | 1 | 15 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| | 1 | 20 |
| *Sparisoma cretense* | 60 | 20 |
| | 20 | 10 |
| | 10 | 30 |
| *Diplodus cervinus* | 6 | 20 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 40 | 8 |
| **T82-R** | | |
| *Boops boops* | 1000 | 20 |
| *Oblada melanura* | 10 | 20 |
| *Chromis limbatus* | 80 | 8 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Sparisoma cretense* | 10 | 20 |
| | 6 | 10 |
| *Diplodus cervinus* | 3 | 10 |
| *Serranus atricauda* | 1 | 20 |

**Tabla 7. Censo de peces campaña de primavera**

### Campaña de Otoño 2004

En la siguiente tabla se muestran los resultados del censo de peces de los diferentes transectos submareales llevados a cabo por todo el litoral de la Isla de La Palma durante la campaña de otoño.

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| **T51-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 2 | 30 |
| | 6 | 20 |
| *Serranus atricauda* | 1 | 20 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 40 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 20 | 8 |
| *Diplodus cervinus* | 6 | 20 |
| *Diplodus sargus* | 4 | 15 |

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| **T46-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 40 | 30 |
| | 10 | 20 |
| | 20 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 40 | 8 |
| *Diplodus cervinus* | 2 | 15 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 15 |
| *Diplodus vulgaris* | 4 | 20 |
| *Pseudocaranx dentex* | 15 | 10 |
| **T56-R** | | |
| *Thalassoma pavo* | 40 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| **T72-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 4 | 30 |
| | 20 | 20 |
| | 40 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 100 | 10 |
| | 8 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 40 | 8 |
| *Diplodus cervinus* | 4 | 20 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 15 |
| *Boops boops* | 1000 | 20 |
| *Aulostomus strigosus* | 3 | 40 |
| | 1 | 60 |
| *Pomadasys incisus* | 100 | 15 |
| *Serranus atricauda* | 2 | 15 |
| | 1 | 20 |
| *Taeniura grabata* | 1 | 200 |
| **T65-B** | | |
| *Sparisoma cretense* | 6 | 20 |
| *Thalassoma pavo* | 10 | 15 |
| | 60 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 100 | 8 |
| *Oblada melanura* | 100 | 20 |
| *Boops boops* | 700 | 20 |
| *Mycteroperca fusca* | 1 | 30 |
| *Pomadasys incisus* | 200 | 15 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| *Aulostomus strigosus* | 1 | 30 |
| *Taeniura grabata* | 1 | 150 |
| **T72-A** | | |
| *Xyrichtis novacula* | 10 | 10 |
| | 4 | 15 |
| *Sarda sarda* | 8 | 70 |
| **T88-RV** | | |
| *Seriola rivoliana* | 6 | 30 |
| *Trachinus ovatus* | 70 | 15 |
| *Sparisoma cretense* | 40 | 20 |
| | 6 | 30 |
| | 100 | 10 |
| *Thalassoma pavo* | 10 | 15 |
| | 200 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 20 | 8 |
| *Diplodus cervinus* | 8 | 20 |
| *Diplodus sargus* | 10 | 15 |
| *Serranus atricauda* | 3 | 20 |
| **T82-R** | | |
| *Sparisoma cretense* | 6 | 20 |
| | 20 | 10 |
| *Thalasoma pavo* | 80 | 10 |
| | 10 | 15 |
| *Serranus atricauda* | 1 | 15 |
| | 1 | 20 |
| *Boops boops* | 70 | 15 |
| *Oblada melanura* | 20 | 20 |
| *Sphiraena viridis* | 70 | 60 |
| *Abudefduf luridus* | 70 | 8 |
| *Chromis limbata* | 100 | 8 |
| *Diplodus sargus* | 4 | 15 |
| **T69-AJ** | | |
| *Heteroconger longuisimus* | 100 | 60 |
| *Xyrichtis novacula* | 6 | 10 |
| **T60-FD** | | |
| *Sparisoma cretense* | 6 | 20 |
| *Thalasoma pavo* | 20 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 40 | 8 |
| **T49-A** | | |
| | | |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| **T475-AJ** | | |
| *Heteroconger longuisimus* | 60 | 60 |
| **T11-AJ** | | |
| *Xyrichtis novacula* | 4 | 10 |
| | 1 | 15 |
| *Heteroconger longuisimus* | 100 | 60 |
| **T5-A** | | |
| *Xyrichtis novacula* | 20 | 10 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 6 | 15 |
| **T5-C** | | |
| *Xyrichtis novacula* | 6 | 15 |
| | 10 | 10 |
| *Heteroconger longuisimus* | 100 | 60 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 10 | 15 |
| *Dasyatis centroura* | 1 | 200 |
| *Sardinella maderensis* | 100 | 15 |
| **T98-A** | | |
| *Xyrichtis novacula* | 10 | 10 |
| | 215 | |
| **T114-AJ** | | |
| *Heteroconger longuisimus* | 40 | 60 |
| **T107-B** | | |
| *Thalasoma pavo* | 100 | 10 |
| | 4 | 15 |
| *Sparisoma cretense* | 4 | 20 |
| | 10 | 10 |
| *Mycteroperca fusca* | 1 | 20 |
| *Abudefduf luridus* | 80 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| *Sardinella maderensis* | 100 | 15 |
| **T32-R** | | |
| *Sparisoma cretense* | 2 | 20 |
| | 6 | 15 |
| *Thalasoma pavo* | 20 | 10 |
| *Abudefduf luridus* | 40 | 8 |
| *Chromis limbatus* | 60 | 8 |
| **T27-RV** | | |
| *Sparisoma cretense* | 20 | 10 |
| | 6 | 15 |
| *Diplodus sargus* | 4 | 15 |
| *Thalasoma pavo* | 100 | 10 |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Especie | Nº individuos | Talla (cm) |
|---|---|---|
| | 4 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 60 | 8 |
| **T20-FD** | | |
| *Thalasoma pavo* | 60 | 10 |
| | 4 | 15 |
| *Abudefduf luridus* | 100 | 8 |
| **T10-H** | | |
| *Gnatholepis thompsoni* | 40 | 10 |
| | 80 | 3 |
| *Sphoeroides marmoratus* | 6 | 10 |
| *Xyrichtys novacula* | 10 | 10 |
| | 8 | 6 |
| *Seriola dumerili* | 4 | 20 |
| *Heteroconger longuisimus* | 60 | 60 |

**Tabla 8. Censo de peces campaña de otoño**

## Comparación entre primavera y otoño

| Primavera | Otoño |
|---|---|
| **T60-FD** | |
| *Sparisoma cretense* | *Sparisoma cretense* |
| *Serranus atricauda* | *Thalasoma pavo* |
| *Thalassoma pavo* | *Abudefduf luridus* |
| *Abudefduf luridus* | |
| *Sphoeroides marmoratus* | |
| **T56-R** | |
| *Sparisoma cretense* | *Thalassoma pavo* |
| *Thalassoma pavo* | *Abudefduf luridus* |
| *Abudefduf luridus* | |
| *Chromis limbatus* | |
| *Serranus atricauda* | |
| *Mycteroperca fusca* | |
| *Canthigaster capistratus* | |
| **T69-AJ** | |
| *Xyrichtys novacula* | *Heteroconger longuisimus* |
| *Heteroconger longuisimus* | *Xyrichtis novacula* |
| *Dentex gibosus* | |
| **T65-B** | |
| *Thalassoma pavo* | *Sparisoma cretense* |

| Primavera | Otoño |
|---|---|
| *Boops boops* | *Thalassoma pavo* |
| *Oblada melanura* | *Abudefduf luridus* |
| *Mycteroperca fusca* | *Chromis limbatus* |
| *Aulostomus strigosus* | *Oblada melanura* |
| *Abudefduf luridus* | *Boops boops* |
| *Chromis limbatus* | *Mycteroperca fusca* |
| *Diplodus cervinus* | *Pomadasys incisus* |
| *Pomadasys incisus* | *Aulostomus strigosus* |
| *Seriola rivoliana* | *Taeniura grabata* |
| *Pseudocaranx dentex* | |
| *Sparisoma cretense* | |
| **T72-A** | |
| *Xyrichtys novacula* | *Xyrichtis novacula* |
| *Sphoeroides marmoratus* | *Sarda sarda* |
| **T72-RV** | |
| *Sparisoma cretense* | *Sparisoma cretense* |
| *Thalassoma pavo* | *Thalassoma pavo* |
| *Chromis limbatus* | *Abudefduf luridus* |
| *Abudefduf luridus* | *Chromis limbatus* |
| *Diplodus sargus* | *Diplodus cervinus* |
| *Pseudocaranx dentex* | *Diplodus sargus* |
| *Boops boops* | *Boops boops* |
| *Diplodus cervinus* | *Aulostomus strigosus* |
| | *Pomadasys incisus* |
| | *Serranus atricauda* |
| | *Taeniura grabata* |
| **T49-A** | |
| | |
| **T475-AJ** | |
| *Heteroconger longuisimus* | *Heteroconger longuisimus* |
| **T435-CN** | |
| *Mycteroperca fusca* | |
| *Chromis limbatus* | |
| *Bodianus scrofa* | |
| **T46-RV** | |
| *Sparisoma cretense* | *Sparisoma cretense* |
| *Thalassoma pavo* | *Thalassoma pavo* |
| *Pseudocaranx dentex* | *Abudefduf luridus* |
| *Diplodus cervinus* | *Chromis limbatus* |
| *Diplodus sargus* | *Diplodus cervinus* |
| *Diplodus vulgaris* | *Diplodus sargus* |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Primavera | Otoño |
|---|---|
| *Mycteroperca fusca* | *Diplodus vulgaris* |
| *Abudefduf luridus* | *Pseudocaranx dentex* |
| *Chromis limbatus* | |
| **T51-RV** | |
| *Sparisoma cretense* | *Sparisoma cretense* |
| *Thalassoma pavo* | *Serranus atricauda* |
| *Abudefduf luridus* | *Thalassoma pavo* |
| *Chromis limbatus* | *Abudefduf luridus* |
| | *Chromis limbatus* |
| | *Diplodus cervinus* |
| | *Diplodus sargus* |
| **T11-AJ** | |
| *Heteroconger longuisimus* | *Xyrichtis novacula* |
| *Xyrichtys novacula* | *Heteroconger longuisimus* |
| **T10-H** | |
| *Pagrus auriga* | *Gnatholepis thompsoni* |
| *Pagrus pagrus* | *Sphoeroides marmoratus* |
| *Boops boops* | *Xyrichtys novacula* |
| | *Seriola dumerili* |
| | *Heteroconger longuisimus* |
| **T5-A** | |
| *Xyrichtys novacula* | *Xyrichtis novacula* |
| | *Sphoeroides marmoratus* |
| **T18-CN** | |
| *Bodianus scrofa* | |
| *Mycteroperca fusca* | |
| *Diplodus sargus* | |
| *Chromis limbatus* | |
| **T20-FD** | |
| *Abudefduf luridus* | *Thalasoma pavo* |
| *Thalassoma pavo* | *Abudefduf luridus* |
| *Sparisoma cretense* | |
| *Xyrichtys novacula* | |
| **T5-C** | |
| *Sphoeroides marmoratus* | *Xyrichtis novacula* |
| *Xyrichtys novacula* | *Heteroconger longuisimus* |
| *Boops boops* | *Sphoeroides marmoratus* |
| *Heteroconger longuisimus* | *Dasyatis centroura* |
| *Pagrus pagrus* | *Sardinella maderensis* |
| **T27-RV** | |
| *Thalassoma pavo* | *Sparisoma cretense* |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Primavera | Otoño |
|---|---|
| *Abudefduf luridus* | *Thalassoma pavo* |
| *Sparisoma cretense* | *Abudefduf luridus* |
| *Pseudocaranx dentex* | *Chromis limbatus* |
| | *Diplodus cervinus* |
| | *Diplodus sargus* |
| | *Boops boops* |
| | *Aulostomus strigosus* |
| | *Pomadasys incisus* |
| | *Serranus atricauda* |
| | *Taeniura grabata* |
| **T32-R** | |
| *Thalassoma pavo* | *Sparisoma cretense* |
| *Chromis limbatus* | *Thalasoma pavo* |
| *Abudefduf luridus* | *Abudefduf luridus* |
| | *Chromis limbatus* |
| **T36-V** | |
| *Oblada melanura* | |
| *Diplodus sargus* | |
| *Aulostomus strigosus* | |
| *Aluterus scriptus* | |
| *Boops boops* | |
| *Thalassoma pavo* | |
| *Abudefduf luridus* | |
| *Chromis limbatus* | |
| *Sparisoma cretense* | |
| **T114-AJ** | |
| *Xyrichtys novacula* | *Heteroconger longuisimus* |
| **T107-B** | |
| *Thalassoma pavo* | *Thalasoma pavo* |
| *Abudefduf luridus* | *Sparisoma cretense* |
| *Chromis limbatus* | *Mycteroperca fusca* |
| *Coris julis* | *Abudefduf luridus* |
| *Diplodus sargus* | *Chromis limbatus* |
| *Sparisoma cretense* | *Sardinella maderensis* |
| *Atherina prebister* | |
| **T102-C** | |
| *Pagrus auriga* | |
| *Diplodus vulgaris* | |
| **T98-A** | |
| *Xyrichtys novacula* | *Xyrichtis novacula* |
| *Sphoeroides marmoratus* | |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| Primavera | Otoño |
|---|---|
| **T88-RV** | |
| *Aulostomus strigosus* | *Seriola rivoliana* |
| *Serranus atricauda* | *Trachinus ovatus* |
| *Sparisoma cretense* | *Sparisoma cretense* |
| *Diplodus cervinus* | *Thalassoma pavo* |
| *Thalassoma pavo* | *Abudefduf luridus* |
| *Abudefduf luridus* | *Chromis limbatus* |
| *Chromis limbatus* | *Diplodus cervinus* |
| | *Diplodus sargus* |
| | *Serranus atricauda* |
| **T82-R** | |
| *Boops boops* | *Sparisoma cretense* |
| *Oblada melanura* | *Thalasoma pavo* |
| *Chromis limbatus* | *Serranus atricauda* |
| *Abudefduf luridus* | *Boops boops* |
| *Thalassoma pavo* | *Oblada melanura* |
| *Sparisoma cretense* | *Sphiraena viridis* |
| *Diplodus cervinus* | *Abudefduf luridus* |
| *Serranus atricauda* | *Chromis limbata* |
| | *Diplodus sargus* |

**Tabla 9. Comparación entre primavera y otoño de peces**

## 3.2. Resultados del tratamiento de la Información: Índices Ecológicos

### 3.2.1. Bentos

Respecto a especies bentónicas decir que se han identificado un total de 145 especies diferentes, englobando tanto las macroalgas como a los invertebrados marinos presentes en los diversos tipos de sustratos prospectados: rocoso, pedregal, arenoso y fangoso.

Con respecto a la interpretación de los resultados obtenidos a través de los análisis de similitud (Cluster de Bray-Curtis y MDS) la observación principal que se puede hacer es la heterogeneidad de las distintas muestras, tanto entre los diferentes tipos de hábitats/sustratos prospectados como con respecto al tiempo. No se detecta ningún patrón específico para agrupamientos determinados o afinidades entre tipos semejantes de sustratos.

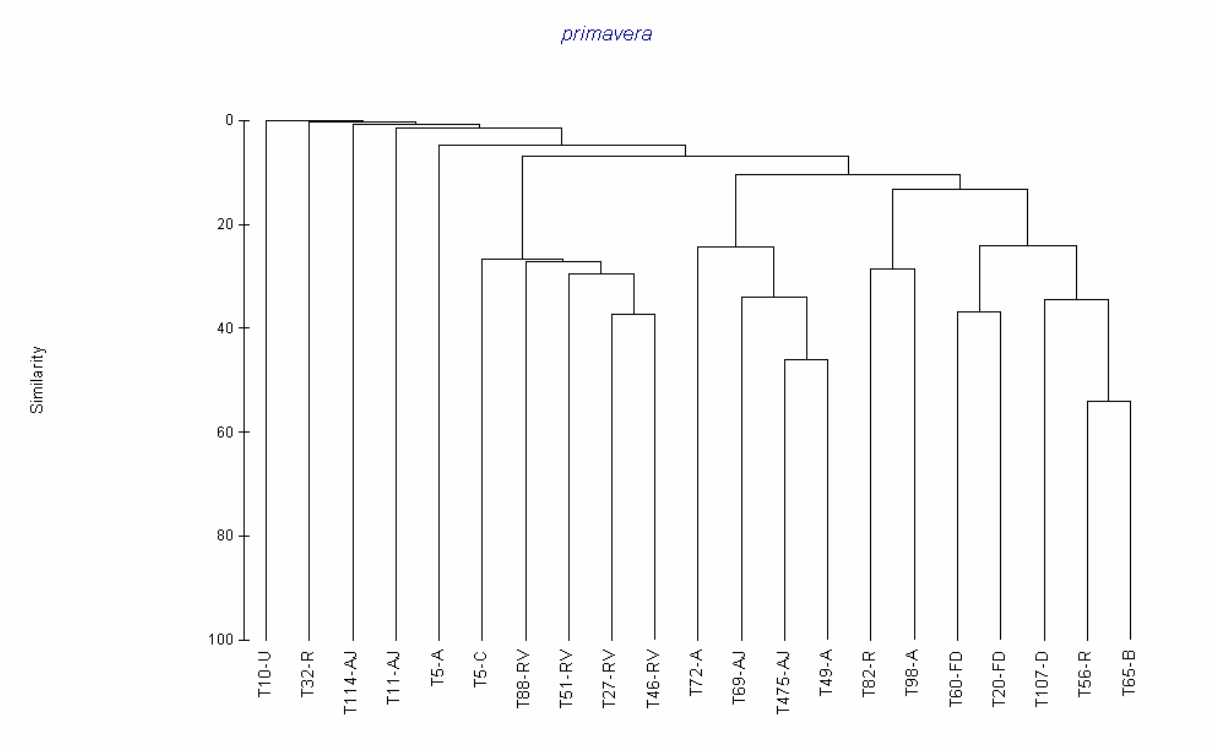



Figura 12 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre localidades para muestreos bentónicos submareales de primavera 2004.

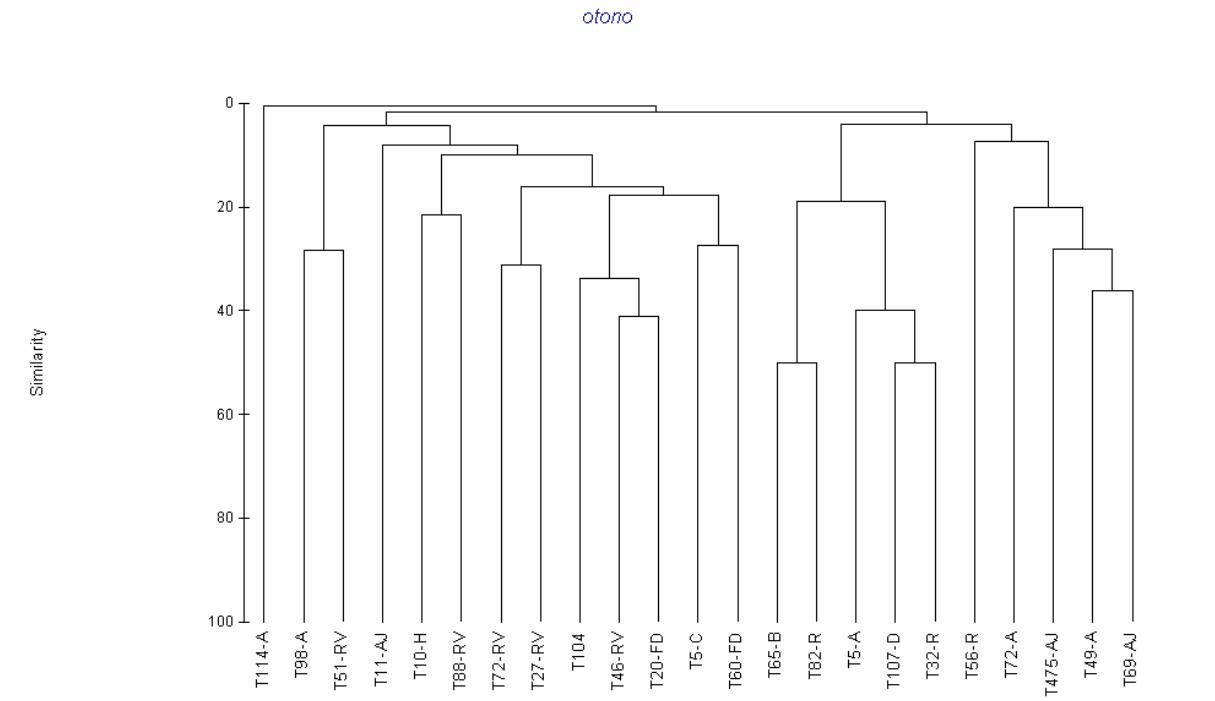



Figura 13 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre localidades para muestreos bentónicos submareales de otoño 2004.

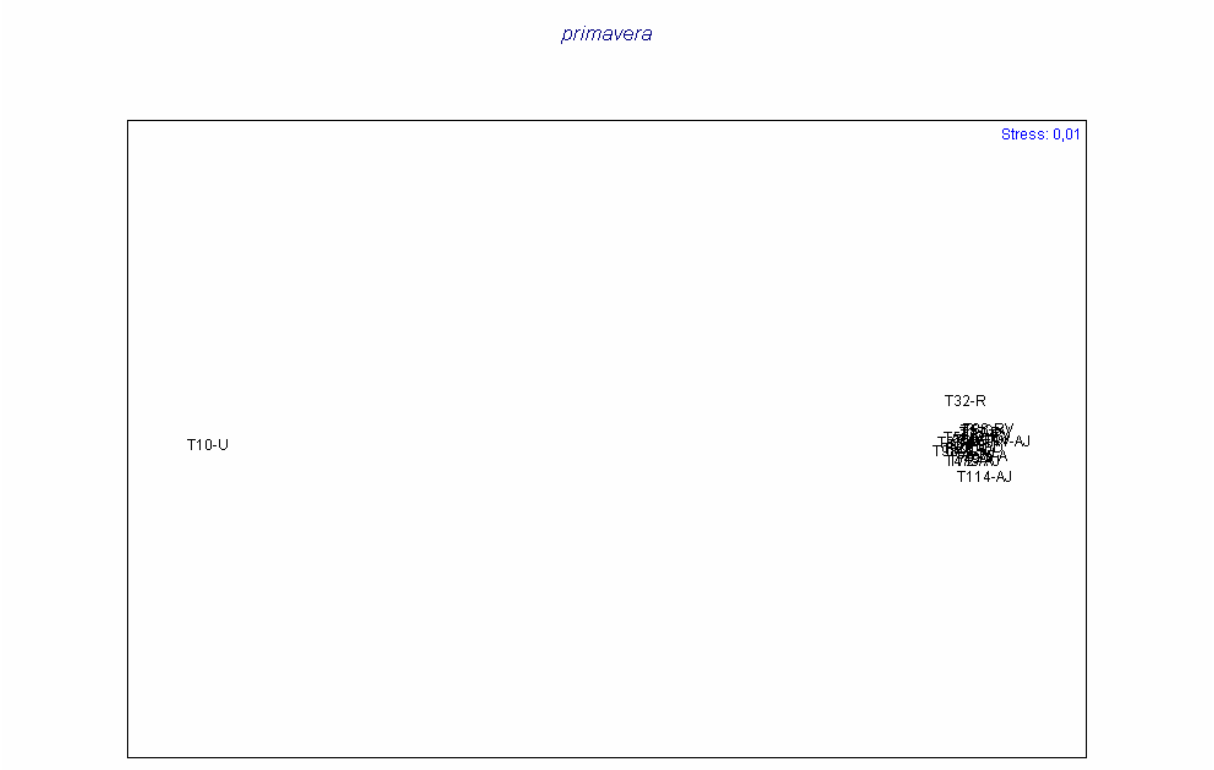



Figura 14 . MDS para localidades bentónicas submareales durante el muestreo de primavera 2004.

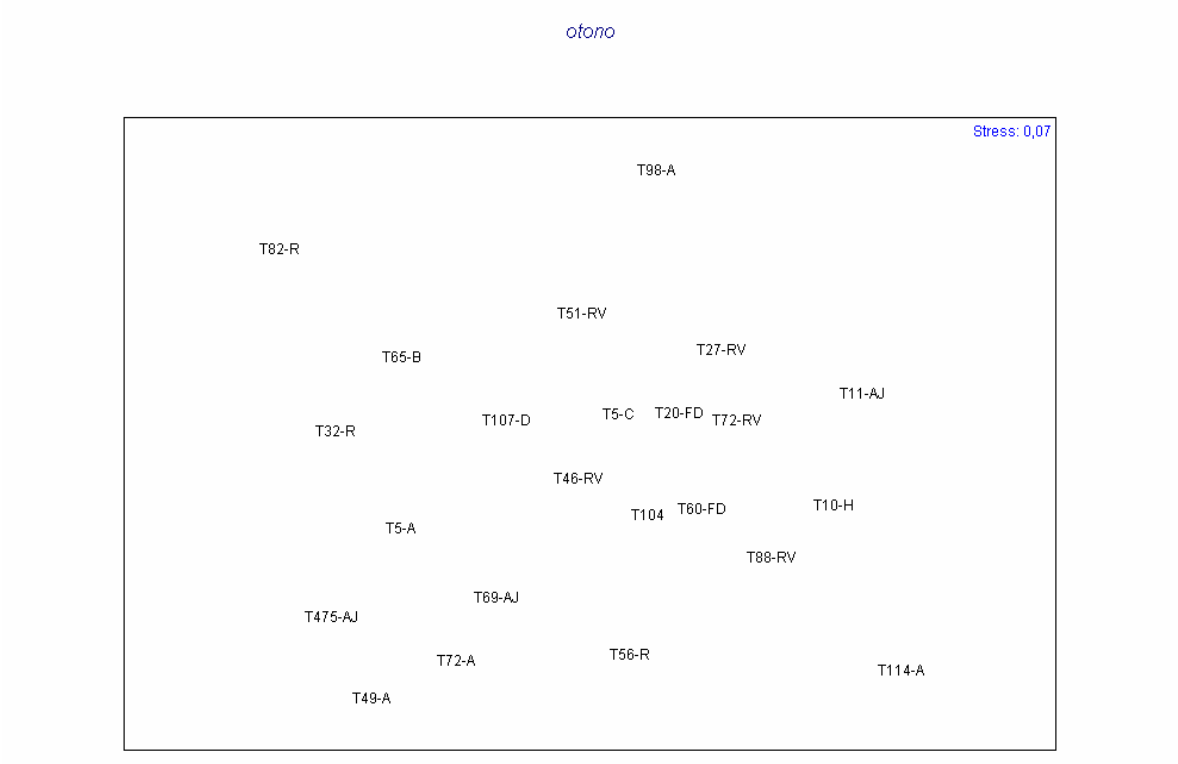



Figura 15 . MDS para localidades bentónicas submareales durante el muestreo de otoño 2004.

### 3.2.1.1. Datos bionómicos de las comunidades Bentónicas Submareales

En la Tabla 10 se relacionan los resultados de los distintos índices obtenidos en cada parcela en el muestreo de primavera. En la Tabla 11 se relacionan los correspondientes a la campaña de otoño.

Primavera 2004

| | S | N | d | J' | H'(loge) | H'(log2) | 1-Lambda' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T88-RV | 7 | 46 | 1,567135539 | 0,742522301 | 1,444881682 | 2,084523637 | 0,71884058 |
| T60-FD | 19 | 69 | 4,251192071 | 0,804642898 | 2,369221914 | 3,418064705 | 0,874680307 |
| T56-R | 11 | 27 | 3,034130755 | 0,839442051 | 2,012894127 | 2,903992374 | 0,84045584 |
| T475-AJ | 7 | 35 | 1,687598484 | 0,568671188 | 1,106583037 | 1,59646186 | 0,517647059 |
| T5-A | 8 | 39 | 1,910708943 | 0,681696824 | 1,417548695 | 2,045090472 | 0,655870445 |
| T51-RV | 17 | 172 | 3,108308338 | 0,529212518 | 1,499371967 | 2,163136501 | 0,582891337 |
| T27-RV | 16 | 84 | 3,385380322 | 0,708718204 | 1,964984099 | 2,834872816 | 0,800344234 |
| T46-RV | 18 | 144 | 3,420651637 | 0,62788875 | 1,81483191 | 2,618248996 | 0,736111111 |
| T72-A | 4 | 7 | 1,541695027 | 0,83224889 | 1,153741943 | 1,664497779 | 0,714285714 |
| T65-B | 7 | 19 | 2,037739631 | 0,931595645 | 1,81280142 | 2,615319618 | 0,859649123 |
| T32-R | 1 | 1 | | | 0 | 0 | |
| T11-AJ | 1 | 1 | | | 0 | 0 | |
| T49-A | 12 | 28 | 3,301117914 | 0,792859337 | 1,97018144 | 2,842370993 | 0,804232804 |
| T82-R | 6 | 6 | 2,790553133 | 1 | 1,791759469 | 2,584962501 | 1 |
| T107-D | 6 | 28 | 1,500508143 | 0,671007769 | 1,202284525 | 1,734529921 | 0,650793651 |
| T69-AJ | 11 | 19 | 3,396232719 | 0,954075541 | 2,287773229 | 3,300559092 | 0,935672515 |
| T114-AJ | 2 | 3 | 0,910239227 | 0,918295834 | 0,636514168 | 0,918295834 | 0,666666667 |
| T10-U | 2 | 2 | 1,442695041 | 1 | 0,693147181 | 1 | 1 |
| T20-FD | 20 | 98 | 4,143977049 | 0,865064649 | 2,591502088 | 3,73874721 | 0,908899642 |
| T98-A | 1 | 1 | | | 0 | 0 | |
| T5-C | 17 | 91 | 3,546995861 | 0,769118115 | 2,179075706 | 3,143741715 | 0,853968254 |

**Tabla 10. Índices y parámetros de diversidad de las localidades submareales estudiadas. Primavera 2004**

S= No. Total de especies

N= No. Total de individuos

d= Índice de Margalef (riqueza de especies)

J´= Índice de Pielou (equitatividad)

H'= Índice de Shannon-Wienner (diversidad de especies)

1-Lambda´= Índice de Simpson (dominancia)

Otoño 2004

| | S | N | d | J' | H'(loge) | H'(log2) | 1-Lambda' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T5-C | 10 | 22 | 2,91163908 | 0,8892437 | 2,0475593 | 2,95400364 | 0,87878788 |
| T49-A | 3 | 4 | 1,44269504 | 0,94639463 | 1,03972077 | 1,5 | 0,83333333 |
| T107-D | 2 | 2 | 1,44269504 | 1 | 0,69314718 | 1 | 1 |
| T32-R | 2 | 2 | 1,44269504 | 1 | 0,69314718 | 1 | 1 |
| T69-AJ | 4 | 5 | 1,8640048 | 0,96096405 | 1,33217904 | 1,92192809 | 0,9 |
| T60-FD | 16 | 24 | 4,71986971 | 0,899871 | 2,49497217 | 3,59948398 | 0,91666667 |
| T65-B | 3 | 3 | 1,82047845 | 1 | 1,09861229 | 1,5849625 | 1 |
| T5-A | 3 | 3 | 1,82047845 | 1 | 1,09861229 | 1,5849625 | 1 |
| T10-H | 7 | 16 | 2,16404256 | 0,93504387 | 1,81951135 | 2,625 | 0,875 |
| T82-R | 1 | 1 | | | 0 | 0 | |
| T114-A | 1 | 1 | | | 0 | 0 | |
| T72-RV | 16 | 31 | 4,36810014 | 0,93919895 | 2,60401242 | 3,75679581 | 0,94408602 |
| T475-AJ | 5 | 8 | 1,92359339 | 0,92838321 | 1,49417514 | 2,15563906 | 0,85714286 |
| T46-RV | 6 | 25 | 1,55333734 | 0,65899029 | 1,18075209 | 1,70346519 | 0,58 |
| T88-RV | 7 | 12 | 2,41457763 | 0,8165983 | 1,58902692 | 2,29248125 | 0,77272727 |
| T56-R | 2 | 3 | 0,91023923 | 0,91829583 | 0,63651417 | 0,91829583 | 0,66666667 |
| T11-AJ | 3 | 3 | 1,82047845 | 1 | 1,09861229 | 1,5849625 | 1 |
| T104 | 8 | 25 | 2,17467227 | 0,76314401 | 1,58691336 | 2,28943204 | 0,72 |
| T20-FD | 3 | 8 | 0,96179669 | 0,98505682 | 1,08219553 | 1,56127812 | 0,75 |
| T72-A | 5 | 6 | 2,23244251 | 0,9697239 | 1,56071041 | 2,25162917 | 0,93333333 |
| T98-A | 2 | 3 | 0,91023923 | 0,91829583 | 0,63651417 | 0,91829583 | 0,66666667 |
| T51-RV | 3 | 9 | 0,91023923 | 0,62236597 | 0,68373891 | 0,98642673 | 0,41666667 |
| T27-RV | 19 | 80 | 4,10768841 | 0,86679317 | 2,55221958 | 3,68207454 | 0,90506329 |

**Tabla 11. Índices y parámetros de diversidad de las localidades submareales estudiadas. Otoño 2004**

S= No. Total de especies

N= No. Total de individuos

d= Índice de Margalef (riqueza de especies)

J´= Índice de Pielou (equitatividad)

H'= Índice de Shannon-Wienner (diversidad de especies)

1-Lambda´= Índice de Simpson (dominancia)

En la Tabla 12 figuran las distintas especies bentónicas (fauna y flora) registradas en las diferentes parcelas submareales muestreadas a lo largo del litoral de La Palma.

| LISTADO DE ESPECIES BENTÓNICAS |
|---|
| **FLORA** |
| *Amphiroa fragilissima* |
| *Asparagopsis taxiformis* |
| *Caulerpa webbiana* |
| *Colpomenia sinuosa* |
| *Corallina elongata* |
| *Cystoseira compressa* |
| *Dictyopteris polypodioides* |
| *Dictyota cervicornis* |
| *Dictyota crenulata* |
| *Dictyota dichotoma var. dichotoma* |
| *Dictyota dichotoma var. intrincata* |
| *Dictyota pfaffi* |
| *Dictyota pinnatifida* |
| *Halopteris filicina cf.* |
| *Haliptilon virgatum* |
| *Heterosiphonia crispella* |
| *Liagora sp.* |
| *Lobophora variegata* |
| *Padina gymnospora* |
| *Padina pavonica* |
| *Plocamium cartilagineum* |
| *Taonia atomaria* |
| *Sargassum cymosum* |
| *Stypopodium zonale* |
| *Halophila decipiens* |
| *Caulerpa prolifera* |
| *Ceramium flaccidum* |
| *Schizotrix mexicana* |
| *Stylonema alsidii* |
| *Antithamnion decipiens* |
| *Spyridia filamentosa* |

| |
|---|
| *Cottoniella filamentosa* |
| *Hypnea spinella* |
| **Anfipodo caprelido** |
| *Phthisica marina* |
| **Anfipodo Gammarido** |
| *Ampelisca brevicornis* |
| *Photis sp* |
| *especie sin determinar* |
| *Atylus sp.* |
| *Maera grossimana* |
| *Gammaropsis maculata* |
| *Orchomene humilis* |
| *Talorchestia sp.* |
| *Microdeutopus damnoniensis* |
| *Hyale perieri* |
| *Dexamine spinosa* |
| *Elasmopus rapax* |
| *Aora typica* |
| **Isopodo** |
| *Isopoda/Bagatus minutus* |
| *Tanaidacea/Apseudes talpa* |
| *Isopoda/Anthura gracilis* |
| *especie sin determinar* |
| **Bivalvo** |
| *Ervilia castanea* |
| *Myoforceps aristatus* |
| *Parvicardium scriptum* |
| **Bryozoo** |
| *Cyclostomata sp.- 1* |
| *Ascophora sp.- 1* |
| *Ascophora sp.- 2* |
| *Bicellariidae sp.* |
| *Microporidae sp.* |
| *Cyclostomata sp. - 2* |

| **Copepodo** |
|---|
| *Calanoida sp.* |
| **Cumaceo** |
| *Bodotria cf. arenosa* |
| **Decapodo natantia** |
| *Philocheras trispinosus* |
| *Hippolyte longirostris* |
| *especie sin determinar - 1* |
| *Hippolyte varians* |
| *especie sin determinar - 2* |
| *especie sin determinar - 3* |
| **Decapodo brachyura** |
| *Maiidae sp.* |
| *Portunidae sp. - 1* |
| *Portunidae sp. - 2* |
| *Portunidae sp. - 3* |
| *Oxistomata sp.* |
| *Grapsidae sp.* |
| **Decapodo anomura** |
| *Pagurus sp.- 1* |
| *pagurus sp.- 2* |
| **Equinoideo** |
| *Arbacia ellegans* |
| *Echinocardiunm cordatum* |
| **Gasterópodo Opistobranquio** |
| *Aplysia sp.* |
| *Dolabrifera sp.* |
| **Gasterópodo prosobranquio** |
| *Bittium latreillii* |
| *Rissoa lia (Monterosato, 1884)* |
| *Phalium granulatum undulatum (Gmelin, 1790).* |
| *Cylichna cylindracea (Pennant, 1777).* |
| *especie sin determinar - 1* |
| *Tricolia pullus canarica F. Nordsieck , 1973.* |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| |
|---|
| *especie sin determinar - 2* |
| *especie sin determinar - 3* |
| *Nassarius ( Telasco ) cuvierii (Payraudeau, 1826).* |
| *especie sin determinar - 4* |
| *especie sin determinar - 5* |
| *Odostomella doliolum (Philippi, 1844).* |
| **Hydrozoo** |
| *Aglaophenia pluma* |
| *Plumulariidae sp.- 1* |
| *Plumulariidae sp.- 2* |
| *Haleciidae sp.* |
| *Plumulariidae sp.- 3* |
| **Isopodo** |
| *Eurydice pulchra* |
| *Dynamene bidentata* |
| *Bagatus minimus* |
| *Jaeropsis breviremis* |
| **Mysidaceo** |
| *Erythrops elegans* |
| **Nematodo** |
| *especie sin determinar* |
| *Trileptium* sp |
| Oligochaeta/Fam. Enchytraeidae |
| *Draconema aff. cepahalatum* |
| *Polychaeta/Polyophthalmus pictus* |
| **Nemertino** |
| *especie sin determinar* |
| **Ofiuroideo** |
| *Amphiura sp.- 1* |
| *Amphiura sp.- 2* |
| *Amphiura sp.- 3* |
| **Ostracodo** |
| *especie sin determinar* |
| **Poliqueto** |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| |
|---|
| *Syllis prolifera* |
| *Aponuphis bilineata* |
| *Nephthys caeca* |
| *Scolelepis aff. squamata* |
| *Glycera sp.-1* |
| *Lumbrineris sp.* |
| *Ophyotrocha sp.* |
| *Syllis krohni* |
| *Glycera sp.-2* |
| *Pseudomystides cf. limbata* |
| *especie sin determinar-1* |
| *Phyllodoce aff. maculata* |
| *Scolelepis cf. squamata* |
| *Chone sp.* |
| *Ophelia sp.* |
| *Phyllodocidae* |
| *Juvenil de spiónido (posible Spio sp.)* |
| *especie sin determinar- 2* |
| *especie sin determinar- 3* |
| *Cirriformia tentaculata* |
| *Aricidea aff. assimilis* |
| *Aricidea sp.* |
| *Ophyotrocha sp.* |
| *especie sin determinar- 4* |
| *Platynereis dumerilii* |
| *Capitomastus minimus* |
| *Phyllodoce cf. maculata* |
| *Glycera sp.-3* |
| *especie sin determinar- 5* |
| *Chrysopetalum debile* |
| *Syllidia cf. armata* |
| *Sipunculida/familia Phascolosomatidae* |
| *Neanthes rubicunda* |
| *Trypanosyllis zebra* |



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401 ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

| |
|---|
| *especie sin determinar- 6* |
| *especie sin determinar- 7* |
| **Poliqueto sabellidae** |
| *Polychaeta/Chone collaris* |
| *especie sin determinar* |
| *Polychaeta/Vermiliopsis sp.* (Serpulidae) |
| **Porifero** |
| *Hymediacidon sanguinea* |
| *Aplysina aerophoba* |

**Tabla 12. Inventario de especies bentónicas**

### 3.2.2. Peces

El análisis de los datos referidos a las comunidades ícticas submareales pone de manifiesto la presencia de al menos 31 especies, siendo las bogas (*Boops boops*) y la fula blanca (*Chromis limbatus*) las dos especies más abundantes, seguidas más de lejos por pejeverde (*Thalassoma pavo*) y fula negra (*Abudefduf luridus*).

Al contrario de lo que sucedía para la interpretación de los resultados obtenidos a través de los análisis de similitud (Cluster de Bray-Curtis y MDS) para las comunidades bentónicas submareales, al analizar los datos obtenidos para las comunidades ícticas se pueden vislumbrar unos agrupamientos de las poblaciones de peces entorno a diferentes hábitats: arena-arena con anguila jardinera (*Heteroconger longissimus*) por una parte, y por otra parte, fondos rocosos vegetados (de poca profundidad) más débilmente asociados a fondos rocosos de blanquizal (*Diadema antillarum*). El claro aislamiento de las localidades T49-A en primavera y T10-H en otoño respecto al resto de las localidades parece deberse a la falta de registros de peces en dichas localidades en los respectivos periodos de muestreo. Otra observación que se debe hacer es la heterogeneidad de las localidades, tanto en lo que se refiere a los diferentes tipos de hábitats/sustratos prospectados como con respecto al tiempo, entremezclándose fondos vegetados con fondos detríticos o con anguila jardinera en los muestreos de primavera, para modificarse completamente el patrón en el muestreo de otoño.

Posiblemente, la movilidad de la fauna íctica también sea uno de los factores principales que determinan la composición faunística en un momento dado dentro de un hábitat submareal concreto. Pero, en línea con los datos recientemente publicados por Tuya et al. (2004 (24) y

2005 (23)), la baja diversidad específica de los fondos rocosos someros de islas como La Palma con grandes extensiones de blanquizal sea determinante para comprender mejor la escasa diferenciación existente entre las localidades analizadas.

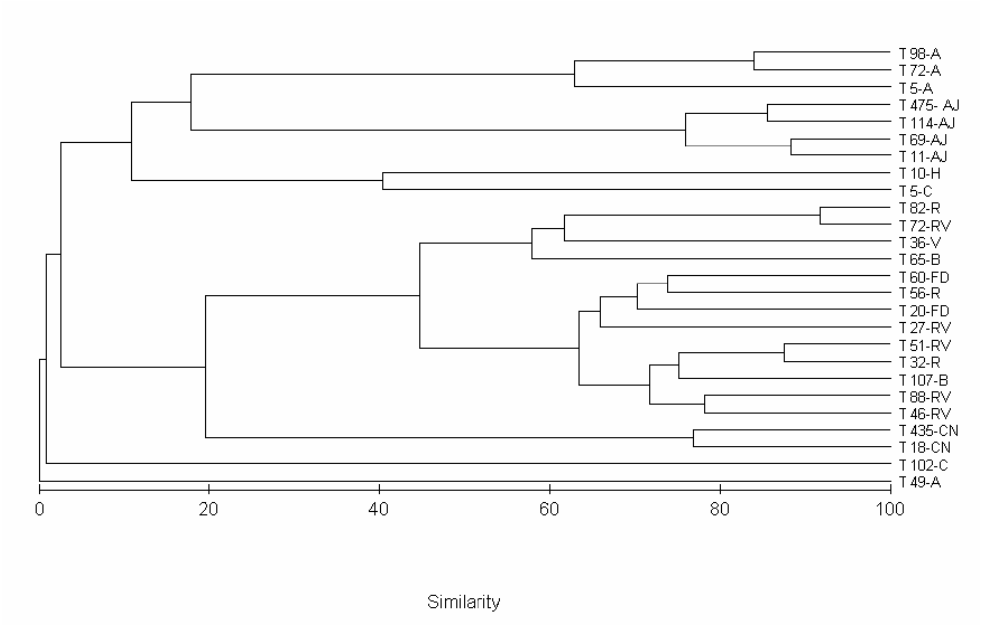



Figura 16 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre las comunidades de peces en localidades submareales, primavera 2004.

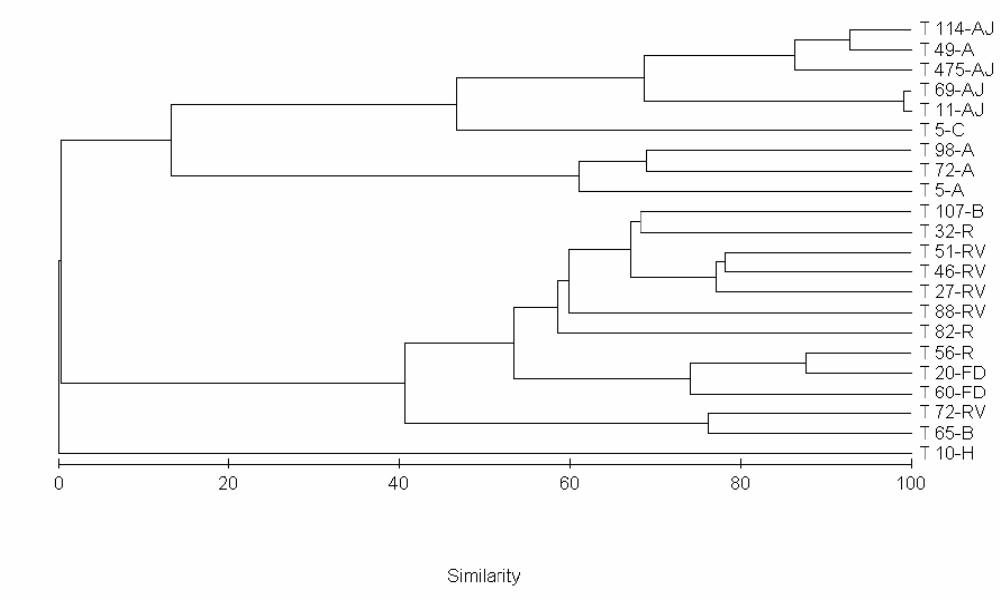



Figura 17 . Índice de similitud de Bray-Curtis entre las comunidades de peces en localidades submareales, otoño 2004.

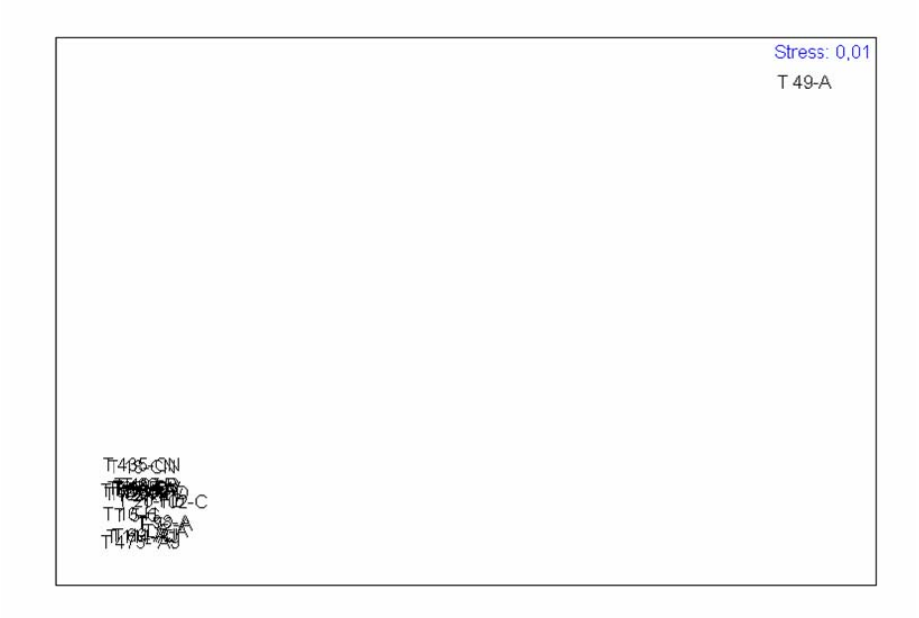



Figura 18 . MDS para comunidades de peces en localidades submareales, primavera 2004.

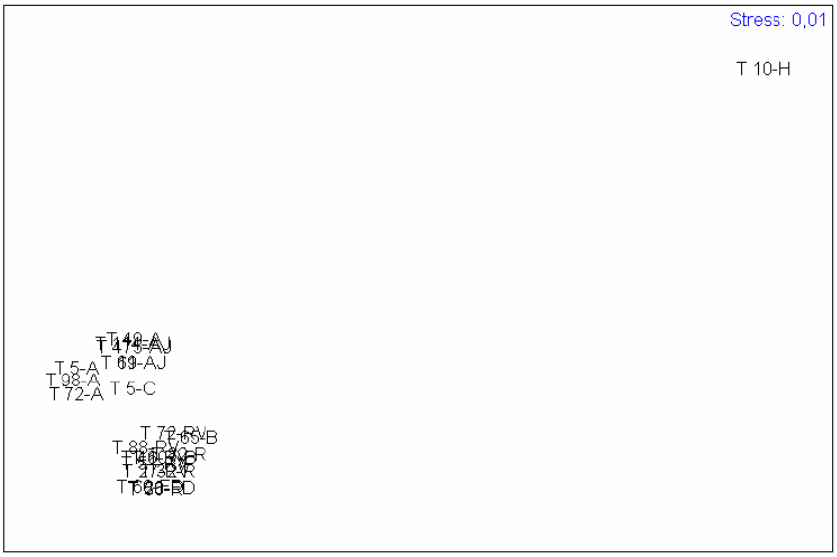



Figura 19 . MDS para comunidades de peces en localidades submareales, otoño 2004.

### 3.2.2.1. Datos Bionómicos de las Comunidades de Peces Submareales

En la Tabla 13 se relacionan los resultados de los distintos índices ictiológicos obtenidos en cada transecto en el muestreo de primavera. En la Tabla 14 se relacionan los correspondientes a la campaña de otoño.

Primavera 2004

| Localidad | S | N | d | J' | Brillouin | H' | 1-λ' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T 5-A | 1 | 4 | 0 | **** | -1,11E-16 | 0 | 0 |
| T 5-C | 5 | 1094 | 0,5716 | 0,213 | 0,3353 | 0,3427 | 0,1592 |
| T 10-H | 3 | 112 | 0,4239 | 0,3539 | 0,3591 | 0,3888 | 0,1963 |
| T 11-AJ | 2 | 68 | 0,237 | 0,5226 | 0,3342 | 0,3622 | 0,2107 |
| T 18-CN | 4 | 73 | 0,6992 | 0,4262 | 0,5321 | 0,5908 | 0,309 |
| T 20-FD | 4 | 229 | 0,5521 | 0,7041 | 0,9467 | 0,9762 | 0,5791 |
| T 27-RV | 4 | 441 | 0,4927 | 0,548 | 0,7441 | 0,7597 | 0,4364 |
| T 32-R | 3 | 184 | 0,3835 | 0,9737 | 1,041 | 1,07 | 0,651 |
| T 36-V | 9 | 2872 | 1,005 | 0,6417 | 1,402 | 1,41 | 0,7114 |
| T 46-RV | 9 | 249 | 1,45 | 0,688 | 1,45 | 1,512 | 0,7164 |
| T 49-A | 0 | 0 | **** | **** | **** | 0 | **** |
| T 51-RV | 4 | 212 | 0,5601 | 0,8522 | 1,147 | 1,181 | 0,6776 |
| T 56-R | 7 | 191 | 1,142 | 0,5157 | 0,9507 | 1,004 | 0,54 |
| T 60-FD | 5 | 112 | 0,8477 | 0,5659 | 0,8543 | 0,9108 | 0,5481 |
| T 65-B | 12 | 789 | 1,649 | 0,6961 | 1,7 | 1,73 | 0,7789 |
| T 69-AJ | 3 | 63 | 0,4827 | 0,2018 | 0,1855 | 0,2218 | 9,319E-2 |
| T 72-A | 2 | 7 | 0,5139 | 0,9852 | 0,5079 | 0,6829 | 0,5714 |
| T 72-RV | 8 | 1292 | 0,9771 | 0,4178 | 0,8556 | 0,8688 | 0,3875 |
| T 82-R | 8 | 1302 | 0,9761 | 0,4172 | 0,855 | 0,8675 | 0,3952 |
| T 88-RV | 7 | 335 | 1,032 | 0,738 | 1,398 | 1,436 | 0,7385 |
| T 98-A | 2 | 14 | 0,3789 | 0,8631 | 0,4935 | 0,5983 | 0,4396 |
| T 102-C | 2 | 22 | 0,3235 | 0,4395 | 0,2474 | 0,3046 | 0,1732 |
| T 107-B | 7 | 327 | 1,036 | 0,7987 | 1,513 | 1,554 | 0,7719 |
| T 114-AJ | 2 | 41 | 0,2693 | 0,1654 | 9,057E-2 | 0,1147 | 4,878E-2 |
| T 435 | 3 | 42 | 0,5351 | 0,2043 | 0,1774 | 0,2245 | 9,408E-2 |
| T 475 | 1 | 30 | 0 | **** | 8,882E-17 | 0 | 0 |

**Tabla 13. Índices y parámetros de diversidad de las comunidades ícticas submareales estudiadas. Primavera 2004**

Otoño 2004

| *Localidad* | S | N | d | J' | Brillouin | H' | 1-λ' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T 5-A | 2 | 26 | 0,3069 | 0,7793 | 0,4749 | 0,5402 | 0,3692 |
| T 5-C | 5 | 231 | 0,735 | 0,6624 | 1,031 | 1,066 | 0,6058 |
| T 10-H | 1 | 4 | 0 | **** | -1,11E-16 | 0 | 0 |
| T 11-AJ | 2 | 105 | 0,2149 | 0,2762 | 0,1751 | 0,1914 | 9,158E-2 |
| T 18-CN | 2 | 164 | 0,1961 | 0,965 | 0,6521 | 0,6689 | 0,4788 |
| T 20-FD | 4 | 194 | 0,5695 | 0,7549 | 1,011 | 1,047 | 0,6017 |
| T 27-RV | 4 | 146 | 0,602 | 0,9376 | 1,25 | 1,3 | 0,7104 |
| T 32-R | 8 | 275 | 1,246 | 0,7762 | 1,559 | 1,614 | 0,7541 |
| T 36-V | 1 | 30 | 0 | **** | 8,882E-17 | 0 | 0 |
| T 46-RV | 7 | 189 | 1,145 | 0,6342 | 1,174 | 1,234 | 0,6052 |
| T 49-A | 2 | 100 | 0,2171 | 0,971 | 0,6479 | 0,673 | 0,4848 |
| T 51-RV | 3 | 66 | 0,4774 | 0,804 | 0,8227 | 0,8833 | 0,5408 |
| T 56-R | 10 | 1239 | 1,264 | 0,5973 | 1,359 | 1,375 | 0,6367 |
| T 60-FD | 2 | 106 | 0,2144 | 0,3138 | 0,2005 | 0,2175 | 0,1078 |
| T 65-B | 2 | 22 | 0,3235 | 0,9457 | 0,5762 | 0,6555 | 0,4848 |
| T 69-AJ | 11 | 1394 | 1,381 | 0,4552 | 1,075 | 1,092 | 0,4697 |
| T 72-A | 9 | 452 | 1,309 | 0,86 | 1,847 | 1,89 | 0,8359 |
| T 72-RV | 9 | 533 | 1,274 | 0,7166 | 1,539 | 1,575 | 0,7391 |
| T 82-R | 1 | 12 | 0 | **** | 1,85E-16 | 0 | 0 |
| T 88-RV | 6 | 359 | 0,8499 | 0,8324 | 1,458 | 1,491 | 0,7615 |
| T 98-A | 1 | 40 | 0 | **** | 1,11E-17 | 0 | 0 |
| T 102-C | 1 | 60 | 0 | **** | 4,145E-16 | 0 | 0 |
| T 107-B | 2 | 26 | 0,3069 | 0,7793 | 0,4749 | 0,5402 | 0,3692 |
| T 114-AJ | 5 | 231 | 0,735 | 0,6624 | 1,031 | 1,066 | 0,6058 |
| T 435 | 1 | 4 | 0 | **** | -1,11E-16 | 0 | 0 |
| T 475 | 2 | 105 | 0,2149 | 0,2762 | 0,1751 | 0,1914 | 9,158E-2 |

**Tabla 14. Índices y parámetros de diversidad de las comunidades ícticas submareales estudiadas. Otoño 2004**

s=número especies; N=número individuos; d=índice de Margalef; J'=índice de Pielou; Brillouin= índice de Brillouin; H'=índice de Shannon-Weaver; 1-λ'=índice de Simpson

En la Tabla 15 se relacionan las distintas especies ícticas registradas en las diferentes localidades submareales

| Listado de especies ícticas en las diferentes localidades submareales |
|---|
| *Thalassoma pavo* |
| *Abudefduf luridus* |
| *Chromis limbatus* |
| *Sparisoma cretense* |
| *Xyrchthys novacula* |
| *Sphoeroides marmoratus* |
| *Oblada melanura* |
| *Diplodus sargus* |
| *D. vulgaris* |
| *D. cervinus* |
| *Boops boops* |
| *Pomadasys incisus* |
| *Trachinotus ovatus* |
| *Seriola rivoliana* |
| *Pseudocaranx dentex* |
| *Serranus atricauda* |
| *Mycteroperca fusca* |
| *Aulostomus strigosus* |
| *Heteroconger longissimus* |
| *Taeniura grabata* |
| *Pagrus pagrus* |
| *Pagrus auriga* |
| *Sarda sarda* |
| *Gnatholepis thompsoni* |
| *Sarpa salpa* |
| *Canthigaster capistratus* |
| *Dentex gibosus* |
| *Bodianus scrofa* |
| *Aluterus scriptus* |
| *Coris julis* |
| *Atherina prebister* |

**Tabla 15. Listado de especies ícticas en las diferentes localidades submareales**

## 4. NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente Estudio de Comunidades del Submareal ha sido realizado íntegramente por la Delegación de Andalucía de GRUPO INTERLAB. Para ello se ha contado con la colaboración del personal del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, dirigido por el Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue.

Todos los programas informáticos utilizados para el presente estudio, cuentan con su correspondiente licencia comercial.

En la Tabla 16 se relaciona el personal de Grupo Interlab que ha participado en la realización del presente estudio.

| ACTIVIDAD | TÉCNICOS |
|---|---|
| Coordinación del Estudio | José Luis Valencia Oca,<br>Licenciado en Ciencias del Mar<br>Grupo Interlab |
| Toma de Muestras | Iván Blanch Peñate<br>Departamento de Biología<br>Facultad de Ciencias del Mar<br>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria |
| Tratamiento de Datos | Iván Blanch Peñate<br>Departamento de Biología<br>Facultad de Ciencias del Mar<br>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria<br><br>Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue<br>Departamento de Biología<br>Facultad de Ciencias del Mar<br>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria<br><br>Dámaso Alvarez Peña,<br>Lcdo. en Biología<br>Grupo Interlab |
| Redacción del Informe | Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue<br>Departamento de Biología<br>Facultad de Ciencias del Mar<br>Universidad de Las Palmas de Gran Canaria |

**Tabla 16. Relación del equipo técnico encargado de la realización del Estudio**

El Puerto de Santa María, Agosto de 2.005

José Luis Valencia Oca
Licenciado en Ciencias del Mar
Responsable de Área Dpto. Medio Ambiente
Delegación Andalucía GRUPO INTERLAB SA

Dr. Ricardo J. Haroun Tabraue
Departamento de Biología
Facultad de Ciencias del Mar
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Manuel José Aguirre Calzada
Lcdo. en Ciencias Químicas
Delegado GRUPO INTERLAB SA Andalucía



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Addison R.F. y Clarke, K.R. (Eds.). 1990. Biological Effects of Pollutants in a Subtropical Environment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*,138: 1-166.
2. Agard, J.B.R., Gobin, J. y Warwick, R.M. 1993. Analysis of marine macrobenthic community structure in relation to natural and man induced perturbations in a tropical environment. Marine Ecology Progress Series, 92: 233-243.
3. Augier, H. Boudouresque, C.F. (1976). Végétation marine de L^ile de Port-Cros (Pasrc National). XIII : *Documents pour la carte des euplements benthiques. Trat. Sci. Parc Nation*. Port-Cros, 2 : 9-22.
4. Augier, H. (1981). Etude et cartographic des peuplements benthiques de l^ile de Porquerolles (Meéditerranée, France). *II Lánse de Port-Fay et la calanque de la Grotte. Trat. Sci. Parc. Nation*. Port-Cros, 7: 103-117.
5. Bayne, B.L.; Clarke, K.R. y Gray, J.S. (Eds.). 1988. Biological Effects of Pollutants: Results of a practical Worshop. *Marine Ecology Progress Series*, 46: 1-278.
6. Clarke, K.R. y Warwick, R.M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.
7. Connolly, R.M. 1994a. Removal of seagrass canopy: effects on small fish and their prey. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 184: 99-110.
8. Connolly, R.M. 1994b. A Comparison of Fish Assemblages from Seagrass and Unvegetated Areas of a Southern Australian Estuary. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 45: 1033-1044.
9. Didby, P.G.N. y Kempton, R.A. 1987. *Chapter 3. Ordination*. En: Multivariate analysis of ecological communities. Chapman y Hall (Eds.). London. 97-102 pp.
10. Fernández-Palacios, J.M., Vera, A. y Brito, A. 2003. *Los ecosistemas*. En: J.M. Fernández-Palacios y J.L. Martín Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*. Ed. Turquesa, S/C de Tenerife. 157-165 pp.
11. Field, J.G.; Clarke, K.R. y Warwick, R.M. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 8: 37-52.
12. Gil-Rodríguez, M.C. y Haroun, R.J. 2004. *Los Parques Nacionales Canarios: Fondos Marinos*. en: *La Red de Parques Nacionales de España*. Ed. Canseco/Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid. 425-433 pp.

13. Harmelin J.G. e True M.A., 1964 - Délimitation cartographique de l'extension actuelle des herbiers de *Posidonia oceanica* (Delile) dans le golfe de Marseille. *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 34 (=50): 157-160.
14. Haroun, R., 2001 *El Mar Canario*. En: J.M. Fernández-Palacios y J.L. Martín Esquivel (Eds.), *Naturaleza de las Islas Canarias. Ecología y Conservación*, Ed. Turquesa, S/C de Tenerife. 103-107 pp.
15. Haroun Tabraue, R.J., M.C. Gil-Rodríguez y Wildpret de la Torre., W. 2003. *Plantas Marinas de las Islas Canarias*. Ed. Canseco, Talavera de la Reina. 319 pp.
16. Kaiser, M.J.; Rogers, S.I.; McCandless, D.T. 1994. Improving quantitative surveys of epibenthic communities using a modified 2 m beam trawl. *Marine Ecology Progress Series*, 106: 131-138.
17. Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ed. VEDRÁ, Barcelona. 200 pp.
18. Meinesz A., Cuvelier M. e Laurent R., 1981 - Méthodes récentes de cartographie et de surveillance des herbiers de phanérogames marines. Leurs applications sur les côtes françaises de la Méditerranée. *Vie Milieu*, 31 (1): 27-34.
19. Pranovi, F.; Giovanardi, O.; Franceschini, G. 1998. Recolonization dynamics in areas disturbed by bottom fishing gears. Hydrobiologia, 375/376: 125-135.
20. Ramos A. (1985) Contribución al conocimiento de las biocenosis bentónicas litorales de la Isla Plana o Nueva Tabarca (Alicante). *La reserva marina de Isla Plana o Nueva Tabarca*. Ayuntamiento de Alicante, p. 111-148.
21. Sánchez Jerez, P. 1997. *Distribución espacio-temporal de la epifauna vagil asociada a praderas de Posidonia oceanica y Cymodocea nodosa (Sudeste Ibérico)*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante. 217 pp.
22. Somerfield, P.J.; Gree, J.M. y Warwick, R.M. 1994. Soft sediment meiofauna community structure in relation to a long-term heavy metal gradient in the Fal estuary system. *Marine Ecology Progress Series*, 105: 79-88.
23. Tuya, F., Sanchez-Jerez, P. y Haroun, R.J. 2005. Factors affecting interfaces between algal assemblages and urchin barrens in the eastern Atlantic: the role of functional grouping level of dominant algae. *Marine Ecology Progress Series*, 287: 255-260.
24. Tuya, F., Boyra, A., Sánchez-Jerez, P., Barberá C. y Haroun, R.J. 2004. "Relationships between rocky-reef fish assemblages, the sea-urchin *Diadema*

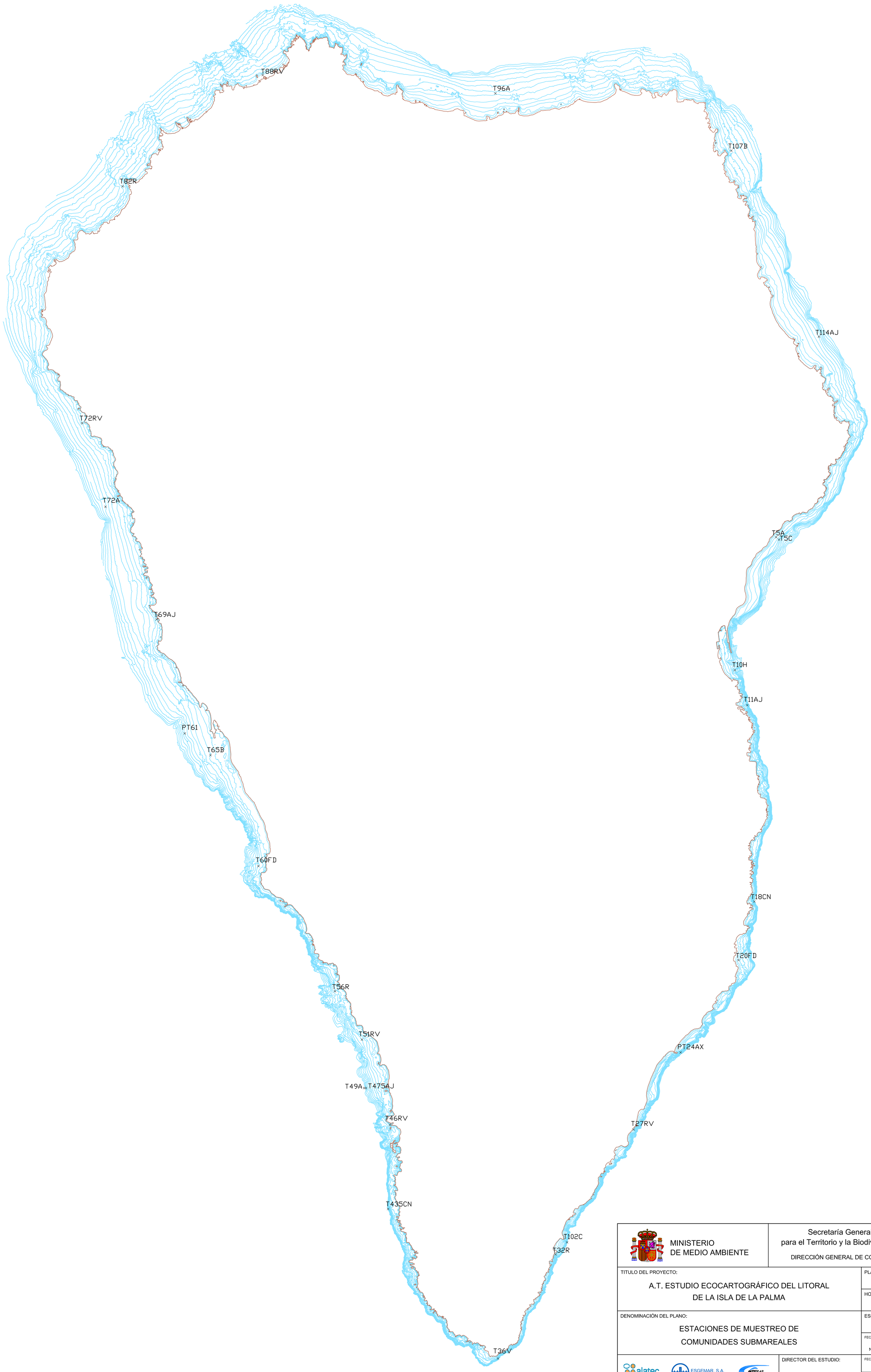
*antillarum* and macroalgae throughout the Canarian Archipielago". *Marine Ecology Progress Series*, 278:157-169.

25. Valle Pérez, C. 2005. *Impactos Antrópicos sobre la Ictiofauna Litoral*. Tesis Doctoral (unpubl.). Univ. de Alicante. 412 pp.
26. Warwick, R.M.; Clarke, K.R. y Gee, J.M. 1990. A statistical analysis of coral community response to the 1982-83 El Niño in the Thousand Islands, Indonesia.*Coral Reefs*, 8: 171-179.
27. Warwick, R.M.; Goss-Custard, J.D.; Kirby, R.; George, C.L.; Pope, N.D. y Rowden, A.A. 1991. Static and dynamic environmental factors determining the community structure of estuarine macrobenthos in SW Britain: Why is the Severn Estuary different?. *Journal of Applied Ecology*, 28: 329-345.
28. Zabala, M.; Olivella, I; Gili, J. M.; Ros, J. D. (1982). Un intento de tipificación metodológica en el estudio del bentos marino accesible en escafandra autónoma. *Actas I Simp. Iber. Bentos Marino, II*: 961-982.

# ANEJO 1. ANEJO CARTOGRÁFICO



ISO 9001 CERTIFICADO Nº 64401
ISO 14001 CERTIFICADO Nº 63926




| | |
|---|---|
| MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE | Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad<br>DIRECCIÓN GENERAL DE COSTAS |
| TITULO DEL PROYECTO:<br>A.T. ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA ISLA DE LA PALMA | PLANO Nº: -<br>HOJA Nº: - |
| DENOMINACIÓN DEL PLANO:<br>ESTACIONES DE MUESTREO DE COMUNIDADES SUBMAREALES | ESCALA: S/E<br>FECHA DE TOMA DE DATOS: JUNIO 2003/ NOVIEMBRE 2004 |
| alatec Ingenieros consultores y arquitectos · ESGEMAR, S.A. ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS · INTERLAB<br>DIRECTOR DEL ESTUDIO: D. RAFAEL CONSUEGRA BERLANGA | FECHA DE ENTREGA: MAYO DE 2005<br>REFERENCIA: 28 - 2207 - 02 |