



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



**CARACTERIZACIÓN BIONÓMICA INTERMAREAL
DEL SITIO DE INTERÉS CIENTÍFICO DE
JUNCALILLO DEL SUR EN GRAN CANARIA
(ISLAS CANARIAS)**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
*MÁSTER EN GESTIÓN COSTERA***

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN
CANARIA**

JOSE ANTONIO VALDAZO HERNÁNDEZ

**DIRECTORES:
DR. RICARDO HAROUN TABRAUE
DRA. M^a ASCENSIÓN VIERA RODRÍGUEZ**

AÑO: 2010

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ANTECEDENTES	8
3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	12
3.1 Descripción geográfica	12
3.2 Geología y geomorfología	13
3.2.1 Geología	13
3.2.2 Geomorfología	14
3.2.3 Características de los fondos marinos	15
3.3 Clima	15
3.3.1 Dinámica atmosférica	16
3.3.1.1 Régimen de vientos	16
3.3.1.2 Régimen de temperaturas	19
3.3.1.3 Régimen pluviométrico	19
3.4 Dinámica marina	20
3.4.1 Corrientes	20
3.4.2 Mareas	21
3.4.3 Oleaje	23
3.5 Calidad de las aguas	24
3.6 Comunidades biológicas	26
3.6.1 Comunidades supralitorales	26
3.6.2 Comunidades biológicas bentónicas sublitorales	27
3.7 Antropización del espacio protegido	29
4. MATERIAL Y MÉTODOS	32
4.1 Selección área de estudio	32
4.2 Metodología	34
4.3 Equipo de muestreo	37
4.4 Estudio florístico	38
4.5 Estudio faunístico	41
4.6 Estudio de zonación	41

5. RESULTADOS	45
5.1 Estudio florístico	45
5.1.2 Catálogo florístico	46
5.2 Estudio faunístico	86
5.2.1 Catálogo faunístico	86
5.3 Descripción de las comunidades y especies vegetales de la zona de estudio	110
5.4 Zonación	116
6. DISCUSIÓN	127
6.1 Análisis florístico	127
6.2 Zonación	129
6.3 Estado de conservación y propuestas de gestión	130
7. BIBLIOGRAFÍA	133
8. ANEXOS	140
ANEXO I - LEGISLACIÓN	140
ANEXO II - CARTOGRAFÍA	146
ANEXO III - LISTADOS FLORÍSTICOS	153
ANEXO IV - INVENTARIOS FITOSOCIOLÓGICOS	166
9. GLOSARIO	183

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El litoral de las Islas Canarias posee una biodiversidad marina única, como consecuencia de su naturaleza volcánica, de su clima y de su situación biogeográfica. Parte de dicha biodiversidad la encontramos representada en las zonas costeras sometidas a la influencia de las mareas que delimitan un espacio denominado zona intermareal o eulitoral. Dependiendo del sustrato, la zona intermareal puede ser rocosa o arenosa (Ramírez *et al.*, 2008). Por lo general, las zonas arenosas o playas de arena son pobres en número de especies, especialmente por las características del sustrato, muy inestable para el asentamiento de poblaciones de algas e invertebrados marinos. Por otro lado, las costas rocosas ofrecen un sustrato más firme para el desarrollo de comunidades marinas. Las rasas, pedregales y acantilados marinos representan las tres principales morfologías propias de las costas rocosas, y como consecuencia de ello tres ambientes intermareales diferenciados.

El presente trabajo tiene como objetivo estudiar la biodiversidad marina bentónica del perímetro costero del Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur (C-32), espacio protegido situado en el sureste de la isla de Gran Canaria, en el término municipal de San Bartolomé de Tirajana. Dentro de este espacio protegido se encuentran representados las tres morfologías propias de las costas rocosas: acantilados, pedregales y rasas, pero son dos extensos pedregales y una barra de cantos rodados paralela a la línea de costa, los que abarcan casi toda el área de estudio, de forma que el conjunto formado por el acantilado y su rasa asociada solo constituyen una pequeña parte de la misma.

La zona intermareal o eulitoral se define como la zona de encuentro entre la tierra y el mar, que está sumergida durante la marea alta y expuesta en marea baja (GESAMP, 2001). La franja intermareal está incluida, por tanto, en el S.I.C. de Juncalillo del Sur, ya que su límite con el medio marino lo proporciona la línea de bajamar escorada. El efecto de la marea determina de manera fundamental la estructura de los ecosistemas litorales, generando un gradiente vertical asociado al movimiento oscilatorio del nivel del mar. Este gradiente provoca un progresivo aumento del nivel de estrés, desde los niveles inferiores a los superiores, donde los organismos tienen que soportar largos períodos fuera del agua (Raffaelli & Hamkins, 1996). En pocos metros a lo largo del eje vertical, las características ambientales (p. ej. temperatura del aire, humedad, salinidad, etc.) varían desde un medio completamente acuático hasta uno completamente terrestre, originando gradientes bastante acusados (Bertness, 1999; Ramírez *et al.*, 2008) y determinando la colonización de las diferentes especies vegetales y animales (Ramírez *et al.*, 2008). Por otro lado, la intensidad del oleaje a lo largo de la costa origina un gradiente horizontal, diferenciando las costas expuestas de las protegidas (Lüning &

Asmus, 1991; Raffaelli & Hawkins, 1996). Como consecuencia de los gradientes ambientales comentados y de factores biológicos tales como la predación, el pastoreo y la competencia por el sustrato, las comunidades de organismos presentes en la zona intermareal se agrupan en cinturones o bandas horizontales presentando un patrón de zonación que bajo determinadas condiciones se encuentra bien definido.

El área de estudio intermareal está formada por un sustrato muy heterogéneo, dando lugar a diversidad de microhábitats que albergan las comunidades biológicas objeto de este estudio. Los ecosistemas intermareales tienen especial relevancia en lo que a conservación se refiere, dada la gran fuente de alimentos y nutrientes que generan, considerándose un área muy productiva tanto en el espacio como en el tiempo (Moring, 2005).

Por otro lado, Juncalillo del Sur cuenta con diferentes instrumentos legislativos para su protección (Anexo I, Figuras de Protección de Juncalillo del Sur). Gran parte de los motivos por los que acapara todas estas medidas de protección recaen en su hábitat costero y en la avifauna limícola y migradora asociada. El hábitat costero donde las aves limícolas encuentran su alimento está formado tanto por las charcas y sus ecosistemas asociados, que se forman en épocas de inundación por la penetración marina, como por los ecosistemas intermareales, objeto de este estudio. Juncalillo del Sur es, por tanto, un enclave importante para las aves migradoras y limícolas, muchas de las cuales tienen diversas medidas de protección (Anexo I, Régimen de protección aves limícolas)

La fauna invertebrada bentónica, aparte de ser el sostén trófico de la aves limícolas tiene un alto interés marisquero, facilitado por su acceso y por la amplitud de la zona intermareal. Se realiza tanto la colecta de lapas (*Patella* spp.) y burgaos (*Osilinus* spp.) como la recogida del cangrejo carnada de vieja (*Xantho* spp.) y del cangrejo juyón (*Pachygrapsus* spp.) o de gusanos poliquetos como las miñocas (*Nereis diversicolor*) para pescar a caña. La captura de pulpos (*Octopus* spp.) también es frecuente. Estas actividades dan lugar a un volteo indiscriminado de piedras alterando el desarrollo natural del ecosistema intermareal. A esta presión antropogénica que supone la explotación de los recursos vivos hay que sumarle los vertidos de aguas residuales e industriales procedentes del núcleo urbano del Castillo del Romeral y de la industria conservera que se encuentra dentro de los límites del espacio protegido, respectivamente.

El objetivo global de este trabajo es hacer una contribución al conocimiento de la biodiversidad marina bentónica que posee el SIC de Juncalillo del Sur. Los objetivos concretos propuestos para tal fin, son los siguientes:

- Realización de un inventario y catálogo florístico mediante un muestreo selectivo en las localidades elegidas y determinación de especímenes en el laboratorio.
- Realización de un catálogo faunístico mediante observaciones en el medio y utilizando bibliografía específica sobre la zona.
- Aproximación a la distribución vertical (zonación) de las comunidades marinas intermareales. La metodología empleada consistió en muestreos mediante transeptos perpendiculares a la línea de costa.
- Aproximación al estado de conservación del ecosistema intermareal y propuestas de gestión del mismo.

Por último, conviene resaltar que el inventario florístico elaborado en el presente trabajo es inédito para este espacio protegido, representando por tanto, una contribución importante a la biodiversidad del mismo. Por otro lado, la metodología de muestreo empleada proporciona una herramienta muy útil para estudiar la evolución de estos ecosistemas en el tiempo.

ANTECEDENTES

2. ANTECEDENTES

En el Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur tiene lugar uno de los numerosos ecosistemas singulares que posee el Archipiélago Canario. El principal valor natural de Juncalillo del Sur es el faunístico, en concreto, la amplia variedad de aves que visitan y en ocasiones nidifican en este espacio natural. Asimismo, en estos llanos se encuentra una variada vegetación xerofila-halófila que alberga numerosos endemismos. Es por ello que la mayoría de las investigaciones se han centrado en su peculiar vegetación terrestre y en su riqueza ornitológica.

Viada (1998) en su estudio sobre las "Áreas Importantes para las Aves en España" señala que "esta es la mejor área de Gran Canaria para las aves migratorias e invernantes, especialmente limícolas y garzas". Además, indica que es un importante núcleo reproductor de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus* Linnaeus 1758) de los pocos que quedan en Canarias, lo cual le ha valido para ser considerada como I.B.A. (Important Bird Area), y del chorlitejo chico (*Charadrius dubius* Scopoli 1786), ambas especies protegidas.

En un estudio encargado por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias sobre la conservación de aves esteparias en Gran Canaria y Tenerife que se llevó a cabo entre 1998 y 1999, Delgado *et al.* (2000) estimaron que el sector Juncalillo del Sur-Aldea Blanca alberga el 24,3% de la población de aves esteparias que nidifican en la isla, fundamentalmente el alcaraván (*Burhinus oedicnemus distinctus* Bannerman 1914), el camachuelo trompetero (*Rodopechys githagineus amantun* Hartert 1903) y la terrera marismeña (*Calandrella rufescens polatzeki* Hartert 1904).

Las observaciones realizadas por Negrín & Naranjo (comm. pers.) en la primavera del 2000 y desde enero a abril del 2001, elevan a 37 el número de especies observadas en Juncalillo del Sur. Aquí encuentran un lugar de descanso y alimentación, puesto que la mayoría de las aves observadas son migradoras y limícolas (Pérez, 2002).

En cuanto a la vegetación terrestre que compone este espacio protegido está caracterizada por la aridez, la salinidad y los frecuentes y fuertes vientos que azotan esta región. En Juncalillo del Sur se dan cita numerosas especies propias de estos ambientes, muchas de ellas son endemismos (canarios y macaronésicos) y algunas presentan algún grado de amenaza y protección. Recientemente ha sido publicada una nueva cita, *Echium horridum* Batt (*Boraginaceae*) para las islas Canarias y Región Macaronésica. Esta especie ha sido citada por primera vez en Juncalillo del Sur, contando con una población de unos 2000 individuos (Navarro & Déniz-Betancort, 2008).

El inventario de la vegetación marina es el documento más incompleto del listado de especies de Juncalillo del Sur. El estudio ecocartográfico del Sur de la isla de Gran Canaria (2001) y el Documento Informativo de las Normas de Conservación (2006) constituyen las obras que han abordado con cierto alcance este aspecto. El conocimiento algológico existente del litoral Sureste de Gran Canaria lo aportan varios estudios realizados en las siguientes localidades: Maspalomas (González, 1977); Playa del Burrero (González, 1978); Arinaga (González, 1978); Pozo Izquierdo (Sánchez, 2002).

Por otro lado, el S.I.C. de Juncalillo del Sur ha sido sometido durante mucho tiempo a una continua degradación antrópica que ha mermado sus valores ambientales. Hurtado & López (2001) realizan una propuesta de ordenamiento de este espacio, poniendo en evidencia la necesidad de elaborar un plan integral de rehabilitación así como medidas para potenciar el ecosistema litoral. Pérez (2002, 2003) en sendos artículos realiza un diagnóstico del medio y una propuesta de rehabilitación ambiental mediante actuaciones concretas.

En cuanto a los antecedentes jurídicos, Juncalillo del Sur comenzó a ser un espacio protegido cuando en 1986 fue incluido en el Plan Especial de Protección de los Espacios Naturales (PEPEN). Al año siguiente (1987) fue declarado Paraje Natural de Interés Nacional de Juncalillo del Sur por la Ley 12/1987, de 19 junio, de Declaración de Espacios Naturales de Canarias. Y ya en 1994, mediante la Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias, fue reclasificado como Sitio de Interés Científico.

El Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, en el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, en adelante T.R., unifica en un mismo documento la Ley 9/1999 de Ordenación del Territorio de Canarias, y la mencionada Ley 12/1994 de Espacios Naturales de Canarias. Según el artículo 48.13 del T.R. un Sitio de Interés Científico es "un espacio natural, generalmente aislado y de reducida dimensión, donde existen elementos naturales de interés científico, especímenes o poblaciones animales o vegetales amenazadas de extinción o merecedoras de medidas específicas de conservación temporal". La finalidad de protección de este S.I.C. es el hábitat costero de la avifauna limícola y migradora, así como la especie *Atractilys preauxiana* y su hábitat particular y el paisaje en general.

Además, según el artículo 245 de dicho T.R., los Sitios de Interés Científico tienen la consideración de Áreas de Sensibilidad Ecológica a efectos de lo indicado en la Ley 11/1990, de 13 de Julio, de Prevención del Impacto ecológico. Igualmente en el artículo 21 del T.R. se especifican los instrumentos de planeamiento y normativa, que para el caso de los Sitios de Interés Científico son las Normas de Conservación. Dichas Normas

de Conservación, para el S.I.C. de Juncalillo del Sur (C-32) fueron aprobadas definitivamente en 2006, y es el instrumento que ordena todos los usos y actividades del espacio y abarca tanto aspectos ambientales como urbanísticos.

Este espacio protegido ha pasado recientemente a formar parte del patrimonio del Estado tras el proceso de expropiación y compra que concluyó satisfactoriamente el pasado 10 de Junio de 2010. Los terrenos que componen este espacio pasan de este modo a convertirse en dominio público, garantizando así una mejor protección y gestión por parte de la administración competente, el Cabildo de Gran Canaria.

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

En la realización de este capítulo se ha extraído la información de diferentes fuentes: Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria (PIOGC, 2003); Plan Regional de Ordenación de la Acuicultura de Canarias (PROAC, 2008); Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Lugar de Interés Comunitario Sebadales de Playa del Inglés (2006); Estudio Ecocartográfico del litoral de la zona sur de la isla de Gran Canaria (2002); y el *Documento Informativo* de las Normas de Conservación del Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur (Gobierno de Canarias, 2006).

También se ha creado un anexo cartográfico empleando los mapas de localización geográfica, geología, geomorfología, comunidades bentónicas submarinas y comunidades supralitorales. Estos mapas se obtuvieron del *Documento Informativo* de las Normas de Conservación y del Estudio Ecocartográfico. Además se han empleado las gráficas y tablas oportunas de los documentos mencionados en el párrafo anterior.

3.1 Descripción geográfica

El Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur se encuentra situado en la zona sureste de la Isla de Gran Canaria, (27° 47' N y 15° 29' O) (Anexo II – Cartografía, Situación y emplazamiento). El espacio protegido abarca el tramo comprendido entre el muelle del Castillo del Romeral y el Morrete de las Salinas (en las cercanías del Campo de Vuelo *Aeródromo El Berriel* perteneciente al Real Aeroclub de Gran Canaria), siendo la longitud de litoral a estudiar de aproximadamente 3,7 Km. Dicho litoral constituye el límite meridional del espacio, que viene definido por la línea de bajamar escorada. Al Este queda delimitado por la carretera de acceso al pago de Castillo del Romeral; al Sudoeste por el pequeño morro rocoso situado junto al aeroclub y al Norte por la carretera GC-500 (C-812 en la cartografía).

Según el *Documento Informativo* de las Normas de Conservación, el Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur cuenta con 192 hectáreas, pertenece al municipio de San Bartolomé de Tirajana, el más grande de la isla, que cuenta con un 38% de su superficie protegida. Este área representa el 0,12% de la superficie insular y el 0,29% de la superficie insular protegida según el Decreto 1/2000 por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio y de Espacios Naturales de Canarias.

3.2 Geología y geomorfología.

3.2.1 Geología

Juncalillo del Sur forma parte de los Llanos de Juan Grande, está desprovisto de accidentes topográficos relevantes y ocupa una pequeña extensión de la llanura aluvial cuaternaria que configura el amplio delta que se extiende por el sector sureste de Gran Canaria. Está constituido por los materiales aluviales y coaluviales que han sido aportados por los barrancos de Juan Grande, Bco. Hondo y Tirajana.

Las unidades geológicas presentes pertenecen únicamente a dos de los ciclos en los que se ha dividido el proceso de formación de la isla de Gran Canaria: Ciclo I y Ciclo Post Roque Nublo.

El Ciclo I está representado por una colada fonolítica que constituye un morro rocoso denominado Morrete de las Salinas. El resto del espacio está dominado por estructuras y materiales pertenecientes al Ciclo Post Roque Nublo. (Anexo II – Cartografía, Geología).

Las unidades geológicas que encontramos dentro de los límites del espacio protegido son:

- 1) Coladas fonolíticas. Localizadas en el extremo suroccidental, ocupa el tramo que discurre desde la Playa del Cardón hasta el límite meridional del espacio protegido, que coincide con la punta del Morrete. Esta formación se caracteriza por estar constituida por apilamientos de coladas fonolíticas o traquifonolíticas de color verde jaspeado y grisáceo, que por alteración pueden presentar una coloración marrón-cobrizo.
- 2) Sedimentos conglomeráticos y arenas fluviales. Se disponen formando una serie de abanicos aluviales de componente noreste, que en el S.I.C. de Juncalillo del Sur los podemos localizar a modo de tres depósitos, separados por los barrancos de Ciel y Hondo. Presenta una gran variabilidad, formada por gravas mal clasificadas hasta cantos de varios centímetros de diámetro.
- 3) Terrazas aluviales. Son depósitos que se extienden por buena parte del espacio y que están íntimamente relacionadas con la unidad descrita anteriormente. Suelen ser superficies planas, de tipo aterrizado, que se sitúan entre los dos y cinco metros del cauce actual que poseen los barrancos. Los materiales constitutivos son generalmente gravas con tamaños comprendidos entre los cinco y veinte centímetros, pudiendo aparecer cantos de hasta cuarenta. La naturaleza de estos materiales es diversa, habiéndose

identificados fragmentos fonolíticos (Ciclo I), basaníticos y nefelíticos (Ciclo Post Roque Nublo), además de tefritas (Ciclo Roque Nublo).

- 4) Depósitos aluviales y fondos de barranco. Se localizan en el cauce actual de los barrancos y están constituidos por arenas y gravas heterométricas de diverso origen, ya que aparecen materiales como basaltos, basanitas, traquitas, tefritas y fonolitas. El espesor de estos depósitos es variable y en el espacio protegido la mejor representación de esta unidad se encuentra en los barrancos de Juan Grande, Grea, Ciel y Hondo, aunque este en menor medida.
- 5) Depósitos de playa. Se localizan en las playas del Cardón y del Corral de Espino. La Playa del Cardón se sitúa en la desembocadura del Barranco de Cañada Honda y está constituida por cantos rodados, principalmente de naturaleza fonolítica, cuyo tamaño oscila entre los diez y veinte centímetros. La Playa del Corral de Espino, de aproximadamente un kilómetro de longitud, se ubica en la desembocadura de los barrancos de la Grea, Ciel y Juan Grande, estando formada por una banda de cantos de tamaño variable, de entre doce y veinticinco centímetros, que se dispone en el frente exterior de la playa. Tras dicha playa y en la zona de trasplaya aparece una acumulación de arenas sobre las gravas que conforman el tramo final del cauce del barranco.

3.2.2 Geomorfología

En el Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur se pueden observar varias macroformas bien diferenciadas (clasificadas en formas volcánicas, continentales y marinas). (Anexo II – Cartografía, Geomorfología).

La única forma volcánica presente en el interior del espacio son las coladas fonolíticas del Ciclo I, las cuales se localizan en una pequeña área ubicada en el extremo meridional y configuran un pequeño tramo de acantilado costero que se inicia en el Morrete de las Salinas.

Dentro de las formas continentales nos encontramos con el abanico aluvial, constituido por depósitos de material que fueron transportados y acumulados por la acción de la red de drenaje. También hay presentes depósitos de barranco y sistemas de terrazas, los cuales conforman barrancos estrechos de fondo plano cuyo grado de verticalidad en sus paredes se atenúa considerablemente a medida que nos aproximamos a la costa.

Las formas marinas más representativas del espacio son los acantilados y las playas. Los primeros se localizan en el extremo meridional del espacio, coincidiendo con la zona

donde se sitúan las coladas fonolíticas. En cuanto a las playas existentes (del Corral de Espino, de la Tabaibita, del Cardón y del Morrete) son una consecuencia del desmantelamiento de los niveles aluviales, lo que hace que estén constituidos por cantos, que se extienden de forma prácticamente continua a lo largo de todo el frente marítimo del espacio a modo de barrera.

3.2.3 Características de los fondos marinos

La fuente de información empleada en este apartado procede del Estudio ecocartográfico de la zona sur de Gran Canaria, de la Dirección General de Costas.

En relación a la batimetría de los fondos marinos, enfrente del SIC, entre los 0-5 m. se observa gran cantidad de cordones litorales, debido a las corrientes litorales y de resaca. Los fondos son relativamente planos, las pendientes presentan valores medios del orden de 1:60. En torno a los 20 metros, los fondos se caracterizan por la presencia de una gran planicie arenosa, con pendientes del orden de 1:300.

3.3 Clima

El Archipiélago Canario se encuentra entre los 27º y 29º N de latitud, en un área de transición entre dos dominios climáticos, el de la zona templada o zona de circulación del Oeste y el de la zona subtropical, por tanto, recibe las influencias meteorológicas y climatológicas de ambas zonas (PROAC, 2008). El cinturón de las altas presiones subtropicales, a esta latitud, es uno de los factores que en mayor medida caracteriza el clima en Canarias.

La influencia del Anticiclón de las Azores permite el dominio del buen tiempo y genera el régimen que conocemos como "normal o de alisios", vientos de componente NE y NNE, con una velocidad media de 20 Km/h pudiendo alcanzar velocidades de hasta 60-70 Km/h en algunas ocasiones (PROAC, 2008). Este viento, que representa la circulación en torno al Anticiclón de las Azores, o Anticiclón Atlántico, tiene una marcada variación en intensidad a lo largo del año. Presenta su mayor predominio en verano con una frecuencia que está entre el 90% y el 95%, en las demás estaciones sopla con menor frecuencia y es menos intenso, en invierno su frecuencia es superior al 50%. El régimen de vientos Alisios domina en Canarias desde mediados de abril hasta mediados de septiembre (Rodríguez & Martell, 2001). Estos vientos templados, cargados de humedad, propician la formación del conocido "mar de nubes" en las vertientes de barlovento a la altura de las medianías.

La retirada del anticiclón de Azores hacia el Oeste o Noroeste, permite que las borrascas, frentes y vaguadas de la zona templada afecten a Canarias, produciendo un tiempo muy inestable, con lluvias intensas, vientos fuertes, temperaturas bajas y generando un fuerte oleaje en alta mar y en las costas (PROAC, 2008). El debilitamiento o la retirada del anticiclón de Azores permite también que Canarias sea afectada por invasiones de aire sahariano (PROAC, 2008).

Los alisios junto con la denominada Corriente Fría de Canarias, que baña nuestras costas, mantienen las temperaturas suaves, que debido a las altas tasas de insolación deberían ser mucho más elevadas.

3.3.1 Dinámica atmosférica

3.3.1.1 Régimen de vientos

El régimen general de los vientos en las zonas costeras de nuestras islas está fuertemente afectado por las características orográficas de las mismas. El viento experimenta un aumento de su velocidad y un rozamiento con el contorno de la isla y con la región de la atmósfera circundante no afectada por la presencia de la isla, lo que se traduce en una mayor turbulencia del flujo atmosférico en las regiones costeras.

Otro efecto de gran importancia en la circulación atmosférica en la costa es el generado por los gradientes térmicos existentes entre las zonas de tierra y el mar, debido a las diferentes capacidades caloríficas de ambos cuerpos. Esto provoca un flujo de aire de mar a tierra durante el día, invirtiéndose este flujo por la noche.

En consecuencia, aunque las características del viento en Canarias están controladas fundamentalmente por el régimen de los alisios, las características orográficas y los gradientes térmicos entre la tierra y el océano dan lugar a variaciones locales significativas, en especial en relación con las condiciones de viento reinantes en las zonas de mar abierto circundantes.

En el caso del Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur, debido a su ubicación y topografía relativamente llana, el régimen de alisios no sufre variaciones ocasionadas por tener en los alrededores una orografía importante.

A continuación se muestran datos extraídos de la estación meteorológica que el Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.) tiene situada en Gando, incluidos en la Caracterización meteorológica y de la dinámica marina (Rodríguez & Martell, 2001) del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria.

En el observatorio meteorológico instalado en el Aeropuerto de Gando, se registraron datos de intensidad y dirección del viento, temperatura y presión atmosférica, en cuatro instantes a lo largo del día (1, 7, 13 y 18 horas). La serie de datos analizada (intensidad y dirección del viento) comprende un periodo de 10 años, desde 1976 hasta 1985.

La incidencia de calmas en la serie de 10 años es, en general, mucho mayor entre noviembre y febrero (26,09% en promedio). Mientras que en el período de mayo a agosto son prácticamente inapreciables (aproximadamente un 4%).

Se observa una variación en las velocidades medias mensuales registradas en los 10 años. En los meses en que la aparición de calmas es frecuente, por ejemplo diciembre, la velocidad media es la más pequeña de los doce meses, y es precisamente este mes el que presenta un mayor porcentaje de calmas.

En lo que respecta a la dirección del viento que incide con mayor frecuencia en el año, se observa que los vientos de los sectores N, NNE y NE son los más importantes, con porcentajes que llegan a rebasar el 45%. En la rosa de los vientos (Fig. 1) de los 10 años de observaciones se observa de manera evidente la dominancia de los vientos procedentes de estos sectores.

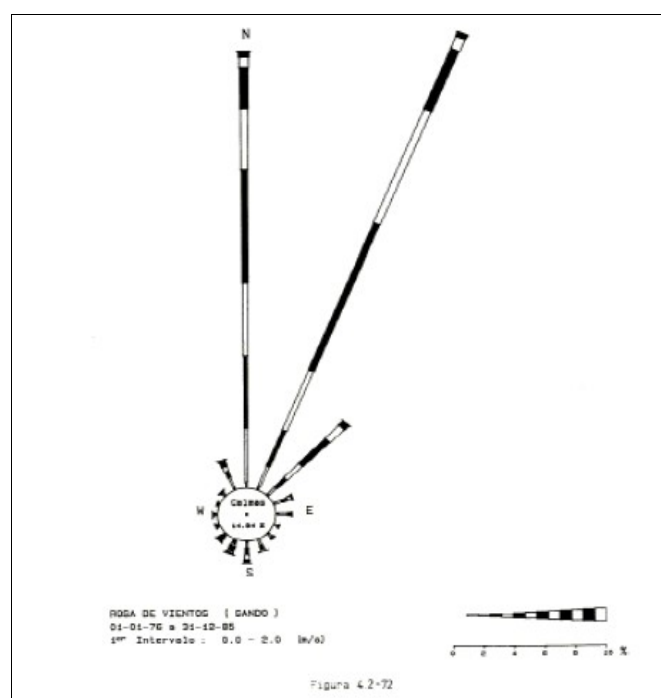


Fig. 1 - Rosa de vientos (Aeropuerto de Gando, 1976-1985)
Fuente: PIOGC

En la Tabla 1 se muestran los resultados para cada uno de los meses (tratados a partir de la serie de datos de 10 años) de la serie de dirección del viento y se aprecia la importancia de esas tres direcciones.

Mes (10 años)	N(%)	NNE(%)	NE(%)
Enero	25,16	20,89	7,26
Febrero	27,74	24,47	5,65
Marzo	35,24	32,34	6,29
Abril	30,75	28,42	9,58
Mayo	41,45	37,26	9,35
Junio	33,83	40,25	10,92
Julio	35,16	59,35	4,76
Agosto	33,87	56	4,84
Septiembre	32,67	44,92	9,17
Octubre	30,81	32,9	7,02
Noviembre	24,83	22,08	6,25
Diciembre	22,82	19,11	6,94

Tabla 1. Porcentajes de incidencia de la dirección del viento para las direcciones N, NNE y NE, para cada uno de los doce meses del año (obtenidos a partir de los 10 años de observaciones). Fuente: PIOGC.

En el periodo desde mayo hasta septiembre, los vientos de estos sectores alcanzan un promedio del 92% aproximadamente. El resto de los meses (octubre-abril), la aparición de vientos procedentes de otras direcciones y de calmas destaca con un 40%, aproximadamente.

Hay que tener en cuenta que Gando esta en la zona este de la isla y que Juncalillo del Sur se encuentra prácticamente en el cuadrante sur de la isla, por lo que hay que tomar estos datos como orientativos por no disponer de series temporales de estaciones meteorológicas en el sur.

En la siguiente figura (extraída del *Documento Informativo* de las Normas de Conservación) se observa la dominancia de vientos de dirección NNE con una intensidad que ronda los 7 m/s.

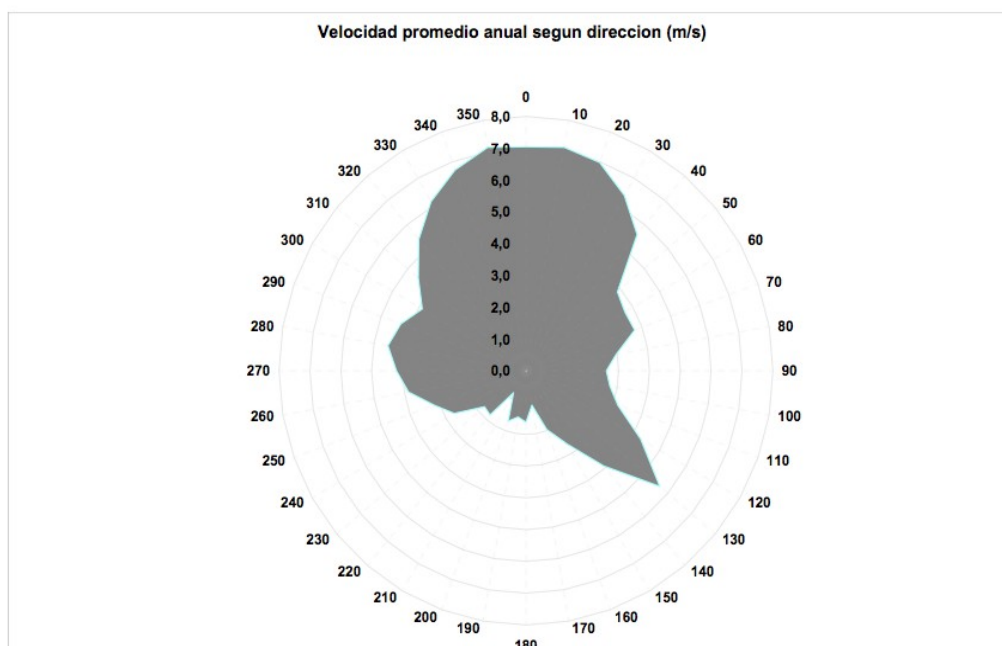


Fig. 2 - Velocidad promedio anual según dirección (m/s).
Fuente: Normas de Conservación

3.3.1.2 Régimen de temperaturas

El Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur se encuentra en el característico ambiente árido del Sureste, caracterizado por una gran sequedad, al estar alejado del manto de estratocúmulos transportados por los alisios. El estancamiento de esa masa nubosa en la vertiente Norte de la isla es el origen del elevado número de horas de sol en esta zona, y de las elevadas y constantes temperaturas (Assis & Haroun, 2006). La temperatura media anual se sitúa en torno a los 21°C, llegando las medias mensuales a superar los 25°C en los meses de verano. Por su parte, en los meses invernales nunca se llega a valores inferiores a los 15°C.

3.3.1.3 Régimen pluviométrico

En cuanto a las precipitaciones, los datos pluviométricos existentes arrojan una media anual de 85,3 mm, siendo los meses de diciembre, enero y febrero los más lluviosos, siempre dentro de valores muy bajos. A pesar de ello, cabe resaltar el carácter torrencial de las escasas lluvias que caen en la zona, pudiéndose superar la media mensual o incluso anual en tan solo unos minutos de intensa lluvia.

Durante todo el año existe un déficit de agua disponible en el suelo, lo que unido a los frecuentes y fuertes vientos, intensifican la evapotranspiración acentuando el carácter árido del paisaje.

3.4 Dinámica marina

Respecto a las corrientes superficiales oceánicas, en la zona más oriental de la isla la corriente predominante es la General de la costa Atlántica Africana, más templada que la Corriente General de Canarias, de velocidad similar y de dirección S-SO.

Ocasionalmente, los vientos del SO o S pueden suprimir o alterar la dirección y velocidad de la corriente durante tiempos reducidos. Por el contrario, la presencia sostenida de vientos del NE hace aumentar su velocidad hasta llegar incluso a alcanzar los dos nudos. Las velocidades medias, en general inferiores a un nudo, tienen una importancia muy reducida con respecto al transporte litoral, por lo que su consideración es de importancia bastante relativa.

3.4.1 Corrientes

Para la descripción de las corrientes litorales se han utilizado datos tomados del apartado de Características Oceanográficas (Rodríguez & Martell, 2001) del Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria. En este estudio se fondearon correntímetros en varias ubicaciones (Las Palmas de G.C., Taliarte, Tenefé, Tauro y La Aldea). Aunque estos datos no son obtenidos en estaciones próximas, son los únicos que nos permiten hacernos una idea de la corriente litoral en nuestra en las inmediaciones de Juncalillo del Sur.

Los datos obtenidos en este estudio permiten determinar características de la corriente litoral del sector E y S de la isla. Se determinó que la dirección predominante de la corriente es paralela a la costa. Esta componente longitudinal es la más energética. En el correntímetro fondeado en Taliarte se obtuvieron velocidades de la corriente pequeñas. La velocidad media, durante el período estudiado, fue de 6,12 cm/s, registrándose velocidades de 25,18 cm/s como valores superiores.

La evolución temporal de los datos de intensidad y dirección de la corriente, fundamentalmente dirigida hacia los sectores NNE, NE y ENE (Fig. 3), coinciden con la dirección en la que se propaga la marea. Hecho que pone de manifiesto que la corriente litoral está generada básicamente por las mareas, ya que existen cambios de dirección muy marcados de unos 180° a periodos de aproximadamente seis horas. Las

intensidades registradas (a pesar que experimentan una escasa variación durante el periodo de observación) parecen manifestar que la mayor intensidad relativa se da en los transportes hacia el segundo cuadrante (llenante). La influencia de los vientos alisios, que soplan en sentido contrario, puede debilitar la intensidad de estas corrientes, que casi nunca alcanzan intensidades superiores a los 30 cm/s (Fernández, 2001).

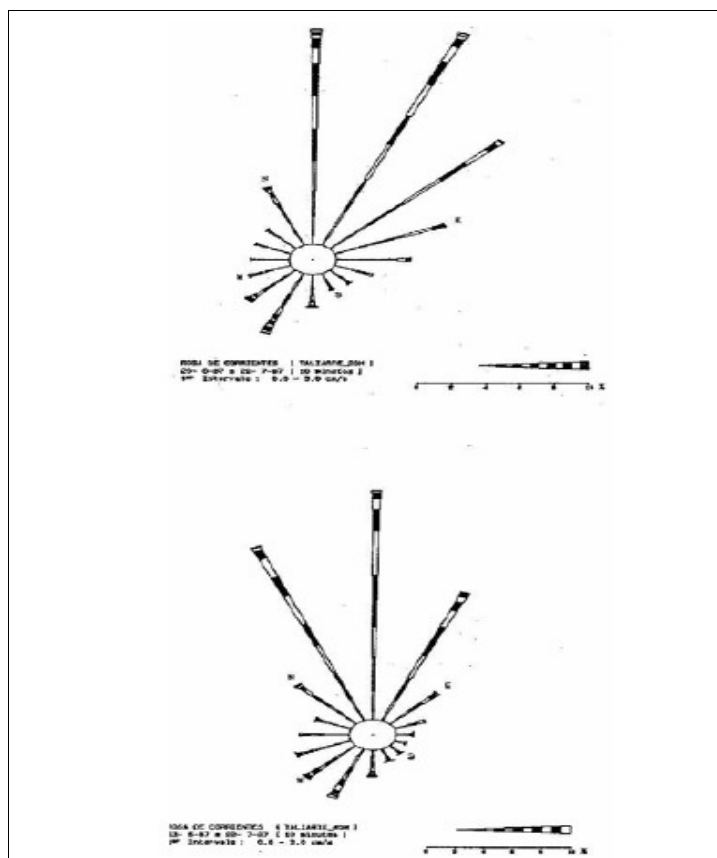


Fig. 3 - Rosa de corrientes en Taliarte. La representación superior a 20 m de profundidad y la inferior a 40 m.
 Fuente: PIOGC

3.4.2 Mareas

Las mareas en Canarias son de régimen semidiurno, cada día lunar o 24 horas 50 minutos se producen dos pleamares y dos bajamares. Las mareas producen las denominadas corrientes de marea, la onda de marea se desplaza de oeste a este durante la pleamar y al revés durante la bajamar. Este movimiento de la masa de agua puede producir corrientes importantes a escala local que dependen de la topografía del fondo y de la costa. En Canarias esta corriente fluye hacia el noreste durante la subida y hacia el suroeste en la bajada (PROAC, 2008), como vimos en el apartado anterior.

Los datos de marea que se comentan en este apartado se han tomado de dos estudios diferentes, el Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria (PIOGC) y del Estudio

ecocartográfico del sur de Gran Canaria. Existe un desfase temporal entre ambos estudios relativamente importante, pues los datos del primero corresponden al periodo 1989-1994 y el segundo al periodo 2000-2001. Conjuntamente estos estudios abarcan toda la isla de Gran Canaria, ofreciendo también resultados importantes para el Sureste, que es la zona a la que se restringe el presente estudio.

Los datos de niveles del mar a los que se hace referencia en el PIOGC, han sido obtenidos mediante mareógrafos ubicados en Las Palmas, Taliarte, Pasito Blanco y Tauro. Además, se ha realizado el análisis de los datos correspondientes al año 1993 suministrados por el ente autónomo de Puertos del Estado y registrados mediante un mareógrafo autónomo instalado en el puerto de La Luz y de Las Palmas.

PUERTO	ALTURA MAREA (metros)			
	MÁXIMA	FECHA	MÍNIMA	FECHA
Arinaga	3,03	11/03/01	0,38	10/03/01
Arguineguín	2,82	30/08/00	0,32	10/03/01
La Aldea	2,87	11/03/01	0,15	08/04/01

Tabla 2. Registros máximos y mínimos de altura de marea registrados. Fuente: Estudio ecocartográfico del litoral del sur de Gran Canaria

El análisis conjunto de las observaciones de los diferentes mareógrafos permite obtener los siguientes resultados (Rodríguez & Martell, 2001):

- La componente semidiurna disminuye gradualmente hacia el Sur.
- Las componentes diurnas, muestran valores similares en todas las estaciones aunque se observa una cierta tendencia a aumentar esta amplitud hacia el Sur.
- El régimen de marea astronómica para los niveles alrededor de la isla, tiene un carácter típicamente semidiurno, aumentando ligeramente hacia el Sur de la isla. Respecto a las variaciones anuales, se muestran las series temporales del nivel del mar correspondiente a los períodos de mareas mínimas y máximas anuales, que tienen lugar durante los meses de junio y diciembre, y marzo y septiembre, respectivamente, éstas últimas correspondiendo a los períodos equinocciales, en los cuales el rango de marea alcanza valores próximos a los 3 metros

En cuanto a los resultados obtenidos para el sur de la isla, que es nuestra área de interés, se tienen en cuenta los registros máximos y mínimos de la carrera de marea con

la única finalidad de describir las condiciones generales en la zona y la influencia que puede representar para las comunidades sometidas a la fluctuación intermareal. Existen diferencias decimétricas entre los distintos puertos y también con el de Las Palmas, y las máximas alturas de marea (en condiciones de pleamar viva equinoccial) se sitúan en torno a los 3 metros mientras que las mínimas sobre 0,35 metros (el registro de La Aldea debe considerarse como anómalo)

3.4.3 Oleaje

La mayor parte del oleaje incidente sobre la isla procede del cuadrante formado entre el noroeste y el noreste (Rodríguez & Martell, 2001). La estructura espectral presenta en ocasiones, en torno al 20-25%, espectros con una estructura bimodal, reflejando la superposición de dos tipos diferentes de oleaje, uno generado por los vientos locales, de período corto, y otro generado por tormentas remotas, con mayor periodo (Rodríguez, 1992).

El oleaje incidente en la zona del SIC de Juncalillo del Sur es menos frecuente e intenso que el que incide en la zona norte de la isla, ya que se encuentra al resguardo, proporcionado por la orientación de la costa hacia el sur y por el muelle del Castillo del Romeral, del oleaje dominante a lo largo del año. Para Maspalomas, la probabilidad de superación de alturas de ola superiores a los 4 metros sólo es relativamente significativa en las ocasiones en que el oleaje se propaga desde el S o SO (Fig. 4). Generalmente, estas superaciones están relacionadas con la aproximación de borrascas que pasan sobre las islas propagándose hacia el Norte (Rodríguez & Martell, 2001).

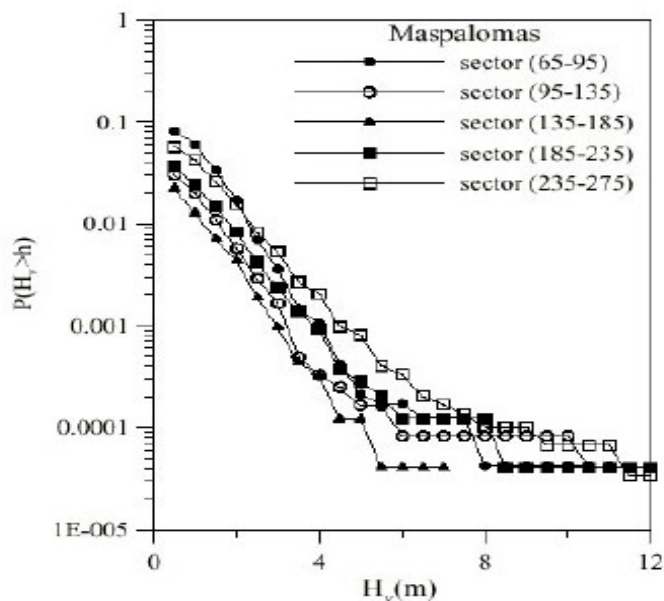


Fig. 4 - Probabilidad de excedencia de la altura de ola, procedente de diferentes sectores, en la zona sur de Gran Canaria, Maspalomas. Fuente: PIOGR

3.5 Calidad de las aguas

Los datos mostrados corresponden a los obtenidos durante el Estudio ecocartográfico del Sur de Gran Canaria. Para el medio marino que circunscribe a Juncalillo del Sur este estudio se realizó en la época invernal.

La temperatura media del agua en los niveles superficiales ronda los 17,5°C. En las imágenes de satélite de la temperatura de la superficie del mar obtenidas de la AEMET (Fig. 5), correspondientes al 21 de septiembre del 2010, se observa una temperatura de 24°C aproximadamente para toda Gran Canaria. Con lo cual podemos establecer un intervalo de temperatura para esta zona de 17-24°C.

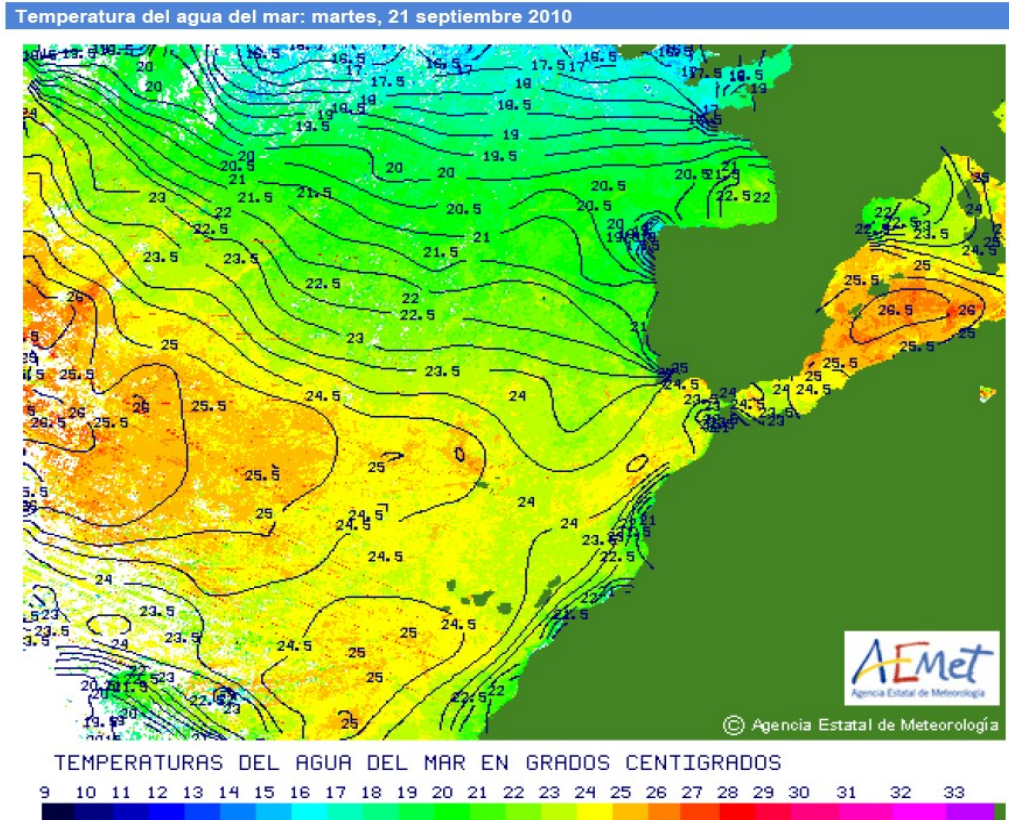


Fig. 5 - Temperatura superficial del agua de mar.

En la siguiente tabla se muestran todos los parámetros físico-químicos relacionados con la calidad del agua. Se muestran los valores medios en superficie y a 10 m de profundidad.

	TEMP	SAL	pH	MES	TUR	OXIG	NO3	PO4	Cu	CLOR	CT	CF	EF
	°C	o/00	u. pH	mg/l	NTU	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	mg/m ³	ufc	ufc	ufc
0 m.	17,5	35,99	8,12	13	0,35	9,14	0,1	0	3,77	0,26	10,48	5	5,35
10 m.	17,17	36,02	8,13	11,96	0,31	9,8	0,13	0,02	2,46	0,29	0,11	0,11	0

Tabla 3. Parámetros físico-químicos marinos de Juncalillo del Sur

Se observa una uniformidad en la columna de agua para la temperatura y la salinidad, a consecuencia de ello los valores de densidad presentaran también esa homogeneidad. El valor del pH se mantiene alrededor de 8,1 que es el propio del agua de mar. La

transparencia del agua es alta, por lo que no existe limitación energética a la producción vegetal en estas aguas. No se trata de aguas afectadas por contaminación orgánica, ya que las medidas de la demanda biológica de oxígeno (DBO) se sitúan por debajo del valor de detección analítico.

3.6 Comunidades biológicas

3.6.1 Comunidades supralitorales

Para hacer la descripción de las comunidades supralitorales se ha empleado el *Documento informativo* de las Normas de Conservación. (Anexo II – Cartografía, Comunidades vegetales)

La comunidad más próxima al intermareal se sitúa normalmente tras el cordón de cantos rodados que atraviesa todo el espacio. Es una comunidad halófila de matorral bajo que se asienta sobre sustrato rocoso. Son comunes especies de quenopodiáceas como el matamoro (*Suaeda vera* Forssk. ex J. F. Gmel.), la babosa (*Suaeda vermiculata* Forssk. ex J. F. Gmel.), el saladillo (*Atriplex glauca* L.), así como otras especies características como el tomillo canario (*Frankenia capitata* Webb & Berthel), la uva de mar (*Zygophyllum fontanesii* Webb & Berthel) o el escaso chaparro (*Convolvulus caput-medusae* Lowe).

Le siguen las comunidades xéricas distribuidas fundamentalmente por los cauces de los barrancos. Entre las especies más comunes se puede citar el balo (*Plocama pendula* Ait.), el tarajal (*Tamarix* sp.), que en ocasiones puntuales forma pequeños bosquetes, la tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae* Webb & Berthel) y el cardón (*Euphorbia canariensis* L.).

Encontramos comunidades higrófilas asociadas a afloramientos de aguas dulces en la desembocadura de los barrancos, destacando especies como el junco (*Juncus acutus* L.) y la caña (*Arundo donax* L.). En los terrenos de cultivo encontramos comunidades nitrófilas formadas por especies oportunistas como son la barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum* L.), la marmohaya (*Patellifolia patellaris* (C. Sm. ex Hornem.) A. J. Scott, Ford-Lloyd & J.T. Williams), el cosco (*Mesembryanthemum nodiflorum* L.) y la patilla (*Aizoon canariensis* L.).

También encontramos una importante comunidad de especies invasivas en Juncalillo del Sur representadas por especies de evidente carácter oportunista como la tunera india (*Opuntia dillenii* (Ker-Gawl.) Haw.), el tabaco moro (*Nicotiana glauca* Grah.) y el rabo de gato (*Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov.).

Por último, mencionar un pequeño bosque compuesto de varios ejemplares de palmeras híbridas y datileras (*Phoenix* sp.) y eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh). Este bosque supone un importante enclave que da cobijo a muchas de las aves presentes en la zona.

3.6.2 Comunidades bentónicas sublitorales

Las comunidades bentónicas marinas situadas enfrente de Juncalillo del Sur hasta los 25 m de profundidad son las siguientes (Anexo II – Cartografía, Comunidades marinas):

- **Comunidad de Bolos y cantos.** Situada entre los entre los 0-2 m de profundidad a lo largo del perímetro del espacio protegido. Estos ambientes, de condiciones algo adversas (por exposición al oleaje y hallarse en zona de mareas), no permiten el desarrollo de comunidades complejas. En muchos casos es una continuación de la playa emergida. Coexisten comunidades de algas fotófilas y esciáficias. En cuanto a invertebrados es común la presencia de *Holothuria sanctorri delle Chiaje, 1823*, *Pacentrotus lividus* (Lamarck, 1816), Anémonas, Esponjas, *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1766). En las cavidades que ofrecen estos ambientes encuentran un buen refugio especies de peces como el pez trompeta (*Aulostomus strigosus* Wheeler, 1955), la catalufa (*Heteropriacanthus cruentatus* Lacepède, 1801), bancos de burritos listados (*Parapristipoma octolineatum* Valenciennes, 1833), etc.
- **Arenal sin vegetación.** Esta comunidad quizá sea la más representativa de estos fondos ocupando una amplia superficie. Su comienzo se sitúa en la región central, entre 1-20 m aproximadamente. Comienza enfrente de la Playa del Corral de Espino y alcanza hasta el límite meridional del espacio (Morrete de las Salinas). Presenta una gran homogeneidad de sustrato (rugosidad mínima), además de la inestabilidad física que caracterizan a los fondos blandos. Esta comunidad está caracterizada por su rica macrofauna de invertebrados, así como una menor riqueza en peces y fauna vágil debido a la escasez de recursos tróficos.
- **Rocas dispersas.** Esta comunidad está representada en dos zonas separadas. Una se sitúa al sur del espacio, entre 1-4 aproximadamente, enfrente de la Playa del Cardón. La otra zona se encuentra al norte, entre 1-10 m aproximadamente, enfrente de la Playa del Corral de Espino y de la Playa de la Caleta. Son zonas de fondos blandos en los que aparece rocas de tamaño variable (desde bloques hasta cantos rodados) dispersas. Se produce un incremento en la diversidad de especies y comunidades en relación a los sustratos blandos.

- **Sebadal disperso.** Esta comunidad comienza en la Playa de la Tabaiba y llega hasta el Morrete de las Salinas, entre 1-10 m aproximadamente. La especie que caracteriza esta comunidad es la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson. El estar tipificado como sebadal disperso implica una baja cobertura del sustrato, en forma de manchas discontinuas dispersas en el arenal. La comunidad incluye sebadales poco estructurados y/o degradados.
- **Algas fotófilas.** Situada enfrente de la Playa del Corral de Espino (Fábrica conservera), entre 1-9 m. Es una comunidad bentónica de macroalgas fotófilas asociada a una estrecha franja rocosa en relación con los fondos arenosos que la rodean. Presenta una gran riqueza de organismos bentónicos. Destacan especies de algas como *Cystoseira* spp., *Corallina* spp., *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan de Saint-León, *Dictyota* spp., *Laurencia* spp., *Liagora* spp., *Padina pavonica* (Linnaeus) Thivy, *Taonia atomaria* (Woolward) J. Agard. Invertebrados como *Stramonita haemastoma*, *Paracentrotus lividus*, *Holoturia sanctorii*. Y algunos peces típicos como *Sparisoma cretense* (Linnaeus, 1758), *Thalassoma pavo* (Linnaeus, 1758), *Ophioblennius atlanticus atlanticus* (Valenciennes, 1836), *Abudefduf luridus* (Cuvier, 1830), *Centrolabrus trutta* (Lowe).
- **Fondos mixtos.** Se encuentra en frente del Morrete de las Salinas, entre los 2-10 m aproximadamente. Es una comunidad de sustrato blando, similar al sebadal, y presenta una codominancia entre *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa* spp. Puede interpretarse como una zona de transición entre el sebadal y los fondos de *Caulerpa*, siendo en esta franja donde coexisten ambas especies.
- **Fondos de *Caulerpa* spp.** Comienza enfrente de la Playa del Corral y se extiende hacia el sur, se sitúa entre 11-20 m aproximadamente. Las especies algales que caracterizan esta comunidad corresponden a *Caulerpa prolifera* (Forsskal) J.V. Lamouroux y *Caulerpa racemosa* (Forsskal) J. Agardh. A pesar de no ofrecer la heterogeneidad estructural de las praderas de *Cymodocea nodosa*, también son de notable importancia ecológica. Esta comunidad se localiza en fondos blandos, aunque puntualmente coloniza algún espacio rocoso. Predomina *Caulerpa prolifera* aunque *Caulerpa racemosa* también tiene una cierta importancia cualitativa por su poder de colonización del sustrato.
- **Arenal con *Caulerpa* spp. dispersa.** Es la siguiente comunidad en profundidad a la anterior, situándose entre los 10-25 m aproximadamente. En esta comunidad predominan los fondos arenosos, con una leve o moderada presencia de *Caulerpa prolifera* y *Caulerpa racemosa*. Es una comunidad algo más compleja, desde el

punto de vista ecológico, por ofrecer un sustrato más estable y ambiente más heterogéneo, respecto al arenal sin vegetación.

3.7 Antropización del espacio protegido

Durante los últimos 30 años el Sitio de Interés Científico de Juncalillo del Sur ha estado sometido a tal degradación que apenas puede cumplir con la función para la que fue declarado (Peña, 2002). El amplio elenco de actividades humanas realizadas dentro de sus límites y en áreas circundantes ha supuesto una pérdida de calidad ambiental del espacio protegido. (Anexo II – Cartografía, Impactos).

Algunas de estas actividades antrópicas pertenecen a un pasado reciente, aún así han causado daños que permanecen hoy día. Es el caso de la agricultura y el vertido de tierra vegetal para cultivos, principalmente del tomate, que provocó la desaparición de gran número de los ambientes naturales que existían previamente. También el pastoreo intensivo ha supuesto un gran impacto para los valores naturales. Esta actividad, que durante décadas ha contribuido al deterioro de la vegetación endémica de la zona, actualmente ha desaparecido con el derribo y traslado del último corral situado en el interior del espacio. La extracción de áridos, aunque de magnitud reducida dentro del espacio también ha supuesto un deterioro de sus atributos ambientales

La creación y el desarrollo económico de las salinas situadas en el interior del espacio también han supuesto un impacto ya que ocupan un área litoral en el que se producían encharcamientos naturales, reduciendo la potencialidad de estos ambientes en la zona, los cuales resultan de gran importancia para la avifauna. En la actualidad las salinas se consideran patrimonio etnográfico.

La caza es otra actividad que se realizaba en Juncalillo del Sur debido a la abundante avifauna que había en el pasado. Esta actividad, cabe suponer, ocasionó un impacto sobre las distintas poblaciones de aves. De hecho, la primera figura de protección aplicada al Sitio de Interés por el ICONA en 1985 fue la Reserva de Caza.

Todas las actividades mencionadas han conducido a un deterioro de las condiciones naturales del espacio protegido facilitando la proliferación de especies alóctonas, de carácter oportunista, que se han extendido por algunas zonas y que compiten por los recursos con las especies autóctonas. Son los casos de la tunera india (*Opuntia dillenii*) y el rabo de gato (*Pennisetum setaceum*), muy frecuente en el cauce del Barranco de Juan Grande y que prolifera fácilmente en el piso xérico.

El deterioro mencionado y la cercanía del Complejo Ambiental de Juan Grande, a un kilómetro al sureste del espacio natural, son los causantes de la "plaga" de gaviota patiamarilla que sufre el SIC de Juncalillo del Sur. Las gaviotas, de naturaleza adaptable, oportunista y gregaria, pueden representar un problema ambiental al depredar sobre reptiles y aves marinas de pequeño tamaño o al consumir huevos de aves amenazadas.

En cuanto a las actividades que hoy en día suponen una fuente de impacto, estas derivan del uso y disfrute que se da al espacio por parte de los usuarios del mismo. El tránsito incontrolado de personas y vehículos por las innumerables pistas que atraviesan el espacio suponen una molestia constante para la fauna y flora, a la vez que fragmenta y destruyen sus hábitats. El abandono de escombros, la acampada ilegal y la basura abandonada contribuyen al deterioro general del espacio.

Por último, mencionar la presencia de vertidos líquidos que influyen en la calidad de las aguas que bordean al SIC de Juncalillo del Sur. Por una parte tenemos la industria conservera Intercasa, localizada en el interior del espacio, que vierte al mar, en la Playa de Corral de Espino, mediante una conducción de desagüe, agua residual industrial procedente del procesado de tomates. Este vertido presenta una afección moderada y no se encuentra autorizado por la Viceconsejería de Medio Ambiente (Gobierno de Canarias, 2008). Y por otra parte tenemos el aliviadero de la EBAR de Castillo Romeral, situado cerca del límite septentrional del espacio, en la Playa de la Caleta. También es una conducción de desagüe que vierte a 10 m de profundidad agua residual urbana. Este vertido no presenta afección apreciable y tampoco se encuentra autorizado por la Viceconsejería de Medio Ambiente

MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el estudio y caracterización de la zona intermareal del SIC de Juncalillo del Sur, se seleccionaron métodos y herramientas estándar, y que a su vez permitieran maximizar la recogida de datos y material biológico para su posterior análisis e interpretación. Esto se debe a las dificultades inherentes y al dinamismo de trabajar en el mar, y más concretamente en la zona intermareal, que sólo permite el acceso para su estudio durante escasas horas al día, en el caso de que haga buen tiempo y que coincida con una marea baja extensa para poder realizar los muestreos pertinentes.

Como fase previa al trabajo de campo, se realizó una consulta bibliográfica sobre la zona objeto de este estudio. La búsqueda se centró en trabajos previos relacionados con la flora y fauna marina asociada al intermareal de Juncalillo del Sur y zonas costeras próximas.

Por su parte, el período de trabajo de campo y los muestreos comenzaron en septiembre de 2009 y concluyeron el 8 de agosto de 2010. Las campañas de muestreo se programaron teniendo en cuenta las mareas equinocciales correspondientes a Septiembre y Marzo, y las mareas vivas quincenales. En función de ello, de la disponibilidad de tiempo y de las condiciones meteorológicas, se realizaron distintos muestreos en las zonas de estudio.

Las salidas al litoral siempre se dieron a primera hora de la mañana, momento en el que coincidía la máxima bajamar con la salida del sol, dada la orientación hacia el Este de Juncalillo del Sur. Los datos de los períodos de mayor bajamar (mareas vivas) se consultaron en el Anuario de Mareas del Puerto de la Luz. Los muestreos se iniciaron siempre en la zona inferior del eulitoral, coincidiendo con la bajamar, ascendiendo a lo largo de la franja intermareal a medida que la marea subía.

Para la selección de las áreas de estudio se contó con la inestimable ayuda de Miguel Ángel Peña, Biólogo y técnico del Cabildo Insular de Gran Canaria, responsable por parte de ese organismo de las tareas de gestión y conservación del SIC de Juncalillo del Sur.

4.1 Selección del área de estudio

El frente marítimo de Juncalillo del Sur lo forman varias playas (del Corral de Espino, de la Tabaibita, del Cardón y del Morrete) y un cordón litoral, a modo de barrera, que alcanza una relativa entidad en algunos tramos. Ambas formas marinas, de origen volcánico, son una consecuencia del desmantelamiento de los niveles aluviales, lo que hace que estén constituidas principalmente por cantos rodados. Esta uniformidad se

rompe con la presencia de un morrete rocoso (Morrete de las Salinas) de naturaleza fonolítica, en el extremo meridional del S.I.C.

Mediante observaciones *in situ* y con la ayuda del Servicio de Información Territorial (IDECanarias visor 2.0) proporcionado por el Gobierno de Canarias mediante GRAFCAN, se delimitaron las áreas de muestreo donde acometer el estudio. Las observaciones *in situ* tenían como objetivo localizar las zonas intermareales con los biotopos representativos de esta zona y que a su vez fueran accesibles para realizar muestreos todo el año.

Una vez analizada en detalle la franja litoral del SIC de Juncalillo del Sur se eligieron tres áreas de muestreo (Fig. 6). La primera cerca de su límite Norte, en la Playa del Corral de Espino, la segunda en la Playa del Cardón y la tercera más próxima a su límite Sur, en el Morrete de las Salinas. De esta forma se tiene en cuenta toda la longitud del espacio y se cubre la diversidad de ambientes intermareales con los que cuenta.



Fig. 6 – Mapa de situación de las áreas de muestreo.

La Playa del Corral de Espino delimita el SIC al norte y tiene un kilómetro de longitud aproximadamente. La anchura media, tras el cordón litoral, es de 25 metros aproximadamente en períodos de mareas vivas y la pendiente es del 2% aproximadamente, con lo cual la zona intermareal es prácticamente horizontal. Se

seleccionó sólo una parte de la playa para realizar los muestreos, ya que resultaba muy amplia para abarcarla toda.

La Playa del Cardón está ubicada en la mitad sur del SIC y tiene unos 750 metros de longitud. La anchura media, tras el cordón litoral, es de 20 metros en períodos de mareas vivas. El intermareal de una zona de la playa es arenoso y se descartó para el estudio. Se seleccionó la parte más al norte, incluida en el frente deltaico que se forma en la desembocadura del barranco de Cañada Honda. La pendiente de este tramo es prácticamente nula.

El Morrete de las Salinas está en el extremo meridional del espacio. Es un acantilado bajo con una pequeña rasa basáltica. Se muestreó una longitud aproximada de 34 metros siendo su anchura media de 11 metros, la pendiente es del 20% aproximadamente. Parte de la superficie muestreada se salió del límite del SIC.

4.2 Metodología

La metodología empleada debía adaptarse tanto a los objetivos del estudio como a los recursos disponibles. El objetivo principal del estudio es conocer en detalle la biodiversidad bentónica de la franja intermareal del SIC de Juncalillo del Sur. Puesto que el conocimiento de la flora y fauna marina de esta zona no se encuentra documentado, esta es la base del estudio. Para este fin se planteó un muestreo intensivo destructivo, se hicieron batidas por las zonas elegidas recolectando especímenes para su posterior determinación en el laboratorio.

El siguiente objetivo planteado consiste en determinar la distribución vertical de estas comunidades biológicas. En este caso empleamos el método fitosociológico (Braun-Blanquet, 1979) mediante muestreos no destructivos con transeptos. Este método permite conocer los niveles en los cuales se presentan las poblaciones, el número de ejemplares por unidad de superficie (densidad por m^2) y la cobertura (porcentaje por m^2) de las zonas de algas. Como estudio previo al transepto, hubo que determinar el número y la longitud mínima de los transeptos necesarios para describir de forma exhaustiva las tres localidades de muestreo. El siguiente paso fue determinar el área mínima de muestreo (cuadrante) y su número de replicas por transepto. En la siguiente tabla se ilustra el esquema de muestreo teórico, en el cual se estima correcto hacer un transepto cada 20 m para cartografiar adecuadamente las comunidades biológicas. También se decidió utilizar un cuadrante de 50x50 cm al determinar *in situ* que es el área mínima que representa mejor la composición de las comunidades biológicas características de estos ambientes.

	Longitud área de estudio	Nº de transeptos	Longitud mínima del transepto	Área del cuadrante	Nº mínimo de replicas	Distancia entre réplicas
Playa del Cardón	280 m	14	30	0,25 m ²	15	2 m
Playa del Corral de Espino	990 m	50	30	0,25 m ²	15	2 m

Tabla 4. Esquema teórico de muestreo.

En la siguiente tabla se muestra el esquema realizado adaptado a las condiciones operativas del trabajo, donde solo se mantienen iguales la longitud del área de estudio y el área del cuadrante con respecto al esquema teórico.

	Longitud área de estudio	Nº de transeptos	Longitud transeptos	Área del cuadrante	Nº de replicas	Distancia entre réplicas
Playa del Cardón	280 m	4	TR1 - 27 m	0,25 m ²	TR1 - 9	2,5 m
			TR2 - 40 m		TR2 - 15	
			TR3 - 31 m		TR3 - 13	
			TR4 - 46 m		TR4 - 15	
Playa del Corral de Espino	990 m	4	TR1 - 49 m	0,25 m ²	TR1 - 15	2,5 m
			TR2 - 31 m		TR2 - 15	
			TR3 - 47 m		TR3 - 15	
			TR4 - 79 m		TR4 - 29	

Tabla 5. Esquema práctico de muestreo

El método del transepto consiste en utilizar una cinta graduada en torno a la cual se distribuyen las áreas de muestreo o cuadrantes. Estas se dispusieron alternadamente a ambos lados del eje del transepto y se rellena un estadillo con las características tanto bióticas (especies presentes, cobertura algal y número de individuos) como abióticas (tipo de sustrato, rugosidad e inclinación, etc.). A su vez, cada cuadrante fue fotografiado para establecer posteriormente los porcentajes de cobertura de las poblaciones algales con el programa de tratamiento de imágenes ImageJ© 1.40g

(Abramoff *et al.* 2004), que puede ser utilizado para medir áreas y perímetros. Los transeptos fueron georreferenciados tomando las coordenadas geográficas de sus extremos.

Este método fue empleado en la Playa del Corral de Espino y en la Playa del Cardón. En el Morrete de las Salinas únicamente se realizó un muestreo intensivo. La disposición de los transeptos realizados en ambas localidades se pueden observar en las siguientes figuras.

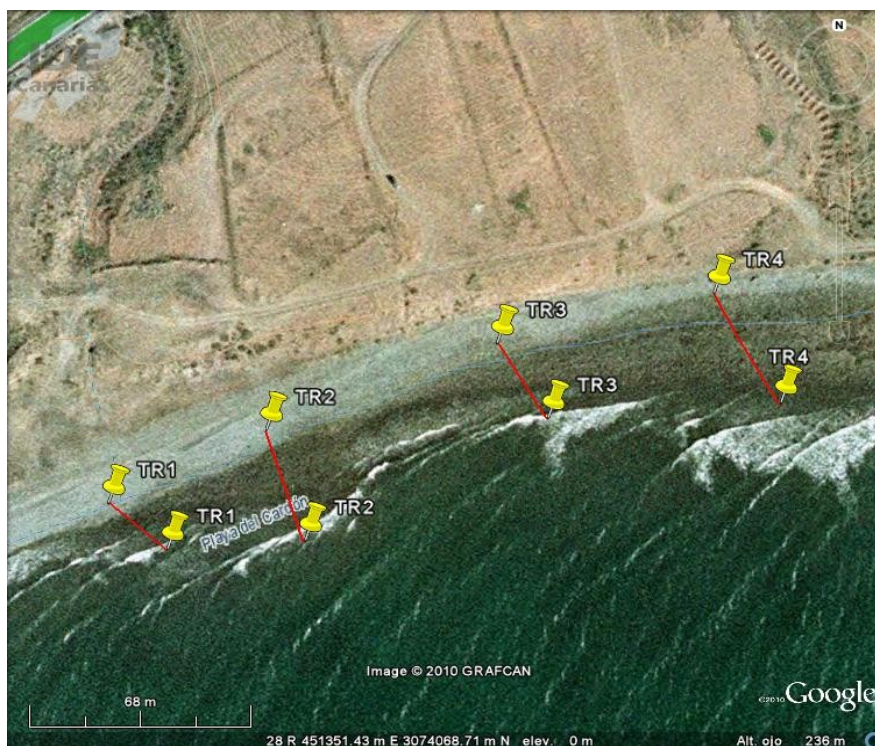


Fig.7 - Transeptos Playa del Cardón



Fig. 8 - Transeptos Playa del Corral de Espino

4.3 Equipo de muestreo

Las condiciones climáticas de las Islas Canarias permiten realizar muestreos en el litoral durante todo el año, con la indumentaria característica de visitas al mar. Hay que utilizar calzado adecuado para trabajar, que se pueda mojar y que sea adherente y no se deslice para caminar sobre las numerosas rocas húmedas existentes en estos tramos costeros.

Para realizar recolecciones de especímenes se utilizaron botes de plástico, rotulador indeleble y cuchillo de pescador para la extracción de algas. Las muestras han sido luego conservadas en agua de mar y formol (4-6%) y depositadas en el laboratorio para su posterior estudio microscópico y determinación. En los transeptos se empleó un cuadrante de muestreo de aluminio de 50x50 cm, estadillos, cuaderno de campo, lápiz, mapas, cinta graduada, cámara fotográfica (Nikon COOLPIX P3) y GPS (Garmin, GPSMAP®-276C).

En el campo se utilizaron los siguientes libros para la identificación de especies *in situ*:

- 'Plantas marinas de las Islas Canarias'. Haroun, Gil-Rodríguez & Wildpret de la Torre (2003).
- 'Guía visual de especies marinas de Canarias'. Boyra, Espino, Haroun & Tuya (2007).

En el laboratorio, el instrumental empleado para la determinación de los especímenes, fueron los habituales en ficología: lupa binocular, microscopio óptico equipado con micrómetro ocular calibrado e instrumental de disección. Para el proceso de identificación en el laboratorio, se utilizó principalmente las siguiente referencias:

- ‘Algas, hongos y fanerógamas marinas de las Islas Canarias’. Afonso-Carrillo & Sansón (1999).
- Børgesen, F. (1927). *Marine algae from the Canary Island. Especially from Tenerife and Gran Canaria. III Rhodophyceae. Part I. Bangiales and Nemalionales*. Det Kungelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Meddelelser. VI, 6. 97 pp.
- Chacana, M. (1992). *El género Codium Stackhouse (Chlorophyta) en el Archipiélago Canario*. Tesis doctoral. Unpubl. Universidad La Laguna. 316 pp.
- Gil Rodríguez, M.C. (1980). Revisión taxonómica y ecológica del género *Cystoseira* C. Ag. En el Archipiélago Canario. *Vieraea* 9: 115-148.
- Reyes Hernández, J. (1993). *Estudios de las praderas marinas Cymodocea nodosa (Cymodoceae, Magnoliophyta) y su comunidad de epífito, en El Médano (Tenerife, Islas Canarias)*. Tesis doctoral. Unpubl. Universidad La Laguna, Departamento de Botánica Marina. 424 pp.
- Rojas González, B. (1997). *Estudio de las especies de la familia Rhodomelaceae (Rhodophyta), con exclusión de las tribus Chondriaceae y Laurenciaceae, en las Islas Canarias*. Tesis doctoral. Unpubl. Universidad La Laguna, Departamento de Botánica Marina. 647 pp.
- Sansón, M. (1991). *Estudio de las especies de la familia Ceramiaceae (Rhodophyta) en las Islas Canarias*. Tesis Doctoral. Unpubl. Universidad de La Laguna. 583 pp.

4.4 Estudio florístico

Las muestras fueron recogidas en diferentes fechas en las estaciones de muestreo seleccionadas en la Playa del Corral de Espino, Playa del Cardón y el Morrete de las Salinas, siempre durante la bajamar de mareas vivas. Para ello se iba recorriendo el intermareal y recolectando especímenes, a la vez que se apuntaban los datos necesarios y se tomaban fotografías.

Las muestras recolectadas se introdujeron en botes de plástico llenos de agua de mar y formol al 4%. Los botes fueron etiquetados con la estación de muestreo y la fecha, y depositados en el laboratorio para su determinación. Para examinar e identificar las muestras, en primer lugar hemos separado especímenes en el interior de bandejas con ayuda de pinzas. Para las algas de reducido tamaño este proceso se ha realizado en placas de Petri en el microscopio estereoscópico o lupa. Para un estudio en mayor detalle se ha procedido a realizar secciones transversales que han sido posteriormente examinadas con el microscopio óptico.

Para la conservación de muestras ficológicas, se han prensado como mínimo un ejemplar de cada especie recolectada incluyéndose en pliegos de herbario. La metodología utilizada en la preparación del material del herbario ha sido la habitual en ficología, para ello, se ha colocado el espécimen sobre un folio grueso, y con las pinzas y la aguja enmangada se han extendido de forma adecuada para que reflejara su morfología característica. Luego se ha cubierto con un paño absorbente y se ha colocado el pliego (folio grueso más el alga) entre dos hojas de periódico para su secado.

Los pliegos se han depositado, con sus respectivas hojas de periódico, apilados en una zona aireada y seca, con un peso encima que presionara y facilitara la eliminación de los restos de humedad existentes. En el caso de tener apilados muchos pliegos, intercalamos cartones entre ellos para proveer una adecuada circulación de aire al sistema, lo cual ha ayudado a acelerar el proceso de secado. El tiempo de secado de las algas ha sido de tres a siete días. Terminado éste, cada pliego ha sido depositado en el herbario. Todos los pliegos conservados en el herbario tienen una etiqueta de identificación con los siguientes datos: BCM-Herbarium, Dpto. de Biología, ULPGC; Nombre de la especie y paternidad; Localidad; Hábitat; Fecha de la recolección; Autor de la recolección (Leg.); Autor de la determinación (Det.). Los registros del herbario BCM se pueden consultar en su web (<http://herbariobcm.org/>).

En la realización del Catálogo se ha seguido el mismo tratamiento para cada una de las especies, aportando los siguientes datos:

- Bibliografía empleada en la descripción.
- Descripción de los especímenes recolectados.
- Hábitat y altura que ocupa en el litoral.
- Número del pliego de herbario y localidad donde se recolectó.
- Distribución mundial, donde se recopila la distribución de cada especie basándose en la bibliografía consultada.

- Distribución insular, donde se reseñan las islas en las que se han recolectado ejemplares de cada especie (L: Lanzarote; F: Fuerteventura; C: Gran Canaria; T: Tenerife; G: La Gomera; P: La Palma; H: El Hierro)

Para analizar las relaciones florísticas de la zona estudiada con otros tramos del litoral canario, se han aplicado el índice de similitud de Jaccard (1908), $2 \times C / (A + B - C)$, donde "C" es el número de especies comunes con Juncalillo del Sur, "A" es el número total de especies en la zona A y "B" es el número total de especies en Juncalillo del Sur.

Los tramos de litoral que se compararon con Juncalillo del Sur fueron los de varias localidades del Sureste de Gran Canaria y Tenerife. Para ello se utilizaron los estudios ficológicos que se detallan a continuación:

- 'Estudio algológico de la playa del Burrero (Gran Canaria)' (1980). Nieves González.
- 'Contribución al estudio algológico de la zona de Arinaga' (1978). Nieves González.
- 'Estudio cualitativo y cuantitativo del fitobentos intermareal en la bahía de Pozo Izquierdo (GC)' (2002). M^a Rafaela Sánchez Almendros.
- 'Estudio de la vegetación litoral de la zona de Maspalomas' (1977). Nieves González.
- 'Estudio de la vegetación ficológica del litoral comprendido entre Cabezo del Socorro y Montaña de la Mar, Güimar, Tenerife' (1982). López & Gil-Rodríguez.
- 'Estudio de la vegetación algal de la costa del futuro polígono industrial de Granadilla (Tenerife)' (1979). Afonso-Carrillo *et al.*

Así mismo se actualizaron las denominaciones de algunas especies que estaban obsoletas. Con el inventario algológico de todas estas localidades se realizó un listado conjunto (Anexo III – Listados florísticos, Tabla 12), cambiando los sinónimos nomenclaturales correspondientes siguiendo las actualizaciones realizadas desde Algaebase (Guiry, M. D. & G. M. Guiry, 2010) (por ejemplo *Pterocladia capillacea* (S.G. Gmelin) Bornet *et* Thuret actualmente es *Pterocladella capillacea* (S.G. Gmelin) Santelices *et* Hommersand)

4.5 Estudio faunístico

La parte faunística del presente estudio es un complemento al estudio ficológico, que resultó más exhaustivo. Los datos de invertebrados bentónicos fueron tomados en estadillos de muestreo, donde se anotaba el nombre y número de especímenes de la especie observada y en el caso de que no pudiera ser identificada al momento se tomaba una fotografía.

Para la identificación *in situ* de los especímenes observados se utilizó la 'Guía visual de especies de Canarias' Boyra, Espino, Haroun & Tuya (2007). Para la realización del catálogo de invertebrados marinos, se utilizaron las siguientes obras:

- 'Guía visual de especies de Canarias' (2007). Boyra, Espino, Haroun & Tuya.
- 'Invertebrados marinos de Canarias' (1991). Pérez & Moreno.
- 'Esponjas marinas de Canarias' (2002). Cruz.
- Normas de Conservación del SIC de Juncalillo del Sur (2006). Documento informativo. Gobierno de Canarias. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Dirección General de Ordenación del Territorio (2006)

4.6 Estudio de zonación

Para el estudio de las comunidades bentónicas se siguió el esquema de muestreo descrito en el apartado de Metodología. Este esquema tiene como finalidad identificar la distribución vertical de las comunidades biológicas intermareales.

Las observaciones de las zonas de estudio previas a la campaña de muestreo permitieron identificar varios tipos de comunidades dominantes para este ambiente, constituidas por un mosaico de especies que se agrupan según formas de crecimiento característica (costrosa, cespitosa y foliosa/frondosa). La terminología empleada para denominar a estos grupos funcionales está adaptada de la *Definición de biotopos costeros, Manual para islas oceánicas* (Wallenstein *et al*, 2008). La terminología empleada es la siguiente:

- Césped no calcáreo:
 - **A** Césped formado por una compleja mezcla taxonómica de talos de pequeñas algas entremezclados y con forma de "alfombrilla" de distintos espesores que no superan los 2 cm y con una estructura laxa.

- **B** Césped formado por una comunidad cespitosa densa, con un espesor superior a 2 cm y con una estructura rígida.
- Césped calcáreo: formado por coralináceas geniculadas.
- Costrosas no calcáreas: formado por especies que se caracterizan por tener talos costrosos, no calcificados y firmemente adheridos al sustrato.
- Costrosas calcáreas: formado por especies que se caracterizan por tener talos costrosos y calcificados, firmemente adheridos al sustrato.
- Foliosas/frondosas: formada por especies que se caracterizan por tener talos erectos, con crecimiento folioso o frondoso y con un tamaño normalmente superior a 5 cm.

El levantamiento de los perfiles de zonación (utilizando Adobe® Illustrator® CS2 12.0.0) se hizo siguiendo el esquema biológico propuesto por Lewis (1964) y otros estudios previos realizados en el Archipiélago Canario por Viera-Rodríguez y Wildpret (1986) y Gil-Rodríguez *et al.* (1992) con el fin de evidenciar la variedad en la zonación en el perímetro costero de Juncalillo del Sur. Este esquema está basado en que la aparente igualdad que existe entre las fronteras de bandas superpuestas es a menudo ilusoria y la altura absoluta de una frontera específica puede cambiar significativamente en una corta distancia en una misma franja costera. Por ejemplo, un cambio en la inclinación o en el aspecto de la costa, hecho muy frecuente en las escarpadas costas canarias (también evidente en Juncalillo del Sur), puede cambiar el grado de exposición al oleaje y el límite superior de muchas especies puede ser elevado en los lugares más expuestos. En el caso de los pedregales intermareales de Juncalillo del Sur, el esquema físico dado por los niveles de marea (que determinan el supramareal, intermareal e inframareal), no podían determinar las alturas de las fronteras biológicas observadas. Por esta razón se ha descrito la distribución de las especies en la costa con referencia a tres fronteras biológicas, que en Canarias son de arriba hacia abajo:

- Límite superior de algas verde-azules y/o litorínidos.
- Límite superior de los cirrípedos.
- Límite superior de *Cystoseira abies-marina* (S.G. Gmelin) C. Agardh

Esto da lugar a las siguientes zonas:

Frontera litoral. Situada por encima del nivel más alto en el que crece el cirrípedo *Chthamalus stellatus* (Poli, 1795) y con el nivel más alto de los litorínidos, cianofíceas y/o líquenes. Puede estar enteramente comprendida en el intermareal en estaciones protegidas pero totalmente fuera de él en estaciones expuestas.

Zona eulitoral. Situada entre el límite superior de *Chthamalus stellatus* y el nivel más alto del alga dominante en el sublitoral, habitualmente *Cystoseira abies-marina*. Puede quedar ligeramente en el supramareal en estaciones expuestas o enteramente dentro del intermareal en estaciones protegidas. Podemos distinguir en ella tres horizontes: superior, medio, inferior.

Zona sublitoral. Desde el límite anterior hasta la máxima profundidad donde crecen las algas. Puede quedar ligeramente dentro del intermareal en localidades expuestas.