



**ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE  
LÍQUENES QUE COLONIZAN EL  
ARCHIPIÉLAGO DE CHAFARINAS**

**INFORME FINAL**

**GREGORIO ARAGÓN, MARÍA HERRERA, ROCÍO BELINCHÓN  
& MARÍA PRIETO**

# **ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LÍQUENES QUE COLONIZAN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHAFARINAS**

## **INFORME FINAL**

Autores\*:

- Dr. Gregorio Aragón Rubio
- Dña. María Herrera Hernando
- Dña. Rocío Belinchón Olmeda
- Dña. María Prieto Álvaro

\*Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Ciencias Naturales y Física Aplicada, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos. c/Tulipán s.n. 28933-Móstoles, Madrid.

Trabajo promovido y financiado por el Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio del Medio Ambiente.

Director de la asistencia técnica:

- D. Fº. Javier Zapata Salgado

Responsable de la coordinación, dirección técnica y gestión administrativa del R.N.C. de las Islas Chafarinas

(Nombramiento del Director del OAPN de 7 de marzo de 2.000)

Fecha: Octubre de 2006

## ÍNDICE

RESUMEN .....	5
1. - INTRODUCCIÓN .....	7
2. - DESARROLLO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA .....	8
3.- RESULTADOS: CATÁLOGO FLORÍSTICO .....	11
4.- RESULTADOS: SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS .....	55
5.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	58
6.- CONCLUSIONES .....	62
7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63
ANEXO I: Listado de especies en cada una de las áreas de muestreo.....	67
ANEXO II: Listado de las localidades muestreadas con sus coordenadas .....	90

## RESUMEN

Se presentan los resultados florísticos sobre el estudio de los líquenes que viven en el archipiélago de las Chafarinas. Para ello, se fijaron con anterioridad 130 áreas de muestreo, repartidas entre las tres islas que conforman el archipiélago: 57 para la isla de Congreso (22,5 has), 34 para la de Isabel II (15,1 has) y 39 para la de Rey Francisco (13,9 has).

Se aportan dos tablas en Access; la primera contiene 1229 registros, con todo el material identificado en cada uno de los 130 puntos de muestreo y la segunda, las coordenadas para cada punto de muestreo. En el catálogo de especies se incluye el nombre del taxón con los autores, el rango taxonómico de orden superior (Orden, Familia), una breve descripción de la especie, ecología (hábitat) en el área de estudio, coordenadas en las que ha sido identificada, distribución peninsular, europea y/o mundial y un apartado de observaciones, donde se indica su tolerancia teórica a la nitrificación. En el siguiente apartado se indican las localidades que presentan cierto interés desde el punto de vista de los líquenes, un epígrafe con la discusión de los resultados, conclusiones, referencias bibliográficas y dos anexos que contienen el listado de especies en cada área de muestreo y un listado de las localidades muestreadas con sus coordenadas.

En total, se han identificado 92 especies de líquenes, pertenecientes a 33 géneros diferentes. De ellas, 15 son epífitas, 25 están ligadas a superficies calcáreas y 52 especies han sido identificadas sobre andesitas y/o basaltos. Los géneros más abundantes son *Caloplaca* con 19 especies y *Buellia* con 7 especies.

Por su importancia corológica, destacamos especies como *Caloplaca scoriophila*, *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *Opegrapha lutulenta*, *Ramalina clementeana* o *Roccella canariensis*, por presentar un número muy reducido de poblaciones a nivel mundial. Además, cerca del 45% de las especies se distribuyen preferentemente por las zonas volcánicas ácidas costeras del SO de Europa y norte de África.

Existen diferencias patentes en riqueza y diversidad de especies liquénicas entre las islas, debido principalmente a la propia geomorfología, a los depósitos de guano y a la presencia humana. De esta forma, la isla de Rey es la menos diversa (46 especies), debido a la excesiva acumulación de depósitos de guano. En la isla de Isabel II, se han identificado 58 especies diferentes, gran parte de ellas de querencias nitrófilas, debido a la eutrofización causada por la presencia humana. La isla de Congreso alberga la mayor riqueza (79 especies) debido a la topografía de la isla, (con numerosos entrantes y salientes y una mayor altitud) y diversidad de nichos ecológicos.

En cuanto a la composición liquénica, los afloramientos calcáreos son colonizados en su mayoría por especies nitrófilas; la diversidad de líquenes epífitos es muy reducida, debido al carácter residual de forófitos potencialmente colonizables; mientras que sí se observan diferencias en la composición de

comunidades liquénicas sobre rocas ácidas (andesitas y basaltos), dependiendo de su ubicación.

Destacamos la presencia de especies anitrófilas que se sitúan en paredes verticales, poco soleadas y expuestas directamente al mar, como *Rocella canariensis*, *R. phycopsis*, *Thelopsis isiaca*, *Lecanographa grumulosa*, *Dirina massiliensis*, *D. paradoxa* subsp. *africana* y *Lecanora schistina*. En contacto con estas poblaciones, pero en zonas más expuestas a la luz solar, se desarrolla un conjunto de especies más fotófilas, con predominio del género *Ramalina* (*R. breviscula*, *R. clementeana*, *R. rosacea*), a la que suelen acompañar *Xanthoria resendei*, *X. calcicola* y *Dimelaena radiata*. También cobran especial importancia las especies que se sitúan en pequeñas oquedades, superficies de escorrentía, expuestas e iluminadas. Son especies escuamulosas, de pequeño tamaño y de presencia puntual, que colonizan las rocas más blandas. Entre ellas, destacamos a *Anema prodigulum*, *A. nodulosum*, *Lichinella cribellifera*, *Peltula euploca*, *P. obscurans* o *Toninia cinereovirens*.

Destacamos las zonas I-8 e I-9 (27 especies), C-8 (33 especies) y el área comprendida por C-25, C-26, C-32 y C-33 (55 especies). Se trata de las zonas con mayor riqueza, las que presentan mayor número de especies anitrófilas y de especies con un área de distribución más restringida.

Para finalizar, nos gustaría resaltar la importancia a nivel mundial que presentan las islas Chafarinas desde el punto de vista liquenológico. La continua degradación que llevan sufriendo las costas del sur de Europa en las últimas décadas, fruto de una especulación urbanística acelerada, vertidos, etc., está provocando un dramático retroceso de numerosas especies de líquenes. Este hecho origina que los acantilados de las islas Chafarinas se constituyan como un refugio indiscutible y un reservorio genético para muchas de estas especies. En este sentido, parece adecuado establecer como tarea prioritaria, determinar de manera objetiva, el efecto que tienen los depósitos de guano sobre las comunidades de líquenes. De esta forma, podremos priorizar la conservación de ciertos enclaves de interés y realizar un seguimiento continuado de las poblaciones de líquenes que allí se encuentran.

## 1. INTRODUCCIÓN

En coherencia con las líneas de actuación que se vienen desarrollando en las islas, el conocimiento de los líquenes, su seguimiento y el establecimiento de zonas de interés desde el punto de la conservación de estos organismos, aporta una información muy valiosa para la conservación, no sólo de las especies, sino del conjunto de los ecosistemas.

Desde hace tiempo es conocido el papel que juegan los líquenes como bioindicadores de la contaminación ambiental, de indicadores empíricos de biodiversidad o de su validez contrastada como herramientas para valorar el estado de conservación de una zona concreta. De esta forma, nos ha permitido reconocer su gran importancia a la hora de valorar zonas de un determinado territorio que puedan presentar interés natural, interés desde el punto de vista de la conservación o que, simplemente, presenten elevados índices de biodiversidad (ROSE, 1976; ARAGÓN *et al.*, 2005; MARTÍNEZ *et al.*, 2001).

El conocimiento de la diversidad, ecología y pautas de distribución de los líquenes proporciona una valiosa información para la gestión de las áreas donde viven. En este sentido, la existencia de cambios en la abundancia y distribución de las comunidades saxícolas y terrícolas dependen directamente de las diferentes condiciones ambientales (JOHN & DALE, 1991; ELDRIDGE, 1999).

Otra de las características que más llama la atención de estos organismos es su enorme especificidad por el tipo de sustrato. De esta forma, las especies que colonizan las rocas son diferentes a las que se ubican sobre el suelo o corteza y, las que viven sobre superficies rocosas horizontales, son diferentes a las que aparecen en fisuras, extraplomos, grietas, superficies inclinadas o verticales, etc.

El archipiélago de las Chafarinas está situado en la zona meridional del mar de Alborán (coordenadas UTM:30WD59), a unas 27 millas al este de la ciudad española de Melilla, y a 2,5 de la costa marroquí de Cabo de Agua (Ras el Ma). Está formado por tres abruptos islotes bautizados con los nombres de Congreso (22,5 has), Isabel II (15,1 has; la única con presencia humana) y Rey Francisco (13,9 has), cuya superficie total es de 54,6 has terrestres. Es la isla de Congreso la que tiene una mayor altitud (137 m), mientras que las islas de Rey e Isabel II, alcanzan los 35 m y 31 m de altitud máxima. En general, todo el archipiélago presenta un clima termomediterráneo seco muy influido por el viento, bien sea de Levante o de Poniente.

De origen volcánico, las islas presentan una composición litológica muy variada: andesitas, basaltos y costras calizas. Su morfología costera presenta acantilados sometidos a fuertes procesos de erosión y de difícil acceso.

El paisaje vegetal está dominado por un matorral de carácter halonitrófilo (*p.e.*: *Suaeda vera*, *Salsola oppositifolia* y *Atriplex halimus*) a la que acompañan

algunas especies de mayor porte como *Pistacia lentiscus*, *Withania frutescens*, *Lycium intricatum* y algunos ejemplares de *Nicotiana glauca* (BLANCO, 1988).

En cuanto a la fauna, la isla del Rey, alberga la segunda colonia nidificante de gaviota de Audouin, con cerca de 3500 parejas, mientras que, en la isla de Congreso, la colonia de pardela cenicienta se acerca al millar (SERRA, 2006).

Los principales factores que condicionan el desarrollo de especies liquénicas diferentes, contribuyendo en gran medida a aumentar la riqueza específica de las islas son: la topografía de las islas (orientación, altitud, radiación solar incidente, etc.); la diversidad de materiales geológicos; los regímenes de humedad y temperatura imperantes; la maresía, que constituye el principal aporte de sales solubles; la microtopografía del terreno; los aportes de aves marinas (guano, plumas y cadáveres) responsables de la (macro- y micro-) eutrofización del suelo, así como de su salinización por acumulación de nitratos; y la influencia antrópica, directa e indirecta, responsable en gran parte de los procesos de degradación detectados en los suelos de la zona.

Durante las últimas décadas, se han llevado a cabo estudios detallados, sobre la diversidad de especies y composición de comunidades liquénicas, en rocas costeras de origen volcánico del SE peninsular, norte de África y Canarias (*p.e.*: EGEA, 1989; EGEA & LLIMONA, 1982; 1984; 1994; LLIMONA & EGEA, 1984). Sin embargo, no existen referencias a la riqueza de especies que colonizan el archipiélago de las Chafarinas, por tanto, el estudio que proponemos sobre la diversidad de estos organismos constituye un trabajo inédito de gran interés, teniendo en cuenta la futura incorporación de este espacio a la Red Natura 2000.

## **2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA**

El desarrollo del proyecto plantea, en primer lugar, la elaboración y presentación de un informe de carácter metodológico que permita asegurar la idoneidad y programación de los trabajos respecto a los objetivos y criterios de gestión del espacio natural gestionado por el OAPN.

En cuanto a la selección de un número representativo de áreas de muestreo, ésta se realizó conforme a las cuadrículas establecidas para la vegetación, en número de 57, 34 y 39 para, respectivamente, las islas de Congreso, Isabel II y Rey. En cada una de las cuadrículas se estableció un área de 10 x 10 m en los que se identificaron todas las especies liquénicas que aparecieron.

Desde el punto central del área de muestreo se tomaron las coordenadas y se asignaron dichas coordenadas a todas las especies identificadas en cada una de las áreas de muestreo.

La identificación de las especies se llevó a cabo en el laboratorio, para lo cual se recolectó el mínimo material posible, para evitar que afectara de forma alguna las poblaciones de líquenes. En cualquier caso, sólo se herborizó el material que no se pudo reconocer “in situ”.

La selección de áreas de interés desde el punto de vista liquenológico se realizó, en base a la riqueza florística de cada punto de muestreo y de especies con cierto interés corológico, ambiental o por su rareza.

### ***Propuesta metodológica***

El desarrollo de la propuesta pretende satisfacer un único objetivo principal: el estudio de los líquenes que viven en el archipiélago de Chafarinas. A parte de la memoria final con los datos concretados en el pliego de prescripciones técnicas particulares, el planteamiento de la propuesta incluye la presentación de la información en formato compatible con las bases de datos y contenedores de información del RNC de las Islas Chafarinas.

En este sentido y, para este tipo de trabajos, la propuesta más sencilla es al inclusión de la información referente a la identificación y ecología de las especies en una base de datos (formato MDB), similar a la que estamos llevando a cabo para el Parque Nacional de los Picos de Europa (compatible con los sistemas de información de Parques Nacionales) o la ya realizada para los líquenes que viven sobre las pedrizas en el Parque Nacional de Cabañeros.

El trabajo propuesto incluye la identificación de todas las especies de líquenes que aparecen en las 130 áreas de muestreo, preestablecidas y numeradas según figura en el pliego de condiciones:

- Desde C1 hasta C57 para la isla del Congreso
- Desde I1 hasta I34 para la isla Isabel II
- Desde R1 hasta R39 para la isla del Rey

Los **campos propuestos** son los siguientes: género, especie, autores, área de muestreo, biotipo, hábitat, colonización, abundancia, fecha de observación, observadores y comentarios. Para las especies liquénicas, no consideramos rangos taxonómico de orden inferior a la especie.

- Isla: como su nombre indica, incorporamos la isla en la que ha sido identificado el taxon
- Área de Muestreo: en este campo se incluirán las abreviaturas ya preestablecidas, como hemos indicado anteriormente.
- Biotipo: formas de crecimiento, grupos funcionales o formas etológicas consideradas para los líquenes. Esta son: crustáceo, escumuloso, foliáceo, fruticuloso y mixto.
- Hábitat: epífita (sobre corteza), saxícola (rocas) o terrícola (suelo).

- Colonización: hábitat específico de la especie en el área de estudio. Esta puede ser: sobre calizas, en superficies verticales, en fisuras, grietas, oquedades, espolones venteados, repisas, suelo desnudo, etc.
- Abundancia de la especie: en la que incluimos hasta tres niveles: raro (1 ó 2 individuos por área de muestreo), presencia moderada (3-5 individuos) y común (más de 5 individuos).
- Fecha de observación: día que se realiza el muestreo.
- Observadores: personal que reconoce la especie in situ.
- Comentarios: se refieren a la parcela de muestreo, especialmente a la cobertura de depósitos de guano. Se utiliza una escala de 0 a 5 dependiendo de la intensidad, donde 0 es la ausencia de guano y >5 corresponde a coberturas muy elevadas.

### **Ejemplos concretos:**

#### Ejemplo 1:

Género: *Xanthoria*

Especie: *calcicola*

Autores: Oxner

Área: C8

Biotipo: foliáceo

Hábitat: saxícola

Colonización: calizas, superficies expuestas y venteadas

Abundancia: común

Fecha de observación: 2/07/2006

Observadores: G. Aragón, R. Belinchón, M. Herrera & M. Prieto

Observaciones: >5 de guano, plumas, cadáveres.

#### Ejemplo 2:

Género: *Xanthoria*

Especie: *calcicola*

Autores: Oxner

Área: C48

Biotipo: foliáceo

Hábitat: saxícola

Colonización: calizas, espolones ornitocoprófilos

Abundancia: moderada

Fecha de observación: 4/07/2006

Observadores: G. Aragón, R. Belinchón, M. Herrera & M. Prieto

Observaciones: 2 de guano.

### 3. RESULTADOS: CATÁLOGO FLORÍSTICO

#### *Acarospora cervina* A. Massal (LECANORALES, ACAROSPORACEAE)

*Descripción:* Talo crustáceo, escuamuloso areolado, de color marrón. Escuámulas de más de 1 mm de diámetro, irregulares, ligeramente lobuladas e imbricadas. Ascoc con más de 100 esporas, de 3-6 x 1,5-2 µm.

*Hábitat:* muy escasa, la herborizamos sobre algunas calizas más compactas, en pequeñas oquedades, junto con *Candelariella aurella*, *Caloplaca variabilis*, *Aspicilia calcarea*, entre otras especies.

*Distribución:* conocida de las montañas calcáreas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Subcosmopolita (CLAUZADE & ROUX, 1981).

*Coordenadas:*

I-25

R-34

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

#### *Anema nodulosum* (Nyl.) Forss. (LICHINALES, LICHINACEAE)

*Descripción:* talo escuamuloso, de color negro, con pruina gris-azulada. Está formado por pequeñas escuámulas peltadas, que crecen dando el aspecto de una sola escuámula. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* muy escasa, se ubica sobre superficies de escorrentía, en andesitas más o menos deleznable, en zonas expuestas.

*Distribución:* especie conocida del sur y este peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001) que alcanza el norte de África (MORENO & EGEE, 1992a) y sur de Francia (CLAUZADE & ROUX, 1985).

*Coordenadas:*

C-25

*Observaciones:* especie de distribución puntual. Sensible a la nitrificación.

#### *Anema prodigulum* (Nyl.) Henssen (LICHINALES, LICHINACEAE)

*Descripción:* talo escuamuloso, negro, formado por escuámulas planas, densamente agregadas y adheridas al sustrato mediante rizohifas. Apotecios con

disco plano, de color pardo-rojizo y margen talino grueso. Ascospores octosporados, con esporas simples, de 10-16 x 6-8  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: especie territorialmente muy puntual, aunque cuando aparece suele ser abundante. Se ubica sobre andesitas más o menos sueltas, en zonas protegidas, poco expuestas a una excesiva iluminación.

*Distribución*: conocida del sureste de España, Marruecos y Francia (MORENO & EGEA, 1992a).

*Coordenadas*:

C-25, C-27, C-31, C-32, C-34, C-40, C-42, C-49  
I-1, I, 32, I-33  
R-19, R-26, R-27

*Observaciones*: tolerancia media a la nitrificación.

***Arthonia albopulverea*** Nyl. (ARTHONIALES, ARTHONIACEAE)  
*Arthothelium crozalsianum* (de Lesd.) de Lesd.

*Descripción*: talo crustáceo, inmerso (endofleódico), liso, continuo, bien delimitado, rico en cristales de oxalato cálcico, que lo tiñen de color blanco. Apotecios lirelados, de color negro, poco prominentes y con pruina blanca. Ascospores octosporados, con esporas submurales, con 5-6 septos transversales y 1 o 2 longitudinales, incoloras, de 14-24 x 6-12  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: muy escasa, se ubica sobre corteza de algunos ejemplares de *Tamarix aphylla*, *Nicotiana glauca*, *Pistacia lentiscus* y *Whitania frutescens*. Su escasez se debe principalmente a la ausencia de arbolado. Aparece junto con *Arthonia melanophthalma*, *A. radiata*, *Dirina ceratoniae* y *Thelopsis isiaca*.

*Distribución*: la mayoría de las citas ibéricas corresponden al este y sur peninsular, en zonas más térmicas del piso mesomediterráneo y en el termomediterráneo (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie conocida de algunas localidades del entorno del Mediterráneo próximas a la costa (NIMIS, 1993).

*Coordenadas*:

C-13, C-26, C-27, C-32

*Observaciones*: tolerancia media a la nitrificación.

***Arthonia calcicola*** Nyl. (ARTHONIALES, ARTHONIACEAE)

*Descripción*: talo crustáceo, fino, blanquecino, con algas protococoides. Apotecios negros, con el epihimeno de color marrón oliváceo. Ascospores octosporados, con esporas bicelulares, de 15-18 x 7  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* muy escasa, se desarrolla sobre calizas bioclásticas, en superficies horizontales o poco inclinadas y expuestas.

*Distribución:* especie calcícola poco conocida en la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001), por lo que su distribución es aun incierta. Presenta una distribución mediterránea en Europa (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-5, C-14

R-9, R-32

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Arthonia melanophthalma*** Dufour (ARTHONIALES, ARTHONIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, continuo o fisurado, bien delimitado, blanco grisáceo. Alga *Trentepohlia*. Apotecios redondeados a elipsoidales, de color negro y, a veces, pruinosos. Ascosporas octosporadas, con esporas triseptadas, de 15-20 x 5-8 µm.

*Hábitat:* especie cortícola que convive con *Arthonia albopulverea*, *A. radiata*, *Dirina ceratoniae* y *Thelopsis isiaca*. Muy escasa, se ubica sobre corteza de algunos ejemplares de *Tamarix aphylla*, *Nicotiana glauca*, *Pistacia lentiscus* y *Whitania frutescens*. Su escasez se debe principalmente a la ausencia de arbolado.

*Distribución:* se sitúa en zonas más térmicas del este y sur peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende por algunas localidades costeras del entorno mediterráneo (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-13, C-26, C-27

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Arthonia radiata*** (Pers.) Ach. (ARTHONIALES, ARTHONIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, marrón, inmerso y delimitado por una línea de color marrón. Apotecios en forma de mancha, desde orbiculares hasta estrellados, apenas prominentes, con el disco desprovisto de margen. Ascosporas octosporadas, con esporas triseptadas, de 13-17 x 6 µm.

*Hábitat:* especie cortícola, que vive sobre troncos y ramas de forófitos de corteza lisa, junto con *Arthonia albopulverea*, *A. melanophthalma*, *Dirina ceratoniae* y *Thelopsis isiaca*.

*Distribución:* se extiende por toda la Península Ibérica, especialmente por el norte y litoral mediterráneo (FOS, 1998), aunque no evita las zonas continentales. De amplia distribución en las regiones templadas de ambos hemisferios (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-13, C-14, C-20, C-26, C-27, C-28, C-29, C-32, C-33  
I-6, I-7, I-13, I-14, I-25, I-27, I-28, I-29, I-32, I-33

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Arthopyrenia punctiformis*** (Pers.) A. Massal. (DOITHEALES, ARTHOPYRENIACEAE)  
*Arthopyrenia personii* A. Massal.

*Descripción:* talo crustáceo y poco patente. Peritecios negros. Involucrelo marrón. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, 16-20 x 4,5-5 µm.

*Hábitat:* como casi todas las especies del género, *Arthopyrenia punctiformis* se comporta como pionera sobre cortezas lisas, en troncos y ramas jóvenes.

*Distribución:* muy citada en todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en Europa, desde las zonas boreales hasta el Mediterráneo (PURVIS *et al.*, 1992). También conocida de Norteamérica (ESSLINGER & EGAN, 1995).

*Coordenadas:*

C-13

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Aspicilia caesiocinerea*** (Nyl.) Arnold (LECANORALES, HYMENELIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, de hasta 7 cm de diámetro, areolado, de color gris-azulado o con tonos marrones, formado por areolas planas, desde irregulares hasta redondeadas. Apotecios redondeados o con formas irregulares, con margen talino visible y disco de color negro. Ascosporas con 6-8 esporas simples, de 14-30 x 7-16 µm.

*Hábitat:* muy escasa, la identificamos sobre pequeños bloques de andesitas en enclaves más alejados de la costa.

*Distribución:* muy referenciada por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de gran amplitud ecológica que se extiende por todo el Hemisferio Norte (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-27, C-32, C-33, C-34, C-47, C-51

R-2, R-23, R-24, R-25

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Aspicilia calcarea*** (L.) Mudd (LECANORALES, HYMENELIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, blanco, finamente fisurado-areolado. Apotecios inmersos en el talo, con disco anguloso, negro o algo pruinoso. Ascospores tetrasporados, con esporas simples, de 20-30 x 15-25 µm.

*Hábitat:* muy escasa, coloniza superficies más o menos horizontales de rocas calizas, junto con *Candelariella aurella*, *Caloplaca flavovirescens*, *Buellia venusta*, *Verrucaria nigrescens*, entre otras.

*Distribución:* de amplia distribución en la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie boreo-mediterránea, que se distribuye por las regiones templadas del Hemisferio Norte (FRÖBERG, 1989; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-28, C-29  
I-15, I-16, I-17, I-24  
R-20, R-35

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Aspicilia contorta*** (Hoffm.) Kremp. (LECANORALES, HYMENELIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, areolado, de color gris blanquecino, gris u ocre; areolas planas a convexas, redondeadas o irregulares. Apotecios redondeados, crateriformes, con margen talino grueso y disco negro pruinoso. Ascospores tetrasporados, con esporas simples, de 20-30 x 14-20 µm.

*Hábitat:* muy escasa, aparece de forma puntual sobre algunas rocas calcáreas más compactas y sobre bloques de andesitas más alejados de la costa. En general, se ubica sobre superficies horizontales o algo inclinadas y próximas al suelo.

*Distribución:* especie saxícola, silicícola y calcícola muy extendida por España y Europa (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-20, C-28, C-29  
I-25  
R-9

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia aethalea* (Ach.) Th. Fr. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, fino, areolado, de color gris, que alcanza los 3 cm de diámetro. Apotecios numerosos e inmersos en el talo, con el disco plano y negro y margen propio muy fino. Ascospores octosporados, con esporas marrones, bicelulares, de 12-18 x 6-10 µm.

*Hábitat:* en las Islas Chafarinas coloniza superficies muy inclinadas de andesitas próximas a la costa.

*Distribución:* en la Península Ibérica aparece con relativa frecuencia, desde zonas costeras hasta la alta montaña mediterránea (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie pionera, de amplia distribución en Europa, desde el Ártico hasta zonas del entorno del Mediterráneo, donde es más frecuente (NIMIS, 1993). También es conocida del norte y sur de América (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-12, C-25

I-2

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia dispersa* A. Massal. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)***Buellia tergestina* Steiner & Zahlbr.

*Descripción:* talo crustáceo, superficial, de color blanco, de hasta 5 cm de diámetro. Los apotecios son numerosos, negros, convexos y con pruina; el margen propio es fino, patente al principio, para desaparecer con la edad. Ascospores octosporados, con esporas marrones, triseptadas, de 12-18 x 7-8 µm.

*Hábitat:* común sobre superficies muy inclinadas y paredes de bloques de andesitas, en zonas protegidas y próximas a la costa.

*Distribución:* se trata de una especie frecuente en el entorno del Mediterráneo (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-17, C-18, C-19, C-21, C-25, C-32, C-37

I-2, I-3, I-4, I-8, I-9, I-12, I-25, I-27, I-28, I-29

R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-33, R-36, R-37

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, bien delimitado, de coloración grisácea. Soraliós bien delimitados, gris verde pálido hasta gris ceniza. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* muy escasa, la identificamos viviendo sobre algunos ejemplares de *Pistacia lentiscus*, junto con *Lecanora carpineá*, *Caloplaca alnetorum*, *Lecania cyrtella* y *Caloplaca holocarpa*.

*Distribución:* son muy numerosas las citas ibéricas (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en el Hemisferio Norte (NORDIN, 2000).

*Coordenadas:*

C-13, C-26, C-27

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia stellulata*** (Taylor) Mudd (LECANORALES, PHYSCIACEAE)  
*Buellia marítima* (A. Massal.) Bagl.

*Descripción:* talo crustáceo, continuo, blanquecino o grisáceo, de hasta 3 cm de diámetro. Apotecios negros, inmersos en el talo. Ascós octosporados, con esporas marrones, bicelulares, de 10-14 x 6-8 µm.

*Hábitat:* relativamente frecuente sobre andesitas, en superficies muy inclinadas, soleadas y próximas a la costa.

*Distribución:* se trata de una especie que presenta una distribución dispersa por zonas calizas y silíceas próximas a la costa de todo territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Conocida del sur de Europa, África, Norteamérica y la Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-1, C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-26, C-30, C-32, C-35, C-36, C-37, C-38, C-41, C-48, C-53

I-1, I-3, I-4, I-8, I-9

R-2, R-10, R-13, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30, R-33, R-37

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia subdisciformis*** (Leight.) Vain. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, fisurado-areolado, granuloso, gris blanquecino, delimitado por un hipotalo negro. Aspotecios abundantes, con disco negro y generalmente pruinoso. Ascós octosporados, con esporas marrones, bicelulares, de 12-18 x 7-10 µm. Talo K+ amarillo, después rojo, C-, P+ amarillo-naranja.

*Hábitat:* coloniza superficies muy inclinadas o verticales de andesitas próximas a la costa. Aparece junto con *Rinodina alba*, *Pertusaria pluripuncta*, *Diploicia subcanescens* y *Protoparmelia montagnei*.

*Distribución:* especie conocida de zonas costeras de la Península Ibérica, desde Galicia hasta Almería (LLIMONA & HLADUN, 2001), aunque es más frecuente en zonas más térmicas del sureste peninsular. Su área de distribución coincide con zonas costeras del sur y oeste de Europa (NIMIS, 1993). También es conocida de ambientes similares en Norteamérica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-12, C-25, C-32  
I-1, I-3, I-8  
R-10, R-14, R-22, R-25

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia tesserrata*** Körb. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Buellia fimbriata* (Tuck.) Sheard

*Descripción:* talo crustáceo, fisurado-areolado, de color blanco a blanco grisáceo, delimitado por un hipotalo negro. Aspotecios abundantes, con disco negro, generalmente pruinoso. Ascospores octosporados, con esporas marrones, bicelulares, de 8-15 x 5-7 µm. Talo K+ amarillo pálido, C-, P-; médula K+ amarillento .

*Hábitat:* coloniza las superficies inclinadas de andesitas próximas a la costa. Se trata de una especie termófila, fotófila y nitrófila, que suele aparecer junto con *Dimelaena radiata*, *Lecanora schistina*, *Xanthoria calcicola* o *Xanthoria resendei*.

*Distribución:* presenta una distribución preferentemente mediterránea, en zonas más térmicas y cercanas a la costa (RICO *et al.*, 2003). Presenta una distribución disyunta (EGEA & ALONSO, 1996) y su área de distribución se extiende desde Turquía hasta la costa mediterránea española y norteafricana (RICO *et al.*, 2003). También aparece en Cabo Verde, Canarias y California (RICO *et al.*, 2003; WIRTH *et al.*, 2004).

*Coordenadas:*

C-3, C-4, C-6, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-25, C-30,  
C-31, C-35, C-36, C-37, C-40, C-42, C-43, C-46, C-48, C-49, C-50, C-51  
I-2, I-3, I-8, I-9  
R-10, R-13, R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-36, R-37

*Observaciones:* distribución disyunta. Tolerancia media a la nitrificación.

***Buellia venusta*** (Körb.) Lettau (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Diploptomma venustum* (Körb.) Körb.

*Descripción:* Talo crustáceo, blanco o grisáceo, rimoso y subefigurado. Apotecios abundantes e inmersos en el talo, con disco negro y pruinoso. Ascosporas octosporadas, con esporas marrones, triseptadas, de 16-20 x 7-9 µm.

*Hábitat:* muy escasa, la encontramos viviendo sobre superficies horizontales de rocas calizas, junto con *Aspicilia calcarea*, *Candelariella aurella*, *Caloplaca flavovirescens*, *Verrucaria nigrescens*, entre otras especies.

*Distribución:* dispersa por todo el territorio peninsular, es más frecuente en áreas calcáreas de la región Mediterránea. Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (NORDIN, 2000)

*Coordenadas:*

I-22, I-25

R-26

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Caloplaca aetnensis*** de Lesd. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, de color gris blanquecino, desde continuo hasta fisurado-areolado en el centro. Apotecios numerosos, con disco plano de color rojo y margen talino del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares de 14-18 x 7-10 µm con septo de 5-7 µm. Talo K-; apotecios K+ púrpura.

*Hábitat:* coloniza los bloques de andesitas inclinados hasta muy inclinados, en lugares soleados muy próximos a la costa. Nitrófila.

*Distribución:* en España tiene su óptimo en zonas costeras del este y sur (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se trata de una especie localmente frecuente en la región Mediterránea (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-10, C-12, C-15, C-17, C-32, C-46

I-14, I-32

R-14

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca alnetorum*** Giralt, Nimis & Poelt (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, amarillo hasta amarillo-naranja, continuo y liso. Disco del apotecio naranja. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares, de 9-14 x 7-8,5 µm y septo 5-9 µm.

Probablemente haya sido confundida con *Calolaca flavorubescens*, dada su similitud morfológica y anatómica. No obstante, ambas especies pueden ser distinguidas en base a la presencia/ausencia de gotas de aceite en las paráfisis, el tamaño de las esporas y el tamaño y forma de los conidios (GIRALT *et al.*, 1992).

*Hábitat*: especie localmente frecuente sobre cortezas lisas, en ramas y troncos. Se ubica en zonas con una apreciable eutrofización en las cortezas. Es frecuente encontrarla junto con *Caloplaca holocarpa*, *C. cerina*, *Lecanora carpinea* o *Xanthoria parietina*, entre otros líquenes.

*Distribución*: especie descrita recientemente, por lo que su distribución es aún incierta. En España se conoce de la mitad oriental, especialmente del litoral mediterráneo (GIRALT *et al.*, 1992). Es particularmente frecuente en la Región Mediterránea (GIRALT *et al.*, 1992).

*Coordenadas*: C-13, C-14, C-20, C-26, C-27, C-28, C-29, C-32

*Observaciones*: nitrotolerante

***Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción*: talo crustáceo, variable, de color gris. Apotecios con disco de color naranja o amarillo anaranjado y margen gris. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de  $12-15 \times 7-8 \mu\text{m}$  y septo  $5-8 \mu\text{m}$ .

*Hábitat*: especie corticícola y lignícola que sólo detectamos en contadas ocasiones dada la escasez de forófitos en las islas. De notable variabilidad morfológica, coloniza ramas y troncos de muy diversos forófitos, en ambientes más o menos nitrificados. Aparece en comunidades empobrecidas de la alianza *Lecanorion subfuscae* (Ochsner 1928), junto a *Caloplaca holocarpa*, *C. alnetorum* y *Lecanora carpinea*.

*Distribución*: muy referenciada en la bibliografía española (LLIMONA & HLADUN, 2001). Holártica, aunque también es conocida de Sudamérica (NIMIS, 1993). Subcosmopolita (ALON & GALUN, 1971).

*Coordenadas*:

C-13, C-14, C-20, C-28, C-29

*Observaciones*: especie fotófila, nitrófila y xerófila, que es frecuente sobre cortezas con pH ácido, instalándose en posiciones soleadas. Nitrotolerante.

***Caloplaca chalybaea* (Fr.) Müll. Arg. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* Talo crustáceo, liso, rimoso-areolado, grisáceo, muy pruinoso. Apotecios inmersos en el talo, con disco negro y margen talino algo más pálido que el disco. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 12-16 x 8-9  $\mu\text{m}$  y septo de 3-4  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* vive sobre algunas calizas más compactas, sobre superficies expuestas y eutrofizadas.

*Distribución:* en España está muy citada (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en Europa, desde las zonas boreales al Mediterráneo; del norte de África a Turquía (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-28, C-29, C-37  
I-7, I-13, I-15, I-16, I-17, I-24, I-25, I-26, I-27, I-28, I-29, I-32, I-33,  
I-34  
R-5, R-6, R-8, R-12, R-20, R-28, R-29, R-31, R-34, R-36

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca citrina*** (Hoffm.) Th. Fr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, fisurado-areolado, de color amarillo, con soraliolos difusos que, en general, ocupan toda la superficie del talo. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* se comporta como saxícola, en calizas margosas, sobre superficies expuestas, iluminadas y nitrificadas.

*Distribución:* de amplia distribución en España y en el resto de Europa (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993). De distribución cosmopolita, aunque está mejor representada en zonas templadas (NIMIS, 1993; NIMIS & POELT, 1987).

*Coordenadas:*

C-28, C-29, C-37  
I-13, I-15, I-16, I-17, I-18, I-22, I-23, I-24, I-25, I-26, I-27, I-28, I-29,  
I-32, I-33, I-34  
R-5, R-9, R-20, R-28, R-29, R-31

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca coronata*** (Kremp. ex Körb.) . Steiner (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, formado por un conjunto de granulaciones de aspecto coraloide, provistas de córtex persistente, de color anaranjado. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* muy escasa, la encontramos en algunos afloramientos calcáreos en el centro de la isla de Isabel II y Congreso, sobre superficies expuestas y en ambientes nitrificados.

*Distribución:* presenta una distribución dispersa por las calizas del territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Ampliamente repartida por Europa, desde las zonas boreales hasta el entorno del Mediterráneo (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995).

*Coordenadas:*

C-37

I-15, I-16

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca crenularia* (With.) J. R. Laundon (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, variable, de color gris. Apotecios con disco de color rojo y margen gris. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares, de 12-15 × 7-8 µm y septo 4-6 µm.

*Hábitat:* especie fotófila y nitrófila, que crece sobre superficies de andesitas muy inclinadas, junto con *Rinodina alba*, *Lecanora schistina* o *Xanthoria calcicola*.

*Distribución:* se trata de una especie de amplia distribución por las montañas silíceas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de gran amplitud ecológica, que se extiende desde el norte de Europa hasta la región Mediterránea (NIMIS, 1993). También se conoce de Norteamérica e Israel (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-25, C-32

I-3, I-8

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca erythrocarpa* (Pers.) Zwackh (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, de color gris blanquecino, continuo hasta fisurado-areolado en el centro. Apotecios numerosos, con disco plano de color rojo y margen talino del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares de 12-16 x 7-10 µm con septo de 4-5 µm. Talo K-; apotecios K+ púrpura.

*Hábitat:* muy escasa, aparece sobre calizas margosas, en superficies expuestas, más o menos horizontales y cercanas al suelo. Caracteriza a la asociación

*Aspicilietum calcareae* Du Rietz 1925 em. Roux 1978, a la que acompañan *Aspicilia calcarea*, *Buellia venusta*, *Caloplaca coronata* y *Verrucaria nigrescens*, entre otras especies.

*Distribución:* Es frecuente en áreas calcáreas de la mitad sur peninsular, en los pisos meso- y supramediterráneo (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de distribución mediterráneo-centroeuropea, se hace más frecuente en áreas subatlánticas (NIMIS, 1993; RENOBLES, 1996; WIRTH, 1995).

*Coordenadas:*

I-13, I-15, I-16, I-17, I-24, I-25, I-33  
R-20, R-28, R-31, R-36

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca flavescens*** (Huds.) J. R. Laundon (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)  
*Caloplaca heppiana* (Müll. Arg.) Zahlbr.

*Descripción:* Talo crustáceo, pacodioide, formado rosetas de color amarillo hasta anaranjado, con lóbulos convexos en el margen. Apotecios dispuestos en el centro del talo, con disco de color naranja y margen del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares, en forma de limón, de 11-15 x 7-1 µm con septo de 3-5 µm.

*Hábitat:* sólo detectamos algunos ejemplares viviendo sobre las calizas que bordean el camino que rodea la isla de Isabel II. Coloniza superficies ligeramente inclinadas, expuestas, en ambientes nitrificados, pero protegidos de la fuerte insolación.

*Distribución:* se conoce de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Ampliamente repartida por todo el continente europeo (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995).

*Coordenadas:*

I-24, I-25, I-26, I-33

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca flavovirescens*** (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Caloplaca flavorubescens* var. *flavovirescens* (Wolf.) Clauz. & Cl. Roux

*Descripción:* talo crustáceo, desde continuo hasta ligeramente figurado, de color amarillo-limón hasta amarillo-anaranjado. Apotecios numerosos, con disco plano de color naranja y margen talino amarillo y poco patente. Ascosporas octosporadas, con esporas polariloculares, de 11-16 x 6-8 µm y septo de 4-5 µm.

*Hábitat:* se ubica sobre superficies calcáreas horizontales o poco inclinadas y cercanas al suelo. Aparece junto con *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca chlalybaea*, *Rinodina bischoffii* o *Verrucaria nigrescens*.

*Distribución:* muy referenciada en la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en Europa, desde las zonas boreales hasta el Mediterráneo (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995). También se conoce de Norteamérica (ESSLINGER & EGAN, 1995) e Israel (ALON & GALUN, 1971).

*Coordenadas:*

C-28, C-29, C-37

I-6, I-15, I-16, I-17, I-22, I-24, I-25, I-26, I-28, I-33, I-34

R-5, R-6, R-8, R-20, R-28, R-29, R-31, R-34, R-35

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca holocarpa*** (Hoffm.) A. E. Wade (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)  
*Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr.

*Descripción:* talo crustáceo, generalmente endolítico, fino, grisáceo. Apotecios con disco de color naranja y margen efímero. Ascospores octosporados, con espores polariloculares, de  $10-15 \times 6-8 \mu\text{m}$  y septo 3-5  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* corticícola y saxícola, prefiere ubicarse sobre cortezas y superficies rocosas enriquecidas en nutrientes, formando parte de comunidades del *Xanthorion parietinae*. De subneutrófila a basófila, xerófila, moderada a bastante nitrófila (WIRTH, 1995).

*Distribución:* muy citada en la bibliografía peninsular (FOS, 1998; LLIMONA & HLADUN, 2001; RENOBLES, 1996). Ampliamente conocida en Europa (NIMIS, 1993). Su área de distribución se extiende por Irán y Arabia Saudita, Norte y Sudamérica, Sudáfrica y Australia (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-13, C-14, C-20, C-24, C-28, C-29, C-32

I-6, I-13, I-14, I-15, I-16, I-17, I-22, I-24, I-25

R-9, R-20, R-31, R-34, R-35, R-37

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca irrubescens*** (Arnold) Zahlbr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, finamente areolado, de color amarillo-anaranjado hasta anaranjado. En ocasiones las areolas periféricas pueden estar ligeramente lobuladas. Apotecios frecuentes, con disco plano, de color rojo-anaranjado y margen

delgado. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 11-13 x 5-7  $\mu\text{m}$  y septo de 3-5  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: especie localmente abundante sobre superficies silíceas soleadas y nitrificadas.

*Distribución*: frecuente en las montañas silíceas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de ámbito mediterráneo, conocida también de Norteamérica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas*:

C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-10, C-12, C-13, C-15, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-25, C-30, C-32, C-33, C-34, C-35, C-36, C-37, C-38, C-42, C-47, C-48, C-52, C-53, C-54

I-1, I-3, I-4, I-5, I-6, I-7, I-8, I-8, I-9, I-14, I-18, I-25, I-32

R-1, R-2, R-3, R-10, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30, R-36, R-37, R-38

*Observaciones*: nitrotolerante.

***Caloplaca lactea*** (A. Massal.) Zahlbr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción*: talo crustáceo, blanquecino, inmerso e inconspicuo. Apotecios numerosos, de hasta 0,3 mm de diámetro, con disco plano del mismo color naranja. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 12-15 x 7-9  $\mu\text{m}$  y septo de 2-3  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: muy escasa, vive sobre afloramientos calcáreos en la isla de Isabel II, junto con *Caloplaca chalybaea*, *C. flavovirescens*, *Protoblastenia incrustans*, *Rinodina immersa*, entre otras especies.

*Distribución*: muy citada en España, especialmente en la Región Mediterránea, donde está bien representada en los pisos del termo- al supramediterráneo (ARAGÓN *et al.*, 2006). Presenta una distribución típicamente mediterránea en Europa (NAVARRO-ROSINÉS & HLADUN, 1996).

*Coordenadas*:

C-28, C-29, C-37

I-17

R-8, R-12

*Observaciones*: nitrotolerante.

***Caloplaca littorea*** Tavares (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción*: talo crustáceo, desde continuo hasta algo areolado, naranja, no lobulado. Isidios numerosos, simples o divididos en forma de coral. Apotecios muy

raros, con disco naranja y margen talino que desaparece con la edad. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 10-15 x 5-6  $\mu\text{m}$  y septo de 2-3  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* especie saxícola y costera, muy escasa, que encontramos sobre superficies de basaltos y andesitas muy inclinadas a verticales.

*Distribución:* se extiende por zonas costeras silíceas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Conocida desde Escocia hasta Portugal, Italia y sureste de España (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-1, C-3, C-4, C-6, C-8, C-10, C-12, C-15, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-30, C-32, C-33, C-37, C-38, C-43, C-44, C-46, C-48, C-49, C-50, C-51, C-53

I-2, I-4, I-9, I-10, I-11, I-12, I-18, I-25, I-32

R-1, R-2, R-3, R-10, R-13, R-21, R-24, R-25, R-30, R-39

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca marina*** (Wedd.) Zahlbr. ex Du Rietz (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, naranja, continuo o areolado, con lóbulos convexos y bien definidos en los márgenes. Apotecios numerosos, al principio inmersos en el talo, después sésiles, con disco plano del mismo color que el talo, margen talino al principio grueso, volviéndose más fino y estrecho con la edad. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 10-17 x 6-7  $\mu\text{m}$  y septo de 3-5  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* especie saxícola y costera, que encontramos sobre superficies de basaltos y andesitas muy inclinadas a verticales.

*Distribución:* en la Península Ibérica es más frecuente en zonas costeras del norte, oeste y noroeste (LLIMONA & HLADUN, 2001), aunque también aparece de forma ocasional, en algunos enclaves del este y sur de España (*p.e.*: ALONSO *et al.*, 1989; SEAWARD & ARVIDSSON, 1997). De amplia distribución en el oeste y sur de la región Mediterránea y a lo largo de la costa atlántica de Europa (NIMIS, 1993). También es conocida de Norteamérica (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-2, C-6, C-8, C-12, C-15, C-17, C-18, C-19, C-21, C-25, C-30, C-31, C-32, C-38, C-55

R-32

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca microthallina* (Wedd.) Zahlbr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, formado por pequeñas escuámulas redondeadas o alargadas, convexas, de color naranja amarillento. Apotecios con disco naranja y margen talino naranja amarillento. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 12-15 x 6-7  $\mu\text{m}$  y septo de 3  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* especie saxícola y costera, muy escasa, que encontramos sobre superficies y pequeñas oquedades de andesitas desde muy inclinadas hasta verticales.

*Distribución:* en España es más frecuente en zonas costeras del norte u noroeste (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende en enclaves cercanos al mar del oeste y sur de Europa (NIMIS, 1993). También es conocida de Norteamérica (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-3, C-4, C-8, C-10, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-10, C-28, C-29,  
C-30, C-34, C-35, C-36, C-38, C-40, C-41, C-47, C-48, C-53  
I-1, I-3, I-4, I-5, I-8, I-10, I-11, I-23, I-27  
R-1, R-3, R-10, R-14, R-21, R-23

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca scoriophila* (A. Massal.) Zahlbr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, grueso, bien desarrollado, de color amarillo pálido, figurado en el centro y lobulado en la periferia. Lóbulos estrechos e imbricados. Apotecios numerosos, ligeramente prominentes, con margen concoloro con el talo y disco plano de color rojo. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 10-14 x 4-5  $\mu\text{m}$  con septo de 5  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* aparece con frecuencia sobre rocas ácidas, cercanas a la costa, ocupando las superficies desde poco inclinadas a verticales, en lugares soleados. Nitrófila y fotófila.

*Distribución:* elemento Mediterráneo-Sudafricano (EGEA & ALONSO, 1996), conocido de España, Portugal, la Macaronesia, Cabo Verde y Sudáfrica (EGEA & ALONSO, 1996; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-1, C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-10, C-12, C-15, C-17, C-18, C-19, C-  
21, C-24, C-25, C-26, C-30, C-31, C-33, C-34, C-37, C-38, C-40, C-42, C-43,  
C-44, C-45, C-46, C-48, C-49, C-50, C-51, C-52, C-53, C-54, C-55, C-57  
I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-6, I-7, I-8, I-9, I-12, I-18, I-25, I-29, I-32  
R-1, R-2, R-3, R-10, R-13, R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30,  
R-33, R-36, R-37, R-38, R-39

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca variabilis*** (Pers.) Müll. Arg. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, areolado, de color pardo o pardo grisáceo. Apotecios sésiles, con disco negro y margen talino con pruina gris-azulada. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 12-15 x 8 µm y septo de 2-3 µm.

*Hábitat:* sobre calizas más o menos deleznable, en superficies horizontales, expuestas, iluminadas y nitrificadas.

*Distribución:* se extiende por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001), siendo más frecuente en la mitad meridional (ALONSO *et al.*, 1989; BAEZA & EGEA, 1991; CASARES & LLIMONA, 1989; CASARES & ROWE, 1988; EGEA 1984; 1985). Ampliamente distribuida por las calizas del Hemisferio Norte (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-28, C-29

I-25

R-12

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Caloplaca velana*** (A. Massal.) Du Rietz (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Caloplaca dolomiticola* (Hue) Zahlbr., *Caloplaca placidia* (A. Massal.) J. Steiner

*Descripción:* talo crustáceo, formado por areolas de contorno irregular y más o menos dispersas, de color naranja. Apotecios con disco de color naranja y margen talino muy marcado, del mismo color que el talo. Ascospores octosporados, con esporas polariloculares, de 10-13 x 6-8 µm y septo de 4-6 µm.

*Hábitat:* muy escasa, aparece sobre calizas algo más compactas, en superficies horizontales o algo inclinadas, cercanas al suelo, soleadas y nitrificadas. Es frecuente encontrarla invadiendo talos de *Aspicilia* sp. pl. y *Verrucaria* sp. pl. Forma parte del *Aspicilietum calcareae*, junto a *Aspicilia calcarea*, *Buellia venusta*, *Caloplaca erythrocarpa*, *Candelariella aurella* y *Verrucaria nigrescens*, entre otras especies.

*Distribución:* en España ha sido mencionada con bastante frecuencia (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en Europa, se extiende desde las zonas boreales hasta el Mediterráneo (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

I-7, I-15, I-16, I-17, I-24, I-25, I-28, I-29, I-32, I-33, I-34

R-8, R-11, R-12, R-28, R-31, R-36

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Candelariella aurella*** (Hoffm.) Zahlbr. (LECANORALES, CANDELARIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, inconspicuo, no visible o reducido a unos gránulos amarillos cerca de los apotecios. Apotecios amarillos. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, de 14-17 x 4-7 µm.

*Hábitat:* coloniza calizas bioclásticas sueltas y algo más compactas en la isla de Isabel II y del Rey. Aparece junto con *Caloplaca variabilis*, *Caloplaca flavovirescens*, sobre superficies horizontales, más o menos eutrofizadas, expuestas e iluminadas.

*Distribución:* se extiende por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001), siendo especialmente frecuente en las montañas calcáreas de la región Mediterránea, donde se comporta como una especie nitrófila y cosmopolita (BARRENO & MERINO, 1981). De amplia distribución en Europa (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995). Cosmopolita (CASTELLO & NIMIS, 1994).

*Coordenadas:*

I-25

R-9

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Candelariella vitellina*** (Hoffm.) Müll. Arg. (LECANORALES, CANDELARIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, formado por gránulos y pequeñas escuámulas ± aplanadas, de 0,1-0,5 mm de diámetro y, a menudo, agrupadas. Apotecios amarillos. Ascosporas con más de 8 esporas; esporas simples, de 9-15 x 3-6 µm.

*Hábitat:* escasa, la detectamos sobre andesitas más alejadas de la costa junto con *Catillaria chalybaea* y *Lecanora dispersa*. Fotófila y xerófila.

*Distribución:* muy referenciada en la bibliografía ibérica sobre todo tipo de sustratos, aunque es especialmente frecuente como saxícola silicícola (CALATAYUD & BARRENO, 1994; FOS, 1998). Especie nitrófila de óptimo silicícola que en Europa se extiende desde el Ártico hasta la región Mediterránea (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995). Probablemente cosmopolita (CRESPO & BUENO, 1982; GALLOWAY, 1985).

*Coordenadas:*

I-22

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Catillaria chalybaea*** (Borrer) A. Massal. (LECANORALES, CATILLARIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo inmerso, difuso, unas veces poco desarrollado otras rimoso; marrón oscuro o negro. Apotecios 0.15-0.5 mm de diámetro; discos planos o convexos, negros. Disco del apotecio marrón oscuro a negro. Excípulo marrón oscuro a negro al menos en su parte más externa. Epihimenio marrón a negro. Hipotecio marrón a marrón oscuro. Ascospores octosporados, con espores bicelulares, de 9-12 x 2-4 µm.

*Hábitat:* especie con preferencias saxícolas silicícolas que, además, presenta hábitos corticícolas y lignícolas y, con menor frecuencia, coloniza rocas calizas. Como saxícola se ubica sobre andesitas, en superficies inclinadas y algo eutrofizadas, en ambientes húmedos y protegidos de la insolación directa.

*Distribución:* Frecuente en la Península Ibérica, muestra hábitos saxícolas (p.e.: CALATAYUD & BARRENO, 1994; CASARES & LLIMONA, 1989; EGEA & LLIMONA, 1981a; 1981b; 1982; RENOBLES, 1996) y corticícolas (p.e.: ATIENZA & BARRENO, 1991; ATIENZA & CRESPO, 1984; CRESPO *et al.*, 1981; FOS, 1998). De amplia distribución europea, también la conocemos de la Macaronesia, Asia, África, norte y sur de América (ESSLINGER & EGAN, 1995; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

R-20, R-30

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Collema crispum*** (Huds.) Weber *ex* F. H. Wigg.

*Descripción:* talo foliáceo que, con frecuencia, aparece formando rosetas. Presenta lóbulos redondeados en los ápices, más o menos ascendentes, con márgenes enteros o crenulados. Cara superior de color pardo-oliváceo oscuro hasta negro. Puede presentar la superficies isidiada, con isidios globosos a laminares. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* especie muy escasa que aparece sobre superficies calcáreas protegidas donde se acumula suelo y se aprecia una mayor humedad.

*Distribución:* en la Península Ibérica no es rara y coloniza superficies calcáreas con algo de suelo aunque, ocasionalmente, aparece sobre sustratos silíceos, enclaves gipsícolas y sobre madera. En Europa, se extiende desde el sur de Noruega hasta la Región Mediterránea, donde es más común (DEGELIUS, 1954; NIMIS, 1993). De amplia distribución en el Hemisferio Norte (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

I-14, I-28

*Observaciones:* DEGELIUS (1954) reconoce la existencia de dos variedades: var. *crispum* con talos de hasta 3 cm de diámetro, profundamente lobulados, con márgenes ondulados, isidios escuamiformes y, por lo general, sin apotecios; la var. *metzleri* (Arnold) Degel., con el talo reducido y limitado a unos cuantos lóbulos redondeados y situados entorno a los apotecios. Nuestro material se corresponde en su totalidad con la var. *crispum*. Tolerancia media a la nitrificación.

***Dimelaena radiata*** (Tuck.) Müll. Arg. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* Talo crustáceo, areolado en el centro y con márgenes lobulados, de color gris y con pruina. Apotecios criptolecanorinos o lecideinos, planos o convexos, con disco negro y pruina gris. Ascosporas octosporadas, con esporas marrones, bicelulares, de 8-12 x 5-8 µm. Talo K+ amarillo pálido, C-, P-; médula K+ amarillenta. Se trata de una especie muy relacionada con *Buellia tesserata* (RICO *et al.*, 2003).

*Hábitat:* vive sobre superficies de basaltos y andesitas inclinadas y próximas a la costa. Se trata de una especie termófila, fotófila y nitrófila, que suele aparecer junto con *Buellia tesserata*, *Lecanora schistina*, *Xanthoria calcicola* o *X. resendei*.

*Distribución:* en la Península Ibérica, su área de distribución esta localizada en el SE de España (RICO *et al.*, 2003). Es una especie con una distribución disyunta, muy similar a *Buellia tesserata*, que se extiende por California (USA), Baja California (México), Marruecos, canarias, Madeira, Córcega y SE de España (RICO *et al.*, 2003).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-17, C-25, C-32

I-3, I-8

R-14

*Observaciones:* especies disyunta. Tolerancia media a la nitrificación.

***Diploicia subcanescens*** (Werner) Haf. & Poelt (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Buellia subcanescens* Werner

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, de 2 a 4 cm de diámetro, gris blanquecino, con márgenes lobulados. Centro del talo muy verrucoso, dando aspecto sorediado. Aspotecios abundantes, con disco negro. Ascosporas octosporadas, con esporas marrones, bicelulares, de 10-12 x 6 µm. Talo K+- amarillo, C-, KC-, P-.

*Hábitat:* especie termófila y nitrófila, común sobre rocas más protegidas de la fuerte insolación (andesitas y basaltos). Se ubica sobre superficies muy inclinadas a verticales próximas a la costa.

*Distribución:* su área de distribución peninsular coincide con el litoral mediterráneo y algún enclave costero del noroeste (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especies silicícola del oeste y sur de la costa mediterránea, que también está presente en el norte de África, la Macaronesia y en la costa atlántica de Europa (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-30, C-32, C-37, C-42, C-43, C-44, C-45, C-48, C-49, C-50, C-54C-46

I-1, I-2, I-3, I-8, I-9

R-1, R-2, R-3, R-10, R-13, R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30, R-36, R-37

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Dirina ceratoniae* (Ach.) Fr. (ARTHONIALES, ROCCELLACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, desde liso hasta fisurado, grueso, de color blanquecino. Alga *Trentepohlia*. Apotecios redondeados, abundantes, con disco plano, cubierto de pruina blanca muy gruesa y margen grueso y prominente. Ascosporas octosporadas, con esporas incoloras, fusiformes, rectas o ligeramente curvadas, triseptadas, de 21-26 x 4-5  $\mu\text{m}$ . Talo y margen de los apotecios C+ carmín, KC+ carmín.

*Hábitat:* escasa, se ubica sobre corteza de algunos ejemplares de *Tamarix aphylla*, *Nicotiana glauca* y *Whitania frutescens*. Al igual que el resto de las especies epífitas en las islas, su escasez se debe principalmente a la ausencia de arbolado. Aparece junto con *Arthonia albopulverea* y *Thelopsis isiaca*, entre otras especies.

*Distribución:* es relativamente frecuente en zonas del sur y este peninsular, sobre árboles aislados, cercanos a zonas costeras. Especie de querencias cortícolas, confinada a la costa mediterránea, sur de Portugal y noroeste de Marruecos (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-13, C-14, C-20, C-26, C-27, C-28, C-29

*Observaciones:* presenta cierta sensibilidad a la nitrificación.

***Dirina massiliensis* Durieu & Mont. (ARTHONIALES, ROCCELLACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, orbicular, desde liso hasta fisurado, grueso, de color blanquecino o grisáceo. Alga *Trentepohlia*. Apotecios redondeados, abundantes, con disco plano, cubierto de pruina blanca muy gruesa y margen grueso y prominente. Ascosporas octosporadas, con esporas incoloras, fusiformes, rectas o ligeramente curvadas, triseptadas, de 20-26 x 5-7  $\mu\text{m}$ . Talo y margen de los

apotecios C+ carmín, KC+ carmín. En gran parte de los ejemplares, la superficie del talo esta cubierta de soledios planos y blanquecinos.

*Hábitat*: frecuente, coloniza superficies verticales, no soleadas y próximas al mar. Aparece junto con *Lecanographa grumulosa*, *Thelopsis isiaca*, *Rocella canariensis*, *R. phycopsis*, *Lecanora schistina*, entre otras especies.

*Distribución*: en la Península Ibérica es más frecuente en las costas del Mediterráneo, en la comunidad del mismo nombre, apareciendo de forma puntual en el norte peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Presenta una distribución mediterránea-atlántica en Europa, en general asociada a zonas silíceas costeras (NIMIS, 1993).

*Coordenadas*:

C-4, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-25, C-30, C-32, C-37, C-38, C-48, C-49, C-53

I-2, I-3, I-4, I-8, I-9

R-2, R-10, R-13, R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30, R-33, R-

37

*Observaciones*: sensible a la nitrificación.

***Dirina paradoxa* subsp. *africana* (Fée) Tehler**

*Descripción*: talo crustáceo, orbicular, desde liso hasta fisurado, grueso, de color grisáceo. Alga *Trentepohlia*. Ascospores octosporados, con esporas incoloras, fusiformes, rectas o ligeramente curvadas, triseptadas, de 23-32 x 4,5-6,5 µm. Córtex C+ rojo carmín.

*Hábitat*: muy escasa, aparece de forma puntual sobre algunas rocas basálticas cercanas a la costa oeste de la isla de Congreso. Se desarrolla junto con *Ramalina breviscula* o *Xanthoria resendei*.

*Distribución*: en España está citada de Almería, Cádiz, Murcia y Castellón (ATIENZA & SEGARRA, 2006). Su distribución conocida se restringe a unas pocas localidades costeras del oeste de la región Mediterránea, Islas Canarias, Cabo Verde, Senegal y Yemen (ATIENZA & SEGARRA, 2006).

*Coordenadas*: C-25, C-26, C-32, C-33

*Observaciones*: estatus de conservación “en peligro” por ATIENZA & SEGARRA (2006). Sensible a la nitrificación.

***Lecania aipospila* (Wahlenb.) Th. Fr. (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, marrón pálido, con lóbulos más o menos distinguibles en los márgenes. Apotecios sésiles, con disco marrón rojizo y margen talino del mismo color que el talo. Ascospores octosporados, con esporas bicelulares, incoloras, de 9-14 x 4-6 µm.

*Hábitat:* muy escasa, la detectamos en una ocasión sobre superficies eutrofizadas de andesitas cercanas al mar.

*Distribución:* su área de distribución se extiende por la costa atlántica europea (NIMIS, 1993; PURVIS *et al.*, 1992), penetrando de forma esporádica hacia la región Mediterránea (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecania atrynoides* Knowles (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, gris blanquecino o blanco crema, de liso a granular. Apotecios lecanorinos, con disco desde color marrón hasta negro, con excípulo talino del mismo color que el talo. Ascospores octosporados, con esporas simples o bicelulares, incoloras, de 10-14 x 4-6 µm.

*Hábitat:* muy escasa, coloniza superficies algo inclinadas de basaltos y andesitas próximas a la costa, junto con *Caloplaca* sp. pl.

*Distribución:* en la Península Ibérica es más abundante en zonas costeras del noroeste (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especies silicícola y costera, con una distribución atlántica-mediterránea (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-2, C-8, C-12, C-15, C-17, C-30

I-3, I-8, I-9

R-2, R-3, R-10, R-14, R-22

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Lecania sambucina* (Körber) Arnol

*Descripción:* talo muy delgado granuloso de color blanco-grisáceo. Apotecios 0,25-0,5 mm de diámetro, muy numerosos, desde emergentes a sésiles, de color blanco-amarillento, blanco-rosáceo o marrón-rojizo. Margen talino muy delgado, liso o crenulado. Ascospores octosporados, con esporas simples, elipsoidales, de 10-16 x 4-5 µm.

*Hábitat:* se comporta como especie pionera en ramas y troncos junto con *Arthonia radiosa*, *Arthopyrenia punctiformis*, *Buellia griseovirens*, *Lecanora carpinea*. Especie subneutrófila, fotófila, coniófila y nitrófila (WIRTH, 1995).

*Distribución:* dispersa por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). En Europa se extiende desde las zonas boreales hasta la Región Mediterránea (NIMIS, 1993). Holártica (NIMIS, 1993), aunque su distribución total alcanza algunas zonas del Hemisferio Sur. Cosmopolita (GALLOWAY, 1985).

*Coordenadas:*

C-13, C-26, C-27

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecania hutchinsiae* (Nyl.) A. L. Sm. (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, fino, continuo, gris verdoso. Apotecios sésiles, con disco plano de color marrón y margen talino del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas simples o bicelulares, incoloras, de 10-16 x 3-4,5 µm.

*Hábitat:* escasa, coloniza superficies inclinadas de basaltos y andesitas cercanas al mar, junto con *Caloplaca scoriophila* y *Diploicia subcanescens*, entre otras especies.

*Distribución:* hasta la fecha, las citas peninsulares se restringen a zonas costeras del noroeste peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Localmente frecuente en zonas costeras del entorno del Mediterráneo (NIMIS, 1993; PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-10, C-12, C-13, C-15, C-17, C-20, C-21, C-37, C-38

I-2, I-3, I-8, I-9, I-14

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecania turicensis* (Hepp) Müll. Arg. (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, fino, granular, continuo, blanquecino. Apotecios sésiles, con disco plano de color marrón rojizo a negro y margen talino del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, incoloras, de 10-13 x 4,5-6 µm.

*Hábitat:* coloniza superficies poco inclinadas cercanas al mar.

*Distribución:* de gran amplitud ecológica, se extiende por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Es la especie del género con hábitos saxícolas más frecuente en el centro y sur de Europa (NIMIS, 1993). Se conoce también del norte de África, Norteamérica y Asia (NIMIS, 1993; PURVIS *et al.*, 1992)

*Coordenadas:*

C-18, C-19, C-28, C-29

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecanographa grumulosa*** (Dufour) Egea & Torrente (OPEGRAPHALES, OPEGRAPHACEAE)

*Lecanactis grumulosa* (Dufour) Fr.

*Descripción:* talo crustáceo, continuo o algo fisurado, blanquecino y mal delimitado. Apotecios lirelados, prominentes, de contorno irregular, con disco de color negro, con frecuencia pruinosos y margen prominente del color del disco. Ascospores octosporados, con esporas alargadas, incolores, triseptadas, de 14-20 x 3-4 µm. Talo K-, C+ rojo carmín.

*Hábitat:* relativamente frecuente, coloniza superficies verticales, no soleadas y próximas al mar. Aparece junto con *Dirina massiliensis*, *Thelopsis isiaca*, *Roccella canariensis*, *R. phycopsis*, *Lecanora schistina*, entre otras especies.

*Distribución:* en la Península Ibérica es más frecuente en las costas del Mediterráneo, en la comunidad de *Dirina massiliensis* (WIRTH *et al.*, 2004), apareciendo de forma puntual en el norte y noroeste peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Presenta una distribución subatlántica en Europa (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-4, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-25, C-30, C-32, C-37, C-48

I-1, I-3, I-4, I-8, I-9

R-2, R-14, R-22, R-23, R-24, R-25, R-30, R-37

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecanora carpinea*** (L.) Vain. (LECANORALES, LECANORACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, continuo, liso y blanquecino. Disco del apotecio de color crema o pardo claro, pruinoso, C + (amarillo-naranja); margen del mismo color que el talo. El epihimeno es marrón grisáceo a marrón oliváceo, granular, con pequeños gránulos que se disuelven en KOH; el anfitecio presenta numerosos y pequeños cristales; el córtex es grueso, algo más ancho en la base que en el lateral. Ascospores octosporados, con esporas simples, de 10-12 x 6-8 µm.

*Hábitat:* se comporta como pionera sobre ramas y troncos. Aparece junto con *Caloplaca holocarpa*.

*Distribución:* muy citada en la Península (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende por las regiones templadas y boreales de Eurasia y Norteamérica, aunque también se conoce de Nueva Zelanda (LUMBSCH *et al.*, 1997).

*Coordenadas:*

C-13, C-26, C-27

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf. (LECANORALES, LECANORACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, inmerso, blanquecino. Disco del apotecio plano, marrón rosáceo hasta marrón oliváceo, pruinoso; margen talino grueso, con fisuras radiales, de color blanco. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, de 9-13 x 4-7 µm.

*Hábitat:* relativamente frecuente, aparece en algunas calizas margosas y sobre la acera de la zona del destacamento militar, en superficies horizontales a medianamente inclinadas, expuestas, nitrificadas y soleadas. Aparece junto con *Lecidella patavina* y *Rinodina bischoffii*.

*Distribución:* en la Península ha sido citada con más frecuencia en la mitad meridional (*p.e.*: BAEZA & EGEA, 1991; CASARES & LLIMONA, 1989; EGEA, 1985; EGEA & LLIMONA, 1981*a*; 1981*b*; 1981*c*; LLIMONA & EGEA, 1984; SEAWARD, 1983). De amplia distribución en Europa, se extiende desde el Ártico hasta el Mediterráneo (NIMIS, 1993). Bien conocida en el Hemisferio Norte (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

I-22, I-23

*Observaciones:* especie nitrófila y tolerante a la contaminación ambiental (RENOBALES, 1996).

***Lecanora helicopsis* (Wahlenb.) Ach. (LECANORALES, LECANORACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, mal desarrollado, granuloso, gris blanquecino, teñido de ocre. Apotecios lecanorinos, con margen liso, pardo-rojizo y disco marrón hasta negro. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, de 12-15 x 4-6 µm.

*Hábitat:* coloniza superficies muy inclinadas a verticales, sometidas directamente al hálito marino y que no reciben insolación directa. Aparece junto con *Caloplaca littorea*, *Diplocia subcanescens*, *Solenopsora holophaea*, entre otras especies.

*Distribución:* especie conocida de zonas costeras de la Península Ibérica, desde Galicia hasta Almería (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución coincide con zonas costeras de las Islas Británicas, oeste y norte de Europa y Norteamérica (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-2, C-6, C-18, C-19, C-21, C-30, C-53

I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-8

R-1, R-10, R-14, R-21, R-23, R-24, R-25, R-30, R-33

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecanora muralis*** (Schreb.) Rabenh. (LECANORALES, LECANORACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, placodioide, de hasta 5 cm de diámetro, de color verdoso a marrón, cubierto de pruina. Apotecios lecanorinos, con disco de color marrón y margen talino del mismo color que el talo y cubierto de pruina. Ascospores octosporados, con esporas simples, de 10-15 x 5-7 µm.

*Hábitat:* la herborizamos sobre rocas más o menos compactas, situadas en el borde del camino que rodea la isla de Isabel II, en superficies más o menos horizontales, expuestas, eutrofizadas e iluminadas. Aparece en junto con *Aspicilia calcarea*, *A. contorta*, *Buellia venusta*, *Caloplaca chalybaea*, *Rinodina immersa* y *Verrucaria nigrescens*.

*Distribución:* en España ha sido muy citada (LLIMONA & HLADUN, 2001). De amplia distribución en Europa, se extiende desde el Ártico hasta el Mediterráneo (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995).

*Coordenadas:*

I-33

*Observaciones:* *Lecanora muralis* es un taxon muy variable del que se han identificado numerosas unidades infraespecíficas, en relación con la morfología del talo y las características ecológicas (*cf.* CLAUZADE & ROUX, 1985). El único taxon calcícola es la var. *versicolor* (Pers.) Tuck. Tolerante a la contaminación ambiental y a la nitrificación.

***Lecanora schistina*** (Nyl.) Arnold (LECANORALES, LECANORACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, bien desarrollado, grueso, blanco o verde-blanquecino. Apotecios frecuentes, con disco de color marrón a negro y margen talino bien desarrollado, de color gris-verdoso. Ascospores octosporados, con esporas simples, de 10-15 x 5-8 µm. Talo K+ amarillo, después rojo.

*Hábitat:* vive sobre paredes muy inclinadas a verticales en zonas próximas a la costa, en gran variedad de ambientes.

*Distribución:* conocida de las rocas silíceas costeras del territorio peninsular, aunque es más frecuente en el este y sureste de España (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende desde Turquía hasta las Islas Británicas, con cierta tendencia a colonizar rocas silíceas costeras (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-3, C-8, C-10, C-12, C-17, C-18, C-19, C-25, C-32, C-48  
I-3, I-8

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Lecidella patavina*** (A. Massal) Knoph & Leuckert (LECANORALES, LECANORACEAE)  
*Lecidea acrocryanea* (Th. Fr.) H. Magn., *Lecidella inamoena* (Müll. Arg.) Hertel,

*Descripción:* talo crustáceo, endolítico, no distinguible. Disco del apotecio negro, plano, con margen del mismo color. Ascospores octosporados, con esporas simples, incoloras, de  $10-17 \times 6-9 \mu\text{m}$ .

*Hábitat:* especie que herborizamos sobre calizas más compactas, expuestas, iluminadas y más o menos eutrofizadas. Aparece junto con *Lecanora dispersa* y *Rinodina bischoffii*.

*Distribución:* dispersa por todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende por el Hemisferio Norte (ESSLINGER & EGAN, 1995; KNOPH, 1990; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

I-22, I-23

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Lepraria incana*** (L.) Ach. (Generae Incertae Sedis)

*Descripción:* talo crustáceo, leprarioide, gris blanquecino con tonos azulados, soredios muy finos y médula poco diferenciada. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* muy escasa, coloniza bloques rocosos, en zonas protegidas de la excesiva iluminación, donde se acumula algo de tierra.

*Distribución:* muy citada en España (LLIMONA & HLADUN, 2001). Es común en el norte de Europa, Irlanda y Gran Bretaña hasta Escandinavia (LAUNDON, 1992; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25

I-9

*Observaciones:* sensible a la contaminación ambiental y a la nitrificación.

***Lichinella cribellifera*** (Nyl.) P. Moreno & Egea (LICHINALES, LICHINACEAE)

*Gonohymenia cribellifera* (Nyl.) Henssen

*Descripción:* talo gelatinoso, formado por lóbulos redondados y convexos, de 1-3 mm de ancho, de color negro. Se disponen dando aspecto de pequeños cojines.

*Hábitat:* especie nitrófila y fotófila que coloniza las superficies inclinadas de escorrentía, junto con *Peltula euploca*.

*Distribución:* especie de ámbito mediterráneo tanto en la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001) como en el resto de Europa (EGEA & ALONSO, 1996; NIMIS, 1993). Conocida desde Mesopotamia hasta la Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-32

*Observaciones:* distribución puntual. Sensible a la nitrificación.

***Lichinella stipatula*** Nyl. (LICHINALES, LICHINACEAE)

*Descripción:* talo fruticuloso, de color negro, formando almohadillas compactas, de hasta 0,5 cm de alto. Está compuesto por finos lóbulos cilíndricos y ramificados. Los apotecios son terminales, redondeados y con margen grueso. Ascoc con más de 8 esporas elipsoidales, de 5-9 x 3-4,5 µm.

*Hábitat:* escasa, se ubica en pequeñas oquedades por donde escurre el agua, en superficies soleadas de andesitas, junto con *Peltula euploca*.

*Distribución:* se extiende por zonas costeras del este y sur, penetrando hacia algunas zonas más térmicas del interior peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Bien representada en la Región Mediterránea, desde donde penetra hasta puntos resguardados de Europa Central (WIRTH *et al.*, 2004). También es conocida del norte de África y Norteamérica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-32

*Observaciones:* distribución puntual. Sensible a la nitrificación.

***Opegrapha lutulenta*** Nyl. (OPEGRAPHALES, OPEGRAPHACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, epilítico, ocráceo, continuo. Alga *Trentepohlia*. Apotecios alargados (en forma de lirelas), negros, con disco cubierto por el margen. Ascospores octosporados, con esporas triseptadas, incoloras, hinchada en un extremo, de 16-19 x 6-8 µm. Talo K+ amarillo, C-.

*Hábitat:* se desarrolla con cierta frecuencia sobre paredes de andesitas verticales, en superficies poco iluminadas y próximas al mar. Aparece junto con *Roccella canariensis*, *R. phycopsis*, *Thelopsis isiaca*, *Lecanographa grumulosa* y *Dirina massiliensis*, entre otras especies. Forma parte de una comunidad termófila, ombrófila, aerohigrófila, dependientes del aerosol marino.

*Distribución:* presenta una distribución dispersa por zonas costeras del territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución está restringida a las rocas silíceas costeras del oeste de la región Mediterránea, norte de África y la Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-25, C-32

*Observaciones:* distribución puntual. Sensible a la nitrificación. Estatus de conservación "vulnerable" según ATIENZA & SEGARRA (2006).

***Peltula euploca*** (Ach.) Poelt (LICHINALES, PELTULACEAE)

*Descripción:* talo escuamuloso, formado por pequeñas escuámulas peltadas, de color pardo-verdoso, con margen sorediado de color gris azulado. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* vive sobre superficies de escorrentía, en rocas soleadas y bien iluminadas, junto con *Peltula obscurans*, *Lichinella stipatula* y *Toninia cinereovirens*. Especie termófila y heliófila.

*Distribución:* en la Península Ibérica, su área de distribución está localizada en el este y sudeste de España (LLIMONA & HLADUN, 2001). Tiene su óptimo ecológico en la región Mediterránea, desde donde penetra hasta el centro de Europa (WIRTH *et al.*, 2004). Conocida de todos los continentes excepto de la Antártica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-24, C-25, C-27, C-32, C-35, C-36, C-40, C-41, C-49

I-25

R-19

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.

***Peltula obscurans*** (Nyl.) Gyeln. (LICHINALES, PELTULACEAE)

*Descripción:* talo escuamuloso, formado por pequeñas escuámulas totalmente unidas al sustrato, de color pardo-negruzco, con margen sorediado de color gris azulado. Apotecios ausentes.

*Hábitat:* muy escasa, vive sobre superficies de esorrentía, en rocas soleadas y bien iluminadas, junto con *Peltula euploca*, *Lichinella stipatula* y *Toninia cinereovirens*. Especie termófila y heliófila.

*Distribución:* su área de distribución peninsular se encuentra localizada al SE de España (LLIMONA & HLADUN, 2001). En Europa está confinada a las costas del entorno del Mediterráneo (NIMIS, 1993). De amplia distribución, es conocida de todos los continentes excepto de la Antártica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-32

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.

***Pertusaria pluripuncta*** Nyl. (PERTUSARIALES, PERTUSARIACEAE)

*Pertusaria gallica* de Lesd.

*Descripción:* talo crustáceo, de color amarillo, con superficie irregular, fisurada-areolada. Apotecios inmersos en el talo. Ascosporas con dos esporas simples, grandes, de 80-100 x 30-60 µm, con pared gruesa recorrida por estrías transversales. Talo K+ amarillento, C+, KC+ anaranjado, P+ anaranjado.

*Hábitat:* coloniza superficies desde muy inclinadas a verticales de andesitas cercanas a la costa. Aparece junto con *Rinodina alba*, *Buellia subdisciformis*, *Diploicia subcanescens* y *Protopermelia montagnei*.

*Distribución:* especie termófila, característica de la asociación *Pertusarietum gallicae*, que aparece en las costas silíceas del SE de España (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993; WIRTH *et al.*, 2004). Se distribuye por la costa oeste de Europa, norte de África y la Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-30, C-32, C-37, C-48

I-3, I-8, I-9

R-2, R-3, R-13, R-14, R-22, R-23, R-24, R-25

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.

***Placynthiella uliginosa*** (Schrad.) Coppins & P. James (LECANORALES, TRAPELIACEAE)

*Saccomorpha uliginosa* Coppins & P. James

*Descripción:* talo crustáceo formado por gránulos pequeños y redondeados, de color marrón, que miden entre 50 y 100  $\mu\text{m}$ . Apotecios ausentes. Talo C-.

*Hábitat:* muy escasa, la identificamos en una ocasión sobre ramas muertas de *Salsola oppositifolia*.

*Distribución:* existen pocas citas y dispersas por el territorio peninsular, sin un claro patrón de distribución (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su distribución conocida se extiende por las Islas Británicas, Europa y Norteamérica (ESSLINGER & EGAN, 1995; PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-32

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Protoblastenia incrustans*** (DC.) J. Steiner (LECANORALES, PSORACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, endolítico. Apotecios de color naranja o marrón-anaranjado, dispersos e inmersos en el sustrato. Ascospores octosporados, con esporas simples, de 7-12 x 4-6  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* muy escasa, coloniza las calizas más duras, en superficies algo inclinadas, protegidas de la excesiva iluminación.

*Distribución:* son numerosas las citas peninsulares (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución europea se extiende desde el Ártico al Mediterráneo (NIMIS, 1993; WIRTH, 1995). Bien conocida del Hemisferio Norte (RENOBALES, 1996).

*Coordenadas:*

I-25

R-20, R-35

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Protoparmelia montagnei*** (Fr.) Poelt & Nimis (LECANORALES, LECANORACEAE)

*Lecanora montagnei* (Fr.) Schaer.

*Descripción:* talo crustáceo, marrón verdoso a rojizo, grueso, fisurado-areolado, con borde sublobulado. Apotecios sésiles, con margen liso, del mismo

color que el talo y disco de color sepia. Ascospores octosporados, con esporas unicelulares, incoloras, elipsoidales, de 10-13 x 3-4  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: relativamente frecuente, coloniza superficies de andesitas verticales o muy inclinadas en zonas próximas a la costa. Aparece junto con *Pertusaria pluripuncta*. Se trata de una especie termófila, aunque evita las exposiciones soleadas (LLIMONA & EGEA, 1984).

*Distribución*: especie conocida de zonas costeras de la Península Ibérica, desde Galicia hasta Almería (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución se restringe a sur de Europa, norte de África y a Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas*:

C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-30, C-32, C-40, C-41

I-3, I-4, I-8

R-2, R-10, R-14, R-22, R-25

*Observaciones*: sensible a la nitrificación.

***Pterigyopsis affinis* (A. Massal.) Henssen (LICHINALES, LICHINACEAE)**

*Descripción*: talo crustáceo, negro, muy adherido al sustrato. Apotecios al principio urceolados, después sésiles, con disco de color rojizo o marrón-rojizo y excípulo talino del mismo color que el talo. Los ascospores contienen de 12 a 32 esporas simples, de 4-7 x 3-4  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat*: muy escasa, vive sobre superficies algo inclinadas, expuestas, soleadas, con cierta escorrentía superficial.

*Distribución*: bien conocido del sureste peninsular (MORENO & EGEA, 1994). Taxon centroeuropeo mediterráneo (CLAUZADE & ROUX, 1985; MORENO & EGEA, 1994).

*Coordenadas*:

I-14

R-20

*Observaciones*: tolerancia media a la nitrificación.

***Pyrenocollema halodytes* (Nyl.) R.C. Harris (PYRENULALES, XANTHOPYRENIACEAE)**  
*Arthopyrenia halodytes* (Nyl.) Arnold

*Descripción*: talo crustáceo, muy fino, amarillo-marrón, subgelatinoso. Peritecios inmersos, globosos, con un involucrolo distinguible. Ascospores octosporados, con esporas de 12-23 x 5-8  $\mu\text{m}$ , con un septo transversal.

*Hábitat*: frecuente sobre cirrípedos que viven en el litoral.

*Distribución*: disperso por el litoral peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de amplia distribución en el Hemisferio Norte (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas*:

C-1, C-7, C-22, C-23  
I-10, I-11, I-18  
R-7, R-11

*Observaciones*: intermareal.

***Ramalina breviscula*** Nyl. (LECANORALES, RAMALINACEAE)

*Ramalina mediterranea* Magnusson

*Descripción*: talo fruticuloso, de color verdoso, de hasta 4 cm de alto, que al principio presenta aspecto almohadillado, para después volverse más laxo. Está compuesto por numerosas lacinias aplanadas, de interior no hueco. Los apotecios son subterminales, del mismo color que el talo. Talo y médula K-, C-, KC-

*Hábitat*: muy rara, coloniza las andesitas y basaltos cercanos a la costa, junto con *Xanthoria resendei*, *X. calcicola*, *Lecanora schistina* y *Ramalina rosacea*, entre otras especies.

*Distribución*: se extiende por las rocas silíceas costeras del entorno del Mediterráneo (WIRTH *et al.*, 2004).

*Coordenadas*:

C-8, C-17, C-18, C-19, C-25, C-32  
I-3, I-8

*Observaciones*: sensible a la nitrificación.

***Ramalina clementeana*** Llimona & Werner (LECANORALES, RAMALINACEAE)

*Descripción*: talo fruticuloso, de color verdoso, de hasta 4 cm de alto y con cierto aspecto almohadillado. Está compuesto por numerosas lacinias cilíndricas. Los apotecios son escasos y subterminales, del mismo color que el talo. Talo y médula K-, C-, KC-

*Hábitat*: rara, coloniza superficies verticales de andesitas y basaltos cercanos a la costa. Convive con *Ramalina rosacea*.

*Distribución*: conocida de la costa del norte de África, SE de España, Cerdeña e Isla de Capraia, en Italia (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-32

I-9

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.***Ramalina rosacea*** Hochst. (LECANORALES, RAMALINACEAE)*Ramalina bourgeana* Nyl.

*Descripción:* talo fruticuloso, de color verdoso, de hasta 3 cm de alto y de aspecto almohadillado. Está compuesto por numerosas lacinias erectas, aplanadas, anchas, muy rígidas y reticuladas. Los apotecios son numerosos, terminales y del mismo color que el talo. Talo y médula K-, C-, KC-

*Hábitat:* muy escasa, aparece sobre andesitas y basaltos cercanos a la costa, junto con *Xanthoria resendei*, *X. calcicola*, *Lecanora schistina* y *Ramalina breviscula*, entre otras especies.

*Distribución:* crece preferentemente a escasa altitud, en las costas del SE de España y en ambientes parecidos en Canarias, costa africana, Cerdeña, Córcega y Sicilia (WIRTH *et al.*, 2004).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-17, C-25, C-32

I-3, I-8

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.***Rinodina alba*** Arnold (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, fisurado-areolado, gris blanquecino a grisáceo, rodeado de un hipotalo gris o negro. Apotecios lecanorinos, semihundidos en el talo, con disco de color pardo oscuro, pruinoso y margen talino del mismo color que el talo. Ascospores octosporados, con esporas bicelulares, pardas, del tipo-*Pachysporaria*, de 12-17 x 8-12 µm. Talo K+ amarillo, C+ rojizo.

*Hábitat:* especie relativamente frecuente sobre andesitas más duras, cercanas a la costa, en superficies muy inclinadas, junto con *Pertusaria pluripuncta*, *Buellia subdisciformis*, *Diploicia subcanescens* y *Protoparmelia montagnei*.

*Descripción:* conocida de las áreas costeras silíceas, aunque es más frecuente en zonas del este y sureste peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución se restringe al sur de Europa, la Macaronesia y norte de África (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-17, C-25, C-32

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Rinodina beccariana*** Bagl. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Rinodina subglauescens* Nyl.

*Descripción:* talo crustáceo, epilítico, figurado-areolado, gris-pardo oscuro. Apotecios lecanorinos, negros, redondeados, con margen delgado y granuloso. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, pardas, del tipo-*Milvina*, de 16-19 x 8-10 µm.

*Hábitat:* escasa, vive sobre superficies verticales de andesitas próximas a la costa, junto con *Pertusaria pluripuncta*.

*Distribución:* numerosas citas ibéricas (LLIMONA & HLADUN, 2001). Su área de distribución se extiende desde la Macaronesia hasta zonas templadas del sur de Europa y la costa atlántica (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-25, C-32

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Rinodina bischoffii*** (Hepp) A. Massal. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, apenas visible. Apotecios pseudolecanorinos sésiles desde el principio. Himenio con abundantes gotas de aceite. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, pardas, del tipo-*Bischoffii*, de 15-20 x 10-12 µm.

*Hábitat:* muy poco frecuente, coloniza las superficies horizontales de las calizas más compactas, expuestas, soleadas y más o menos eutrofizadas. Aparece junto con *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca flavovirescens*, *Lecanora dispersa*, *Lecidella patavina*, *Rinodina immersa* o *Verrucaria calciseda*.

*Distribución:* característica de la asociación *Aspicilietum contortae*, se extiende por las montañas calcáreas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Ampliamente repartida por Europa (RENOBALES, 1996). Se distribuye por áreas templadas y cálidas del Hemisferio Norte, Australia y Nueva Zelanda (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

I-22, I-23

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Rinodina colobina*** (Ach.) Th. Fr. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, fino, cubierto de blastidios de color azul grisáceo que, con frecuencia, se soredian. Apotecios lecanorinos, prominentes y planos, con margen entero, marcado y persistente. Esporas tipo-*Michoblastia*,  $18-23 \times 8-12 \mu\text{m}$ , monoseptadas. Epihimenio K + (violeta).

*Hábitat:* aparece con frecuencia sobre cortezas eutrofizadas y ricas en nutrientes, en ambientes iluminados.

*Distribución:* su límite meridional de distribución en la Península Ibérica se sitúa en la Sierra de Segura (ARAGÓN *et al.*, 2006). *Rinodina colobina* es rara y se conoce de localidades dispersas por el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Es frecuente en el centro y sur de Europa (NIMIS, 1993). Cosmopolita (GIRALT, 1994).

*Coordenadas:*

C-13, C-26, C-27

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Rinodina immersa*** (Körb.) Zahlbr. (LECANORALES, PHYSCIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, endolítico o apenas visible. Apotecios pseudolecanorinos desde el principio e inmersos en el sustrato. Himenio sin gotas de aceite. Ascosporas octosporadas, con esporas bicelulares, pardas, del tipo-*Bischoffii*, de  $14-18 \times 8-11 \mu\text{m}$ .

*Hábitat:* muy escasa, coloniza calizas algo más compactas, sobre superficies más o menos horizontales, expuestas, iluminadas y eutrofizadas. Característica de las comunidades de la alianza *Rinodinion immersae* (ROUX, 1978)

*Distribución:* muy extendida por áreas calcáreas de todo el territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Ampliamente repartida por las calizas europeas, desde el sur de Escandinavia hasta las montañas del norte de África (MAYRHOFER & POELT, 1979), y desde las Islas Británicas al suroeste de Asia (PURVIS *et al.*, 1992). También se conoce de Nueva Zelanda (MAYRHOFER, 1983).

*Coordenadas:*

I-22, I-23, I-25

R-9, R-12, R-28, R-34, R-35

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Roccella canariensis* Darb. em. Vain. (ARTHONIALES, ROCCELLACEAE)**

*Descripción:* talo fruticuloso, de hasta 10 cm, formado por un conjunto de lacinias cilíndricas, de color gris ceniciento hasta marrón grisáceo que, al principio son perpendiculares al sustrato para después volverse colgantes. El talo carece de soralios. Apotecios ausentes. Talo K+ amarillo; médula C+ rojo carmín.

*Hábitat:* localmente abundante, habita sobre paredes de andesitas muy inclinadas hasta superverticales, en situaciones protegidas y no soleadas. Suele aparecer junto con *Roccella phycopsis*, *Dirina massiliensis*, *Lecanographa grumulosa* y *Thelopsis isiaca*. Está ausente de zonas nitrificadas por los con depósitos de guano.

*Distribución:* se trata de un elemento Macarónesico-Mediterráneo (EGEA & ALONSO, 1996), conocido de unas pocas localidades del SE peninsular y Canarias (LLIMONA & HLADUN, 2001).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-13, C-19, C-25, C-32  
I-3, I-8

*Observaciones:* explotada desde antiguo para preparar un tinte púrpura utilizado para teñir la lana. Sensible a la nitrificación.

***Roccella fuciformis* (L.) DC. (ARTHONIALES, ROCCELLACEAE)**

*Descripción:* talo fruticuloso, de hasta 12 cm, formado por un conjunto de lacinias más o menos aplanadas, colgantes, de color gris ceniciento. El talo presenta abundantes soralios blanquecinos por gran parte de la superficie. La médula del disco de fijación al sustrato es de color blanca. Apotecios ausentes. Talo K- y C-; soredios C+ rojo carmín.

*Hábitat:* poco frecuente, aparece sobre superficies verticales de basaltos y andesitas, cercanas a la costa, en situaciones protegidas de una excesiva iluminación y en ambientes similares a *R. phycopsis*. Está ausente de zonas nitrificadas por los con depósitos de guano.

*Distribución:* especie supralitoral con una distribución atlántica-mediterránea, tanto en la Península Ibérica como en el resto de Europa (LLIMONA & HLADUN, 2001; NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-25, C-32

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.

***Roccella phycopsis* (Ach.) Ach. (ARTHONIALES, ROCCELLACEAE)***R. fucooides* Vainio

*Descripción:* talo fruticuloso, de hasta 10 cm, formado por un conjunto de lacinias cilíndricas, de color gris ceniciento que, al principio son perpendiculares al sustrato para después volverse colgantes. El talo presenta abundantes soralios blanquecinos por gran parte de la superficie. Cuando lo arrancamos del sustrato, se puede observar el color amarillo que presenta la médula del disco de fijación. Apotecios ausentes. Talo K-; talo y soredios C+ rojo carmín.

*Hábitat:* sobre paredes de andesitas muy inclinadas hasta superverticales, en situaciones protegidas y no soleadas. Suele aparecer junto con *Roccella canariensis*, *Dirina massiliensis*, *Lecanographa grumulosa* y *Thelopsis isiaca*. Está ausente de zonas nitrificadas por los con depósitos de guano. También coloniza las ramas del matorral leñoso cercano a la costa.

*Distribución:* especie bien conocida de zonas costeras del territorio peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001), aunque presenta su óptimo en el entorno del Mediterráneo (WIRTH *et al.*, 2004). Presenta una distribución atlántica-mediterránea (NIMIS, 1993)

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-13, C-18, C-19, C-24, C-25, C-30, C-32, C-37, C-48  
I-3, I-4, I-8, I-9  
R-2

*Observaciones:* explotada desde antiguo para preparar un tinte púrpura utilizado para teñir la lana. Sensible a la nitrificación.

***Solenopsora holophaea* (Mont.) Samp. (LECANORALES, BACIDIACEAE)**

*Descripción:* talo escuamuloso, formado por pequeñas escuámulas de color pardo, solapadas y de contorno redondeado. Apotecios lecanorinos, abundantes, de color pardo oscuro. Ascosporas octosporadas, con esporas fusiformes, bicelulares, incoloras, de 12-20 x 4-5 µm.

*Hábitat:* escasa, se ubica en grietas y oquedades de andesitas próximas a la costa. Se comporta como un líquen marítimo que se separa muy poco de las proximidades del mar. Nitrófilo y heliófilo (LLIMONA & EGEEA, 1984)

*Distribución:* su área de distribución peninsular se extiende por las montañas costeras del Este (LLIMONA & HLADUN, 2001). Conocido de Irlanda, Noruega, Islas Canarias, norte de África, Azores y el entorno del Mediterráneo (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-2, C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-25  
I-1, I-2, I-3, I-4, I-8, I-27, I-33

R-1, R-2, R-3, R-10, R-14, R-24, R-30, R-36, R-37, R-38

*Observaciones:* presenta cierta sensibilidad a la nitrificación.

***Solenopsora vulturiensis*** A. Massal. (LECANORALES, BACIDIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, muy variable, formado por lóbulos solapados, redondeados, de color grisáceo a verde oliváceo, cubiertos de pruina. Apotecios sésiles, más o menos globosos, con excípulo talino más o menos persistente. Ascosporas octosporadas, con esporas simples y bicelulares, de 9-11 x 5 µm.

*Hábitat:* coloniza superficies inclinadas de andesitas cercanas al mar, junto con *Caloplaca scoriophila*, *Diploicia subcanescens*, *Pertusaria pluripuncta*, entre otras especies.

*Distribución:* se extiende por las zonas costeras del oeste, norte y noroeste peninsular (LLIMONA & HLADUN, 2001). Es conocida de unas pocas localidades del oeste de Europa y Madeira (NIMIS, 1993)

*Coordenadas:*

C-8, C-25

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Thelopsis isiaca*** Stiz. (OSTROPALES, STICTIDACEAE)

*Descripción:* Talo crustáceo, superficial, verrucoso, de color gris, gris-amarillento o gris-rojizo. Peritecios inmersos en el talo. Ascosporas cilíndricas, con numerosas esporas bicelulares, de 12-20 x 6-8 µm.

*Hábitat:* especie de comportamiento epífita y saxícola, que vive en localidades costeras. Aparece junto con *Dirina massiliensis*, *Rocella phycopsis* o *Lecanographa grumulosa*, en paredes verticales más o menos próximas al mar.

*Distribución:* se extiende por zonas costeras de todo el territorio peninsular, siendo más frecuente en zonas del este y sureste de España (LLIMONA & HLADUN, 2001). Presenta una distribución atlántica-mediterránea en Europa (NIMIS, 1993). También se conoce del oeste de Norteamérica y Australia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-13, C-17, C-18, C-19, C-25, C-26, C-27, C-37, C-40, C-48

I-2, I-3, I-4, I-8, I-9

R-14, R-22, R-23, R-24, R-25, R-36, R-37

*Observaciones:* sensible a la nitrificación.

***Toninia cinereovirens*** (Schaer.) A. Massal. (LECANORALES, CATILLARIACEAE)  
*T. sbarbaronis* de Lesd.

*Descripción:* talo escuamuloso, fomado por pequeñas escuámulas de color marrón o marrón grisáceo. Apotecios negros, sin pruina. Epitecio verde. Ascosporas octosporadas, con esporas simples y bicelulares, de 10-22 x 2-6 µm.

*Hábitat:* vive sobre superficies de escorrentía, en rocas soleadas y bien iluminadas, junto con *Peltula euploca*, *P. obscurans*, *Lichinella stipatula*, entre otras especies.

*Distribución:* en España es especialmente frecuente en zonas costeras del este y sur (LLIMONA & HLADUN, 2001). Especie de amplia distribución en ambos hemisferios (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-24, C-25, C-32, C-40, C-42, C-49  
 I-9, I-13

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Verrucaria amphibia*** Clemente (VERRUCARIALES, VERRUCARIACEAE)  
*Verrucaria symbalana* Nyl.

*Descripción:* talo crustáceo, epilítico, de color pardo oscuro a negro, que se dispone formando manchas más o menos extensas. Peritecios prominentes, numerosos, del mismo color que el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, elipsoidales, de 12-15 x 7-10 µm.

*Hábitat:* muy frecuente, sobre rocas del litoral, salpicadas por agua marina.

*Distribución:* se extiende por todo el litoral mediterráneo y costa atlántica europea, hasta el sur de Noruega (WIRTH *et al.*, 2004).

*Coordenadas:*

C-1, C-7, C-22, C-23  
 I-5, I-10, I-11, I-18, I-20, I-25, I-27, I-32, I-33  
 R-7, R-11

*Observaciones:* intermareal.

***Verrucaria calciseda*** auct. (VERRUCARIALES, VERRUCARIACEAE)

*Descripción:* talo crustáceo, endolítico, blanquecino. Peritecios numerosos, negros e inmersos. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, elipsoidales, de 15-25 x 8-12  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* muy escasa, la identificamos sobre superficies más o menos horizontales de algunas rocas calcáreas más compactas.

*Distribución:* ampliamente repartida por las montañas calcáreas de la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001, RENOBLES, 1996). Se extiende por todo el continente europeo (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-5, C-20, C-28, C-29, C-37  
I-25, I-27, I-28, I-29, I-32, I-33  
R-9, R-11, R-12, R-20, R-28, R-31, R-34, R-35, R-36

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Verrucaria fuscula* Nyl. (VERRUCARIALES, VERRUCARIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, areolado, de color marrón, de aspecto ligeramente escumoso. Areolas sin margen negro. Peritecios de color negro, inmersos en el talo. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, elipsoidales, de 10-15 x 6-8  $\mu\text{m}$ .

*Hábitat:* muy escasa, la encontramos en una única ocasión viviendo sobre el talo de *Aspicilia calcarea*.

*Distribución:* bien conocido en España (RENOBLES, 1996). Taxon frecuente en la Región Mediterránea, que penetra hasta el centro de Europa (CLAUZADE & ROUX, 1985).

*Coordenadas:*

I-25

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Verrucaria nigrescens* Pers. (VERRUCARIALES, VERRUCARIACEAE)**

*Descripción:* talo crustáceo, de color pardo oscuro hasta negro, fisurado, de hasta 5 cm de diámetro, formado por areolas planas, con una capa basal de color negro. Peritecios negros, globosos e inmersos en el talo, excepto su parte apical. Ascosporas octosporadas, con esporas simples, elipsoidales, de 20-25 x 8-15  $\mu\text{m}$ .

*Ecología:* muy escaso, coloniza superficies más o menos horizontales de rocas calizas, junto con *Aspicilia calcarea*, *Rinodina immersa*, entre otras especies.

*Hábitat:* ampliamente repartida por toda la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se extiende por todo el continente europeo, desde las zonas boreales hasta el Mediterráneo, y también es conocida de Norteamérica, norte de África y Australia (PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

R-9, R-12, R-20, R-28, R-31

*Observaciones:* tolerancia media a la nitrificación.

***Xanthoria calcicola*** Oxner (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo foliáceo, adherido al sustrato, de color amarillo-naranja hasta naranja. Lóbulos planos, más o menos imbricados, cóncavos, con extremos levantados del sustrato. Los lóbulos del centro del talo pueden estar apretados dando aspecto granuloso o verrucoso.

*Hábitat:* común sobre superficies de basaltos y andesitas poco inclinadas. Presente sobre rocas con aporte de nitratos próximas a la costa. Especie heliófila, nitrófila, fotófila (LLIMONA & EGEEA, 1984).

*Distribución:* frecuente en todo el territorio peninsular, especialmente sobre rocas calcáreas o silíceas con aporte de bases o nitratos (LLIMONA & HLADUN, 2001). Ampliamente distribuida por Europa, desde el sur de la Península Escandinava hasta la región Mediterránea (NIMIS, 1993; PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-2, C-3, C-4, C-6, C-8, C-12, C-13, C-14, C-17, C-18, C-19, C-21, C-24, C-25, C-26, C-28, C-29, C-30, C-32, C-33, C-34, C-35, C-36, C-37, C-38, C-40, C-42, C-43, C-44, C-45, C-48, C-49, C-53

I-3, I-4, I-8, I-9, I-22, I-25

R-2, R-13, R-14, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-28, R-30, R-33

*Observaciones:* nitrotolerante.

***Xanthoria parietina*** (L.) Th. Fr. (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)

*Descripción:* talo foliáceo, adherido al sustrato, amarillo verdoso hasta naranja. Lóbulos planos, cóncavos, con extremos levantados del sustrato. Apotecios numerosos con disco anaranjado y margen talino persistente.

*Hábitat:* muy escasa, aparece en posiciones bien iluminadas de algunos arbustos. Fotófila, xerófila, coniófila y nitrófila. Desaparece en ambientes nemorales. Característica de la alianza *Xanthorion parietinae*.

*Distribución:* muy citada en toda la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2001). Se conoce de todos los continentes excepto de la Antártida (NIMIS, 1993; PURVIS *et al.*, 1992).

*Coordenadas:*

C-20, C-26, C-27, C-28, C-47

*Observaciones:* nitrotolerante.

#### ***Xanthoria resendei* Poelt & Tavares (TELOSCHISTALES, TELOSCHISTACEAE)**

*Descripción:* talo foliáceo, rojo anaranjado, profundamente lobulado y unido al sustrato por toda su superficie. Los lóbulos son estrechos y alargados. Apotecios numerosos con disco rojo-anaranjado y margen talino persistente.

*Hábitat:* especie que detectamos en contadas ocasiones sobre andesitas y sobre basaltos en la isla de Congreso. Prefiere ubicarse sobre superficies inclinadas en zonas costeras. Heliófila, termófila y nitrófila (LLIMONA & EGEE, 1984).

*Distribución:* su área de distribución peninsular se restringe a zonas costeras del sur y sureste (LLIMONA & HLADUN, 2001). Conocida de unas pocas localidades a lo largo de la costa oeste de la Región Mediterránea y la Macaronesia (NIMIS, 1993).

*Coordenadas:*

C-8, C-12, C-17, C-25, C-26, C-30, C-32, C-44

*Observaciones:* nitrotolerante.

## **4. RESULTADOS: SELECCIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS DEL RNC ISLAS CHAFARINAS**

Desde el punto de vista de la riqueza y diversidad de especies, destacamos los siguientes enclaves:

### Isla de Isabel II

**Norte de la isla (I-8, I-9):** se corresponde con un área dominada geológicamente por coladas andesíticas. Se trata de la zona menos nitrificada de la isla, donde escasean los depósitos de guano, los posaderos de aves y, por tanto, los espolones ornitocóprofilos. Dichos enclaves cuentan con la mayor riqueza de especies liquénicas de la isla y, en ellos, se desarrollan comunidades con un componente específico anitrófilo.

Se han identificado hasta 28 especies diferentes, entre las que destacamos algunas poblaciones de especies fruticulosas como *Rocella canariensis*, *R.*

*phycopsis*, *Ramalina breviscula*, *R. clementeana*, *R. rosacea*, que comparten hábitat con otras crustáceas no nitrófilas como *Dirina massiliensis*, *Lecanographa grumulosa*, *Pertusaria pluripuncta*, *Protoparmelia montagnei*, *Solenopsora holophaea* o *Thelopsis isiaca*, entre otras especies.

Es importante resaltar, que gran parte de estas especies presentan una distribución preferentemente mediterránea, restringiendo su aparición a zonas costeras, silicícolas, del suroeste de Europa y Canarias. Son especies anitrófilas que, dado el ritmo de crecimiento y colonización humana de las zonas costeras, y la degradación que sufren estos ecosistemas, tienden a reducir sus poblaciones de forma drástica y su nicho ecológico está siendo ocupado por otras de mayor amplitud ecológica y mayor tolerancia a la eutrofización, nitrificación y contaminación ambiental.

### Isla de Congreso

**Noroeste de la isla (C-8):** son paredes de coladas andesíticas, cubiertas de líquenes crustáceos y fruticulosos. No existe nitrificación por depósitos de guano, lo que denota una especial abundancia de las comunidades dominadas por *Roccella canariensis* y *Roccella phycopsis*. Destacamos esta zona por la especial abundancia de ambos taxones, teniendo en cuenta que son especies muy puntuales en el entorno del Mediterráneo. *Roccella canariensis* tiene su óptimo en la Macaronesia y se encuentra muy localizada en algunos puntos del oeste de la región Mediterránea, donde además, las poblaciones son muy escasas y con bajo número de individuos.

En esta zona se han identificado hasta 32 especies diferentes, entre las que destacamos, por su importancia ecológica y corológica las siguientes: *Opographa lutulenta*, *Ramalina rosacea*, *Roccella canariensis*, *R. phycopsis* y *Solenopsora vulturiensis*.

**Oeste de la isla (C-25, C-26, C-32, C-33):** la estructura geológica de esta zona, está formada por pequeñas paredes y escarpes de basaltos y coladas andesíticas que, al igual que en el caso anterior, están cubiertas de líquenes crustáceos y fruticulosos. Además, en estos enclaves, se ubican las mejores poblaciones de fanerófitos de porte arbustivo y/o arbóreo del archipiélago (p.e.: *Tamarix aphylla*, *Nicotiana glauca*, *Pistacia lentiscus*), donde se han identificado el mayor número de especies epífitas. La mayoría de ellas desarrollan *Trentepohlia* como fotobionte, relacionada con la ausencia de grandes amplitudes térmicas o de temperaturas bajas en invierno (BARRENO & PÉREZ-ORTEGA, 2003).

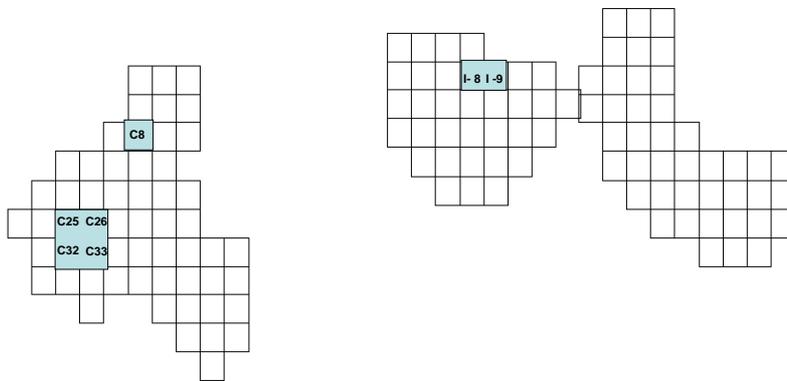
Se trata de un área que presenta los niveles más bajos de nitrificación por guano observados en la isla, y donde los espolones ornitocófilos son muy escasos. De esta forma, son especialmente abundantes las poblaciones del género *Ramalina* (*R. breviscula*, *R. clementeana*, *R. rosacea*), que colonizan las rocas basálticas más expuestas. También, sobre andesitas y basaltos, en zonas más protegidas de la excesiva insolación, son frecuentes las poblaciones de *Roccella canariensis*, *R. fuciformis* y *R. phycopsis*. Posiblemente, sea uno de los mejores enclaves del

archipiélago para observar las comunidades de especies saxícolas anitrófilas en su óptimo desarrollo.

Entre las especies crustáceas, destacamos la presencia de *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *D. massiliensis*, *Lecanographa grumulosa*, *Thelopsis isiaca*, *Opegrapha lutulenta*, *Protoparmelia montagnei*, *Solenopsora holophaea* o *S. vulturiensis*, especies costeras de ámbito mediterráneo o atlántico-mediterráneo, con una distribución mundial muy restringida, cuyas poblaciones que se ven directamente afectadas por el manejo, antropización, eutrofización y nitrificación de las costas.

También en estas zonas, cobran especial importancia las especies con cianofíceas, que se sitúan en pequeñas oquedades y superficies de escorrentía, expuestas e iluminadas. Son especies escuamulosas, de presencia puntual, de pequeño tamaño y difícil identificación que colonizan las rocas más blandas. Entre ellas, destacamos a *Anema prodigulum*, *A. nodulosum*, *Lichinella cribellifera*, *Peltula euploca*, *P. obscurans* o *Toninia cinereovirens*. Se trata de un conjunto de especies termófilas y heliófilas, ligadas a zonas áridas de la región Mediterránea.

En este área se han identificado 55 de las 92 especies que viven en las Islas Chafarinas.



## 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el conjunto del estudio realizado en las tres islas que constituyen el archipiélago de Chafarinas, se han identificado un total de 92 especies de líquenes, pertenecientes a 33 géneros diferentes. De ellas, 15 son epífitas (viven sobre corteza o leño), 25 están ligadas a superficies calcáreas y 52 especies han sido identificadas sobre andesitas y/o basaltos. Los géneros más abundantes son *Caloplaca* con 19 especies y *Buellia* con 7 especies.

El número de especies cortícolas es muy reducido, debido a la escasez de forófitos que puedan ser potencialmente colonizables por los líquenes, es decir, árboles y arbustos que desarrollen cortezas perdurables, donde puedan vivir las especies epífitas. En este sentido, sólo hemos identificado algunos líquenes sobre *Pistacia lentiscus*, *Nicotiana glauca*, *Tamarix aphylla*, *Lycium intricatum* o *Whitania frutescens*. La mayoría de las especies epífitas han sido identificadas en la isla de Congreso.

La diversidad de líquenes calcícolas es muy reducida, tanto en número de especies como de individuos. Este hecho es debido a la escasez de rocas calcáreas y a la excesiva nitrificación de las mismas. La mayoría de los afloramientos se sitúan en la parte interior de la isla de Rey, zonas muy eutrofizadas, en las que nidifican las gaviotas y donde los depósitos de guano, en algunas ocasiones, llegan a cubrir el 100% de la superficie. Las calizas de la isla de Isabel II, se sitúan en las cercanías del destacamento militar y la eutrofización es también muy elevada, como así lo indica la proliferación de especies nitrófilas del género *Caloplaca* (hasta 10 especies diferentes). En la isla de Congreso, la superficie ocupada por los afloramientos calcáreos es mínima y, al igual que en la isla de Rey, se encuentran muy nitrificadas.

Otro de los factores que influye sobre la diversidad liquénica de las rocas calizas es su composición y dureza. En este sentido, no podemos obviar que se trata de calizas bioclásticas, muy deleznales, donde la instalación de especies foliáceas o fruticulosas se hace prácticamente imposible, debido a que las estructuras de sujeción de estas formas de crecimiento disgregarían totalmente el sustrato.

Respecto al número de especies que viven sobre andesitas y basaltos, podemos considerarlo bastante elevado, teniendo en cuenta la topografía y eutrofización de las islas. La situación de las rocas, muy ligadas a zonas más costeras, la altura de los acantilados y los depósitos de guano van a influir directamente sobre la diversidad florística de la zona.

Si comparamos los resultados de nuestro estudio con otros similares realizados en zonas del Mar Menor o enclaves de origen volcánico de zonas costeras del SE peninsular, observamos que la riqueza de especies de las Islas Chafarinas es ligeramente menor. Esto es debido, a la mayor altura de los acantilados del SE de España, mayor extensión de rocas volcánicas hacia zonas de interior, fuera de la influencia marina y menor nitrificación de las rocas, lo que permite la existencia de

mayor número de nichos ecológicos potencialmente colonizables por especies con exigencias ecológicas diferentes.

### Colonización liquénica

Condicionados por un marco físico y ambiental, los primeros colonizadores sobre las rocas de origen volcánico son los líquenes, constituidos como una asociación entre un hongo y un simbionte fotosintético.

La mayoría de las especies identificadas sobre andesitas o basaltos en los acantilados costeros, presentan una distribución preferentemente mediterránea, es decir, aparecen también en ambientes similares del suroeste de Europa, costa norte africana y Canarias. Entre ellas, destacamos *Caloplaca irrubescens*, *C. scoriophila*, *Dimelaena radiata*, *Dirina paradoxa* subsp. *africana*, *D. massiliensis*, *Opegrapha lutulenta*, *Peltula euploca*, *Ramalina brevisuscula*, *Roccella canariensis* o *Xanthoria resendei*. Este hecho, les confiere, si cabe, una mayor vulnerabilidad debido a su propia autoecología, su área de distribución tan restringida y, principalmente, a la degradación que están sufriendo las zonas costeras en las últimas décadas.

El resto de las especies se pueden considerar como de amplia distribución, muchas de ellas indiferentes a unas condiciones climáticas concretas y con cierta afinidad por ambientes nitrificados (p.e.: *Buellia venusta*, *Caloplaca flavescens*, *C. flavovirescens*, *Xanthoria calcicola*, *X. parietina*).

Además, los líquenes juegan un papel importante en la formación de suelo, participando de forma activa en la disgregación del sustrato rocoso. La mayoría de las especies que colonizan las rocas de las Islas Chafarinas son crustáceas (p.e.: *Buellia tesserata*, *Caloplaca scoriophila*, *Diploicia subcanescecens*, *Dirina massiliensis*, *Pertusaria pluripuncta*), siempre en estrecho contacto con el sustrato por las hifas medulares, que excretan sustancias liquénicas y alteran la roca. Algunos líquenes escumulosos (*Anema prodigulum*, *Peltula euploca*, *P. obscurans*, *Toninia cinereovirens*) desarrollan estructuras de sujeción más especializadas como rizinas o rizohifas, que penetran en el sustrato disgregándolo. Los únicos géneros con representantes foliáceos son *Xanthoria* (*X. calcicola*, *X. parietina*, *X. resendei*) y *Collema* (*C. crispum*), mientras que la forma de crecimiento fruticulosa aparece en *Ramalina* y *Roccella*.

Esta disgregación biológica, junto con la originada por factores ambientales, va propiciando el desarrollo de un protosuelo que facilita la instalación de otros organismos vegetales más avanzados.

### Poblaciones liquénicas

Del estudio realizado, se desprende la existencia de diferencias apreciables en riqueza y diversidad de especies liquénicas entre las islas, debido principalmente a la propia geomorfología y a los depósitos de guano. Una excesiva acumulación de nitratos procedentes del guano, afecta al intercambio de nutrientes que viene regulado por la diferencia de potencial entre la membrana y el exterior y, por tanto,

inciden directamente sobre su permeabilidad, produciendo en muchos casos la muerte celular. Afectan también, al transporte de agua que se realiza a través de las células del cortex y, en última instancia a la fotosíntesis.

La isla de Rey es la más pobre en especies (46 especies), debido a la propia geomorfología de la isla y a la excesiva acumulación de nitratos procedente del guano. Tengamos en cuenta, que la isla de 12,7 ha de superficie alberga, con cerca de 3500 parejas, la segunda colonia nidificante de gaviota de Audouin más grande del mundo (SERRA, 2006). Bajo estas condiciones, las poblaciones liquénicas están compuestas por especies nitrófilas, con un claro predominio de los géneros *Caloplaca* y *Buellia*, mientras que, aquellas cuyo desarrollo se ve directamente afectado por la presencia de nitratos (anitrófilas), como *Roccella canariensis*, *R. phycopsis*, *R. fuciformis*, *Ramalina breviscula*, *R. clementeana* o *R. rosacea*, están ausentes o su presencia se restringe a determinados enclaves más protegidos.

En la isla de Isabel II se han identificado hasta 58 especies diferentes. Se trata de la única isla con presencia humana, con un destacamento de 50 regulares, cuya base ocupa el 50% del territorio. En este caso, no son las aves, sino la presencia humana, la que influye directamente sobre las poblaciones liquénicas. Al igual que en la isla de Rey, la mayoría de las rocas del entorno de la base militar están colonizadas por especies nitrófilas de los géneros *Caloplaca* y *Buellia*. De esta forma, sólo algunas zonas muy puntuales de los acantilados del norte de la isla, quedan fuera de la influencia humana y albergan una gran riqueza florística.

La isla de Congreso es la que alberga una mayor riqueza (79 especies) y diversidad de especies. La composición geológica de la isla es muy similar a las anteriores, aunque la superficie ocupada por los afloramientos calcáreos es mínima (<1%). Sin embargo, la propia topografía de la isla, con numerosos entrantes y salientes en los acantilados del oeste, mayor altitud, la ausencia de vida humana y la distribución de las colonias de gaviotas y pardelas por el centro, sur y este de la isla, han propiciado la entrada de un componente liquénico anitrófilo, ausente en el resto de las islas. De esta forma, gran parte de la diversidad liquénica de la isla se concentra en zonas costeras (andesitas y basaltos) situadas en la parte occidental. Es aquí donde llegan a ser localmente abundantes las comunidades de *Roccella* y *Ramalina* que, por otro lado y dada sus exigencias ambientales, se encuentran en franco retroceso en toda su área de distribución.

### **Ubicación de las comunidades liquénicas**

#### **- Andesitas y basaltos**

Sobre paredes verticales o superverticales (andesitas o basaltos), poco soleadas, orientadas al noroeste, expuestas directamente al mar, fuera de la influencia de las salpicaduras de las olas (40-80 m), se desarrolla un conjunto de especies aerohigrófilas constituidas por talos crustáceos y fruticulosos. Para su desarrollo dependen directamente del hálito marino, vapor de agua contenido en el aire y desaparecen según nos alejamos de la influencia marina (EGEA, 1989). Bajo estas condiciones son localmente abundantes *Roccella canariensis*, *R. phycopsis*,

*Thelopsis isiaca*, *Lecanographa grumulosa*, *Dirina massiliensis*, *D. paradoxa* subsp. *africana* y *Lecanora schistina*. La mayoría de estas especies presentan su óptimo de distribución en zonas del SO de Europa y Norte de África (EGEA, 1989).

En contacto con las poblaciones de *Roccella*, pero en zonas más expuestas a la luz solar, se desarrollan un conjunto de especies más fotófilas, con predominio del género *Ramalina* (*R. breviscula*, *R. clementeana*, *R. rosacea*), a la que suelen acompañar *Xanthoria resendei*, *X. calcicola* y *Dimelaena radiata*, entre otras especies.

En pequeñas oquedades y superficies de escorrentía, expuestas e iluminadas, situadas entre los 30 y 60 m de altitud, se asienta un conjunto de especies termófilas y heliófilas, entre las que destacan *Peltula euploca*, *P. obscurans*, *Anema prodigulum*, *A. nodulosum*, *Lichinella cribellifera* o *Toninia cinereovirens*. En estas superficies, donde se mantiene más tiempo la humedad, la mayoría de las especies presentan cianofíceas como fotobionte que, además, comparten hábitat con cianofíceas de vida libre (pátinas de cianofíceas).

En zonas orientadas al norte, entre los 20 y 50 m de altitud, sobre superficies muy inclinadas e incluso verticales y expuestas, aparece un conjunto de especies entre las que destacan *Pertusaria pluripuncta*, *Buellia subdisciformis*, *B. stellulata*, *B. tesserata*, *Lecanora schistina*, *Rinodina alba* o *Protoparmelia montagnei*.

Al descender hacia el mar, especies como *Pertusaria pluripuncta* desaparecen por completo, y van penetrando otras especies como *Diploicia subcanescens*, *Caloplaca littorea*, *C. marina*, *C. microthallina*, *Solenopsora holophaea*, *Lecanora helicopsis*. Se sitúan entre los 5 y 25 m de altitud, evitando la insolación directa y preferentemente en zonas orientadas al N, NE y NO. Mientras que en zonas orientadas al sur, sobre superficies soleadas, existe un claro predominio de *Caloplaca irrubescens*. En cualquier caso, se trata de especies que están sometidas directamente al hálito marino.

#### - Calizas

Los afloramientos calcáreos se corresponden en su mayoría con calizas bioclásticas, que dada su ubicación en las islas, se encuentran fuertemente nitrificadas, ya sea por nitratos procedentes del guano o por influencia antrópica. De esta forma, las poblaciones de líquenes están dominadas por especies nitrotolerantes del género *Caloplaca* (p.e.: *C. flavovirescens*, *C. citrina*, *C. flavescens*, *C. erythrocarpa*, *C. chalybaea*, *C. variailis*). Dada las características de los afloramientos, la mayoría de las especies se sitúan sobre superficies más o menos planas o ligeramente inclinadas, expuestas a la radiación solar.

#### - Epífitos

Como ya hemos indicado anteriormente, el número de especies epífitas es muy bajo, debido a la ausencia nichos potencialmente colonizables. En cualquier caso, dominan las especies pioneras, crustáceas, termófilas, con *Trentepohlia* como

fotobionte, entre las que desatacan por su abundancia, *Arthonia albopulverea*, *A. radiata* y *Dirina ceratoniae*, a las que acompañan, en mayor o menor medida, *Caloplaca alnetorum*, *C. holocarpa*, *Lecania cyrtella*, *Thelopsis isiaca* o *Xanthoria parietina*, entre otras especies.

## 6. CONCLUSIONES

- Se han identificado un total de 92 especies de líquenes en las tres islas que conforman el archipiélago de Chafarinas. De ellas, 15 son epífitas, 25 calcícolas y 52 son silicícolas.
- La mayoría de las especies son nitrófilas y presentan cierta tolerancia a la nitrificación procedente del guano de las gaviotas. Las especies más sensibles a la nitrificación, se sitúan en zonas más protegidas, paredes verticales, fuera del alcance de las deyecciones.
- Cerca del 45% de las especies presentan unas querencias ecológicas muy concretas y tienen su óptimo de distribución en zonas volcánicas costeras del SO de Europa y Norte de África. Este hecho, origina que los acantilados de las Islas Chafarinas se constituyan como un refugio indiscutible para muchas de estas especies.
- Desde el punto de vista liquénico, destacamos las zonas I-8, I-9, C-8, C-25, C-26, C-32 y C-33, por presentar una mayor concentración de especies, a la vez que constituyen refugio para las mejores poblaciones de especies anitrófilas.
- Es probable, que la acelerada degradación que vienen sufriendo las costas españolas en las últimas décadas, acabe con numerosas de estas especies más sensibles a la nitrificación, eutrofización y contaminación ambiental. De esta forma, el RNC de Islas Chafarinas se constituiría como un reservorio genético de estas especies.
- Aunque, a simple vista, se observan diferencias en composición liquénica dependiendo de la presencia/ausencia y cantidad de guano depositada en rocas y suelo, es conveniente profundizar en su estudio, especialmente sobre las comunidades de especies fruticulosas anitrófilas (*Roccella* y *Ramalina*) y relizar un seguimiento continuo del tamaño de sus poblaciones.

**Agradecimientos:** el trabajo científico que se desarrolla en cualquier isla, lejos de tu entorno habitual, lleva implícito una parte no menos importante de convivencia humana. En este sentido, queremos agradecer a Gonzalo, Ángela, Javier, Mónica, Pilar y Pablo las facilidades que nos han dado para realizar el trabajo en las islas. Gracias por su apoyo personal, logístico, moral y culinario, siempre se agradece llegar a mesa puesta, después de una mañana de arduo trabajo de campo. También, nuestro agradecimiento a J. Zapata y C. Serrano, por el apoyo administrativo y por la multitud de sugerencias para poder afrontar el

desarrollo de la propuesta en las islas. Trabajo promovido y financiado por Parques Nacionales.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALON, G. & GALUN, M. (1971) The genus *Caloplaca* in Israel. *Israel J. Bot.* 20: 273-292.
- ALONSO, F. L., EGEA, J. M. & MORENO, P. P. (1989) Flora líquénica calcícola del litoral de la provincia de Alicante. *Acta Bot. Malacitana* 14: 59-71.
- ARAGÓN, G. & MARTÍNEZ, I. (1995) Cartografía corológica de líquenes ibéricos. II. *Botanica Complutensis* 20: 117-137.
- ARAGÓN, G., MARTÍNEZ, I. & BELINCHÓN, R. (2005) *Programa de Conservación de líquenes amenazados y bioindicadores en quejigares, rebollares y alcornocales*. Informe inédito. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. 400 pp.
- ARAGÓN, G., MARTÍNEZ, I. & BURGAZ, A. R. (2000) *Índice de Estabilidad Ecológica: una nueva herramienta para valorar los bosques de la Región Mediterránea. Puesta a punto y aplicación en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha*. Informe inédito. JCCLM. 96 pp.
- ARAGÓN, G., RICO, V. J. & BELINCHÓN, R. (2006) Lichen diversity from cazorla, Segura and Las Villas Biosphere Reserve (SE Spain). *Nova Hedwigia* 82: 31-50
- ATIENZA, V. & BARRENO, E. (1991) Fragmenta chorologica occidentalia, lichenes, 3285-3432. *Anales Jard. Bot. Madrid* 49: 100-110.
- ATIENZA, V. & CRESPO, A. (1984) Catálogo de los líquenes epífitos de la Sierra de Corbera (Valencia España): comentarios corológicos. *Anales Biol. (Murcia)*, Sec. Espec. 1: 145-149.
- ATIENZA, V. & SEGARRA, J. G. (2006) Evaluation and conservation status of threatened lichens list from coastal areas of the valencian Community (Eastern Spain). *Cryptogamie, Mycologie* 27 (2): 167-183.
- BAEZA, M. J. & EGEA, J. M. (1991) Flora líquénica saxícola de Sierra Espuña (Murcia, España). *Anales Biol. (Murcia)* 17: 93-104.
- BARRENO, E. & MERINO, A. (1981) Catálogo líquénico de las calizas de Madrid (España). *Lazaroa* 3: 247-268.
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. (2003) *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias*. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias. KRK ediciones.
- BLANCO, E. (1988) Plantas de las Islas Chafarinas y descripción de su paisaje vegetal. *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*: 333-343.
- CALATAYUD, V. & BARRENO, E. (1994) Fragmenta chorologica occidentalia, lichenes, 4752-4802. *Anales Jard. Bot. Madrid* 51: 283-285.
- CASARES, M. & LLIMONA, X. (1989) Catálogo de los líquenes calcícolas de la provincia de Granada (Andalucía, España). Discolíquenes. *Acta Bot. Malacitana* 14: 41-57.
- CASARES, M. & ROWE, J. G. (1988) Algunos líquenes calcícolas del parque natural de Grazalema. *Acta Bot. Malacitana* 13: 290-296.

- CASTELLO, M. & NIMIS, P. L. (1994) Critical notes on the genus *Candelariella* (Lichenes) in Antartica. *Acta Bot. Fennica* 150: 5-10.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. (1981) Les *Acarospora* de l'Europe occidentale et de la région méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 41: 41-93.
- CLAUZADE, G. & ROUX, C. (1985) Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Sér.* 7: 893 pp.
- CRESPO, A. & BUENO, A. G. (1982) Flora y vegetación líquénicas de la Casa de Campo de Madrid (España). *Lazaroa* 4: 327-356.
- CRESPO, A., BARRENO, E., SANCHO, L. G. & BUENO, A. G. (1981) Establecimiento de una red de valoración de pureza atmosférica en la provincia de La Coruña (España), mediante bioindicadores líquénicos. *Lazaroa* 3: 289-311.
- DEGELIUS, G. (1954) The lichen genus *Collema* in Europe. Morphology, taxonomy, ecology. *Symb. Bot. Upsal.* 13: 499 pp.
- EGEA, J. M. (1984) Contribución al conocimiento del género *Caloplaca* Th. Fr. en España: especies saxícolas. *Collect. Bot. (Barcelona)* 15: 173-204.
- EGEA, J. M. (1985) Líquenes calcícolas y terrícolas de las sierras de Pedro Ponce y Quípar (NW de Murcia, España). *Anales Biol. (Murcia)* 6: 19-27.
- EGEA, J. M. (1989) Las comunidades líquénicas saxícolas ombróforas, litorales, del suroeste de Europa y norte de África (*Rocelletea phycopsis* Classis prov.). *Studia Geobotánica* 9: 73-152.
- EGEA, J. M. & ALONSO, F. L. (1996) Patrones de distribución de la flora líquénica xerófila del sureste de España. *Acta Bot. Malacitana* 21: 35-47.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1981a) Líquenes silícícolas de la Sierra del Relumbrar (Oeste de Albacete, España). *Lazaroa* 3: 269-287.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1981b) Líquenes silícícolas de la Sierra de los Filabres y Sierra Alhamilla (Almería, España). *Anales Biol. (Murcia)* 37: 107-152.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1981c) Líquenes de rocas silíceas no volcánicas de localidades de escasa altitud del SE de España. *Anales Biol. (Murcia)* 37: 153-182.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1982) Los líquenes silícícolas de la Sierra del Cabo de Palos; estudio florístico, fitosociológico y ecológico. *Acta Bot. Malacitana* 7: 11-38.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1984) Las comunidades líquénicas saxícolas ombróforas de la costa del S.E. de España comprendidas entre el Penyal d'Ífac (Alicante) y Almería. *Collect. Bot. (Barcelona)* 15: 205-219.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X. (1994) La flore et la végétation lichéniques des laves acides du parc naturel de la Sierra del Cabo de Gata (SE de l'Espagne) et des régions voisines. *Bull. Soc. Linn. Provence* 45: 263-281.
- ELDRIDGE, D. J. (1999) Distribution and floristics of moss- and lichen-dominated soil crusts in a patterned *Callitris glaucophylla* woodland in eastern Australia. *Acta Oecologica* 20(3): 159-170.
- ESSLINGER, T. L. & EGAN, R. S. (1995) A Sixth Checklist of the lichen-forming, lichenicolous, and allied fungi of the continental United States and Canada. *Bryologist* 98: 467-549.
- FOS, S. (1998) Líquenes epífitos de los alcornoques ibéricos. Correlaciones bioclimáticas, anatómicas y densimétricas con el corcho de reproducción. *Guineana* 4: 1-507.

- FRÖBERG, L. (1989) The calcicolous lichens of the Great Alvar of Öland, Sweden. Tesis Doctoral. Universidad de Lund. Suecia.
- GALLOWAY, D. J. (1985) *Flora of New Zealand. Lichens*. 662 pp. Wellington.
- GARCÍA, L. V. (2005) Suelos de las Islas Chafarinas y sus relaciones ecológicas. *Ecosistemas*: 1-4.
- GIRALT, M. (1994) Key to the corticolous and lignicolous species of the genus *Rinodina* present in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Bull. Soc. Linn. Provence* 45: 317-326.
- GIRALT, M., NIMIS, P. L. & POELT, J. (1992) Studien ubre den Formenkreis von *Caloplaca flavorubescens* in Europa. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 13: 261-273.
- JOHN, E. & DALE, M. R. T. (1991) Determinants of spatial pattern in saxicolous lichen communities. *Lichenologist* 23(3): 227-236.
- KNOPH, J. (1990) Untersuchungen an gesteinsbewohnenden xanthonhaltigen Sippen der Flechtengattung *Lecidella* (*Lecanoraceae*, *Lecanorales*) unter Berücksichtigung von aussereuropäischen Proben exclusive. *Biblioth. Lichenol.* 36: 1-183.
- LAUNDON, J. R. (1992) *Lepraria* in the British Isles. *Lichenologist* 24: 315-350.
- LLIMONA, X. & EGEA, J. M. (1984). La vegetación líquénica saxícola de los volcanes del Mar Menor (Murcia, SE de España). *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* 51: 77-99
- LLIMONA, X. & HLADUN, N. L. (2001) Checklist of the Lichens and lichenicolous Fungi of the Iberian Peninsula and Baleric Islands. *Bocconea* 14: 5-581.
- LUMBSCH, H. T., PLÜMPER, M., GDERLEY, R. & FEIGE, G. B. (1997) The corticolous species of *Lecanora* sensu stricto with pruinose apothecial discs. *Symb. Bot. Ups.* 32: 131-162.
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G., SARRIÓN, F. J., ESCUDERO, A., BURGAZ, A. R. & COPPINS, B. J. (2003) Threatened lichens in central Spain (saxicolous species excluded). *Cryptogamie, Mycol.* 24 (1): 73-97.
- MAYRHOFER, H. & POELT, J. (1979) Dien saxicolen Arten den Flechtengattung *Rinodina* in Europe. *Biblioth. Lichenol.* 12: 1-186.
- MAYRHOFER, H. (1983) The saxicolous species of *Rinodina* in New Zealand. *Lichenologist* 15: 267-282.
- MORENO, P. P & EGEA, J. M. (1992a) Estudios sobre el complejo *Anema-Thyrea-Peccania* en el sureste de la Península Ibérica y norte de África. *Acta Bot. Barcinonesia* 41: 1-65.
- MORENO, P. P & EGEA, J. M. (1992b) El género *Lichinella* Nyl. en el sureste de España y norte de África. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 13: 237-259.
- MORENO, P. P & EGEA, J. M. (1994) El género *Psorotrichia* y especies próximas en el sureste de España y norte de África. *Bull. Soc. Linn. Provence* 45: 291-308.
- NAVARRO-ROSINÉS, P. & HLADUN, N. L. (1996) Las especies saxícola-calcícolas del grupo de *Caloplaca lactea* (*Teloschistaceae*, líquenes) en las regiones mediterránea y medioeuropea. *Bull. Soc. Linn. Provence* 47: 139-166.
- NIMIS, P. L. & POELT, J. (1987) The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). *Stud. Geobot.* 7 (suppl. 1): 1-269.
- NIMIS, P. L. (1993) *The lichens of Italy. An annotated catalogue*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Monografie XII: 897 pp. Torino.

- NORDIN, A. (2000) Taxonomy and phylogeny of *Buellia* species with pluriseptate spores (*Lecanorales*, Ascomycotina). *Symb. Bot. Upsal.* 33 (1): 1-117.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (1992) *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. London: Natural History Museum Publications.
- RENOBALES, G. (1996) Contribución al conocimiento de los líquenes calcícolas del occidente de Vizcaya y parte oriental de Cantabria (N-España). *Guineana* 2: 1-309.
- RICO, V. J., CALATAYUD, V. & GIRALT, M. (2003) *Buellia tesserata* and *Dimelaena radiata*, two closely related species. *Lichenologist* 35 (2): 117-124.
- ROSE, F. (1976) Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In: D. H. Brown, D. L. Hawksworth & R. H. Bailey (eds.). *Lichenology: Progress and Problems*. Academic Press, London, pp. 279-307.
- ROUX, C. (1978) Complément a l'étude écologique et phytosociologique des peulements lichéniques saxicoles-calcicoles du SE de la France. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 38: 65-186.
- SEAWARD, M. R. D. (1983) Lichens of Malaga Province, S. Spain. *Nova Hedwigia* 37: 325-345.
- SEAWARD, M. R. D. & ARVIDSSON, L. (1997) Additions to the lichen flora of Malaga Province, S. Spain. *Nova Hedwigia* 64: 129-135.
- SERRA, R. (2006) Las islas Chafarinas, tres perlas del Mediterráneo. *Quercus* 241: 28-33.
- WIRTH, V. (1984) Rasterkartierungen von Flechten in Mitteleuropa. Eine Übersicht.. - *Herzogia* 6: 477-490.
- WIRTH, V. (1995) *Flechtenflora*, 2. Ulmer, Stuttgart. 661 pp.
- WIRTH, V., DÜLL, R., LLIMONA, X., ROS, R. M. & WERNER, O. (2004) *Guía de campo de los líquenes, musgos y hepáticas*. Ed. Omega.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., ERNST, G., FEUERER, T., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 28: 307-368.

## **ANEXO 1. LISTADO DE ESPECIES EN CADA UNA DE LAS ÁREAS DE MUESTREO.**

### **ISLA DE CONGRESO**

#### **Área C-01**

*Buellia stellulata*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca scoriophila*

*Pyrenocollema halodytes*

*Verrucaria amphibia*

#### **Área C-02**

*Buellia stellulata*

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca marina*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

*Lecania atrynoides*

*Lecania hutchinsiae*

*Lecanora helicopsis*

*Solenopsora holophaea*

*Xanthoria calcicola*

#### **Área C-03**

*Buellia stellulata*

*Buellia tesserata*

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca microthallina*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

*Lecania hutchinsiae*

*Lecanora schistina*

*Xanthoria calcicola*

#### **Área C-04**

*Buellia stellulata*

*Buellia tesserata*

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca microthallina*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

*Dirina massiliensis*

*Lecania hutchinsiae*

*Lecanographa grumulosa*

*Xanthoria calcicola*

#### **Área C-05**

*Arthonia calcicola*

*Aspicilia calcarea*

*Verrucaria calciseda*

#### **Área C-06**

*Buellia stellulata*

*Buellia tesserata*

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca marina*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens**Lecania hutchinsiae**Lecanora helicopsis**Xanthoria calcicola***Área C-07***Pyrenocollema halodytes**Verrucaria amphibia***Área C-08***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca crenularia**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania aipospila**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Opegrapha lutulenta**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Ramalina rosacea**Rinodina alba**Roccella canariensis**Roccella fuciformis**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Solenopsora vulturiensis**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria resendei***Área C-09***(nada) (nada)***Área C-10***Caloplaca aetnensis**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Lecania hutchinsiae**Lecanora schistina***Área C-11***(nada) (nada)***Área C-12***Buellia aethalea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca crenularia**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea*

*Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina rosacea**Roccella canariensis**Roccella fuciformis**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria resendei***Área C-13***Arthonia albopulverea**Arthonia melanophthlama**Arthonia radiata**Arthopyrenia punctiformis**Buellia griseovirens**Buellia stellulata**Caloplaca alnetorum**Caloplaca cerina**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca microthallina**Diploicia subcanescens**Dirina ceratoniae**Dirina massiliensis**Lecania cyrtella**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lecanora carpinea**Protoparmelia montagnei**Rinodina colobina**Roccella canariensis**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área C-14***Arthonia calcicola**Arthonia radiata**Aspicilia calcarea**Caloplaca alnetorum**Caloplaca cerina**Caloplaca holocarpa**Caloplaca holocarpa**Dirina ceratoniae**Xanthoria calcicola***Área C-15***Caloplaca aetnensis**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca scoriophila**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae*

**Área C-16***(nada) (nada)***Área C-17***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Ramalina rosacea**Rinodina alba**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria resendei***Área C-18***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania turicensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopis**Lecanora schistina**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área C-19***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania turicensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopis*

*Lecanora schistina*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Ramalina breviscula*  
*Roccella canariensis*  
*Roccella phycopsis*  
*Solenopsora holophaea*  
*Thelopsis isiaca*  
*Xanthoria calcicola*

#### Área C-20

*Arthonia radiata*  
*Aspicilia calcarea*  
*Aspicilia contorta*  
*Caloplaca alnetorum*  
*Caloplaca cerina*  
*Caloplaca holocarpa*  
*Caloplaca holocarpa*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Dirina ceratoniae*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Verrucaria calciseda*  
*Xanthoria calcicola*  
*Xanthoria parietina*

#### Área C-21

*Buellia dispersa*  
*Buellia stellulata*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca marina*

*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Lecanora helicopsis*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Xanthoria calcicola*

#### Área C-22

*Pyrenocollema halodytes*  
*Verrucaria amphibia*

#### Área C-23

*Pyrenocollema halodytes*  
*Verrucaria amphibia*

#### Área C-24

*Buellia stellulata*  
*Caloplaca holocarpa*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Peltula euploca*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Roccella phycopsis*  
*Toninia cineriovirens*  
*Xanthoria calcicola*

#### Área C-25

*Anema nodulosum*  
*Anema prodigulum*

*Aspicilia caesiocinerea**Buellia aethalea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca crenularia**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Dirina paradoxa subsp. africana**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Lepraria incana**Lichinella cribellifera**Lichinella stipatula**Opegrapha lutulenta**Peltula euploca**Peltula obscurans**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Ramalina clementeana**Ramalina clementeana**Ramalina rosacea**Rinodina alba**Rinodina beccariana**Roccella canariensis**Roccella fuciformis**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Solenopsora vulturiensis**Thelopsis isiaca**Toninia cineriovirens**Xanthoria calcicola**Xanthoria resendei***Área C-26***Arthonia albopulverea**Arthonia melanophthalma**Arthonia radiata**Buellia griseovirens**Buellia stellulata**Caloplaca alnetorum**Caloplaca scoriophila**Dirina ceratoniae**Dirina ceratoniae**Dirina paradoxa subsp. africana**Lecania cyrtella**Lecanora carpinea**Rinodina colobina**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria parietina**Xanthoria resendei***Área C-27***Anema prodigulum**Arthonia albopulverea**Arthonia melanophthalma**Arthonia radiata**Aspicilia caesiocinerea**Buellia griseovirens*

*Buellia griseovirens**Caloplaca alnetorum**Dirina ceratoniae**Lecania cyrtella**Lecania cyrtella**Lecanora carpinea**Peltula euploca**Rinodina colobina**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria parietina***Área C-28***Arthonia radiata**Aspicilia calcarea**Aspicilia contorta**Caloplaca alnetorum**Caloplaca cerina**Caloplaca citrina**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca holocarpa**Caloplaca lactea**Caloplaca microthallina**Caloplaca variabilis**Catillaria chalybaea**Dirina ceratoniae**Lecania turicensis**Verrucaria calciseda**Xanthoria calcicola**Xanthoria parietina***Área C-29***Arthonia radiata**Aspicilia calcarea**Aspicilia contorta**Caloplaca alnetorum**Caloplaca cerina**Caloplaca citrina**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca lactea**Caloplaca microthallina**Caloplaca variabilis**Catillaria chalybaea**Dirina ceratoniae**Lecania turicensis**Verrucaria calciseda**Xanthoria parietina***Área C-30***Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopsis**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Roccella phycopsis**Xanthoria calcicola*

*Xantoria resendei***Área C-31***Anema prodigulum**Buellia tesserata**Caloplaca marina**Caloplaca scoriophila***Área C-32***Anema prodigulum**Arthonia albovulverea**Arthonia radiata**Aspicilia caesiocinerea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Caloplaca aetnensis**Caloplaca alnetorum**Caloplaca crenularia**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca marina**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massililensis**Dirina paradoxa subsp. africana**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Lichinella cribellifera**Lichinella stipatula**Opegrapha lutulenta**Peltula euploca**Peltula obscurans**Pertusaria pluripuncta**Placynthiella uliginosa**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Ramalina clementeana**Ramalina rosacea**Rinodina alba**Rinodina beccariana**Roccella canariensis**Roccella fuciformis**Roccella phycopsis**Toninia cinerivivens**Xanthoria calcicola**Xantoria resendei***Área C-33***Arthonia albopulverea**Arthonia melanophthalma**Arthonia radiata**Buellia griseovirens**Buellia stellulata**Caloplaca alnetorum**Caloplaca scoriophila**Dirina ceratoniae**Dirina paradoxa subsp. africana**Lecania cyrtella**Rinodina colobina**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola**Xanthoria parietina**Xanthoria resendei*

**Área C-34**

*Anema prodigulum*  
*Aspicilia caesiocinerea*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Xanthoria calcicola*

**Área C-35**

*Buellia stellulata*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Peltula euploca*  
*Xanthoria calcicola*

**Área C-36**

*Buellia stellulata*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Peltula euploca*  
*Xanthoria calcicola*

**Área C-37**

*Buellia dispersa*  
*Buellia stellulata*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca chalybaea*  
*Caloplaca citrina*  
*Caloplaca coronata*  
*Caloplaca flavovirescens*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca lactea*

*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Roccella phycopsis*  
*Thelopsis isiaca*  
*Verrucaria calciseda*  
*Xanthoria calcicola*

**Área C-38**

*Buellia stellulata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca marina*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Xanthoria calcicola*

**Área C-39**

(nada) (nada)

**Área C-40**

*Anema prodigulum*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Peltula euploca*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Thelopsis isiaca*

*Toninia cineriovirens**Xanthoria calcicola***Área C-41***Buellia stellulata**Caloplaca microthallina**Peltula euploca**Protopramelia montagnei***Área C-42***Anema prodigulum**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Toninia cineriovirens**Xanthoria calcicola***Área C-43***Buellia tesserata**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Xanthoria calcicola***Área C-44***Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Xanthoria calcicola**Xanthoria resendei***Área C-45***Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Xanthoria calcicola***Área C-46***Buellia tesserata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens***Área C-47***Aspicilia caesiocinerea**Caloplaca irrubescens**Caloplaca microthallina**Xanthoria parietina***Área C-48***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora schistina**Pertusaria pluripuncta**Rocella phycopsis**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área C-49**

*Anema prodigulum*

*Buellia tesserata*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

*Dirina massiliensis*

*Peltula euploca*

*Toninia cineriovivens*

*Xanthoria calcicola*

**Área C-50**

*Buellia tesserata*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

**Área C-51**

*Aspicilia caesiocinerea*

*Buellia tesserata*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca scoriophila*

**Área C-52**

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca scoriophila*

**Área C-53**

*Buellia stellulata*

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca microthallina*

*Caloplaca scoriophila*

*Dirina massiliensis*

*Lecanora helicopis*

*Xanthoria calcicola*

**Área C-54**

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

**Área C-55**

*Caloplaca marina*

*Caloplaca scoriophila*

**Área C-56**

(nada) (nada)

**Área C-57**

*Caloplaca scoriophila*

**ISLA DE ISABEL II****Área I-01**

*Anema prodigulum*  
*Buellia stellulata*  
*Buellia subdisciformis*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Lecanora helicopis*  
*Solenopsora holophaea*

**Área I-02**

*Buellia aethalea*  
*Buellia dispersa*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Lecanora helicopis*  
*Solenopsora holophaea*  
*Thelopsis isiaca*

**Área I-03**

*Buellia dispersa*  
*Buellia stellulata*  
*Buellia subdisciformis*  
*Buellia tesserata*  
*Caloplaca crenularia*

*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Dimelaena radiata*  
*Diploicia subcanescens*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania atrynoides*  
*Lecania hutchinsiae*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Lecanora helicopis*  
*Lecanora schistina*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Ramalina breviscula*  
*Ramalina rosacea*  
*Roccella canariensis*  
*Roccella phycopsis*  
*Solenopsora holophaea*  
*Thelopsis isiaca*  
*Xanthoria calcicola*

**Área I-04**

*Buellia dispersa*  
*Buellia stellulata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Lecanora helicopis*

*Protoparmelia montagnei**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área I-05***Caloplaca irrubescens**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Lecanora helicopsis**Verrucaria amphibia***Área I-06***Arthonia radiata**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca scoriophila***Área I-07***Arthonia radiata**Caloplaca chalybaea**Caloplaca irrubescens**Caloplaca scoriophila**Caloplaca velana***Área I-08***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca crenularia**Caloplaca irrubescens**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopsis**Lecanora schistina**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Ramalina breviscula**Ramalina rosacea**Roccella canariensis**Roccella phycopsis**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área I-09***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecania hutchinsiae**Lecanographa grumulosa**Lepraria incana*

*Pertusaria pluripuncta**Ramalina clementeana**Roccella phycopsis**Thelopsis isiaca**Toninia cinereovirens**Xanthoria calcicola***Área I-10***Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Pyrenocollema halodytes**Verrucaria amphibia***Área I-11***Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Pyrenocollema halodytes**Verrucaria amphibia***Área I-12***Buellia dispersa**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila***Área I-13***Arthonia radiata**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca holocarpa**Caloplaca microthallina**Toninia cinereovirens***Área I-14***Arthonia radiata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca irrubescens**Collema crispum**Lecania hutchinsiae**Pterygiopsis affinis***Área I-15***Aspicilia calcarea**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca coronata**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca velana***Área I-16***Aspicilia calcarea**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca coronata**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca velana***Área I-17***Aspicilia calcarea**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina*

*Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca lactea**Caloplaca velana***Área I-18***Caloplaca citrina**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Pyrenocollema halodytes**Verrucaria amphibia***Área I-19***(nada) (nada)***Área I-20***Verrucaria amphibia***Área I-22***Buellia venusta**Caloplaca citrina**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Candelariella vitellina**Lecanora dispersa**Lecidella patavina**Rinodina bischoffii**Rinodina immersa**Xanthoria parietina***Área I-23***Caloplaca citrina**Lecanora dispersa**Lecidella patavina**Rinodina bischoffii**Rinodina immersa***Área I-24***Aspicilia calcarea**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavescens**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca velana***Área I-25***Acarospora cervina**Arthonia radiata**Aspicilia calcarea**Aspicilia contorta**Buellia dispersa**Buellia venusta**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavescens**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Caloplaca variabilis**Caloplaca velana*

*Candelariella aurella**Peltula euploca**Protoblastenia incrustans**Rinodina immersa**Verrucaria amphibia**Verrucaria calciseda**Verrucaria fuscula**Xanthoria calcicola***Área I-26***Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca flavescens**Caloplaca flavovirescens***Área I-27***Arthonia radiata**Buellia dispersa**Caloplaca citrina**Caloplaca microthallina**Solenopsora holophaea**Verrucaria amphibia**Verrucaria calciseda***Área I-28***Arthonia radiata**Buellia dispersa**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca velana**Collema crispum**Verrucaria calciseda***Área I-29***Arthonia radiata**Buellia dispersa**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca scoriophila**Caloplaca velana**Verrucaria calciseda***Área I-31***(nada) (nada)***Área I-32***Anema prodigulum**Arthonia radiata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Caloplaca velana**Verrucaria amphibia**Verrucaria calciseda***Área I-33***Anema prodigulum**Arthonia radiata**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavescens**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca velana*

*Lecanora muralis*

*Solenopsora holophaea*

*Verrucaria amphibia*

*Verrucaria calciseda*

**Área I-34**

*Caloplaca chalybaea*

*Caloplaca citrina*

*Caloplaca flavovirescens*

*Caloplaca velana*

**ISLA DE REY****Área R-01**

*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Lecanora helicopis*  
*Solenopsora holophaea*

**Área R-02**

*Aspicilia caesiocinerea*  
*Buellia stellulata*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca scoriophila*  
*Diploicia subcanescens*  
*Dirina massiliensis*  
*Lecania atrynoides*  
*Lecanographa grumulosa*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Protoparmelia montagnei*  
*Rocella phycopsis*  
*Solenopsora holophaea*  
*Xanthoria calcicola*

**Área R-03**

*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca irrubescens*  
*Caloplaca littorea*  
*Caloplaca microthallina*  
*Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*  
*Lecania atrynoides*  
*Pertusaria pluripuncta*  
*Solenopsora holophaea*

**Área R-04**

(nada) (nada)

**Área R-05**

*Caloplaca chalybaea*  
*Caloplaca citrina*  
*Caloplaca flavovirescens*

**Área R-06**

*Caloplaca chalybaea*  
*Caloplaca flavovirescens*

**Área R-07**

*Pyrenocollema halodytes*  
*Verrucaria amphibia*

**Área R-08**

*Caloplaca chalybaea*  
*Caloplaca chalybaea*  
*Caloplaca flavovirescens*  
*Caloplaca lactea*  
*Caloplaca velana*

**Área R-09**

*Arthonia calcicola*  
*Aspicilia contorta*  
*Caloplaca citrina*

*Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holacarpa**Candelariella aurella**Rinodina immersa**Verrucaria calciseda**Verrucaria nigrescens***Área R-10***Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanencens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecanora helicopis**Protoparmelia montagnei**Solenopsora holophaea***Área R-11***Caloplaca velana**Pyrenocollema halodytes**Verrucaria amphibia**Verrucaria calciseda***Área R-12***Caloplaca chalybaea**Caloplaca lactea**Caloplaca variabilis**Caloplaca velana**Rinodina immersa**Verrucaria calciseda**Verrucaria nigrescens***Área R-13***Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Pertusaria pluripuncta**Xanthoria calcicola***Área R-14***Buellia dispersa**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca aetnensis**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Dimelaena radiata**Diploicia subcanencens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopis**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área R-15***(nada) (nada)*

**Área R-16***(nada) (nada)***Área R-17***(nada) (nada)***Área R-18***(nada) (nada)***Área R-19***Anema prodigulum**Peltula euploca***Área R-20***Aspicilia calcarea**Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Catillaria chalybaea**Protoblastenia incrustans**Pterygiopsis affinis**Verrucaria calciseda**Verrucaria nigrescens***Área R-21***Buellia dispersa**Buellia tesserata**Caloplaca littorea**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanora helicopsis**Xanthoria calcicola***Área R-22***Aspicilia caesiocinerea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca marina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecania atrynoides**Lecanographa grumulosa**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área R-23***Aspicilia caesiocinerea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca microthallina**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanographa grumulosa*

*Lecanora helicopsis**Pertusaria pluripuncta**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área R-24***Aspicilia caesiocinerea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopsis**Pertusaria pluripuncta**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área R-25***Aspicilia caesiocinerea**Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia subdisciformis**Buellia tesserata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopsis**Pertusaria pluripuncta**Protoparmelia montagnei**Thelopsis isiaca**Xanthoria calcicola***Área R-26***Anema prodigulum**Buellia venusta***Área R-27***Anema prodigulum***Área R-28***Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca velana**Rinodina immersa**Verrucaria calciseda**Verrucaria nigrescens**Xanthoria calcicola***Área R-29***Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca flavovirescens***Área R-30***Buellia stellulata**Caloplaca irrubescens**Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca littorea**Caloplaca scoriophila**Catillaria chalybaea**Diploicia subcanescens**Dirina massiliensis**Lecanographa grumulosa**Lecanora helicopis**Solenopsora holophaea**Xanthoria calcicola***Área R-31***Caloplaca chalybaea**Caloplaca citrina**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Caloplaca velana**Verrucaria calciseda**Verrucaria nigrescens***Área R-32***Arthonia calcicola***Área R-33***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Caloplaca scoriophila**Dirina massiliensis**Lecanora helicopis**Xanthoria calcicola***Área R-34***Acarospora cervina**Caloplaca chalybaea**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Rinodina immersa**Verrucaria calciseda***Área R-35***Aspicilia calcarea**Caloplaca flavovirescens**Caloplaca holocarpa**Protoblastenia incrustans**Rinodina immersa**Verrucaria calciseda***Área R-36***Buellia dispersa**Buellia tesserata**Caloplaca chalybaea**Caloplaca erythrocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca scoriophila**Caloplaca velana**Diploicia subcanescens**Solenopsora holophaea**Thelopsis isiaca**Verrucaria calciseda***Área R-37***Buellia dispersa**Buellia stellulata**Buellia tesserata**Caloplaca holocarpa**Caloplaca irrubescens**Caloplaca scoriophila*

*Diploicia subcanescens*

*Dirina massiliensis*

*Lecanographa grumulosa*

*Solenopsora holophaea*

*Thelopsis isiaca*

### **Área R-38**

*Caloplaca irrubescens*

*Caloplaca scoriophila*

*Solenopsora holophaea*

### **Área R-39**

*Caloplaca littorea*

*Caloplaca scoriophila*

## ANEXO II: LISTADO DE LAS LOCALIDADES MUESTREADAS CON SUS COORDENADAS

Las coordenadas que se incluyen en esta apartado se refieren al punto central de las cuadrículas previamente preseleccionadas y utilizadas en el muestreo de la flora vascular. Es evidente, que en las cuadrículas periféricas, el punto central del área de muestreo se sitúa bajo la influencia marina, de forma que el muestreo de especies liquénicas se realizó en la zona de costa más cercana.

Coordenadas		
Área	Coord_x	Coord_y
C-01	550874,96	3893492,92
C-02	550952,22	3893492,92
C-03	551031,20	3893492,92
C-04	550874,96	3893398,50
C-05	550952,22	3893398,50
C-06	551031,20	3893398,50
C-07	550799,42	3893302,35
C-08	550874,96	3893302,35
C-09	550952,22	3893302,35
C-10	551031,20	3893302,35
C-11	550641,47	3893211,36
C-12	550718,73	3893211,36
C-13	550799,42	3893211,36
C-14	550874,96	3893211,36
C-15	550952,22	3893211,36
C-16	550559,06	3893118,65
C-17	550641,47	3893118,65
C-18	550718,73	3893118,65
C-19	550799,42	3893118,65
C-20	550874,96	3893118,65
C-21	550952,22	3893118,65
C-22	551031,20	3893118,65
C-23	550483,52	3893027,66
C-24	550559,06	3893027,66
C-25	550641,47	3893027,66
C-26	550718,73	3893027,66
C-27	550799,42	3893027,66
C-28	550874,96	3893027,66
C-29	550952,22	3893027,66
C-30	551031,20	3893027,66
C-31	550559,06	3892934,95
C-32	550641,47	3892934,95
C-33	550718,73	3892934,95

Coordenadas		
Área	Coord_x	Coord_y
C-34	550799,42	3892934,95
C-35	550874,96	3892934,95
C-36	550952,22	3892934,95
C-37	551031,20	3892934,95
C-38	551108,42	3892934,95
C-39	551190,86	3892934,95
C-40	550559,06	3892843,95
C-41	550641,47	3892843,95
C-42	550718,73	3892843,95
C-43	550799,42	3892843,95
C-44	550874,96	3892843,95
C-45	550952,22	3892843,95
C-46	551031,20	3892843,95
C-47	551108,42	3892843,95
C-48	551190,86	3892843,95
C-49	550718,73	3892751,25
C-50	550952,22	3892751,25
C-51	551031,20	3892751,25
C-52	551108,42	3892751,25
C-53	551190,86	3892751,25
C-54	551031,20	3892656,81
C-55	551108,42	3892656,81
C-56	551190,86	3892656,81
C-57	551108,42	3892562,39
I-01	551707,34	3893594,00
I-02	551786,74	3893594,00
I-03	551861,85	3893594,00
I-04	551939,11	3893594,00
I-05	551707,34	3893504,60
I-06	551786,74	3893504,60
I-07	551861,85	3893504,60
I-08	551939,11	3893504,60
I-09	552019,42	3893504,60

Coordenadas		
Área	Coord_x	Coord_y
I-10	552096,33	3893504,60
I-11	552177,37	3893504,60
I-12	551701,34	3893441,20
I-13	551786,74	3893441,20
I-14	551761,85	3893441,20
I-15	551939,11	3893441,20
I-16	552019,42	3893441,20
I-17	552096,33	3893441,20
I-18	552177,37	3893441,20
I-19	552250,16	3893441,20
I-20	551707,34	3893320,55
I-21	551786,74	3893320,55
I-22	551861,85	3893320,55
I-23	551939,11	3893320,55
I-24	552019,42	3893320,55
I-25	552096,33	3893320,55
I-26	552177,37	3893320,55
I-27	551786,74	3893227,15
I-28	551861,85	3893227,15
I-29	551939,11	3893227,15
I-30	552019,42	3893227,15
I-31	552096,33	3893227,15
I-32	551861,85	3893132,38
I-33	551939,11	3893132,38
I-34	552019,42	3893132,38
R-01	552401,25	3893674,91
R-02	552497,54	3893674,91
R-03	552556,45	3893674,91
R-04	552401,25	3893582,89
R-05	552497,54	3893582,89
R-06	552556,45	3893582,89
R-07	552321,59	3893489,49
R-08	552401,25	3893489,49

Coordenadas		
Área	Coord_x	Coord_y
R-09	552497,54	3893489,49
R-10	552556,45	3893489,49
R-11	552321,59	3893397,47
R-12	552401,25	3893397,47
R-13	552497,54	3893397,47
R-14	552556,45	3893397,47
R-15	552401,25	3893304,07
R-16	552497,54	3893304,07
R-17	552556,45	3893304,07
R-18	552636,11	3893304,07
R-19	552497,54	3893216,17
R-20	552556,45	3893216,17
R-21	552636,11	3893216,17
R-22	552714,40	3893216,17
R-23	552791,32	3893216,17
R-24	552868,23	3893216,17
R-25	552945,15	3893216,17
R-26	552497,54	3893120,02
R-27	552556,45	3893120,02
R-28	552636,11	3893120,02
R-29	552714,40	3893120,02
R-30	552791,32	3893120,02
R-31	552868,23	3893120,02
R-32	552945,15	3893120,02
R-33	552636,11	3893025,25
R-34	552714,40	3893025,25
R-35	552791,32	3893025,25
R-36	552868,23	3893025,25
R-37	552945,15	3893025,25
R-38	552791,32	3892933,23
R-39	552868,23	3892933,23