

*Universitat de Girona*

*Ciències Ambientals*

# ***PLA DE GESTIÓ DE L'ILLA DE PORTLLIGAT I DIAGNOSI DE FLORA A LA BADIA***

*Projecte final de carrera*



Fran Gómez Molina

Sergi Prunell i Comas

Pau Sabaté i Sabaté

Sílvia Salvadó i Tarragó

**Tutor Tècnic:** Joan Font i Garcia

**Tutor Docent:** Emili Mató i Palos

*Juliol de 2010*



# **Índex**

1.Introducció .....	2
2.Objectius .....	4
3.Justificació .....	6
4.Marc Legal .....	9
4.1.Tractats internacionals .....	9
4.2.Legislació europea .....	9
4.3.Legislació espanyola .....	10
4.4.Legislació catalana .....	10
5.Antecedents .....	12
6.Generalitats i definicions .....	26
6.1.Característiques de les espècies invasores .....	29
6.2.Vies d'introducció i factors que faciliten la invasió .....	30
6.3.Impactes causats per les invasions de la flora al·lòctona .....	31
6.4.Prevenció i control de les plantes al·lòctones invasores .....	32
7.Anàlisi territorial .....	36
7.1.Medi físic .....	36
7.1.1.Situació .....	36
7.1.2.El relleu .....	38
7.1.3.Geologia .....	38
7.1.4.Hidrologia .....	40
7.1.5.El clima .....	41
7.1.6.El paisatge .....	41
7.2.Medi biòtic .....	44
7.2.1.Flora .....	44
7.2.2.Fauna .....	47

7.3.Anàlisi socioeconòmic .....	50
7.3.1.Població .....	50
7.3.2.Economia .....	51
<b>8.Metodologia .....</b>	<b>59</b>
8.1.Diagrama de flux .....	59
8.2.Metodologia de la diagnosi a la badia de Portlligat .....	60
8.2.1.Materials i mètodes .....	60
8.2.2.Tractament de les dades .....	66
8.2.3.Cartografia .....	68
8.2.4.Presentació de les fitxes del herbari .....	68
8.3.Metodologia del Pla de Gestió de l'Ílla de Portlligat .....	70
8.3.1.Materials i mètodes .....	70
8.3.1.1.Diagnosi ambiental .....	71
8.3.1.2.Objectiu de base .....	73
8.3.1.3.Factors limitants o modificadors .....	73
8.3.1.4.Objectius operacionals i zonació .....	74
8.3.2.Programa d'actuacions .....	75
8.3.3.Cronograma d'actuacions .....	76
<b>9.Resultats i anàlisi de dades .....</b>	<b>78</b>
9.1.Diagnosi de flora a la badia de Portlligat .....	78
9.1.1.Cartografia .....	78
9.1.2.Anàlisi de dades .....	81
9.2.Pla de Gestió de l'Ílla de Portlligat .....	86
9.2.1.Diagnosi ambiental .....	86
9.2.2.Objectiu de base .....	94
9.2.3. Factors limitants o modificadors .....	94
9.2.4.Objectius operacionals i zonació .....	95
9.2.5.Programa d'actuacions .....	101
9.2.6.Cronograma d'actuacions .....	132



9.2.7.Anàlisi de dades .....	134
10.Conclusions .....	137
11.Bibliografia .....	139
12.Agraïments .....	145

ANNEX I: HERBARI I CARTOGRAFIA

ANNEX II: PRESSUPOSTOS

# Introducció

## **1. Introducció**

En el marc de la assignatura de Projecte de la Llicenciatura de Ciències Ambientals (2009-2010) de la Universitat de Girona (UdG) i en col·laboració amb la Diputació de Girona es presenta el següent Pla de Gestió de la Illa de Portlligat i Diagnosi de flora a la badia.

# Objectius

## **2.Objectius**

- Conèixer l'estat actual de l'illa de Portlligat a nivell florístic, de restes constructives i ús públic.
- Elaborar un Pla de Gestió de l'illa de Portlligat per planificar actuacions durant els propers 5 anys i estimar els costos econòmics d'aquestes.
- Conèixer l'estat de la badia a nivell florístic mitjançant un estudi cartogràfic, amb l'objectiu d'avaluar la influència de la flora invasora i l'estat de conservació de la flora autòctona d'interès.

# Justificació

### **3. Justificació**

L'illa de Portlligat és un clar exemple de les conseqüències que la flora invasora pot comportar a primera línia de costa. El gran recobriment que ocupa el bàlsam (*Carpobrotus sp*) ha provocat una disminució de la riquesa i composició florística, posant en perill algunes espècies de gran interès. La falta de control i gestió per a la conservació de l'espai en els darrers trenta anys i la dispersió de fragments d'espècies vegetals, van conduir a l'illa a uns nivells de qualitat ecològica ínfims.

En els darrers anys, s'han destinat molts esforços en estudiar i en extreure la flora invasora d'aquest espai. Tot i la gran inversió de capital econòmic i humà, l'illa encara planteja un seguit de problemàtiques que s'haurien d'arranjar. És per aquesta raó que ens cal una estratègia de gestió planificada i precisa.

La redacció i aplicació d'un Pla de Gestió, incloent un seguiment per als propers cinc anys ha de ser l'eina adequada per retornar l'illa de Portlligat al seu estat ecològic òptim. Un estat on predominin les espècies autòctones sobre les al·lòctones, on hi hagi una optimització i potencialització dels recursos naturals de l'illa, és a dir, una integració sostenible de l'illa amb el seu entorn.

La presència de les plantes invasores és un problema global i comú a tota la costa. Encara que a la regió mediterrània ens trobem en un estadi inicial d'invasió, és a la franja litoral on s'han experimentat més canvis ecològics fruit de les invasions biològiques. Cal actuar i garantir la qualitat ambiental dels espais naturals protegits com és el cas de l'illa de Portlligat, però els espais que no gaudeixen de cap figura de protecció especial no queden exempts d'aquestes invasions. És per això que cal preservar-los i hem d'actuar de forma global.

Són bastants les urbanitzacions que es troben dins l'àrea d'estudi, cada una d'elles amb els respectius enjardinaments; són precisament aquests enjardinaments els que es poden considerar un focus potencial de

contaminació biològica, donada la permissivitat existent alhora de plantar qualsevol espècie.

Així doncs, en aquest projecte també es realitza una cartografia detallada sobre la distribució de la flora al·lòctona i autòctona de l'àrea de la badia de Portlligat. Aquesta cartografia s'entén com un estudi inicial de l'avaluació de l'impacte provocat per la flora exòtica al territori. Aquesta primera actuació pot obrir la porta a futures accions de control i eliminació, que normalment requereixen recursos humans i tècnics importants.



# Marc legal

## **4. Marc Legal**

### **4.1. Tractats internacionals**

(als quals Espanya s'hi ha adherit)

- Conveni Internacional per la Conservació de les Plantes de 1951.
- Conveni de Berna de 1972. L'article 11.2 explicita que cada país firmant ha de controlar estrictament la introducció d'espècies.
- Convenció de Bonn de 1979. Insta a controlar les espècies introduïdes que puguin afectar a espècies migratòries.
- Cimera de Rio 1992, Conveni de la Biodiversitat.
- Protocol sobre Àrees especialment protegides.
- Diversitat Biològica a la Mediterrània en el conveni de Barcelona de 1995.
- L'Estratègia global per a la conservació de les plantes de 2002.

### **4.2. Legislació europea**

- Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la flora i la fauna silvestres.
- XARXA NATURA 2000. L'illa de Portlligat pertany a l'espai ES5120007. Els hàbitats de protecció són els següents:
  - 1240: Penya-segats amb vegetació amb ensopegueres endèmiques.
  - 5210: Màquia i garriga amb *Juniperus sp* no dunar.
  - 5410: Matollar pulviniforme de penya-segats.

### 4.3 Legislació espanyola

- Llei 4/1989, de 27 de març, de conservació dels espais naturals i de la flora i la fauna silvestre.
- Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i de la biodiversitat.

### 4.4. Legislació catalana

- Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals. Parla de dos instruments normatius d'ordenació i planificació: els Plans Especials de protecció del medi natural i del paisatge i els Plans Rectors d'ús i gestió.
- Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural.
- Llei 4/1998, de 12 de març, de protecció del Cap de Creus. Amb aquesta llei, es dona a la zona la figura de Parc Natural. L'illa de Portlligat es troba dins d'aquest parc, al mateix temps que la part més septentrional de l'àrea d'estudi de la badia de Portlligat.
- Resolució MAH/2618/2006, de 28 de juliol, per al qual es fa públic l'acord de Govern de 20 de juny de 2006, pel qual s'aprova definitivament el Pla Especial de protecció del medi natural i del paisatge del Parc Natural del Cap de Creus.
- Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del catàleg de flora amenaçada de Catalunya. S'hi inclou *Armeria ruscinonensis*, *Reseda jacquinii*, *Limonium geronense*, *Limonium tremolsii*, *Juniperus macrocarpa*.
- Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC). El pla inclou la unitat UTR-C en què s'hi troba l'illa de Portlligat i l'espai comprès entre Caials i Portlligat.

# Antecedents

## **5. Antecedents**

La proliferació d'espècies vegetals de caràcter invasor ha esdevingut una de les majors preocupacions per a la conservació del medi ambient i la biodiversitat d'àmbit mundial. Així, en els darrers anys han aparegut **declaracions institucionals** sobre el perill que suposa l'amenaça de les invasions biològiques, documents estratègics i textos legislatius. La primera convenció a recollir aquesta preocupació va ser el Conveni Internacional per la Conservació de les Plantes de 1951, seguit pels convenis de Berna de 1972, el de la Biodiversitat de la Cimera de Rio de 1992, el Protocol sobre Àrees especialment protegides i la Diversitat Biològica a la Mediterrània en el conveni de Barcelona de 1995 i finalment l'Estratègia global per a la conservació de les plantes de 2002.

Però per combatre les invasions biològiques calen actuacions sobre el terreny, primer per frenar els efectes negatius de la flora exòtica, i després per restaurar les condicions naturals existents abans de la seva aparició. Si es considera l'home el principal causant de la introducció de flora, aquest ha de ser també el principal responsable en la lluita d'aquesta amenaça.

La majoria de les actuacions queden restringides a àmbits locals i territoris concrets, però els resultats i les experiències obtingudes poden ser extrapolables a altres regions, i poden servir de fonament per dissenyar i desenvolupar actuacions en una escala territorial més àmplia.

L'impacte de les espècies invasores a la regió Mediterrània no és tan greu com a d'altres regions del món com ara Nova Zelanda on s'estima que el 50% de la flora és introduïda. Tot i així, la franja litoral és qui ha sofert més canvis ecològics arran de les invasions biològiques.

Des de fa anys existeixen experiències destinades al control i eradicació de la flora invasora. A **l'illa de Menorca** es varen detectar tres grans amenaces que posaven en perill la flora autòctona: la presència de *Carpobrotus sp.* (causa principal), la sobrefreqüentació humana en espais naturals i la presència d'accessos rodats incontrolats. Per tal de restituir unes condicions favorables per a les espècies vegetals incloses en l'annex II

de la Directiva Hàbitats, el Consell Insular de Menorca va decidir acollir-se a un projecte **LIFE Natura de la Unió Europea**. Les seves actuacions es classifiquen en:

- **Accions preparatòries:** Tenen l'objectiu d'establir mètodes i eines de treball que facilitin el desenvolupament de les accions de control i eliminació. Dins d'aquestes accions tenim la cartografia detallada sobre la distribució de la flora al·lòctona, i les parcel·les d'experimentació sobre mètodes d'eliminació. Aquestes accions es poden convertir en productes extrapolables per a altres projectes, o poden tenir una continuïtat una vegada acabat el projecte.
- **Accions de control i eliminació:** Aquestes accions, normalment, suposen la part més important del projecte pel que fa a recursos humans i tècnics. Accions d'aquest tipus tenen encara caràcter pioner i experimental, a causa de les poques experiències existents. Requereixen un esforç important quant a planificació, organització i captació de recursos externs al projecte.
- **Accions de comunicació i sensibilització social:** Una garantia perquè les actuacions de conservació del medi natural tinguin una continuïtat, un cop acabat el projecte, és aconseguir una sensibilització de la població local, de manera que aquesta es senti identificada amb les actuacions. Algunes possibilitats poden ser jornades de participació ciutadana, o campanyes informatives.

La iniciativa de Menorca es va plantejar com una experiència pionera que, en cas d'obtenir resultats positius, podria servir d'exemple a seguir en altres regions d'Europa, amb una problemàtica semblant. Quatre anys després d'iniciar les actuacions d'eradicació de *Carpobrotus sp.*, es pot considerar que els resultats han estat molt satisfactoris; encara s'està extraient plàntules, però s'ha comprovat que una eradicació quasi completa d'una planta invasora pot ser possible, sempre i quan les actuacions estiguin ben planificades i rebin el suport institucional i social adequat. Les accions de conscienciació han tingut també efectes positius en la població local i es pot constatar una disminució considerable de flora al·lòctona en jardineria.

Tot i que l'experiència de Menorca s'ha considerat satisfactòria, encara hi ha feina per fer: dos regions de l'illa encara tenen una presència important de *Carpobrotus sp.*, s'ha de continuar amb les feines de revisió en les zones d'actuació, i seguir conscienciant a la població. Al mateix temps, proposen diversos protocols relacionats en la gestió de la flora per tal d'evitar futures invasions i per garantir la viabilitat de la flora autòctona i dels seus endemismes.

A Catalunya, tant la Generalitat com els ens locals han desenvolupat alguns intents de control i eradicació de flora exòtica. Un exemple seria *l'Anàlisi preliminar de la percepció i la gestió de les invasions vegetals en espais naturals protegits de Catalunya* (Andreu et al, 2006).

**Palafrugell** ha estat un dels consistoris més implicats en l'eradicació de flora exòtica. L'iniciativa va néixer amb *l'Estudi de la vegetació dels camins de ronda de Palafrugell: impacte i mesures de control de la flora introduïda* (Badell et al, 2007). En aquest estudi es va fer una anàlisi de l'estat de la flora autòctona del litoral i del grau d'invasió de flora exòtica, i es proposaven actuacions per millorar l'estat ecològic dels camins de ronda. Des de llavors, s'han desenvolupat diferents actuacions.

**L'actuació en camins de ronda** és una inversió que contribueix a millorar i revaloritzar el paisatge costaner i a promoure el turisme verd. Des de l'Ajuntament de Palafrugell s'ha procedit a l'eradicació de la flora al·lòctona invasora del camí de ronda de Tamariu a Cala Pedrosa, a la restauració de les zones degradades amb espècies autòctones, i a una campanya de seguiment i conscienciació.

Actualment, està en marxa la recuperació de l'entorn del camí del far de Sant Sebastià a la Divina Pastora, amb estassades i poda de la flora autòctona, la recuperació de feixes i conreus tradicionals, i l'eliminació de flora exòtica (*Opuntia sp.* i *Agave sp.*) per mitjà d'herbicides amb dosis de baix volum, per tal de no afectar la flora autòctona.

També s'han organitzat jornades relacionades amb les invasions biològiques com *La problemàtica de les espècies invasores. El cas de Palafrugell* (25 de febrer de 2010) que va servir per compartir opinions i experiències de diferents professionals del sector.

**L'illa de Portlligat** és un terreny de forma triangular d'una extensió de 8,9 ha, envoltada de petites zones emergides, enmig de la badia de Portlligat, a uns 30 m de la línia de costa. Antigament també era coneguda per la gent de Cadaqués com l'Illa del Conreu, ja que el seu antic ocupant desenvolupava una activitat missatgera.

L'any 1847 l'illa pertanyia a Esteve Figueres; i al voltant dels anys 60 del s.XX era propietat de Lluís Sentís. En aquella època l'illa era arrendada a un masover, que la conreava. S'hi recorden farratges, fruiters, aviram, vaques i bous en lliure pastura (Plujà, 1996). Aquesta activitat es va acabar fruit de la mort accidentada d'un dels seus fills petits. En els anys següents l'illa va ser ocupada. Una empresa alemanya, pretenia urbanitzar la zona, però l'Ajuntament de Cadaqués aturà l'iniciativa amb un pla de protecció especial, i **l'illa va passar a ser propietat de la Diputació de Girona, l'any 1995**, amb la intenció de convertir-la en un centre d'investigació i d'activitats ambientals relacionades amb la creació del aleshores, futur Parc Natural del Cap de Creus (1998).

Quan la Diputació va comprar l'illa hi havia una edificació principal, situada prop de la platja de s'Illa, amb un interior molt malmès. Hi havia també una torre cilíndrica i un cobert per embarcacions. A l'interior de l'illa també hi tenien un corral, un galliner i un pou i una extensió de 4,5 ha de sòl d'especial protecció pels seus valors paisatgístics i ambientals.





**Fotografia 1. Platja de s'Illa, 1996. Font: Diputació de Girona.**



**Fotografia 2. Cavalleria de l'Illa de Portlligat, anys 80. Font: Diputació de Girona**

Una de les primeres actuacions de la Diputació fou l'enderrocament de les edificacions, fruit del mal estat en què es trobaven i del perill que comportaven per les persones. L'aprovació inicial del projecte data de l'abril de 1997.

Es va considerar interessant la conservació i adequació de l'àrea adjacent a l'edificació principal, ja que és l'única zona planera de l'illa, dotada d'arbrat, protegida de vistes i resguardada dels vents, com a lloc idoni per a activitats controlades de tipus cultural o educatiu.

El **projecte executiu** es va adjudicar a l'empresa **Busquets Sitjà SA**, amb uns costos totals de 18.096.000 pts. Les tasques desenvolupades varen ser:

- Utilització d'una plataforma flotant autopropulsada per possibilitar el trasllat de maquinària lleugera des d'algun embarcador de la costa fins a l'illa.
- Enderrocament de les construccions: casa principal, secundària, construccions auxiliars, embarcador, i cavallerisses. El volum a enderrocar era de 2193,01 m<sup>3</sup>.
- Actuació amb un helicòpter tipus BELL 205 amb delimitació d'una zona propera a la costa per descarregar sobre camions. El volum transportat va ser de 1189,69 m<sup>3</sup>.
- Trasllat dels residus a l'abocador controlat del Port de la Selva, d'acord amb el que estipula la llei 201/94.

Des de 2004 s'estan desenvolupant **accions relacionades amb flora exòtica**, ja que l'illa ha sofert un alt grau d'invasions per nombroses espècies vegetals. L'arribada de moltes de les plantes està relacionada amb l'ocupació de l'illa a la dècada dels anys 70, quan s'hi varen plantar diverses espècies de jardineria.

En reculls fotogràfics dels inicis dels anys 80, ja es pot observar la presència de diverses espècies al·lòctones a l'illa. Prop de les edificacions de l'illa, s'observen atzavares (*Agave americana*), eucaliptus (*Eucalyptus sp.*), bàlsam (*Carpobrotus sp.*); i canya (*Arundo donax*) disperses a l'interior. Des de llavors, la flora exòtica no va parar de proliferar.





**Fotografia 3. Platja de s'Illa, 1983. Font: Arnald Plujà.**

Entre 2004 i 2006 es va realitzar un *Estudi de l'efecte de la invasió de *Carpobrotus ssp.* en la diversitat d'espècies vegetals a l'illa de Portlligat* (Guirado, 2006). Es va demostrar que la presència de *Carpobrotus sp.* tenia una influència significativa en la composició i la riquesa específica de les comunitats litorals. Es va fer una anàlisi experimental de l'evolució de diferents parcel·les, alliberades manualment o ocupades per *Carpobrotus edulis* i *Carpobrotus acinaciformis*. Es va observar que les parcel·les que havien estat envaïdes per *Carpobrotus sp.* tenien una riquesa i composició florística un 40% inferior a les parcel·les no envaïdes. També en el mateix estudi es van plantejar les revegetacions amb hidrosembres d'alvèols germinats de *Brachypodium retusum*. Els resultats no varen ser els esperats; les raons es troben en què la tècnica no va resultar la correcta i que l'any 2006 va ser un any de sequera.

També s'ha fet un reconeixement sobre el terreny de les espècies que gaudeixen d'un estat de conservació especial, o es troben protegides d'acord amb el Decret 328/1992 (Bisbe, 2009). Es van poder detectar individus de *Limonium tremolsii*, *Armeria ruscinonensis* i *Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa*, del qual només se'n va identificar un sol individu viu.

Es van localitzar 190 mates d'*Armeria ruscinonensis*, totes elles exposades a la cara nord de l'illa, entre Ses Coves i la Punta de Massabous, una zona exposada a tramuntana i a recer dels temporals de llevant. En un tram de tan sols 80 m s'hi aplegava un 84% dels individus citats a l'illa.

Pel que fa a *Limonium tremolsii*, aquest es troba al cinyell oest, entre Massabous i Ses Boquelles. S'hi van contar 230 rosetes vives, i 69 de mortes. La gran presència de peus morts (un 23% del total) s'explica pels temporals de 2009.

Cal dir que, les àrees potencials de *Limonium sp.* i *Armeria ruscinonensis* són més grans que les actuals. La forta pressió que exerceix *Carpobrotus sp.* a l'illa, ha provocat que aquestes espècies, de protecció especial, es trobin només en aquestes línies del litoral. La presència de gavians a l'illa, també podria ser un limitant de la presència de *Limonium tremolsii*.

Finalment, s'ha engegat un **projecte executiu de Control de les espècies vegetals invasores de l'illa de Portlligat**. Els objectius específics del projecte són:

- L'eliminació de les poblacions de *Carpobrotus sp.*
- Afavorir la recuperació dels valors naturals de l'illa.
- Sensibilitzar la població.

En aquest projecte executiu es va calcular la cobertura de *Carpobrotus sp.* a l'illa, i es va fer una estimació del seu pes, tan fresc com sec. Els resultats varen mostrar que en gairebé 5 ha hi havia presència de bàlsam, i que en un 70% d'aquesta extensió la cobertura era superior al 50%. Es va estimar que hi havia **412.720 kg en pes fresc**, o 134.723 kg en pes sec després de 4 mesos d'assecatge.



**Fotografia 4. Superfície coberta per *Carpobrotus sp.* a l'illa de Portlligat. Font: Projecte executiu.**

El projecte optava per **l'extracció manual** de *Carpobrotus sp.*, ja que és la tècnica més efectiva. Tot i així, a la zona central de l'illa, que coincideix amb la zona de màxim cobriment de bàlsam, s'havia projectat extreure-ho amb maquinària precisa. També es van prioritzar les actuacions, posant més èmfasi als hàbitats més sensibles i més ben conservats.

Pels residus vegetals, es va projectar deixar-los en piles, en zones poc exposades del vent, amb xarxes fixades, i remoure'ls de forma periòdica.

En una segona fase, es parlava de l'eliminació d'altres espècies al·lòctones com *Agave americana*, *Opuntia sp.* i *Arundo donax*.

Durant la tardor de 2009 i el mes de maig de 2010, **la fundació privada ALTEM** ha estat executant aquest projecte, amb un **conveni de l'obra social de La Caixa**. S'ha extret el *Carpobrotus sp.* de tot el cinyell litoral, i de gran part de la zona interior de l'illa. Els residus s'ha optat per deixar-los en piles, però sense posar-hi xarxes ni remoure'ls, per afavorir l'assecatge. Arran dels problemes de logística, no s'ha procedit a l'extracció mecànica de l'àrea projectada, i s'ha optat per deixar el bàlsam només confinat en aquella zona.

Per entendre l'evolució de la **badia de Portlligat** s'ha recorregut a fotografies aèries. El primer vol que es va realitzar a l'Estat espanyol, és el vol de 1956-1957. En aquella època, la badia era una zona abocada a mar, coberta bàsicament per vegetació arbustiva, combinat amb alguns conreus d'olivera i vinya. Portlligat era un petit agregat de cases davant de la seva platja. A part del nucli de Portlligat, tan sols hi havia dues cases, situades davant de la platja des Caials. Una d'aquestes, és la casa que actualment és propietat del Parc Natural del Cap de Creus.

No es disposa de més fotografies aèries fins al 1991; és un salt temporal força gran. L'any 1957 el turisme era encara una realitat incipient a Cadaqués, mentre que als anys 90 el turisme era ja un pilar fonamental de la seva economia. En el mapa d'usos del sòl de 1987, ja s'observa que la costa des Caials de davant l'illa de Portlligat eren urbanitzacions, igualment que una part de la costa del puig de sa Guineu.

Com es pot comprovar a les fotografies de 1991, la badia havia experimentat cert grau d'urbanització, i una intensificació de la xarxa de camins. El nucli de Portlligat havia crescut, tot i que no de forma desmesurada, però s'hi observen equipaments turístics com un hotel. Al puig de sa Guineu hi havia una desena de residències, i a Caials hi havia crescut una petita urbanització d'una vintena de cases. Cal destacar que la majoria d'aquestes cases tenen el seu respectiu jardí, i fins i tot n'hi ha

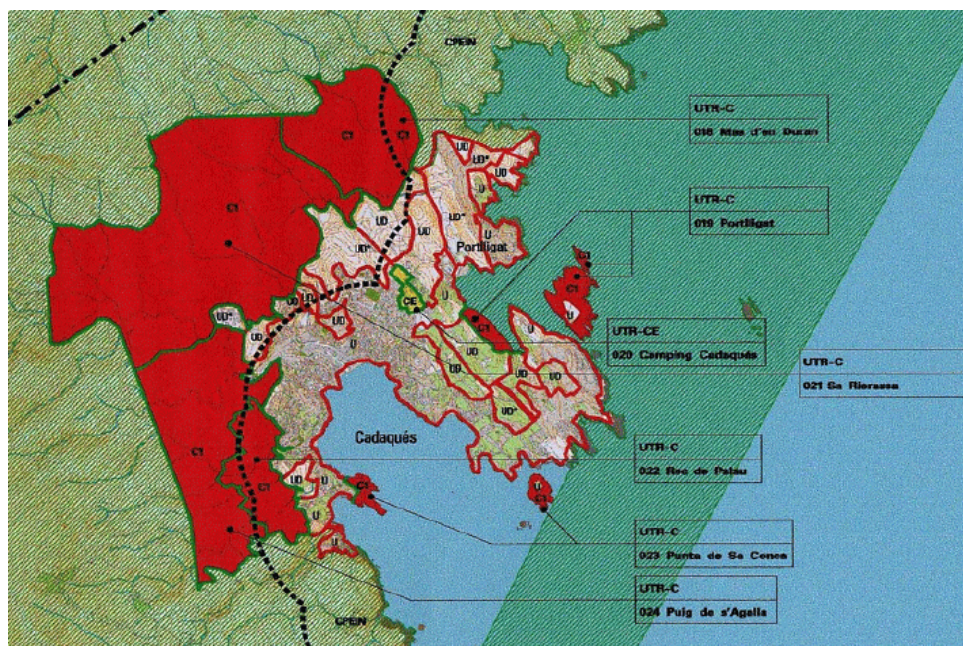


alguna amb equipaments esportius propis. Malgrat tot, els conreus d'olivera i vinya s'havien conservat en el transcurs d'aquests anys.

Ja a l'actualitat, el Puig de s'Alqueria, un antic camp de conreu ha esdevingut una urbanització d'unes 10 cases. A part d'aquest punt, no s'han construït noves cases, però sí que s'han construït nous carrers que comuniquen els diferents agregats de cases i residències.

Cadaqués es troba en un procés de redacció d'un nou Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) ja que encara es regeix pel Pla General d'Ordenació Urbanística (PGOUM) de 1986. L'antiguitat del pla vigent fa que aquest hagi quedat obsolet, i a fi d'adequar la regulació urbanística a la nova legislació s'ha considerat convenient redactar un nou POUM. Malgrat tot, l'Agenda 21 recull una proposta de regulació, fent èmfasi en el sòl no urbanitzable (SNU) i que ja té en compte les noves normatives urbanístiques.

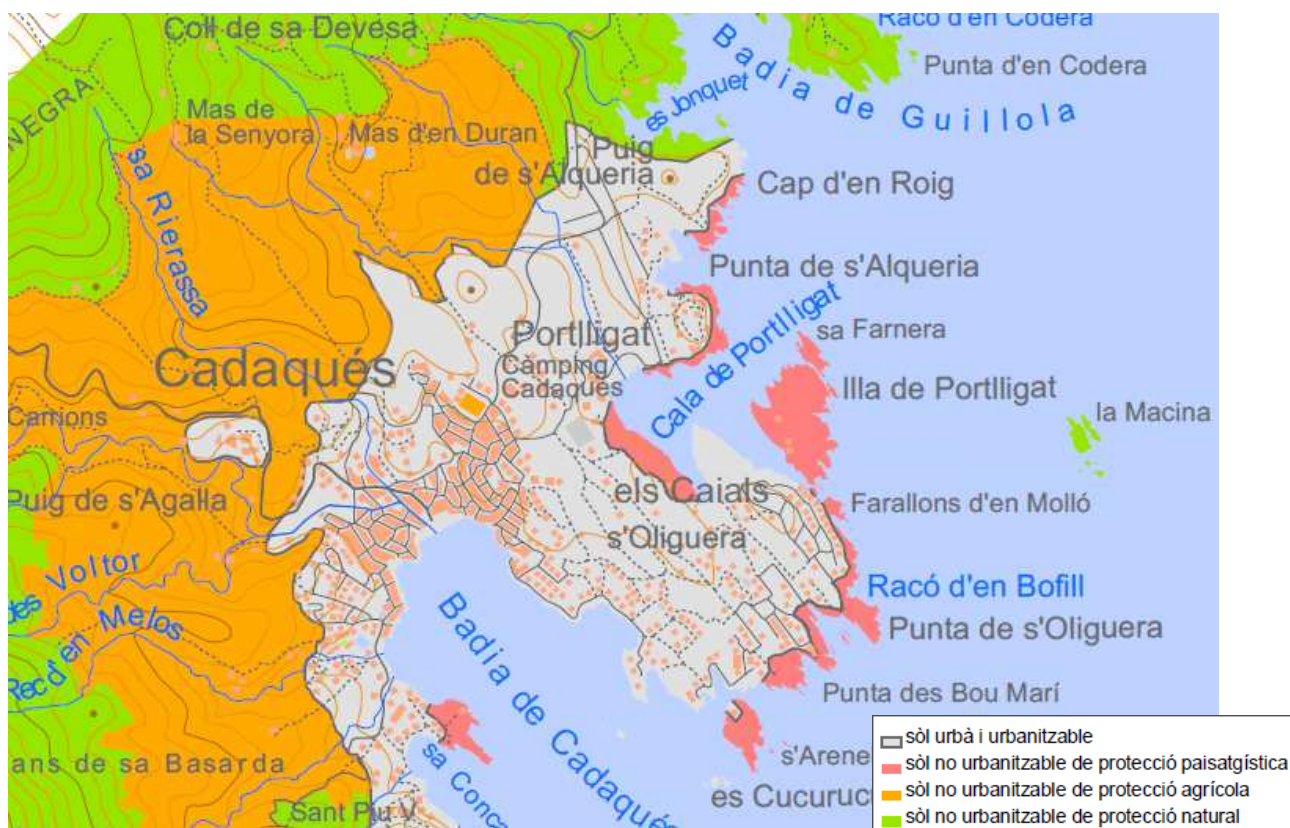
L'àrea compresa entre es Caials i Portlligat es troba en el **Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner 1 (PDUSC -I)**. L'aposta cabdal del PDUSC és la preservació dels sòls que encara no han sofert un procés de transformació urbanística significatiu. Aquest terrenys que el PDUSC contempla són particularment fràgils per la seva condició d'espais estrictament costaners i pròxims a zones urbanes d'una certa densitat, i per tant, sotmesos a una pressió humana. És per això que es dota d'aquest sòl d'una elevada protecció davant qualsevol procés urbanitzador o activitat.



**II-lustració 1. U: urbà; UD: urbanitzable delimitat; UD\*: urbanitzable delimitat amb PP aprovat definitivament; UND: urbanitzable no delimitat; UND\*: urbanitzable no delimitat amb PAU o PP delimitació; NU: no urbanitzable. S'observa que una part de la nostra àrea d'estudi. Font: PALS Cadaqués.**

És per aquesta raó que la proposta d'ordenació urbanística del PALS considera aquests terrenys com a sòl no urbanitzable de protecció paisatgística. Amb aquesta figura es pretén complir el que estipula el PDUSC. A més, hi inclou tots els roquissars de s'Oliguera, del Puig de sa Guineu i de Cap Roig. Tots els altres terrenys són considerats sòl urbà o sòl urbanitzable.





II-lustració 2. Proposta d'ordenació. Font:PALS Cadaqués.

# **Generalitats i definicions**

## **6. Generalitats i definicions**

Les **plantes invasores** són un problema real, i a Europa, les espècies introduïdes és un dels aspectes menys investigat de l'ecologia. La major part dels estudis realitzats s'han restringit per espècies que tenen un impacte econòmic immediat.

Actualment, es calcula que la **segona causa que provoca més pèrdua de biodiversitat** a escala global, és la introducció d'espècies al·lòctones, després de la reducció, fragmentació i desaparició dels hàbitats naturals.

Aquesta introducció va començar en el moment en què hom, va començar a domesticar i conrear, i s'ha anat intensificant amb l'augment de transaccions comercials.

Segons l'època en què es varen introduir les espècies, es diferencien dos grups:

- **Arqueòfits:** va ser introduïda abans del segle XV.
- **Neòfits:** va ser introduïda després del segle XV.

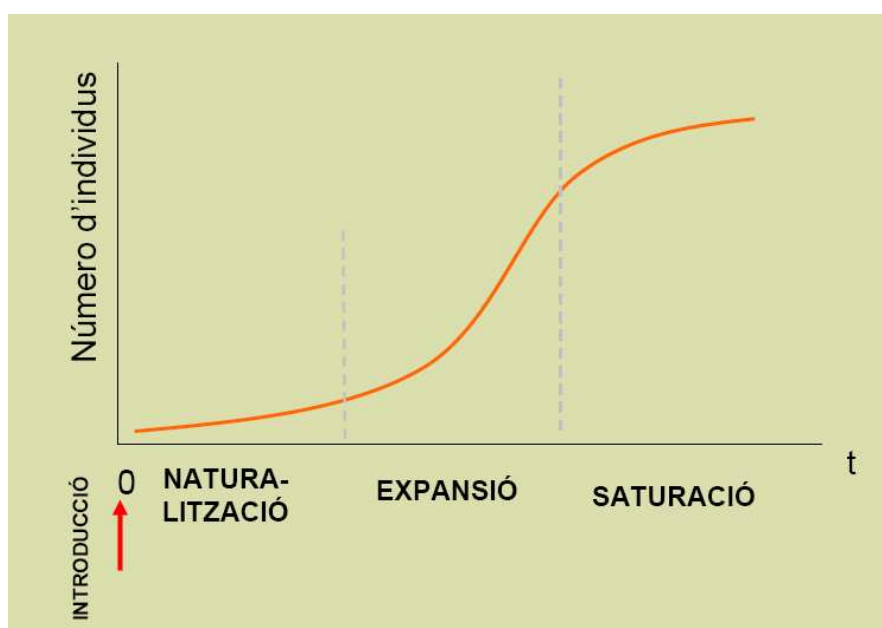
Les introduccions d'espècies exòtiques poden ser **voluntàries** (espècies ornamentals, hidrosembra i restauracions ambientals) o **involuntàries** (superació de barreres geogràfiques provocades pel transport), però en l'actualitat, es considera que majoritàriament són provocades per l'agricultura i la jardineria. Així doncs, els humans influïm en la distribució dels taxons degut a les seves activitats, modificant els ecosistemes i afavorint el cosmopolitisme.

A Catalunya, el problema no és tan greu com en altres països, ja que aquí ens trobem en un grau d'invasió menor.

Una **espècie al·lòctona o exòtica** es defineix com una espècie que té l'origen en una altra regió i que ha estat introduïda per l'activitat humana.

Si l'espècie al·lòctona s'adapta als condicionants ambientals, i pot créixer espontàniament i reproduir-se sense l'ajut humà mantenint les poblacions amb cicles de vida complets, (normalment en zones properes al focus d'introducció) es considera que aquella espècie és **naturalitzada**. Quan aquesta, a més de ser al·lòctona i naturalitzada, s'expandeix de forma incontrolada i colonitza els hàbitats originals desplaçant les espècies autòctones, és quan podem definir l'espècie com a **invasora**.

El procés d'invasió es pot representar amb el següent gràfic:



**Il·lustració 3. Procés d'invasió de plantes invasores. Font: Joan Font**

Segons **Williamson i Fitter** (1996), la probabilitat que una planta al·lòctona passi a ser naturalitzada és del 10%, i posteriorment passar a ser invasora d'un altre 10%, és el que s'anomena la **regla dels deus**. Però la capacitat d'invasió és molt variable depenent de les característiques de cada espècie i de la comunitat receptora. Evidentment no totes les espècies al·lòctones tenen caràcter invasor, la majoria són incapaces de sobreviure

de forma natural en els nous ecosistemes a causa de la incompatibilitat de les condicions ambientals, dels competidors biològics, etc.

Les espècies que són capaces de proliferar, les invasores, es poden diferenciar en dos grups:

Les **invasores no transformadores**, que com molt bé diu el seu nom, tenen la capacitat d'escampar-se fàcilment però no poden modificar les característiques de l'ecosistema. Moltes són males herbes que s'aprofiten de la presència de condicions ambientals alterades.

Les **invasores transformadores**, les quals a banda de tenir gran capacitat de dispersió són capaces de transformar les característiques de l'ecosistema, com per exemple el *Carpobrotus sp.*

En el cas de les invasores transformadores, aquestes poden causar greus problemes, per tant, s'ha de prevenir per tal que les espècies no arribin a ser invasores, ja que, aquestes alteren els ecosistemes originals modificant el sòl (les reserves d'aigua, els nutrients, pH, etc...), i competint altament amb les espècies autòctones fins al punt de fer perillar la seva existència, fent perdre diversitat genètica i introduint plagues. Fins i tot, poden causar problemes importants a l'economia, ja que poden limitar la disponibilitat dels recursos naturals de la zona.

## **6.1. Característiques de les espècies invasores**

Segons diferents autors, les plantes invasores tenen diverses característiques associades que provoquen l'adaptació i proliferació ràpida d'aquestes. Normalment són espècies amb parentiu a les espècies al·lòctones i amb alta capacitat de colonització. Algunes de les característiques que es troben a les espècies vegetals al·lòctones per ésser invasores són les següents (no totes les espècies invasores tenen cada una de les característiques):

- Capacitat de germinar en condicions molt variables.
- Combinació de la reproducció sexual i asexual.
- Alt èxit reproductiu.
- Alt èxit de mecanismes de dispersió.
- Capacitat de formar bancs de llavors de llarga vida sota el sòl.
- Creixement i floració més ràpida que les espècies autòctones de la comunitat envaïda.
- Condicions ambientals semblants a l'àrea envaïda respecte la zona d'origen.
- Inexistència de competidors en la zona envaïda.
- Producció de substàncies al·lopàtiques perjudicials per la flora autòctona.

## **6.2.Vies d'introducció i factors que faciliten la invasió**

Un dels problemes més importants que causa les invasions (sobretot en els vegetals), és l'alteració de la comunitat receptora per part de l'home, ja que, a més d'ajudar a la proliferació de les espècies invasores va en contra de les comunitats locals.

Les principals alteracions que catalitzen les invasions, a l'augmentar la intensitat i les freqüències són:

- Incendis
- Sobrepastoreig
- Alteracions del règim hidrològic
- Moviments del terreny

A més, hi ha altres factors que faciliten la invasió com poden ser la **pressió urbana**, on hi predominen enjardinaments inadequats amb espècies al·lòctones o invasores. També, la inexistència de flora original, ja sigui de manera natural o antròpica, en facilita la invasió degut als espais buits.

L'aïllament dels espais i alhora de les comunitats, és un altre problema que pot beneficiar les espècies invasores.

S'han efectuat estudis que demostren que tots aquests factors antròpics que faciliten les invasions són més perjudicials a la franja costera. Aquest fet és degut a que la costa hi ha unes millors condicions climàtiques causades per l'efecte tampó del mar on algunes espècies hi troben unes condicions ambientals idònies que fan que aquell hàbitat sigui l'òptim per la seva naturalització. Una altra causa és que en aquestes zones els hàbitats naturals són oberts, on hi ha una pressió antròpica major que provoca una alta vulnerabilitat de la zona.

Les illes, al ser zones isolades també són àrees més susceptibles a les invasions, ja que el número de nínxols és petit i les espècies invasores tenen més possibilitats que en un ecosistema natural.

### **6.3. Impactes causats per les invasions de la flora al·lòctona**

Com ja s'ha dit anteriorment, les invasions biològiques poden causar greus impactes a la nova regió que ocupen. Aquests els impactes dependran bàsicament de l'espècie invasora i de la comunitat receptora, i no sempre succeiran. Els més destacats són els següents:

- Provoquen l'extinció de les espècies autòctones a través de la competència pels recursos o mitjançant la segregació de substàncies al·lopàtiques. Si no arriben a l'extinció, en limiten l'àrea de distribució.
- Hibridació amb les espècies natives que siguin genèticament semblants a les invasores causant pèrdua de biodiversitat.
- Alteració dels ecosistemes originals modificant variables del sòl com les reserves d'aigua, els nutrients, pH,... amb un període de resiliència que pot ser bastant llarg perjudicant les espècies natives.
- Provocar plagues que les espècies autòctones no estan preparades per defensar-se'n.
- Alteració dels règims de pertorbació, augmentant la freqüència o intensitat dels incendis o inundacions depenent de l'espècie invasora.
- Provocar alteracions en espècies animals, com herbívors que se'n alimenten, o com va observar Petillon (2005) que la presència de *Elymus althericus* en maresmes salabroses de França podia alterar la dinàmica de poblacions d'aranyes.
- Pot afectar l'activitat dels pol·linitzadors en funció de les diferències de producció de nèctar d'espècies vegetals autòctones. Per exemple, a les illes Balears, *Lotus cytisoides*, rep menys visites de pol·linitzadors en comunitats envaïdes per *Carpobrotus sp.* que en comunitats no envaïdes, però l'efecte es oposat en el cas del *Cistus spp.* (Traveset i Moragues, 2004).



## **6.4. Prevenció i control de les plantes al·lòctones invasores**

Davant les plantes al·lòctones invasores es pot actuar a **nivell preventiu** i a **nivell pal·liatiu**. Dins del primer nivell s'hi inclouen les polítiques i mesures encaminades a evitar la introducció d'espècies exòtiques. El segon nivell es refereix a les actuacions dirigides a controlar i eradicar les invasions un cop produïdes.

### ***Mètodes preventius***

L'actuació més immediata per **prevenir la introducció** d'espècies al·lòctones és l'**educació ambiental**. És prioritari informar la població dels perills i conseqüències que comporta la introducció d'organismes exòtics al medi natural.

Ja que la jardineria és una de les principals vies d'introducció de plantes al·lòctones en el medi natural, s'ha de fomentar entre els professionals, la utilització d'espècies autòctones. Fruit de les condicions climàtiques, s'ha d'afavorir l'ús d'espècies xeròfil·les, basada en espècies mediterrànies, ben adaptades a la manca temporal d'aigua.

Dins de les mesures preventives, també s'hi inclouen totes les **disposicions legals** que limitin i regulin el trànsit d'éssers vius i la introducció d'espècies foranies. En general, el marc legal actual resulta insuficient per afrontar el problema de les invasions biològiques.

### ***Mètodes físics i mecànics de control***

Són aquells basats en l'**eliminació física** de la planta invasora i les seves diàspores. S'hi inclou:

**Eliminació manual:** Retirada a mà de les plantes invasores i els seus òrgans de propagació (rizomes, estolons, tubercles...). En general, acostuma a ser necessari repetir les actuacions durant varis anys per eliminar els rebrots (en el cas d'espècies amb òrgans subterranis) i esgotar el banc de

llavors (en aquelles espècies que es reproduïxen per via sexual). Cal tenir molt en compte la gestió dels residus.

**Eliminació mecànica:** Consisteix en l'eliminació de la flora exòtica a través de mitjans mecànics (desbrossadores, destocadores, buldozers,...) S'utilitzen en el cas d'invasions severes i terrenys de pendent no excessiu. Si s'escull aquesta opció cal assegurar-se que no es produirà una alteració ecològica severa (que no afecti a les aus nidificants, o altres elements de fauna, per exemple).

- **Mulching:** Consisteix en la col·locació d'algun material sobre el sòl que impedeixi la penetració de la llum a les plantes invasores. Aquests materials poden ser d'origen orgànic o sintètic. Arran del seu elevat cost, aquestes actuacions només són viables en invasions localitzades, on els individus de l'espècie invasora formi rodals i afecti a àrees d'alt valor ecològic.
- **Foc controlat:** Desenvolupat en molts països. Fruit de les condicions climàtiques mediterrànies es desaconsella aquest mètode.
- **Mètodes especials per espècies aquàtiques:** Retirada de les plantes des de la costa o a través d'embarcacions mitjançant maquinària adequada. De logística força complexa.

### ***Mètodes químics de control***

Consisteixen en l'ús **d'herbicides i fitocides** per controlar i eliminar les plantes al·lòctones invasores. Són mètodes molt utilitzats en el medi agrícola. Tanmateix, en medi natural, la utilització d'herbicides presenta algunes complicacions:

- Són d'escassa especificitat, i per tant, poden afectar la flora autòctona.
- Poden resultar tòxics per la fauna i per l'home.

- Molts són persistents, i s'acumulen al sòl o als teixits vius.
- Elevat cost econòmic.

Si les espècies són moderadament resistents (força corrent en espècies llenyoses), les aplicacions s'han de repetir, utilitzant dosis altes.

Malgrat tot, en cas d'invasions d'extrema gravetat i extensió, els herbicides poden arribar a ser l'única opció possible per combatre la invasió.

### ***Mètodes biològics de control***

Consisteixen en l'ús d'enemics naturals, anomenats **bioagents** per regular les poblacions de les espècies al·lòctones invasores. Si tenen èxit, acostumen a ser força econòmics, mantenint les poblacions de l'espècie invasora per sota dels nivells de dany econòmic o ambiental.

L'especificitat entre hoste i bioagent qüestiona l'ús d'aquest mètode. Si aquesta especificitat no és total, el bioagent pot convertir-se en enemic per altres espècies de flora autòctona. A més, la majoria dels possibles bioagents, són al·lòctons, i per tant, s'introdueixen nous organismes exòtics al medi natural, que poden resultar ser una nova pertorbació per l'ecosistema.

També s'hi inclouria l'ús d'herbívors domèstics mitjançant el pastoreig per controlar determinades espècies al·lòctones invasores, que no ocasionin problemes toxicològics o sanitaris al ramat. S'aplica bàsicament en el cas de gramínies invasores.

# Anàlisi territorial

## **7. Anàlisi territorial**

En aquest apartat s'aprofundirà en l'estudi del medi físic, biòtic i socioeconòmic de la zona. Tant pel **medi físic** com pel **biòtic**, l'anàlisi territorial es fa sobre el Cap de Creus, unitat territorial a la que pertany la nostra àrea d'estudi. Pel que fa l'**anàlisi socioeconòmic**, aquest només es centra en el terme municipal de Cadaqués.

### **7.1. Medi físic**

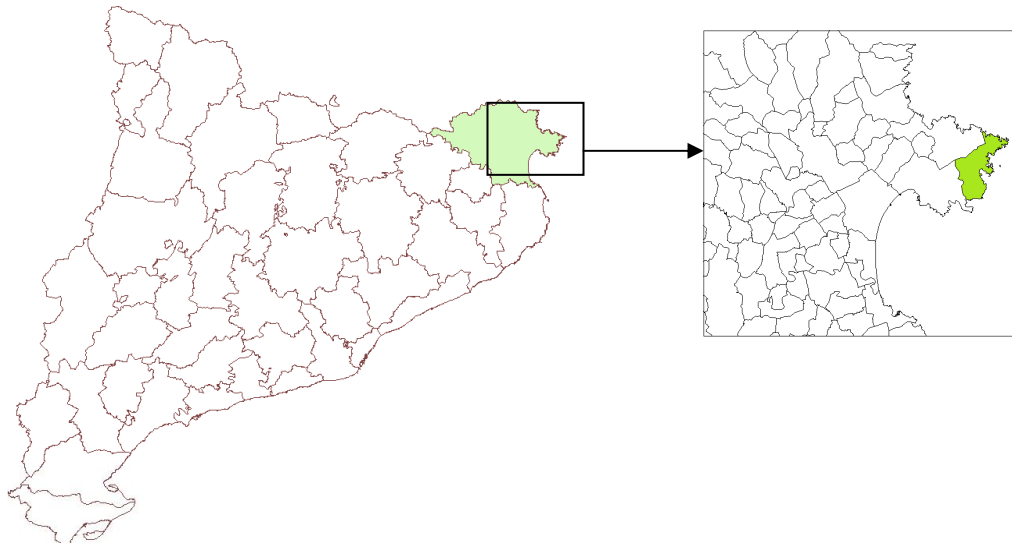
#### **7.1.1. Situació**

El municipi de Cadaqués té una superfície de 24,4 km<sup>2</sup> i es troba ubicat a l'extrem més oriental del territori del Cap de Creus, a la comarca de l'Alt Empordà, dins la província de Girona, i limita amb els municipis del Port de la Selva i Roses.

El terme municipal es distribueix entre dos nuclis de població: Cadaqués, el més important, i Portlligat, i les urbanitzacions dels Caials, S'Algueria, Guillot, Sa Tarongeta, s'Oliguera, sa Conca, St. Pius V, Hort d'en Melús i sa Rierassa.

Cadaqués és el poble més oriental de Catalunya. El terme municipal ocupa la major part de la costa de llevant de la península del cap de Creus i es troba aïllat per les muntanyes del Pení (606 m) de la resta de l'Alt Empordà.

Terme municipal de Cadaqués:



**Il·lustració 4. Situació de Cadaqués. Font: Elaboració pròpia**



**Il·lustració 5. Terme municipal de Cadaqués. Font: PALS Cadaqués**

### **7.1.2. El relleu**

La península del Cap de Creus, es troba a l'extrem de llevant dels Pirineus Orientals, i és la continuació de la serra de l'Albera. Configura un relleu trencat, de barrancs i muntanyes entre les quals destaca el puig Pení (606 m), el puig Alt (490 m), el puig de l'Àliga (463 m) i la muntanya Negra (433 m).

Els vessants de les serralades tenen pendents molt pronunciats, que l'acció erosiva de les aigües superficials ha encaixat sobre el territori, de manera que ha format un relleu divers i dur, amb una costa abrupta i accidentada, generada per la penetració brusca de l'alineació pirinenca al mar, la qual s'endinsa uns 10 km respecte la línia del litoral.

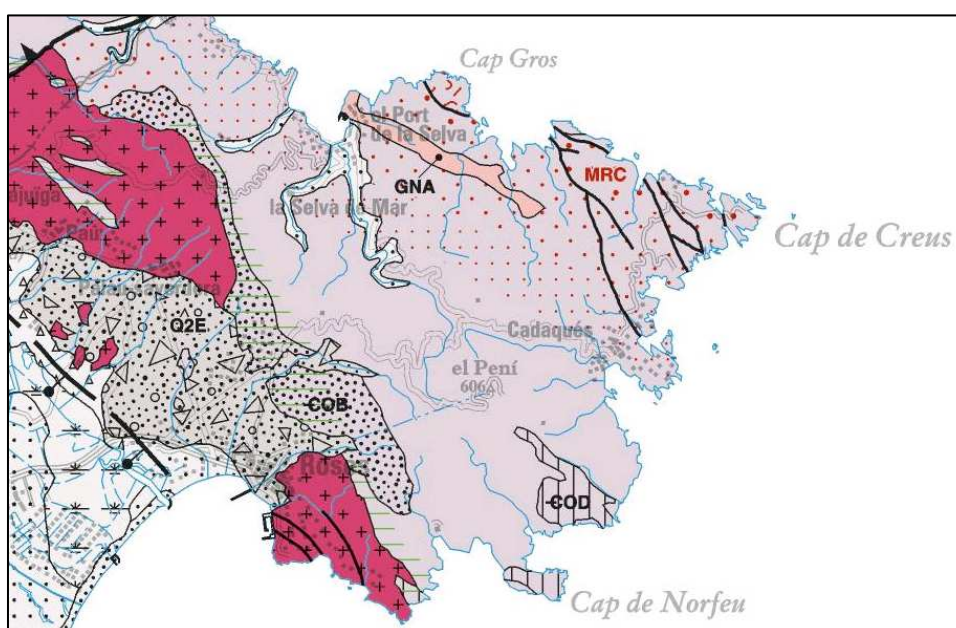
Aquest perfil de costa és molt articulat, ja que el litoral es una successió de petites cales, penya-segats, puntes i illots, que li donen una riquesa toponímica a la zona. L'estructura orogràfica dels sistemes naturals que conformen el territori ha estat un factor d'aïllament físic que ha comportat unes característiques diferencials en relació al conjunt del territori veí, la plana de l'Alt Empordà.

### **7.1.3. Geologia**

El massís de Cap de Creus ocupa una superfície aproximada d'uns 120 km<sup>2</sup> en forma de península, amb un perímetre d'un elevat grau d'articulació. Des d'un punt de vista geomorfològic la península de Cap de Creus és un terreny rocallós amb importants canvis de pendent definit per un entramat de serres que en alguns casos sobrepassen els 600 metres d'alçada (p.ex. Pic de Sant Salvador, 670 m; Pic de Pení 606 m). La geometria de la superfície es veu clarament condicionada per la distribució de les estructures tectòniques i les litologies.

El massís es situa als Pirineus Orientals i està compost essencialment per roques metamòrfiques i magmàtiques hercinianes. Posteriorment, aquests materials paleozoics s'han vist afectats per l'orogènia alpina i la distensió neògena.

En el terme municipal de Cadaqués els dipòsits quaternaris reposen fonamentalment damunt d'un substrat de roques metamòrfiques compost per pissarres, fil·lites, esquistos i gneissos.



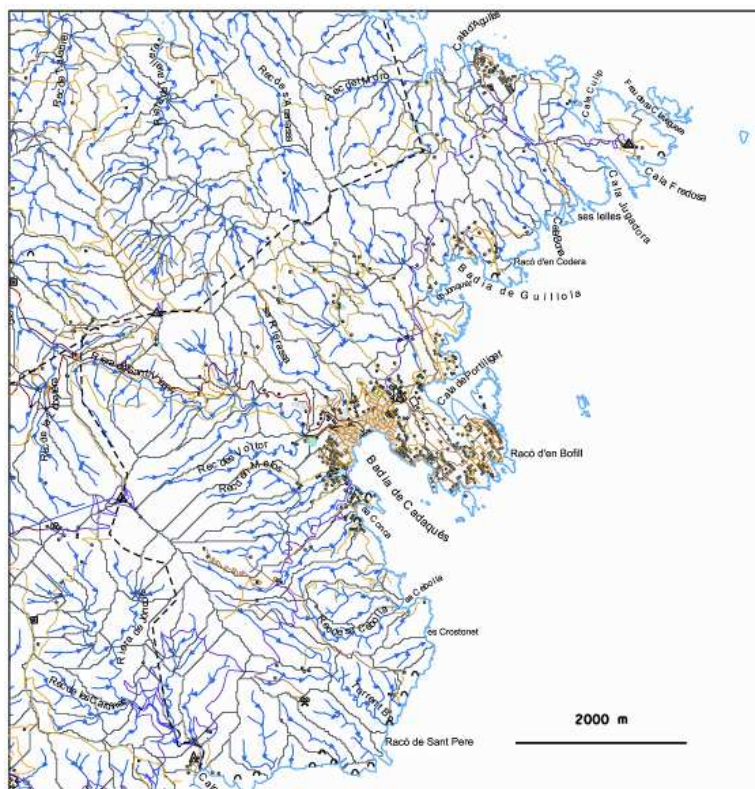
**Il·lustració 6. Mapa geològic del Cap de Creus. Font: ICC.**



### **7.1.4. Hidrologia**

Al massís del Cap de Creus es defineix una xarxa de torrents de poc recorregut molt encaixats enmig de les serres que drenen l'aigua de pluja directament cap al mar. La densitat de drenatge és elevada i les distàncies entre confluències són curtes (inferiors a 1.000 metres), de manera que afavoreixen la formació d'angles amb la llera principal pròxims als 90°. Els trams finals d'aquests torrents i rieres segueixen un curs pausat.

Aquests són cursos amb una forta variabilitat en el seu règim hídric ja que només s'omplen durant les èpoques de pluges torrencials.



**Il·lustració 7. Representació de la xarxa i conques hidrogràfiques del Cap de Creus. Font: PALS**

### **7.1.5. El clima**

Dins de la regió mediterrània, la península del Cap de Creus es afectada per un **clima general de tipus xerotèric o mediterrani**, caracteritzat per un període hivernal intensament fred i un llarg i eixut període estival.

El vent dominant és del nord, la tramuntana. Cal destacar que en el conjunt de la península de Cap de Creus el vent és un factor bioclimàtic de primera magnitud. També són destacables els temporals de llevant.

En el marc del conjunt del territori català es pot dir que el municipi de Cadaqués es troba a la zona climàtica litoral. Els paràmetres que defineixen aquesta zona climàtica, típicament mediterrània, corresponen a: precipitació mitjana anual entre 500 i 750 mm; règim pluviomètric anual fonamentalment concentrat a la tardor; temperatura mitjana anual entre 14,5 i 17°C; i variació tèrmica anual entre 14 i 15°C.

### **7.1.6. El paisatge**

En l'anàlisi dels elements que defineixen el paisatge general del municipi de Cadaqués, es pot establir el predomini del paisatge obert de brolles arbustives, amb taques disperses de petits nuclis forestals i amb alguns espais agrícoles i urbans entorn als fons de vall i prop de la línia costanera, a aquests paisatge s'hi sobreposen elements antròpics lineals, com els camins, masos, carreteres i línies elèctriques. Paral·lelament a aquest conjunt d'elements hi destaca la presència de la línia costanera al llarg de tot el litoral, que es manifesta en forma de cales o platges, i que té una gran importància en el paisatge de la zona. Les principals unitats paisatgístiques són:

A) Unitat forestal i de brolles arbustives	D) Unitat urbana
B) Unitat agrícola i d'espais oberts	E) Unitat litoral costanera
C) Unitat fluvial de cursos d'aigua	

**Taula 1. Unitats paisatgístiques. Font: PALS de Cadaqués**

**A) UNITAT FORESTAL I  
BROLLES ARBUSTIVES**




Unitat densa en cobertura vegetal, majoritàriament arbustiva, amb dues grans subunitats paisatgístiques, les que tenen presència de petits nuclis forestals (pins, suros, alzines, roures, castanyers, etc.) i les mancades d'estrat arbori (dominades per brolles silíciques d'estepes, argelagues, brucs, etc.).



**B) UNITAT AGRÍCOLA I  
D'ESP AIS OBERTS**

Prats i conreus als fons de les valls o a les zones planes dels punts més elevats. En aquests espais oberts, es veu un creixement de vegetació si han estat abandonats. Normalment solen ser prats pasturats. En canvi, a prop del poble, aquests espais estan ocupats per conreus diversos, sobretot vinyes i oliveres.



<p><b>C) UNITAT FLUVIAL</b></p> <p>Unitat definida per la presència de petits cursos d'aigua, torrents i rieres molts d'ells intermitents, que ocupen únicament els fons de vall, caracteritzat per vegetació de ribera.</p>	
<p><b>D) UNITAT URBANA</b></p> <p>Espai humanitzat, amb el poble al seu sector més central, i amb un conjunt de masos més aïllats i urbanitzacions que segueixen el nucli principal del poble. Tanmateix, es considera d'un gran valor paisatgístic arran de l'harmonia que s'aconsegueix amb la coloració de les cases, la conservació i homogeneïtat d'aquestes, i la seva integració en l'entorn.</p>	
<p><b>E) UNITAT COSTANERA I LITORAL</b></p> <p>Espai relativament humanitzat, però majoritàriament verge i de gran importància paisatgística, en tenir zones aïllades, penya-segats, rocams i ser una costa molt articulada; presenta nombroses cales i algunes petites platges en sectors aïllats.</p>	

Taula 2. Unitats paisatgístiques. Font: Fotografies d'elaboració pròpia.



## **7.2. Medi biòtic**

### **7.2.1. Flora**

Els hàbitats naturals que es poden trobar a dins del territori del municipi de Cadaqués estan caracteritzats: per una **gran extensió que recobreixen els ambients oberts de vegetació arbustiva**, principalment a causa d'alguns factors climàtics (fort vent de tramuntana, forta insolació, pluviometria escassa) o ecològics (incendis, sòl poc abundant, pastures en zones obertes). La vegetació de tipus forestal no assoleix un gran protagonisme dins de l'àmbit territorial d'estudi, però s'ha de tenir en compte que en petites zones del municipi es poden trobar nuclis boscosos, de prats, alguna zona humida, de penya-segats i vegetació típica de zona litoral.

Per tal de poder fer una millor interpretació de tot el conjunt de la flora, es pot fer una classificació segons el tipus de comunitat:

#### **Comunitats forestals**

Com ja s'ha mencionat anteriorment, dins del municipi de Cadaqués les comunitats boscoses no són les més abundants a causa dels factors meteorològics que condicionen la zona.

Els boscos són la vegetació potencial de tot el massís. Però el domini absolut de la superfície de Cadaqués és la formada per extensions de brolles. Entre aquestes, cal destacar els matollars de tomaní (*Lavandula stoechas*, mata aromàtica que es troba en brolles i bosquines silícies i conreus abandonats), on estepes (*Cistus sp.*) i papilionàcies com l'argelaga negra (*Colicotome spinosa*), l'argelaga (*Genista scorpius*) o la gatosa (*Ulex parviflorus*) hi tenen un domini força elevat. S'ubiquen sobretot a la zona nord del municipi. Al sector sud del municipi, aquesta brolla té altres variacions, sense ser tan seca, i amb gran presència d'exemplars aïllats de suros (*Quercus suber*), ullastres (*Olea europaea spp. sylvestris*), etc.

En alguns indrets, els bruguerars amb dominància de bruc d'escombres (*Erica scoparia*), propis de zones silicícoles i dels sòls profunds i poc secs de terra baixa tenen un major protagonisme dins el domini de la vegetació arbustiva. Aquest fet succeeix sobretot al sector nord. Com a hàbitat arbustià però de diferent tipologia, en alguns sectors arrecerats i humits hi ha bardisses amb roldor (*Coriaria myrtifolia*) i esbarzer (*Rubus ulmifolius*), pròpies de terra baixa. Tanmateix, són molt poc abundants en la seva presència dins el municipi.

### **Comunitats de ribera i aquàtiques**

Les comunitats de vegetació aquàtica al municipi són poc abundants. Es troben situades en zones properes a rieres. Aquestes comunitats poden ser temporals o intermitents a causa de la inestabilitat del règim pluviomètric de la zona.

En altres zones es troben petits estancaments d'aigua per poder subministrar al bestiar, fonts i diferents petits nuclis d'aigua. En aquests punts s'acumulen força número d'espècies donant una alta biodiversitat. Aquest mateix fenomen es dona al llarg de diverses rieres com al sector de s'Arenassa que alberga falgueres, bruguerars humits, petits canyissars i macròfits en els punts amb aigua. També cal esmentar que en algunes zones s'hi troben peus de tamarius (*Tamarix sp.*), salzes (*Salix sp.*), alocs (*Ilex agnus-castus*), pollancre (*Populus nigra*), etc.

### **Comunitats d'espais oberts**

Aquestes tipus de comunitats es troben en zones properes als masos, en espais pasturats o en zones recentment cremades per incendis forestals. Aquest tipus d'hàbitats tenen molta importància ecològica, ja que representen les zones de trencament de la homogeneïtat del paisatge del Cap de Creus, i dona lloc a un paisatge en mosaic. Així, es passa de la cobertura de vegetació llenyosa, principalment la arbustiva, a prats i zones obertes donant una major possibilitat per aparèixer diferents espècies. No obstant, l'aparició d'aquests hàbitats tendeix a disminuir ja que desapareixen moltes pastures i es perden molts conreus actius.

A aquelles zones on encara es manté la pastura o alguna activitat similar que afavoreixi els espais oberts s'hi troba principalment prats sabanoides d'albellatge (*Hyparrhenia hirta*). Una comunitat que també la podem trobar als hàbitats descrits són prats subnitròfils de teròfits (o cardassars), amb traiguera (*Aegilops geniculata*), i espècies herbàcies com són *Bromus rubens*, *Medicago rigidula*, *Carthamus lanatus*, pròpies de la terra baixa.

Per finalitzar amb aquests tipus de vegetació, cal dir que els conreus abandonats cada vegada són més. Això fa que les comunitats que hi podrien haver serien molt més riques del que ho són en realitat, i a més a més es substitueixen per diferents brolles de tipus arbustiu, es a dir, les que dominen la major part del massís fent que la biodiversitat disminueixi. Aquest fenomen és molt plausible als antics conreus d'oliveres presents a gairebé tot el municipi.

### **Comunitats de sistemes rocallosos**

Les espècies i comunitats adaptades a hàbitats com poden ser els rocams i pedregars amb sòl escàs tenen una gran oportunitat, ja que, el municipi consta molts ambients d'aquestes característiques. Els penya-segats, no només són a línia de costa, encara que al litoral és on són més abundants. Hi trobem espècies com *Armeria ruscinonensis*, *Plantago subulata*, *Plantago crassifolia*, *Limonium tremolsii* entre d'altres.

A causa de la morfologia, orografia i litologia del massís també es pot trobar penya-segats i rocams importants a zones d'interior.

### **Comunitats d'ambients urbans**

En zones d'alta humanització com són els ambients urbans, els ecosistemes i comunitats vegetals tenen característiques pròpies. De manera general, les zones de les rodalies a aquests ambients acostumen a ser més singulars que no pas dins les zones urbanes.

Aquestes comunitats es donen en àrees urbanes o industrials (tot i que les zones industrials són pràcticament inexistentes al llarg del municipi de Cadaqués) i s'inclouen dins seu la vegetació de tipus ruderal associada.

No són zones molt abundants al conjunt del municipi i no presenten singularitats ni comunitats vegetals massa importants, ja que de forma global, acostumen a ser comunitats constituïdes per espècies generalistes, oportunistes i força freqüents pel que fa als espais urbans.

### **7.2.2. Fauna**

Les condicions climàtiques, la geografia física, la geologia, el relleu i l'orografia del territori condicionen la biodiversitat d'espècies presents en aquesta zona. Les espècies s'han d'adaptar a condicions de forts vents (tramuntana), un relleu molt abrupte, etc.

Els hàbitats que es poden trobar a la zona estan poc humanitzats. Molts d'aquest són antics conreus de olivers i vinyes que van ser abandonats. Les zones com: penya-segats litorals i interiors, zones arbrades, zones d'aigües permanents o semi-permanents i zones boscoses d'alzines i suros, pi pinyer i pi blanc estan ocupades gairebé en totalitat per fauna diversa.

Al Cap de Creus si produeixen, de forma regular i periòdica, incendis que han condicionat força l'aparició d'espècies faunístiques sensibles. Aquets fet perjudicial per algunes espècies ha resultat beneficiós per aquelles espècies d'espais oberts, a causa del lent desenvolupament de les masses forestals.

#### **Fauna invertebrada terrestre**

Al territori del Cap de Creus s'han trobat uns 420 taxons aproximadament, entre espècies i subespècies.

#### **Vertebrats terrestres**

Els vertebrats terrestres del municipi de Cadaqués són, doncs, menys diversos que els que correspondrien a àrees d'una superfície similar en altres llocs de la comarca si bé la seva singularitat és de gran importància, per ser espècies d'hàbitats poc freqüents al conjunt del territori català. Moltes d'elles estan incloses dins els llistats d'espècies prioritàries a nivell europeu, ja que en alguns casos constitueixen algunes de les principals poblacions del continent o, si més no, algunes de les més septentrionals



com és el cas del còlit negre (*Oenanthe leucura*) i altres espècies d'aus passeriformes mediterrànies de roquissar.

### **Amfibis**

Encara que la zona de Cadaqués sembli un indret poc òptim per aquest tipus de vertebrats, no és així ja que l'absència de peixos en moltes de les basses, a causa de la seva temporalitat, fa que aquests no puguin depredar les postes d'ous dels amfibis. Per tant, granotes, gripaus i tritons poden arribar a ser molt abundants en basses temporals, gorgues de rieres o altres punts on s'acumuli l'aigua després de moments de fortes pluges.

### **Rèptils**

L'aridesa del sòl despullat i sovint descobert de roques i la gran densitat de zones obertes, assolellades i riques en forats, converteix aquest territori en un punt realment favorable per als rèptils.

### **Mamífers**

Els mamífers del municipi de Cadaqués, no presenten massa singularitat.

### **Aus**

Un dels principals atractius naturals del Parc Natural de Cap de Creus, i per extensió del municipi de Cadaqués, pel que fa a la natura són els ocells; no per la seva abundància i diversitat, sinó per la singularitat d'algunes espècies, que només estan aquí en tota la comarca i en bona part del territori català.

Abans, però, cal recordar que el Cap de Creus i gran part del municipi de Cadaqués, és un indret de geografia privilegiada i que el fet de sortir uns deu quilòmetres mar endins fa que sigui un punt estratègic durant les migracions d'aus; s'han fet estudis de control directe de pas, amb milers d'exemplars controlats anualment i on destaquen espècies que, malgrat no nidificar a l'indret, l'utilitzen com a lloc de migració o, en cas de mal temps, pel repòs.

Les espècies més abundants a la zona de Cadaqués i Portlligat són:

<b>Nom comú</b>	<b>Nom científic</b>	<b>Número de parelles</b>
Corb marí emplomallat	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	4
Corb marí gros	<i>Phalacrocorax carbo</i>	47
Gavià argentat	<i>Larus michahellis</i>	722
Gavina vulgar	<i>Larus ridibundus</i>	3
Xatrac bec-llarg	<i>Sterna sandvicencis</i>	5
Mascarell	<i>Sula basana</i>	15
Bernat pescaire	<i>Ardea cinerea</i>	1
Baldriga mediterrània	<i>Puffinus yelkouan</i>	285
Gavot	<i>Alca torda</i>	5

**Taula 3 Individus observats (02/01/2010). Font: Cens ocells hivernants del Cap de Creus**

## 7.3. Anàlisi socioeconòmic

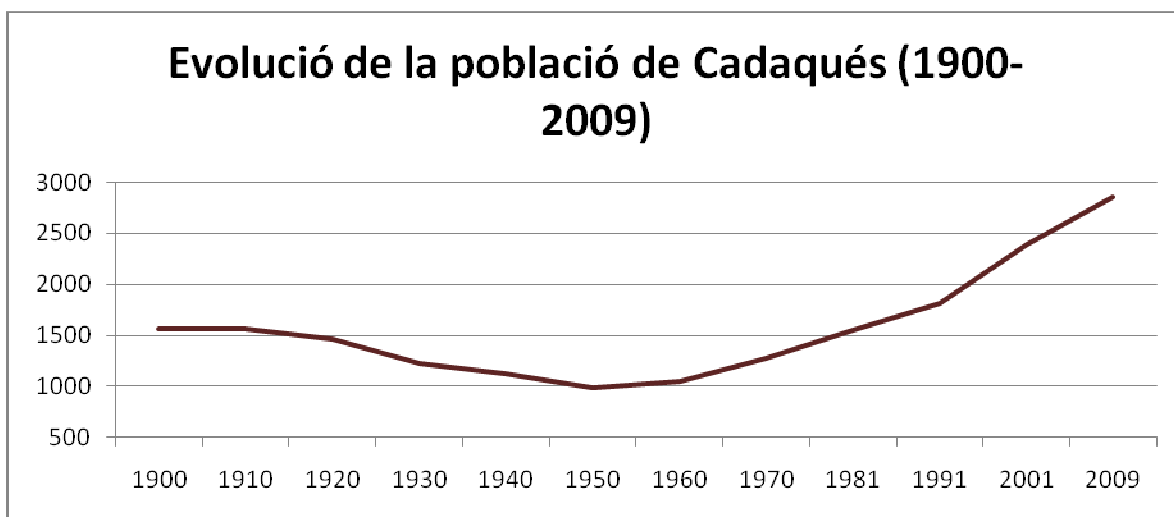
### 7.3.1. Població

L'any 2009 a Cadaqués hi havia una població de 2.860 habitants, amb una densitat de 108,20 hab/km<sup>2</sup>. Si es comparen les densitats de poblacions del municipi amb les de l'Alt Empordà i Catalunya, es pot veure que és molt similar a la de la comarca a la que pertany, però és menys de la meitat de la densitat mitjana de Catalunya.

	CADAQUÉS	ALT EMPORDÀ	CATALUNYA
POBLACIÓ (hab. 2009)	2.860	138.501	7.475.420
SUPERFÍCIE (km2)	26,4	1357,5	32.106,54
DENSITAT DE POBLACIÓ (hab/km2)	108,20	102,03	234,83

**Taula 4. Població i densitat de població de Cadaqués, l'Alt Empordà i Catalunya. Font: IDESCAT**

La població de Cadaqués l'any 1900 no arribava als 1.600 habitants, i va patir un despoblament gradual fins als anys 50, quan amb l'auge del turisme, el municipi es recupera demogràficament de forma progressiva, arribant als 2.860 habitants de l'actualitat.



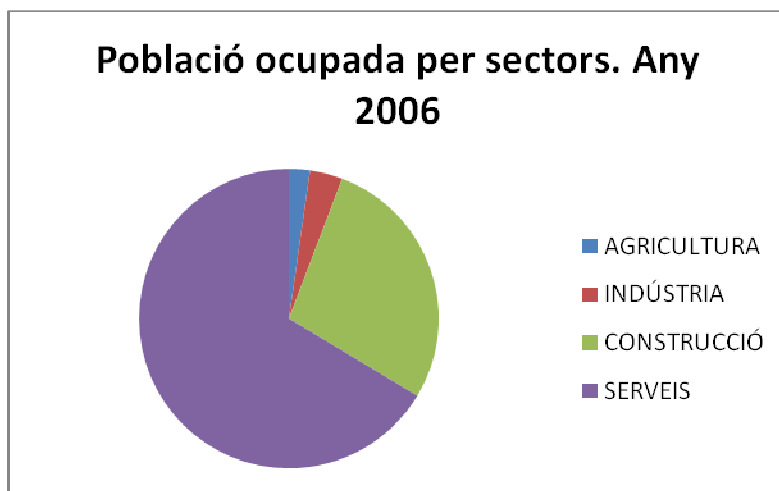
Gràfic 1. Evolució de la població de Cadaqués 1900-2009. Font: IDESCAT

### 7.3.2. Economia

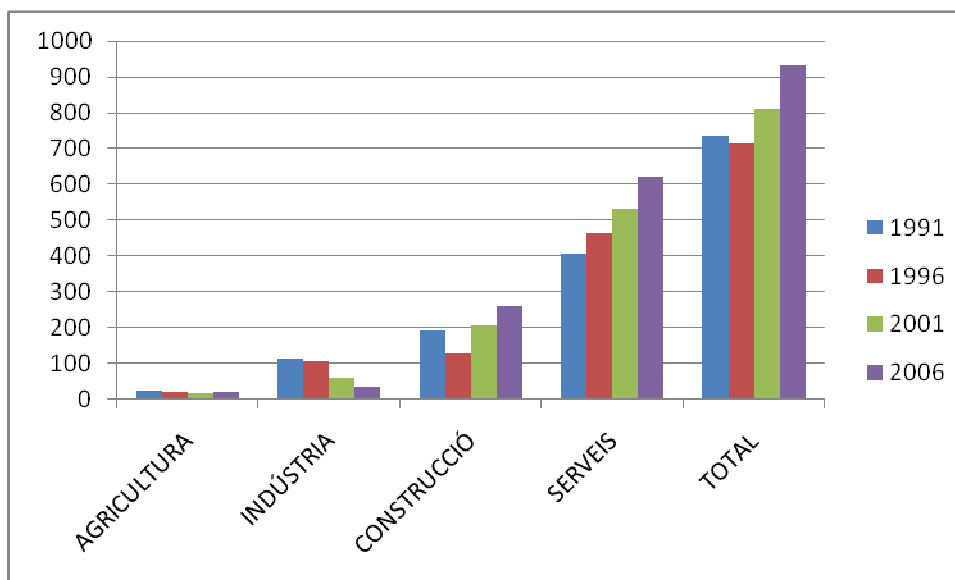
Tradicionalment, Cadaqués havia tingut una economia basada amb la **pesca**, conjuntament amb altres activitats del sector primari, com el **conreu de la vinya i l'olivera**. Però a finals del segle XIX, arriba la fil·loxera i destrueix el cultiu de la vinya, impulsant una forta migració cap a Amèrica. Així, la població de Cadaqués passa dels 2381 habitants l'any 1877 als 1543 l'any 1887. El segle XX es caracteritza per l'arribada del **turisme** a la Costa Brava. És a partir de la segona meitat d'aquest segle que es generalitza el turisme, provocant un nou impuls a la població. Així doncs, el turisme, tant de forma directa com indirecta, es converteix en un dels principals motors econòmics del municipi i de tota la Costa Brava.

Actualment, Cadaqués basa la seva economia en el sector turístic, i també en el de la **construcció**, que ha pres un paper força importància en els darrers anys. Tot i que la població de Cadaqués en els darrers anys ha anat augmentant, la població activa s'ha mantingut. Les últimes dades disponibles (2001), mostren que la població ocupada és molt elevada (un 86% de la població activa). Si s'estudia l'evolució de l'atur dels darrers 10 anys, es pot veure que no hi ha moltes diferències entre sexes; si bé, en un inici (període 1991-2001) hi ha més diferències, la tendència actual és a equilibrar-se i a no haver-hi tantes diferències d'accés al treball per raó de sexe.

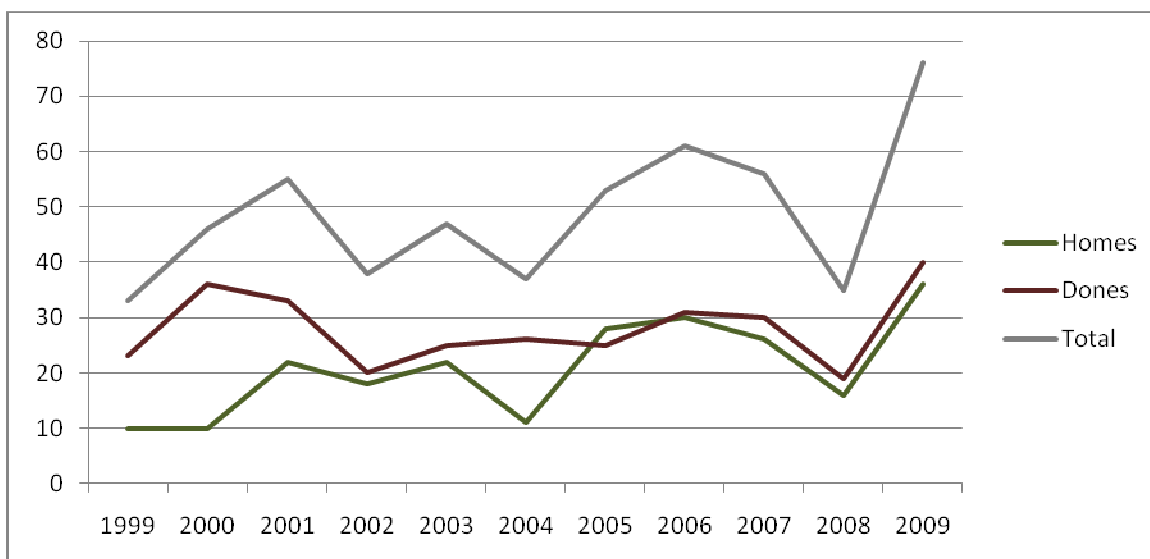
Tot i no disposar de dades actuals de l'ocupació, l'augment de l'atur que s'aprecia en els darrers dos anys, fa pensar que l'ocupació actual és menor a la de 2001.



Gràfic 2. Població ocupada per sectors a Cadaqués l'any 2006. Font: PALS Cadaqués



Gràfic 3. Evolució de la població ocupada a Cadaqués (1991 a 2006). Font: PALS Cadaqués



Gràfic 4. Evolució de l'atur registrat a Cadaqués (1999-2009). Font: IDESCAT.

El **sector primari**, des del 1991, ha estat el sector amb menys pes dins l'economia de Cadaqués. En els darrers anys ha sofert un descens, tot i que ha estat a un ritme menys acusat que en d'altres poblacions de Catalunya. Cal dir també que les últimes dades de les que es disposen (any 2006) mostren que el sector ha sofert un tímid ascens de l'ocupació. Dins del sector predomina l'agricultura, sobretot de vinya i olivera. El vi produït pertany a la DO Empordà, i l'oli, a la DO oli de l'Empordà. Les explotacions agrícoles són força petites (8,2 ha de mitjana). La silvicultura i la ramaderia són testimonials. Pel que fa a la pesca, cal destacar que Cadaqués consta d'un port i una confraria. El port de Cadaqués és un petit port pesquer, sense llotja ni estructura física portuària, amb 25 embarcacions dedicades a les arts menors, de les quals 17 surten a pescar.

<b>NOMBRE D'ESTABLIMENTS D'EMPRESES I PROFESSIONALS DEL SECTOR SECUNDARI. CADAQUÉS (1994-2009)</b>			
<b>ANY</b>	<b>INDÚSTRIA</b>	<b>CONSTRUCCIÓ</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1994</b>	13	69	82
<b>1996</b>	15	82	97
<b>1998</b>	12	96	108
<b>2000</b>	13	113	126
<b>2002</b>	16	122	138
<b>2006</b>	15	132	147
<b>2009</b>	12	108	120

Taula 5. Evolució del sector secundari (1994-2009). Font: PALS Cadaqués i anuari econòmic "La Caixa", 2009.

En la taula anterior s'observa l'evolució del **sector secundari** els darrers 15 anys. S'aprecia que el subsector de la construcció ha augmentat considerablement, passant de 69 empreses i professionals de l'any 1994 als 108 actuals. Cal indicar també, que la variació total entre els anys 2006 i 2009 ha estat negativa, fet que reflecteix les dificultats econòmiques actuals. Si es té en compte que el subsector de la indústria ha disminuït notablement quant a ocupació (vegeu gràfics 2 i 3), es pot deduir que el nombre d'empreses dedicades a la indústria s'han gairebé mantingut però han reduït el seu personal. Es per això que, es pot afirmar també que el boom immobiliari dels darrers anys ha permès que la decadència del sector secundari no sigui tant forta.

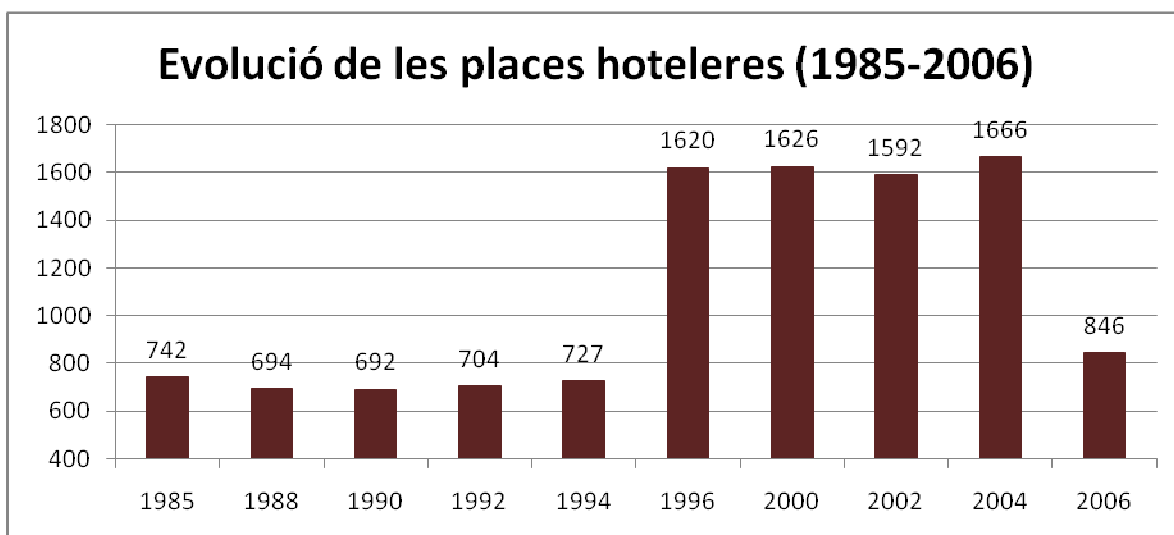
El **sector terciari**, principal motor econòmic del municipi, ha anat creixent. Així, s'ha passat d'un 55,45% d'ocupats en aquest sector l'any 1991 al 66,38% l'any 2006. L'evolució d'aquest sector ha seguit un patró molt similar al de la comarca de l'Alt Empordà, i sembla ser que la seva tendència sigui encara a l'alça.

Si es comparen diferents estadis entre 1994 i 2009, es pot veure que l'oferta comercial ha augmentat. S'observa un manteniment entre el període 1994-2002, però des del 2002, l'oferta ha anat en augment. Els més predominants són els comerços dedicats a l'alimentació, ja que els comerços mixtos acullen un gran nombre de subcategories comercials. Es pot deduir també que el teixit comercial del municipi és força variat.

A partir de la segona meitat del segle XX el turisme ha anat agafant força, i en conseqüència l'oferta turística ha augmentat considerablement, convertint-se en un dels puntals de l'economia local. Si s'analitzen el nombre de visitants que passen per l'oficina de turisme, es pot observar que el volum de visitants és força estacional, centrat bàsicament en el període estival. Quant a l'origen dels visitants, els catalans són els que més visiten Cadaqués, seguit de la resta d'Espanya, França i, en quarta posició, Gran Bretanya. S'observen algunes diferències entre ells: mentre els mesos de juliol i agost qui més freqüenta el municipi són els turistes de la resta d'Espanya, els francesos ho fan els mesos d'abril a juny, i els catalans en els mesos de novembre i desembre.

Pel que fa als allotjaments turístics, l'any 2006 Cadaqués gaudia de 19 establiments hotelers, que oferien un total de 846 places. La majoria de les places provenen d'establiments de mitjana-baixa qualitat (de 2 i 3 estrelles).





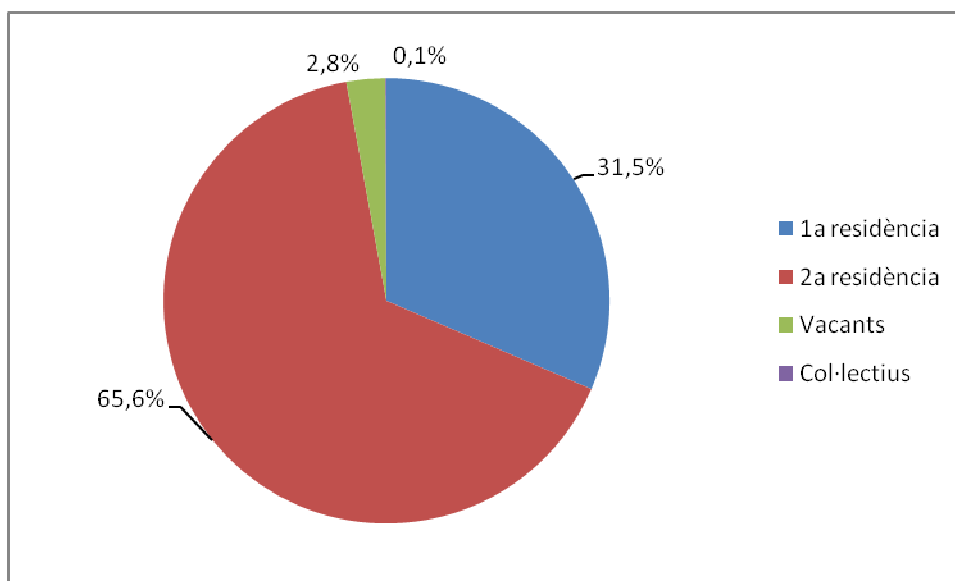
**Gràfic 5. Evolució places hoteleres a Cadaqués. Font: PALS Cadaqués**

En el gràfic de l'evolució de les places hoteleres a Cadaqués es pot apreciar una forta baixada de l'oferta entre el 2004 i 2006. Això es deu a que entre 1996 i 2004 es conten les places del Club Mediterranée de Cadaqués, actualment demolit i en fase de restauració del seu hàbitat original.

L'oferta d'allotjaments turístics es complementa amb l'existència d'un càmping de segona categoria, amb capacitat per 525 persones l'any 2006.

Així doncs, Cadaqués disposa de 1371 places de pernoctació, o el que és el mateix, 0,4 places per habitant censat.

Un altre aspecte que evidencia que Cadaqués és una població turística costanera, és l'estudi dels habitatges segons la seva tipologia. Com a municipi essencialment turístic hi destaca la gran presència de segones residències. Les darreres dades disponibles de l'IDESCAT diuen que l'any 2001, a Cadaqués hi havia 2.624 edificis, dels quals 826 eren destinats a habitatge principal, 1.722 a segona residència, i també hi havia 74 habitatges vacants i 2 de col·lectius.



**Gràfic 6. Classificació dels habitatges segons la tipologia. Cadaqués, 2001. Font:IDESCAT.**

La població flotant del municipi l'any 2003, segons el Pla Territorial de l'Empordà, és de 9.911 persones. El màxim d'ocupació del municipi és de 8.976 persones; com que aquesta ocupació al 100% és molt puntual, l'ocupació màxima s'estima al 80% de l'oferta hotelera i de càmpings, i també de segones residències. A aquest 80% d'ocupació, se'ls hi suma els habitants censats a Cadaqués, i el resultat són 9.911 persones.

# Metodologia

## 8. Metodologia

### 8.1 Diagrama de flux

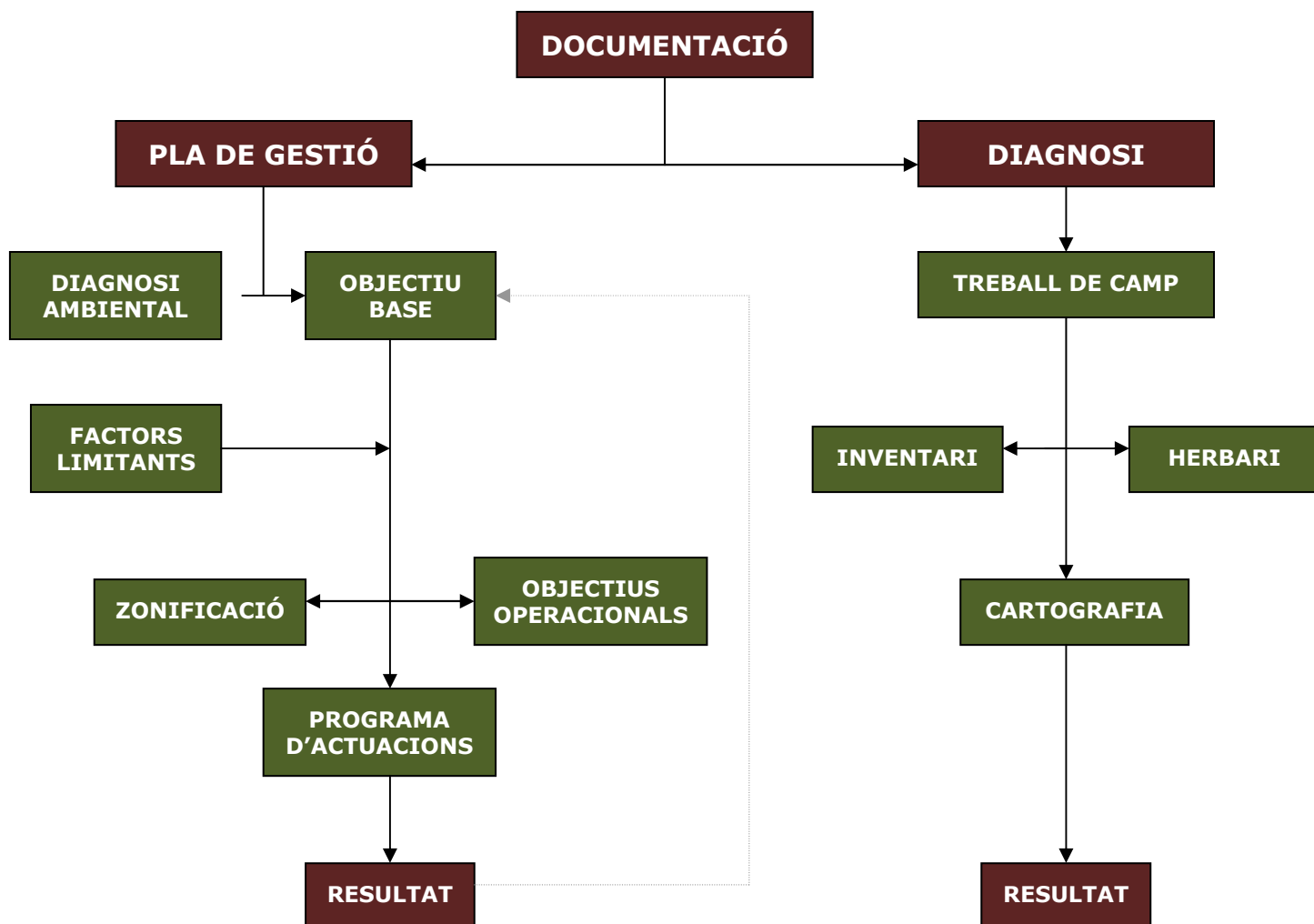


Diagrama 1. Elaboració Pla de Gestió i diagnosi de flora a la badia.

L'àrea d'estudi comprèn dues zones ben diferenciades: la badia de Portlligat i la petita illa que es troba al davant, anomenada illa de Portlligat. A la zona de la **badia** s'hi ha realitzat una **cartografia de flora**, al·lòctona i autòctona d'interès, mentre que per **l'illa de Portlligat** s'ha redactat una proposta de **Pla de Gestió**.

## 8.2 Metodologia de la diagnosi a la badia de Portlligat

### 8.2.1 Materials i mètodes

Per dur a terme la diagnosi de la badia de Portlligat s'ha fet servir el següent diagrama:

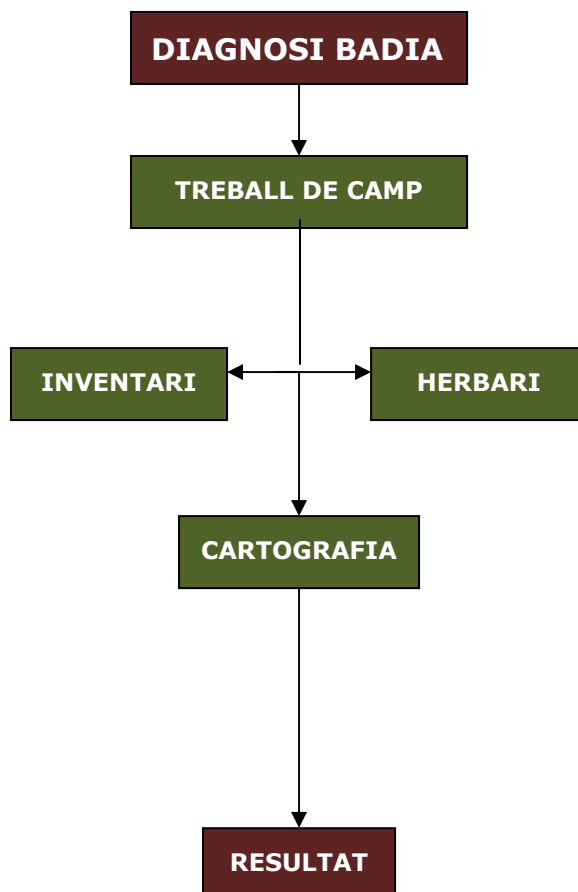
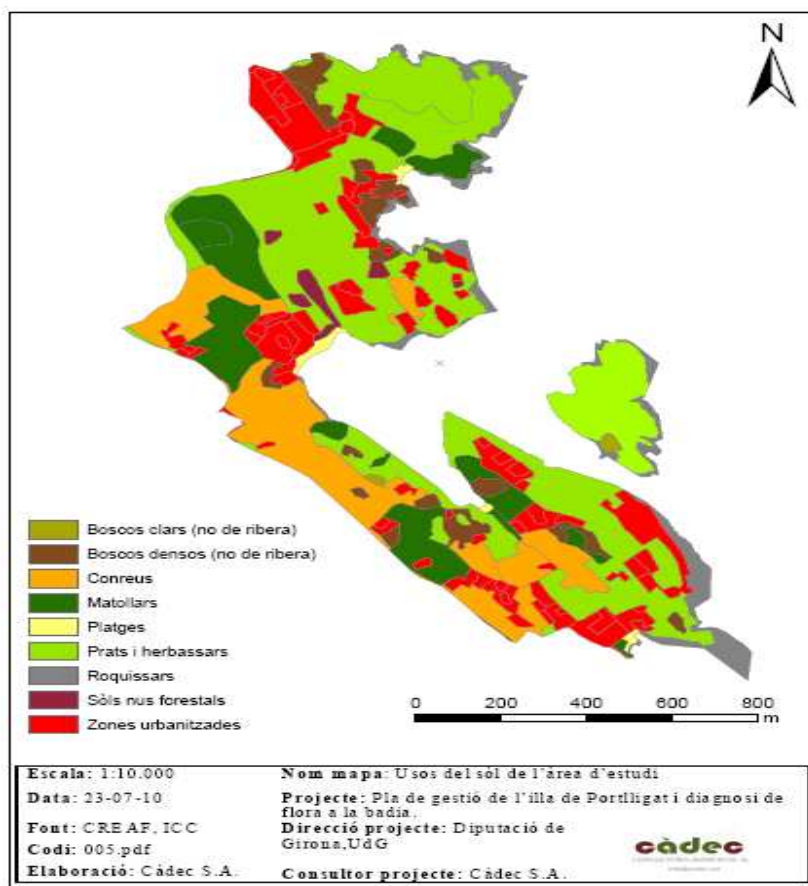


Diagrama 2. Procés d'elaboració de la diagnosi de la badia de Portlligat

El primer pas ha estat **delimitar l'àrea d'estudi**, que mesura **unes 120 ha**. Pel nord, limita amb el Cap d'en Roig, i pel sud, amb la Platja des Caials, just després de la Punta de s'Oliguera. S'ha considerat aquesta línia de costa, perquè és la que rodeja l'illa de Portlligat. El límit terra endins s'ha delimitat amb la carretera del Cap de Creus. Aquesta carretera passa pel Cap d'en Roig fins just abans d'arribar al pavelló municipal de Cadaqués, on es desvia cap a l'est, vorejant el Càmping Cadaqués seguint per l'Avinguda de Sant Baldiri fins arribar a la Platja des Caials. S'ha seleccionat la carretera com a límit de l'estudi perquè és un element fàcilment identificable a camp.

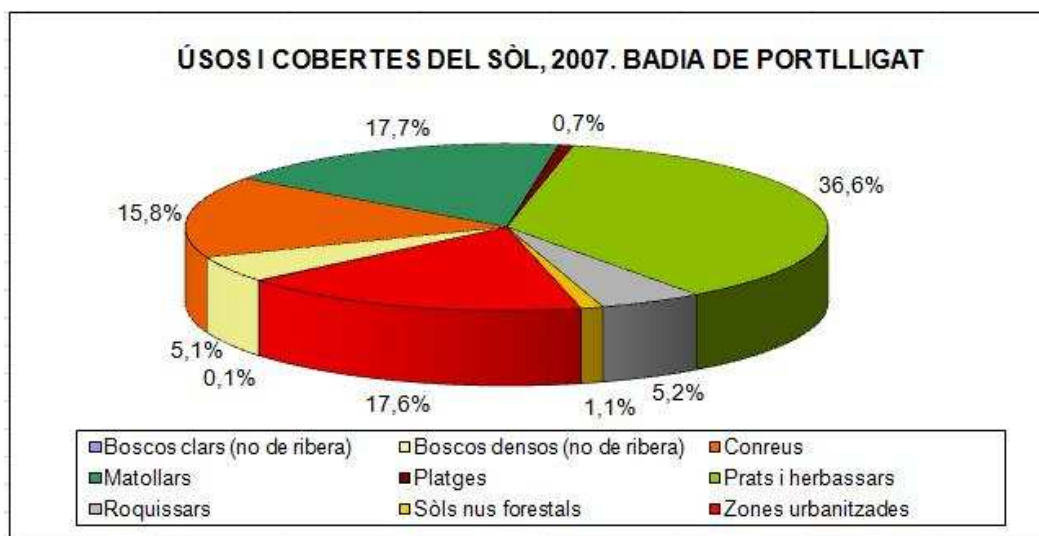


**Il·lustració 8. Àrea d'estudi de la badia de Portlligat. Font: ICC, elaboració pròpia.**



Mapa 1. Usos i cobertes del sòl de l'àrea d'estudi. Font: Elaboració pròpia

En el mapa d'usos i cobertes del sòl (CREAF, 2007) l'espai es veu dominat per boscos clars i matollars combinats amb els conreus (principalment d'olivera) i les àrees urbanitzades de Caials, Portlligat i el Puig sa Guineu.



Gràfic 7. UICS. Font: CREA F. Elaboració pròpia



Posteriorment, s'ha procedit a un recull bibliogràfic per tal d'elaborar un **herbari inicial de la flora exòtica i autòctona singular** que s'hi podia trobar; aquest herbari havia de servir per facilitar la identificació de les espècies a camp.

Amb la delimitació de l'àrea establerta, i l'herbari en esborrany de la possible flora present a la zona es va realitzar la **primera sortida de camp**. En aquesta sortida es va fer:

- **Identificació d'espècies exòtiques i autòctones singulars a camp.** Amb aquestes es va fer un herbari de camp definitiu (vegeu annex).
- **Fixar la metodologia de recompte:** Es distingeixen **espècies de peus isolats** (que es contaràn per peus) de les **espècies de recobriment** (mesurades en m<sup>2</sup>).

A)



B)



**Fotografia 5. A) Espècie de peus isolats (*Aloe maculata*). B) Espècie de recobriment (*Drosanthemum hispidum*). Font: Elaboració pròpia.**



- **Diferenciació de l'espai públic de la propietat privada.** Només s'inventariaran les espècies presents a l'espai públic.
- **Diferenciació** dels individus que provenen d'**enjardinament** d'aquells que s'han **naturalitzat**. Només es tindran en compte els naturalitzats.



**Fotografia 6. Espècies enjardinades dins de propietat privada. En el domini públic, s'hi observen exemplars que s'han naturalitzat. Font: Elaboració pròpia.**



**Fotografia 7. Vegetació al·lòctona naturalitzada. Font: Elaboració pròpia.**

Posteriorment, s'ha procedit a diverses sortides de camp per la **georeferenciació** de les espècies detallades a l'herbari, amb l'ajuda de dos **GPS "Garmin eTrex"** i **ortofotomapes** de la zona d'escala 1:5000.

Amb el GPS s'han marcat les coordenades, i al mateix temps s'ha apuntat l'espècie detectada en un quadern, i la seva abundància (en peus o en m<sup>2</sup>) per al posterior inventari florístic.

### **8.2.2 Tractament de les dades**

Un cop finalitzat el treball de camp s'han transferit les dades a l'ordinador.

Amb el full de càlcul **Microsoft Excel 2007**, s'ha preparat una taula amb els següents camps:

- **Ordre:** Número enregistrat per l'aparell de GPS.
- **UTM X**
- **UTM Y**
- **ID\_SP:** Número identificador de l'espècie.
- **ESPÈCIE:** Nom científic de l'espècie.
- **ABUNDÀNCIA:** Número de peus o recobriment de l'exemplar.
- **UNITAT:** Es distingeix P per peus isolats i A per espècies de recobriment.
- **OBSERVACIONS:** Tipologia d'espècie.

ORDRE	UTM X	UTM Y	ID_SP	ESPÈCIE	ABUNDÀNCIA	UNITAT	OBSERVACIONS
352	524461	4682213	6	<i>Carpobrotus edulis</i>	1	A	Al·lòctona
752	524627	4681958	16	<i>Armeria ruscinoensis</i>	3	P	Autòctona singular

**Taula 6. Exemple d'inventari.**

En la següent taula es mostren les espècies, identificades a la badia, diferenciant-les si s'han comptat per peus isolats o per recobriment.

ID_SP	ESPÈCIE	UNITAT
1	<i>Opuntia maxima</i>	P
2	<i>Agave americana</i>	P
2a	<i>Agave sp.1</i>	P
2b	<i>Agave sp.2</i>	P
3	<i>Aloe maculata</i>	P
4	<i>Gazania rigens</i>	P
5	<i>Nicotiana glauca</i>	P
6	<i>Carpobrotus edulis</i>	A
7	<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	A
8	<i>Arundo donax</i>	A
9	<i>Malephora lutea</i>	A
10	<i>Malephora crocea</i>	A
11	<i>Drosanthemum floribundum</i>	A
12	<i>Drosanthemum hispidum</i>	A
13	<i>Ruschia caroli</i>	A
14	<i>Disphyma australe</i>	A
15	<i>Senecio angulatus</i>	A
16	<i>Armeria ruscinonensis</i>	P
17	<i>Limonium sp.</i>	P
18	<i>Reseda jacquinii</i>	P
19	<i>Yucca sp.</i>	P
20	<i>Nerium oleander</i>	P
21	<i>Cylindropuntia subulata</i>	P
22	<i>Robinia pseudoacacia</i>	P
23	<i>Iris germanica</i>	P
24	<i>Retama monosperma</i>	P
25	<i>Matthiola incana</i>	P
26	<i>Asphodelus cerasiferus</i>	P
27	<i>Cotyledon orbiculata</i>	P
28	<i>Urginea maritima</i>	P
29	<i>Ailanthus altissima</i>	P

Taula 7. Relació de les espècies i el seu identificador (ID\_SP). P = peus isolats, A = àrea m<sup>2</sup>

### **8.2.3 Cartografia**

Per facilitar la gestió de les dades obtingudes a camp s'ha dividit l'àrea d'estudi en **142 quadrats de 100 x 100m**. Posteriorment s'han integrat les dades tractades en els diferents quadrants en funció de les coordenades UTM de cada punt marcat amb el GPS.

S'ha treballat amb diferents programaris de sistemes d'interpretació geogràfica (**Miramón** i **Arcgis**) per tal de generar mapes d'abundància d'aquelles espècies més presents a la zona i mapes de riquesa d'espècies per cada quadrant.

Aquests mapes s'han presentat a l'apartat de presentació de resultats i anàlisi de dades i a l'herbari.

### **8.2.4 Presentació de les fitxes de l'herbari**

A partir de les sortides de camp s'han preparat les fitxes de l'herbari amb l'ajut de recerca bibliogràfica. En aquest, s'han realitzat dos tipus de fitxes: unes per les espècies al·lòctones i les altres per les autòctones singulars.



## FITXES DE FLORA AL·LÒCTONA

	<b><i>Nom científic</i></b>
	<b>Nom comú:</b>
	<b>Família:</b>
	<b>Descripció:</b>
	<b>Procedència i forma d'introducció:</b>
	<b>Problemàtica:</b>
	<b>Mesures de control:</b>
	<b>Espècies substitutòries:</b>

Il·lustració 9. Model de fitxa de flora al·lòctona.

## FITXES DE FLORA AUTÒCTONA

	<b><i>Nom científic</i></b>
	<b>Categoria UICN:</b>
	<b>Nom comú:</b>
	<b>Família:</b>
	<b>Descripció:</b>
	<b>Biologia i demografia:</b>
	<b>Distribució i hàbitat:</b>
	<b>Amenaces i conservació:</b>

Il·lustració 10. Model de fitxa de flora autòctona.

## 8.3 Metodologia del Pla de Gestió de l'Illa de Portlligat

### 8.3.1 Materials i mètodes

La redacció del Pla de Gestió s'ha realitzat basant-se en el manual de plans **EUROPARC-España** (Gómez-Limón García, J. et. al., 2008) Donades les característiques de l'espai – petites dimensions, el fet de ser una illa – se n'ha fet una adaptació. D'aquesta manera, el patró següent ha estat el següent:



Diagrama 3. Procés d'elaboració del Pla de Gestió

### **8.3.1.1 Diagnosi ambiental**

La diagnosi ambiental té com a objectiu avaluar **l'estat de partida** de l'espai.

Per a aquesta diagnosi s'ha recorregut a diferents fonts d'informació:

- **Recollida d'informació** ja existent: S'han consultat diversos documents relacionats amb l'espai: estudis de flora al·lòctona i autòctona, projectes executius, anuaris ornitològics, informació general...
- **Treball de camp**: Ha servit per generar nova informació, en aquells aspectes que no hi havia documentació existent. Cal destacar la dificultat d'accés a l'espai, ja que per arribar-hi s'havia d'anar amb una petita embarcació només quan les condicions meteorològiques ho permetien.
- **Recull de fotografies**: L'aportació de fotografies antigues per part de l'Arnald Plujà ha servit per conèixer la història de l'espai i quins usos havia tingut anteriorment.
- **Reunions**: S'han celebrat diverses trobades amb tècnics de la Diputació de Girona i del Parc Natural del Cap de Creus, per recollir els antecedents del treballs realitzats fins ara a l'illa, i per conèixer les seves impressions.

S'han identificat els diversos elements claus de l'espai, dels quals se n'ha avaluat el seu estat.

#### **Flora**

S'han diferenciat diversos espais, dels quals se n'ha fet una descripció de la flora existent. Per a aquesta descripció s'ha recorregut als estudis ja existents, que s'han combinat amb diverses sortides de camp que han servit per corroborar aquests estudis i també per a obtenir nova informació.

Els espais diferenciats són els següents:

- **Cinyell litoral**: En aquest punt es on es troba la flora singular de l'illa. La descripció d'aquest espai s'ha realitzat utilitzant com a base *l'Estat de conservació de la flora d'interès* (Bisbe, 2009)



- **Confinament de *Carpobrotus sp.*:** A causa de problemes logístics, no s'ha pogut extreure mecànicament *Carpobrotus sp.* en aquells punts que preveia el projecte executiu. Utilitzant com a base el projecte executiu *Control de les espècies vegetals invasores de l'illa de Portlligat (Cadaqués)* (Truyol, 2008) s'ha anat a camp per delimitar l'àrea que ocupa aquest espai confinat.
- **Zona central i sud de l'illa:** S'ha anat a camp per avaluar els rebrots de *Carpobrotus sp.* després de la seva extracció. També, a través de les reunions, se'ns ha facilitat la localització d'unes parcel·les experimentals d'anàlisi dels mètodes d'extracció de *Carpobrotus sp.*
- **Enjardinaments:** S'ha procedit a una georeferenciació de les espècies al·lòctones presents amb l'ajuda d'uns GPS "**Garmin eTrex**" i un ortofotomapa de la zona. Per a la identificació de les espècies s'ha emprat l'herbari realitzat en el treball de camp de la badia de Portlligat.

## **Fauna**

Durant el període de treball de camp s'han pogut observar diversos exemplars de gavians (*Larus michahellis*). Per poder confirmar si aquests individus observats a l'illa són nidificants es va consultar el *Cens de la població nidificant de Gavià argentat (Larus michahellis) al Parc Natural del Cap de Creus*.

## **Elements antròpics**

En el període de desenvolupament de la feina de camp, es va fer una localització mitjançant GPS "**Garmin eTrex**" d'aquells punts i zones afectades per qualsevol tipus d'element antròpic, per poder tenir una quantificació i situació en l'espai. Al mateix temps es feia una valoració de l'estat de conservació de cada un d'aquests, per poder concretar la futura realització de les actuacions que caldran dur a terme.

### **8.3.1.2 Objectiu de base**

Una vegada realitzada la diagnosi ambiental es va tenir un millor coneixement de la zona, facilitant així la redacció de l'objectiu de base. Aquest objectiu permet la identificació en la forma més explícita dels problemes que es pretenen resoldre i de les oportunitats que es poden aprofitar. Aquest, permetrà la identificació d'objectius concrets fent que el procés de redacció del pla de gestió sigui més eficient.

### **8.3.1.3 Factors limitants o modificadors**

Un cop formulat l'objectiu de base s'han identificat tots les processos i elements que impedeixen assolir aquest objectiu. S'ha fet una diferenciació entre els que són **externs** (processos que es generen fora de l'espai però que l'afecten) dels **interns** (processos que es generen dins de l'espai).

### 8.3.1.4 Objectius operacionals i zonació

A partir de l'objectiu de base i tenint en compte els factors limitants s'han realitzat els objectius comuns i zonals.

S'ha establert una **zonació** a l'espai per determinar d'una forma més efectiva les futures actuacions del Pla de Gestió.

Els **objectius comuns** afecten a la totalitat de l'illa i els **objectius zonals** són específics per cada component i per cada zona d'actuació, diferenciant-ne les següents en funció dels elements característics:

Zona	Nom	Elements característics
I	Platja	Restes del port
II	Conreus	Presència d'antigues feixes amb conreus.
III	Penya-segats	Hàbitat d'interès comunitari i presència de flora singular.
IV	Central i sud	Extracció de <i>Carpobrotus sp.</i> , acumulació de les restes i recuperació de flora autòctona
V	Nord	Confinament de <i>Carpobrotus sp.</i> amb recobriments del 80-100%
VI	Construccions i enjardinaments	Presència d'elements antròpics i la resta d'espècies de flora al·lòctona

Taula 8. Zonificació de l'espai.

### **8.3.2 Programa d'actuacions**

En funció de les problemàtiques establertes anteriorment s'ha redactat cada una de les actuacions. Aquestes haurien de respondre als objectius comuns i zonals que regulen cada problema.

Una vegada realitzades totes les actuacions s'han ordenat segons la data d'inici de l'actuació i la seva prioritat.

Per l'establiment de les prioritats s'han seguit els criteris establerts al manual de **EUROPARC-España**:

- **Urgent:** Actuacions a realitzar a curt termini (en general no sobrepassaran l'any) i, per tant, prioritàries.
- **Necessària:** Actuacions a realitzar en un termini més ampli o de manera periòdica, amb la finalitat de solucionar aspectes problemàtics de la gestió de la zona.
- **Convenient:** Actuacions recomanables i complementàries de les anteriors, encara que el seu compliment no té perquè ser realitzat durant la vigència del pla de gestió.
- **Condicionada:** Actuacions que, s'estima, no són necessàries a curt termini, encara que el seu compliment ha d'estar previst quan aparegui la causa que motivi la seva realització.

Exemple del model de la fitxa d'actuació:

<b>Número i títol de l'actuació</b>	
<b>Objectiu:</b> Comuns i zonals	
<b>Zona d'actuació:</b> Lloc on es durà a terme l'actuació	
<b>Justificació de l'acció:</b>	
<b>Descripció tècnica:</b> Enumeració de les accions que es desenvoluparan a l'actuació	
<b>Any d'execució:</b>	<b>Any d'inici</b>
<b>Valoració econòmica:</b>	<b>Prioritat:</b>
	<b>Núm. pressupost:</b>
<b>Interrelació d'accions:</b> Relació directa/indirecta amb altres actuacions	
<b>Fonts de finançament:</b>	

II-lustració 11. Model de fitxa d'actuació.

### 7.3.3 Cronograma d'actuacions

Un cop ordenades totes les actuacions s'ha elaborat un calendari ordenant les actuacions en funció de l'any d'inici i la seva durada. S'ha diferenciat les diverses actuacions en base a la prioritat. Aquesta s'ha representat en diferents colors.

#### PRIORITAT D'ACTUACIONS

URGENT	
NECESSÀRIA	
CONVENIENT	
CONDICIONADA	

II-lustració 12 Classificació de les prioritats

# Resultats i anàlisi de dades

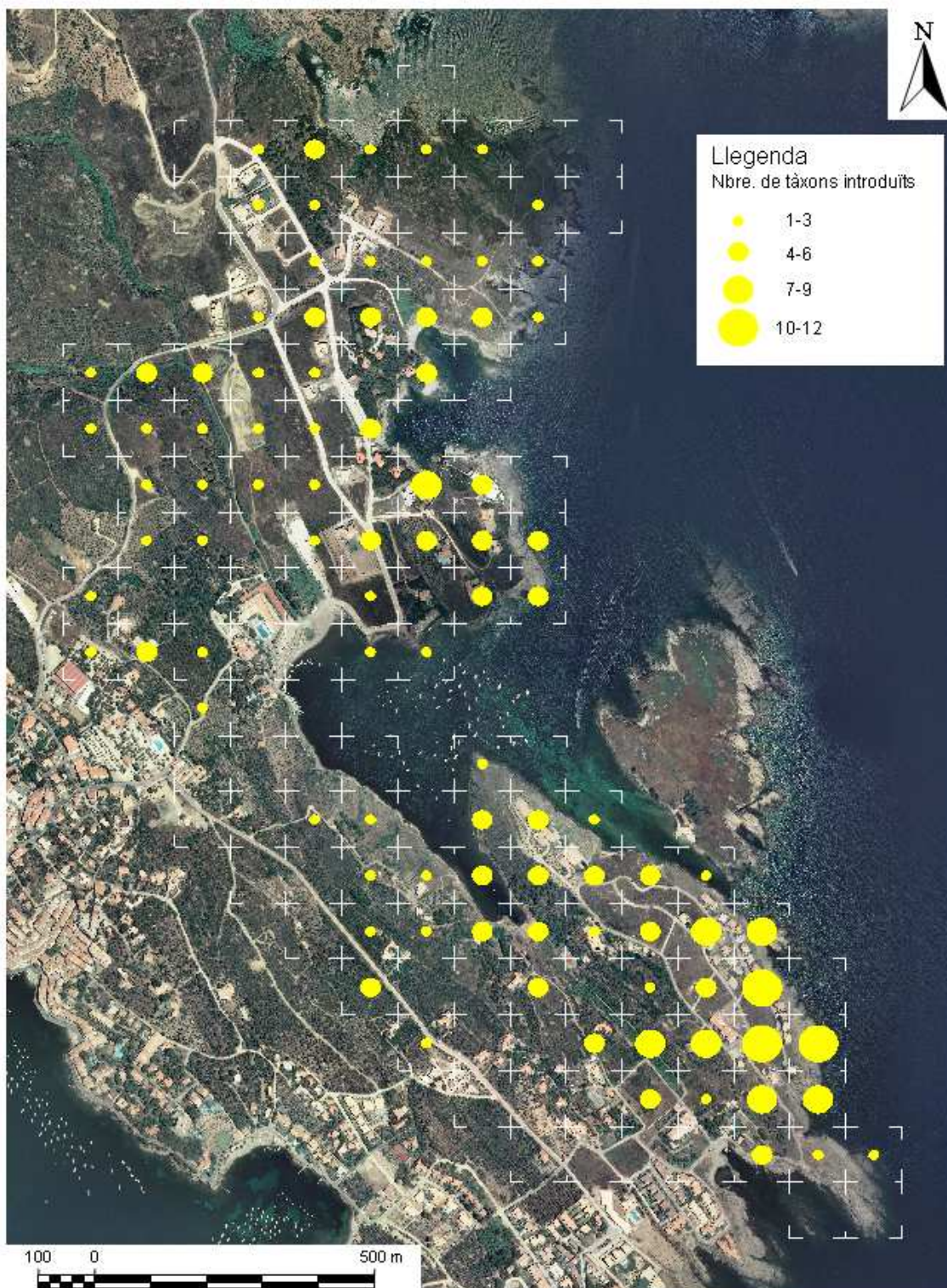
## **9. Resultats i anàlisi de dades**

### **9.1 Diagnosi de flora a la badia de Portlligat**

#### **9.1.1 Cartografia**

Vegeu mapes següents





### Mapa de distribució de les plantes introduïdes

**Projecte:** Pla de gestió de l'illa de Portlligat i diagnosi de la flora de la badia

**Direcció projecte:** Diputació de Girona / UdG

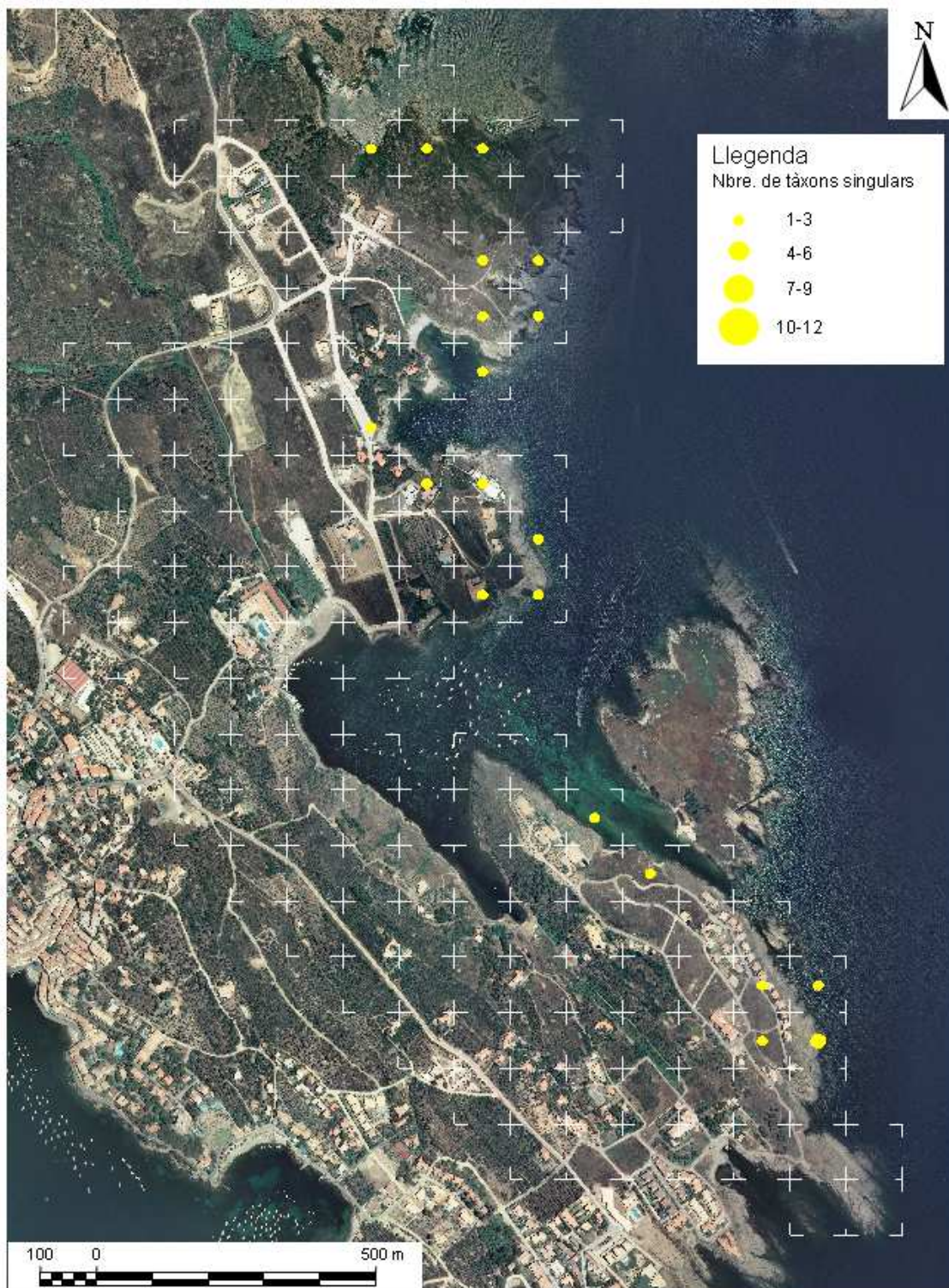
**Elaboració:** **càdec**

**Base cartogràfica:** ICC

**Data realització:** 21-05-2010

CONSULTORIA AMBIENTAL SL  
#Ad@gnou.cat





### Mapa de distribució de les plantes singulars

**Projecte:** Pla de gestió de l'illa de Portlligat i diagnosi de la flora de la badia

**Direcció projecte:** Diputació de Girona / UdG

**Elaboració:**

**càdec**  
CONSULTORIA AMBIENTAL SL  
info@cadec.cat

**Base cartogràfica:** ICC

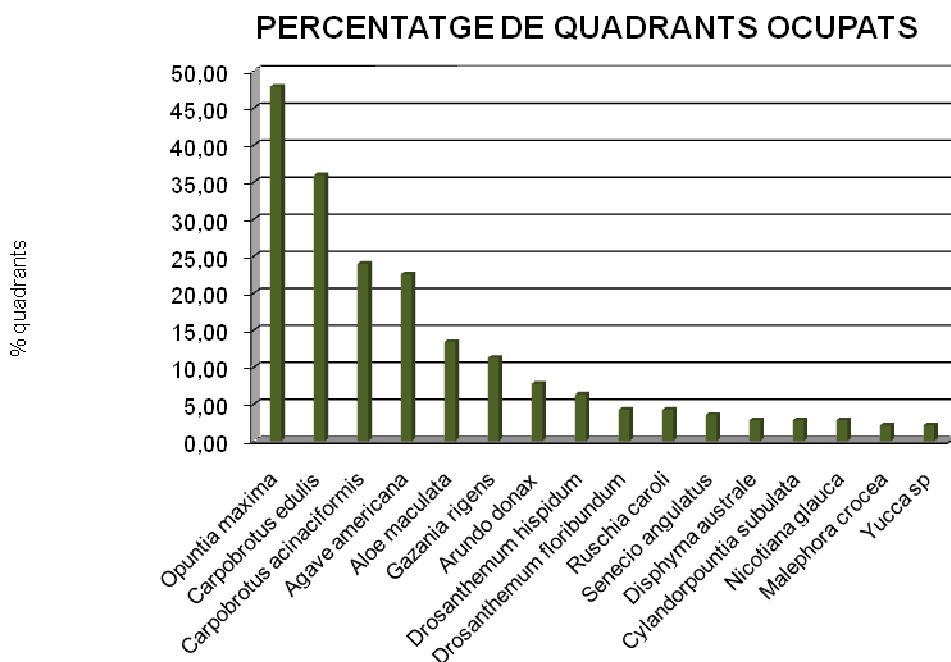
**Data realització:** 21-05-2010

### 9.1.2 Anàlisi de dades

- La major riquesa d'espècies al·lòctones naturalitzades es troba en aquelles zones més urbanitzades: Caials i Puig de sa Guineu. Les predominants són les que pertanyen a la família Aizoaceae.
- A la zona del Puig de sa Guineu s'hi troben entre 3 i 7 espècies per quadrat, entre elles *Carpobrotus sp.*, *Gazania rigens*, *Drosanthemum sp.*, *Opuntia maxima*, *Agave americana*, *Aloe maculata* i *Ruschia caroli*.
- A la zona des Caials, on hi ha una forta pressió antròpica, s'hi troben entre 3 i 12 espècies per quadrant, aquesta zona és la que presenta una major riquesa d'espècies al·lòctones naturalitzades de l'àrea d'estudi. Predominen *Carpobrotus sp.*, *Drosanthemum sp.*, *Gazania rigens*, *Malephora sp.*, *Aloe maculata*, *Agave americana*, *Ruschia caroli*, *Disphyma australe*.
- Dins l'àrea d'estudi es troba inclosa una part del Parc Natural del Cap de Creus. En aquesta zona s'hi ha trobat entre 1 i 4 espècies per quadrant. Aquestes són *Opuntia sp.*, *Carpobrotus edulis*, *Agave americana* i *Aloe maculata*.
- Les espècies al·lòctones naturalitzades trobades a un major nombre de quadrats són:

Espècie	Nombre de quadrats	% de quadrats
<i>Opuntia maxima</i>	68	47,89
<i>Carpobrotus edulis</i>	51	35,92
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	34	23,94
<i>Agave americana</i>	32	22,54

Taula 9. Llistat de les espècies presents a més nombre de quadrants



**Gràfic 8. Percentatge de quadrats de l'àrea d'estudi que ocupa cada espècie**

- Les espècies al·lòctones naturalitzades més abundants a la zona d'estudi són:

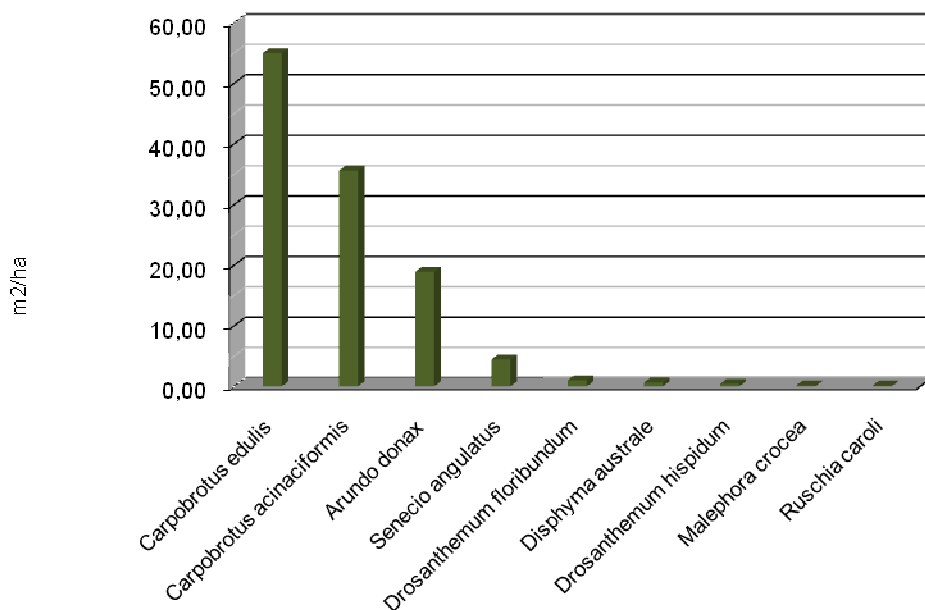
Espècie	Abundància
<i>Gazania rigens</i>	1020
<i>Opuntia maxima</i>	687
<i>Agave americana</i>	285

**Taula 10. Espècies més abundants comptades per peus isolats**

Espècie	Abundància
<i>Carpobrotus edulis</i>	7805,5
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	5057,0
<i>Arundo donax</i>	2685,5

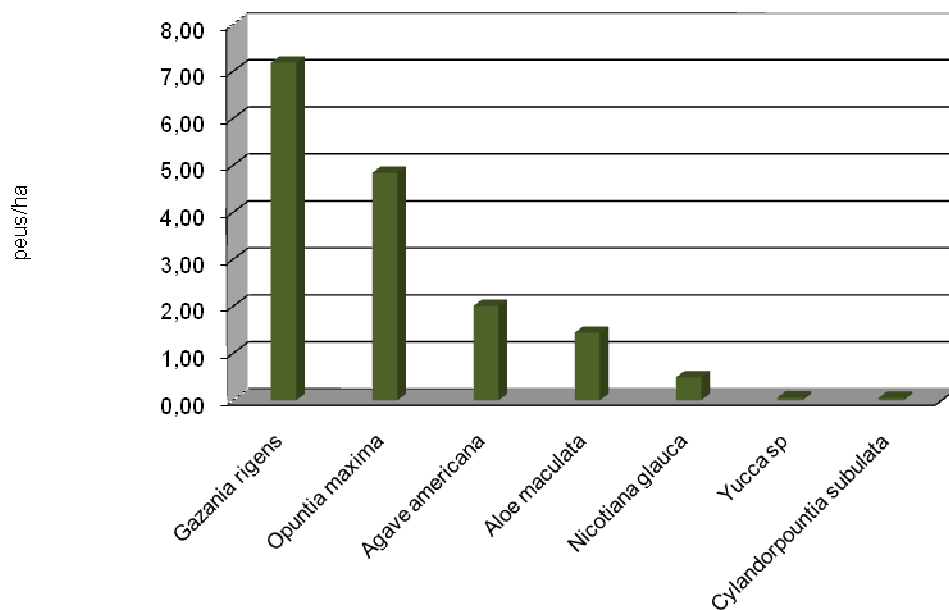
**Taula 11. Espècies més abundants comptades per recobriment (m<sup>2</sup>)**

### ABUNDANCIA RELATIVA. ESPÈCIES DE RECOBRIMENT



Gràfic 9. Abundància relativa (en m²/ha)

### ABUNDANCIA RELATIVA. ESPÈCIES DE PEUS ISOLATS



Gràfic 10. Abundància relativa (en peus isolats)

- Es troba la coincidència que la majoria d'espècies més abundants (tan per peus isolats com per recobriment) es troben més esteses per la zona d'estudi, és a dir, a un major nombre de quadrats. Encara que *Gazania rigens* (més abundant per peus) i *Arundo donax* no compleixen aquesta correlació, ja que, *Gazania rigens* la trobem només a zona de litoral i penya-segats i *Arundo donax* a zones més humides.
- A les zones on trobem sòls conreats o brolles és on menys riquesa i abundància d'espècies al·lòctones naturalitzades trobem. Per contra, en els espais transformats es on se troben major abundància i riquesa.
- A tall anecdòtic s'han trobat un seguit d'espècies al·lòctones de menor incidència sobre el medi, però s'han cartografiat igualment per deixar-ne constància:

Espècie	Abundància	Unitat
<i>Retama monoesperma</i>	5	P
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	P
<i>Ailanthus altissima</i>	1	P
<i>Mathiola incana</i>	13	P
<i>Iris germanica</i>	2	P
<i>Cotyledon orbiculata</i>	1	A
<i>Malephora lutea</i>	13	A

Taula 12. Espècies poc abundants. A = àrea (m<sup>2</sup>) i P = peus isolats

- Les espècies autòctones singulars (*Reseda jaquinii*, *Limonium sp.* i *Armeria ruscinonensis*) es localitzen als roquissars de la zona nord de cap d'en Roig, Caials i Puig de sa Guineu. Aquests dos últims coincideixen amb la major presència d'espècies al·lòctones naturalitzades.
- La distribució en algunes espècies, com en el cas de la *Nicotiana glauca* i *Arundo donax*, depenen dels requeriments ecològics.



## **9.2 Pla de gestió de l'Illa de Portlligat**

### **9.2.1 Diagnosi Ambiental**

#### **Flora**

Dins de l'illa, segons els estudis previs i el treball de camp s'ha pogut diferenciar els següents espais:

#### Cinyell litoral

És la zona de penya-segats litorals i costes rocoses, exposats a la influència de l'onatge. La vegetació resta limitada a les esclotxes i replans en què s'hi acumula un petit gruix de sòl.

Hi destaquen *Armeria ruscinonensis* i *Limonium sp.*, **espècies singulars** incloses dins l'annex I de la Directiva Hàbitats. A causa de l'extensió que ocupava *Carpobrotus sp.*, la seva distribució és força més reduïda que la seva àrea potencial.

*Limonium sp.* té el major gruix en el tram a recer entre l'illa i la costa, i s'hi ha pogut comptar 230 rosetes vives, i 69 de mortes (23% del total, a causa de llevantades).

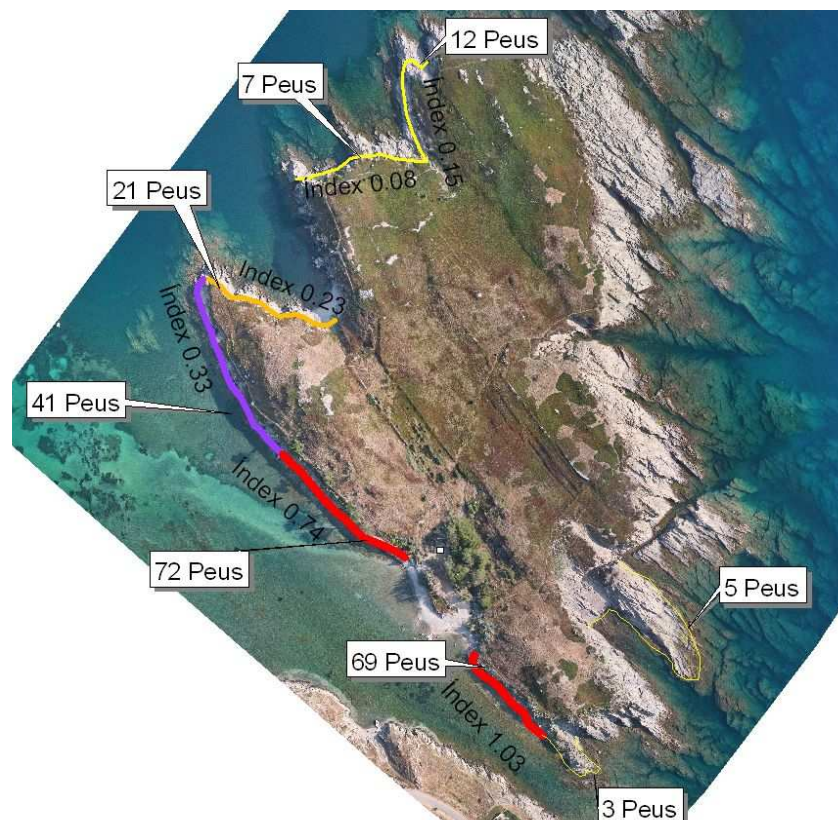
*Armeria ruscinonensis* es concentra a la vessant nord de l'espai i se n'han comptat 190 mates. La majoria d'aquests peus es concentren en un sol sector d'uns 80 m.

Durant el treball de camp s'ha pogut constatar que s'hi troben **rebrotos de *Carpobrotus sp.***, després de l'extracció de la tardor de 2009.

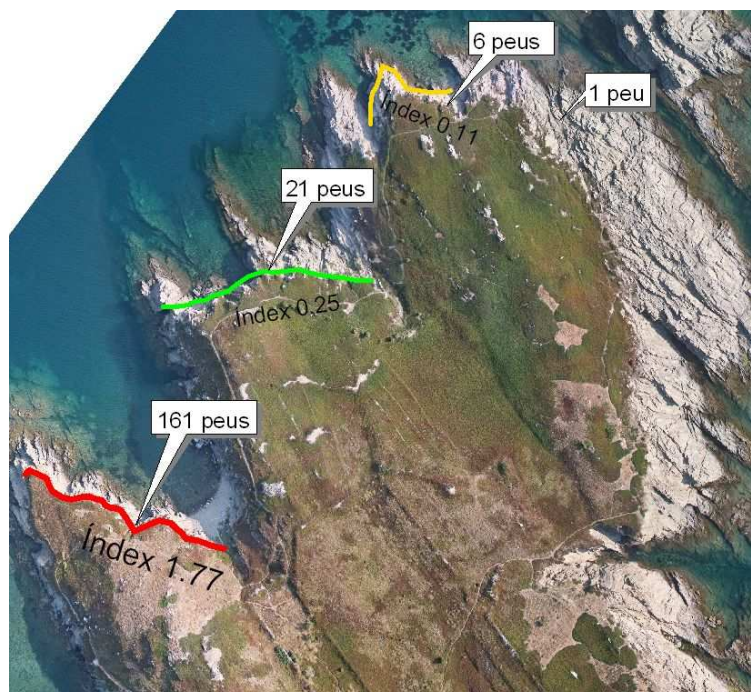


**Fotografia 8. Rebrotos de *Carpobrotus sp.* a la zona de penya-segats. Font: Elaboració pròpia**





Il·lustració11. Distribució de *Limonium sp.* S'hi compten els peus per sectors de litoral, i per cada un d'ells se'n calcula l'índex de densitat. Font: Bisbe, 2009.



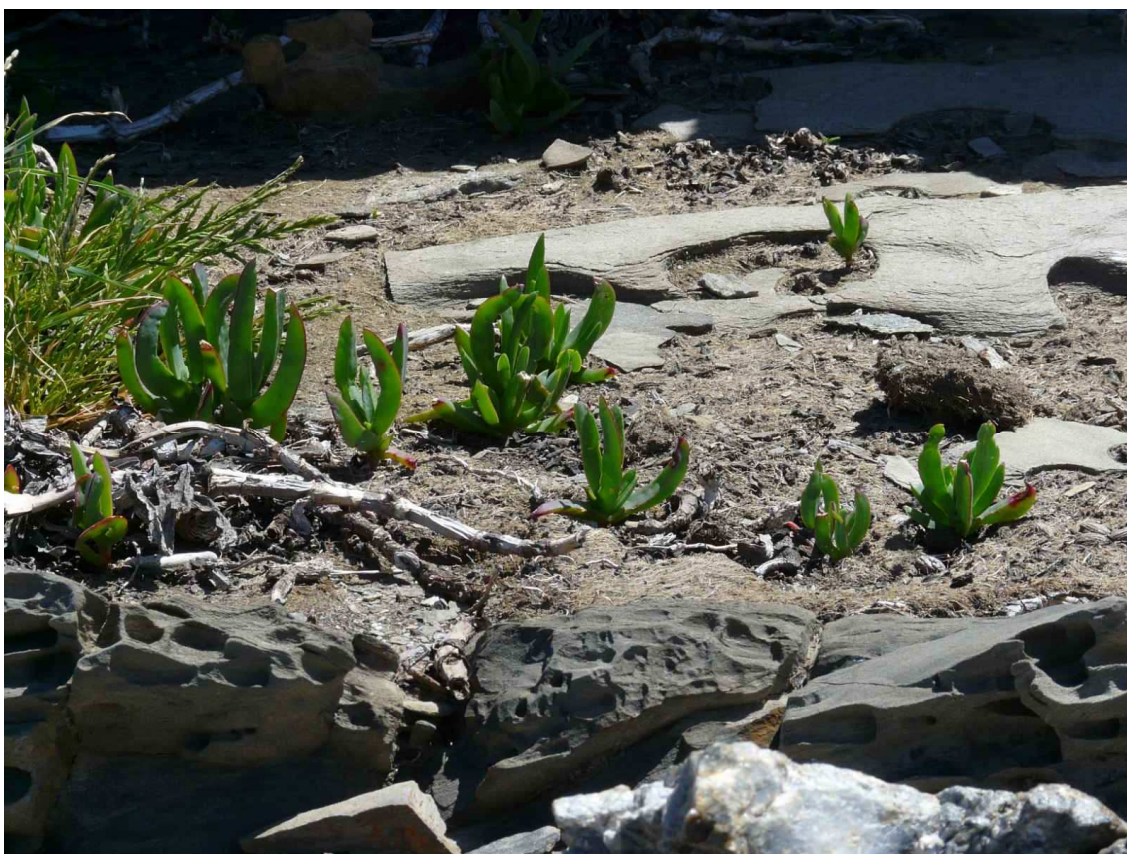
Il·lustració12. Distribució de *Armeria ruscinonensis*. S'hi compten els peus per sectors de litoral, i per cada un d'ells se'n calcula l'índex de densitat. Font: Bisbe, 2009.

### Confinament de *Carpobrotus sp.*

Al nord de l'illa s'hi troba una àrea de **1,68 ha, amb recobriments de *Carpobrotus sp.*** propers al 100%. En el projecte executiu de *Control de les espècies vegetals invasores de l'illa de Portlligat*, es preveia extreure-ho mecànicament, a causa del gran recobriment que fa inviable l'extracció manual. Però a causa de problemes logístics s'ha decidit no actuar-hi de moment.

### Zona central i sud de l'illa

En aquestes zones s'ha realitzat l'extracció progressiva de *Carpobrotus sp.* En les zones en què es va extreure a la tardor del 2009, on fa més temps, hi trobem el **ressorgiment d'algunes espècies autòctones** pròpies de la comunitat del llistonar, juntament amb **rebrots de *Carpobrotus sp.*** Cal dir però, que no s'ha extret en la seva totalitat de moment.



**Fotografia 9. Rebrots de *Carpobrotus sp.* a la zona central i sud. Font: Elaboració pròpia**



És aquí on es troben acumulacions de les restes de *Carpobrotus sp.* extret durant l'execució del projecte. La localització de les piles es va decidir en funció de la cartografia i experiència, arrecerades del vent. S'han comptabilitzat unes 160 piles d'aproximadament un metre d'alçada.

En aquesta zona s'hi està realitzant un estudi, basat en la creació de diverses parcel·les en què es vol analitzar el grau de rebrot de *Carpobrotus sp.* i recuperació de la flora autòctona, depenent del mètode d'extracció: manual o simulació de mecanitzat.

En aquest espai també s'hi troba una zona amb restes de feixes de pedra seca, i peus d'olivera (*Olea europaea var. europaea*).

### Enjardinaments

A la zona de la platja, on hi havia les anteriors construccions, s'hi troba la zona amb **major diversitat d'espècies autòctones i al·lòctones**, la majoria d'elles plantades. Proper a aquesta zona s'hi troba una àrea confinada de vinagrella (*Oxalis pes-caprae*).

Nom comú	Nom científic	Tipologia
Ailant	<i>Ailanthus altissima</i>	Al·lòctona
Àloe	<i>Aloe maculata</i>	Al·lòctona
Atzavara	<i>Agave americana</i>	Al·lòctona
Canya	<i>Arundo donax</i>	Al·lòctona
Eucaliptus	<i>Eucalyptus sp.</i>	Al·lòctona
Figuera de moro	<i>Opuntia sp.</i>	Al·lòctona
Gerani	<i>Pelargonium sp.</i>	Al·lòctona
	<i>Ruschia carolli</i>	Al·lòctona
Lliri	<i>Iris germanica</i>	Al·lòctona
Xiprer	<i>Cupressus sempervirens</i>	Al·lòctona

Aladern	<i>Rhamnus alaternus</i>	Autòctona
Baladre	<i>Nerium oleander</i>	Autòctona
Càdec	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Autòctona
Esparreguera de bosc	<i>Asparagus acutifolius</i>	Autòctona
Ginesta	<i>Spartium junceum</i>	Autòctona
Heura	<i>Hedera helix</i>	Autòctona
Llentiscler	<i>Pistacea junceum</i>	Autòctona
Olivera (verdal)	<i>Olea europaea var. europaea</i>	Autòctona
Pi blanc	<i>Pinus halepensis</i>	Autòctona
Romaní	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Autòctona
Tamariu	<i>Tamarix sp.</i>	Autòctona

Taula 13. Espècies autòctones i al·lòctones trobades a la zona d'enjardinaments

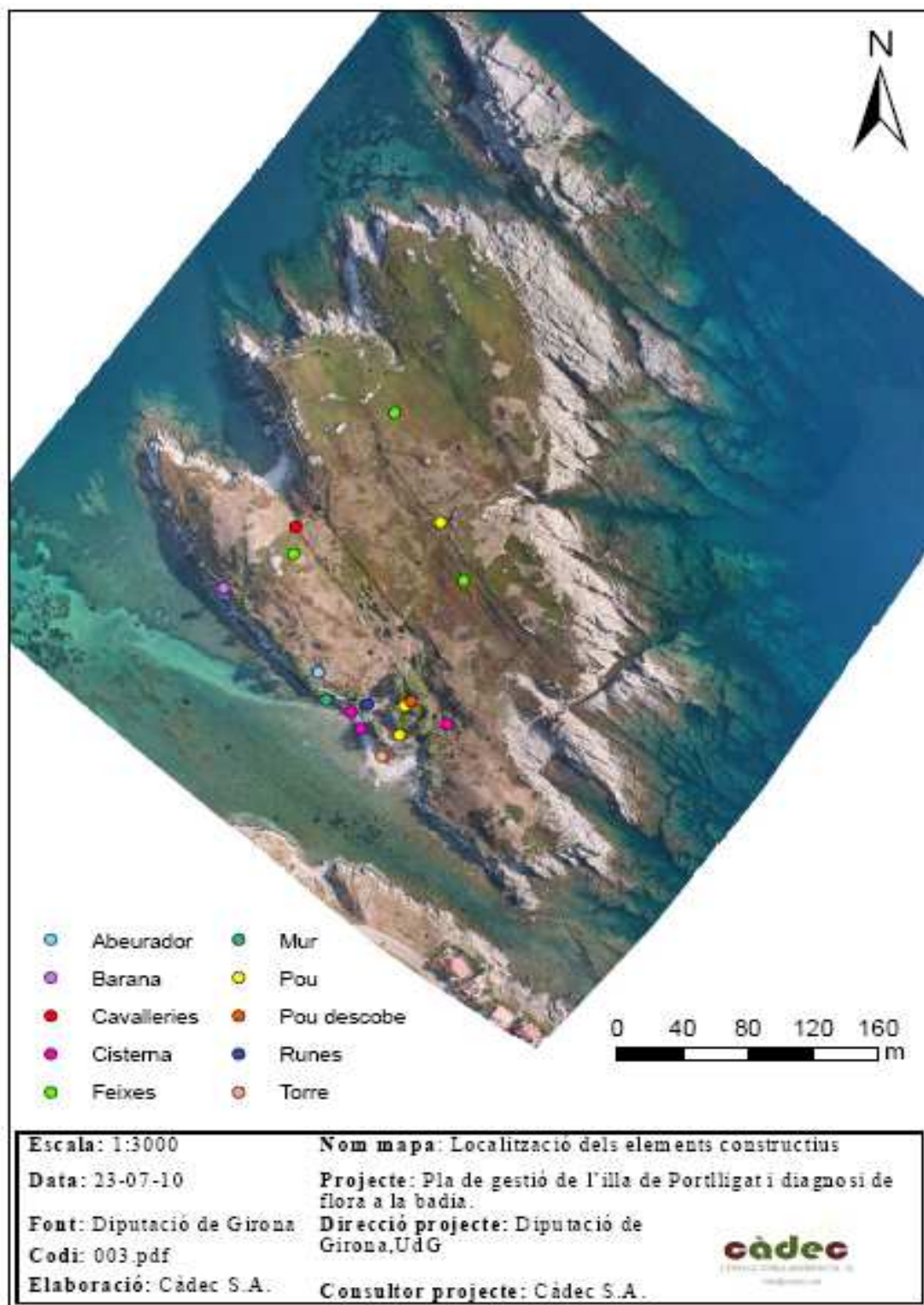
## Fauna

Durant el període de treball de camp s'han pogut observar diversos exemplars de **gavians** (*Larus michahellis*). Segons un estudi ornitològic (Gutiérrez, R. i Feliu, P., 2007) a l'illa de Portlligat s'hi van comptabilitzar 207 parelles nidificants de gavià argentat de potes grogues. Aquest estudi també conclou que el Cap de Creus, amb 748 parelles, és la tercera localitat en importància per a l'espècie, després del Delta de l'Ebre i les Illes Medes. És al tram de costa de la zona de Cadaqués on es localitzen més exemplars.

## **Elements antròpics**

S'han identificat diverses construccions:

- **Espigó:** Situat a la platja. Es troba en molt mal estat de conservació i només es conserva a parts.
- **Pous:** Situats prop de la casa, en mal estat de conservació i reblerts de restes vegetals.
- **Runes zona platja:** Al sud de l'illa s'hi troba una platja amb runes abocades que es desconeix si la dinàmica litoral ha acumulat aquests residus a la platja, o s'hi van dipositar durant l'execució del projecte de desenrunament.
- **Runes de la casa:** Encara trobem alguns murs de les antigues construccions i un pla empedrat. També s'hi troben restes d'uralita.
- **Feixes:** S'han localitzat 6 a la zona de conreus. Aquestes es troben en un baix estat de conservació. A la zona nord (on trobem el *Carpobrotus sp.* confinat) s'hi troben 6 feixes més sota la catifa de *Carpobrotus sp.*
- **Runes de les cavalleries:** S'observen les runes que delimitaven l'antiga construcció.



Mapa 2. Localització dels elements constructius. Font: Elaboració pròpia

### **9.2.2 Objectiu de base**

Millorar l'estat ecològic de l'espai, garantint la proliferació de flora autòctona i tendint a controlar, eliminar o reduir les limitacions que ho impedeixen, i paral·lelament, conservar-ne els seus elements constructius d'interès, aconseguint-ne la integració paisatgística.

### **9.2.3 Factors limitants o modificadors**

Els principals factors limitants per a la consecució de l'objectiu de base plantejat tenen relació amb:

#### **Dins de l'espai**

- **Flora exòtica encara present a l'espai i futurs rebrots:** Qualsevol factor limitant en un medi afecta més negativament als individus autòctons davant de la flora invasora, amb major avantatge competitiu.
- **Presència de gavians:** a l'observar individus de gavians durant el període de realització de l'estudi, fa pensar que puguin aixafar, remoure el terreny afavorint-ne la seva erosió, inhibint la proliferació de flora autòctona.
- **Erosió:** després de l'extracció de *Carpobrotus sp.* de gran part de l'illa, hi ha punts en què ha quedat el sòl nuu. L'erosió pot limitar el creixement, sobretot a les zones de major pendent i les exposades als temporals.
- **Runes:** com a alteració antròpica, i a causa de l'estat en què es troben la majoria d'aquests elements, poden representar un perill per la seguretat i, a més que poden alterar la recuperació de la flora autòctona. Poden representar un impacte paisatgístic.
- **Llevantades:** Donat que es troben pocs individus d'espècies autòctones singulars, l'acció de l'onatge pot reduir el número d'exemplars presents. A més, l'acció erosiva del mar pot afectar el poc sòl present a la zona dels penya-segats.

- **Freqüentació humana:** Sobretot es concentra als mesos d'estiu. Representa una pressió sobre el medi.

### **A l'exterior de l'espai**

- **La flora invasora present a la línia de la costa, majoritàriament concentrada en els enjardinaments:** La proximitat de l'illa amb la costa, fa pensar que influència amb fenòmens de transport de propàguls com la zoocòria (i antropocòria) i l'anemocòria.

### **9.2.4 Objectius operacionals i zonació**

Considerant l'objectiu general, i tenint en compte els factors limitants a l'espai, es descriuen els objectius operacionals sobre els quals s'ha de basar el Pla de Gestió. Es diferencien aquells que afecten a tot l'espai, i aquells més concrets que es basen en zones específiques en què s'ha dividit l'àrea de gestió.

#### **1. Objectius comuns**

- 1.1. Ordenar l'accés i l'ús de l'espai
- 1.2. Reduir l'ocupació de flora exòtica
- 1.3. Fomentar la recuperació de la flora autòctona
- 1.4. Gestionar la fauna
- 1.5. Promoure la divulgació dels valors naturals de l'espai i les problemàtiques existents
- 1.6. Integar la planificació i gestió de l'espai en els criteris establerts per documents normatius de referència (Pla Especial del Parc Natural, Xarxa Natura 2000, planejament urbanístic, PALS)
- 1.7. Millorar paisatgísticament l'espai



## **2. Objectius per zones**

### 2.1. Zona I: Platja

2.1.1. Recuperar la dinàmica litoral

2.1.2. Gestionar els elements constructius

### 2.2. Zona II: Conreus

2.2.1. Gestionar els elements constructius

2.2.2. Recuperar els conreus com a element paisatgístic

### 2.3. Zona III: Penya-segats

2.3.1. Potenciar els hàbitats amb vegetació singular

2.3.2. Gestionar les restes d'elements constructius

### 2.4. Zona IV: Zona central i sud

2.4.1. Gestionar els elements constructius

2.4.2. Gestionar els residus vegetals

2.4.3. Potenciar la vegetació autòctona

### 2.5. Zona V: Zona nord

2.5.1. Gestionar els elements constructius

2.5.2. Potenciar la vegetació autòctona

### 2.6. Zona VI: Construccions i enjardinament

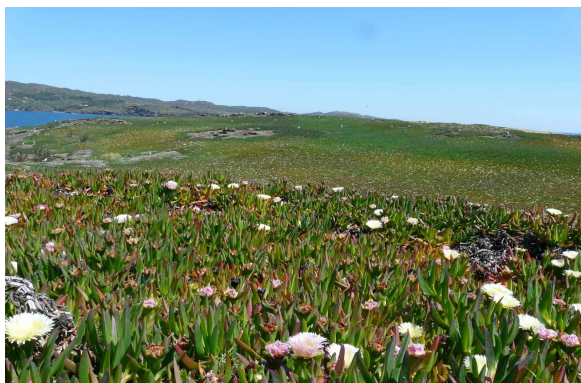
2.6.1. Gestionar els elements constructius

2.6.2. Gestionar la flora al·lòctona

## Zonificació

Per tal de fer més eficient les actuacions del Pla de Gestió, i segons criteris operatius, s'ha dividit l'espai en les següents zones:

- **Zona nord:** Àrea amb recobriments propers al 100% de *Carpobrotus sp.*, i en què no s'hi ha realitzat cap actuació.



**Fotografia 10. Zona nord. Font: Elaboració pròpia**

- **Zona central i sud:** Àrea en què s'hi ha extret, no en la seva totalitat, *Carpobrotus sp.* S'hi troben diverses feixes de pedra seca, i totes les piles de restes vegetals.



**Fotografia 11. Zona central i sud. Font: Elaboració pròpia**

- **Penya-segats:** Zona perimetral de l'illa, en què s'hi concentra la flora singular. En la cala del sud s'hi concentren runes.



**Fotografia 12. Zona penya-segats. Font: Elaboració pròpia**

- **Construccions i enjardinament:** Àrea en què s'hi troben la major part dels elements constructius encara presents, i runes. A part de la zona nord és on s'hi troben la majoria d'exemplars al·lòctons.



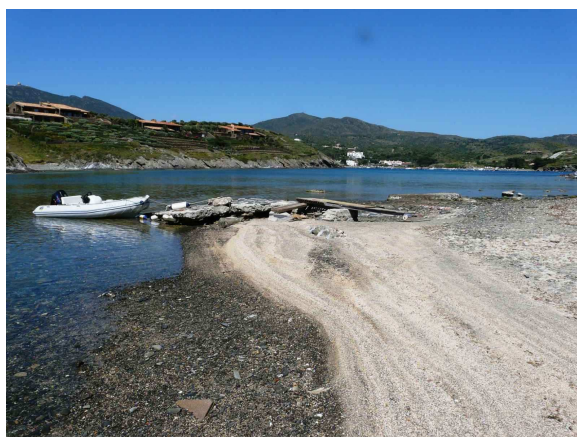
**Fotografia 13. Zona d'enjardinaments. Font: Elaboració pròpia**

- **Conreus:** Zona adjacent a l'antiga casa. S'hi troben diversos murs de pedra seca i peus d'olivera.



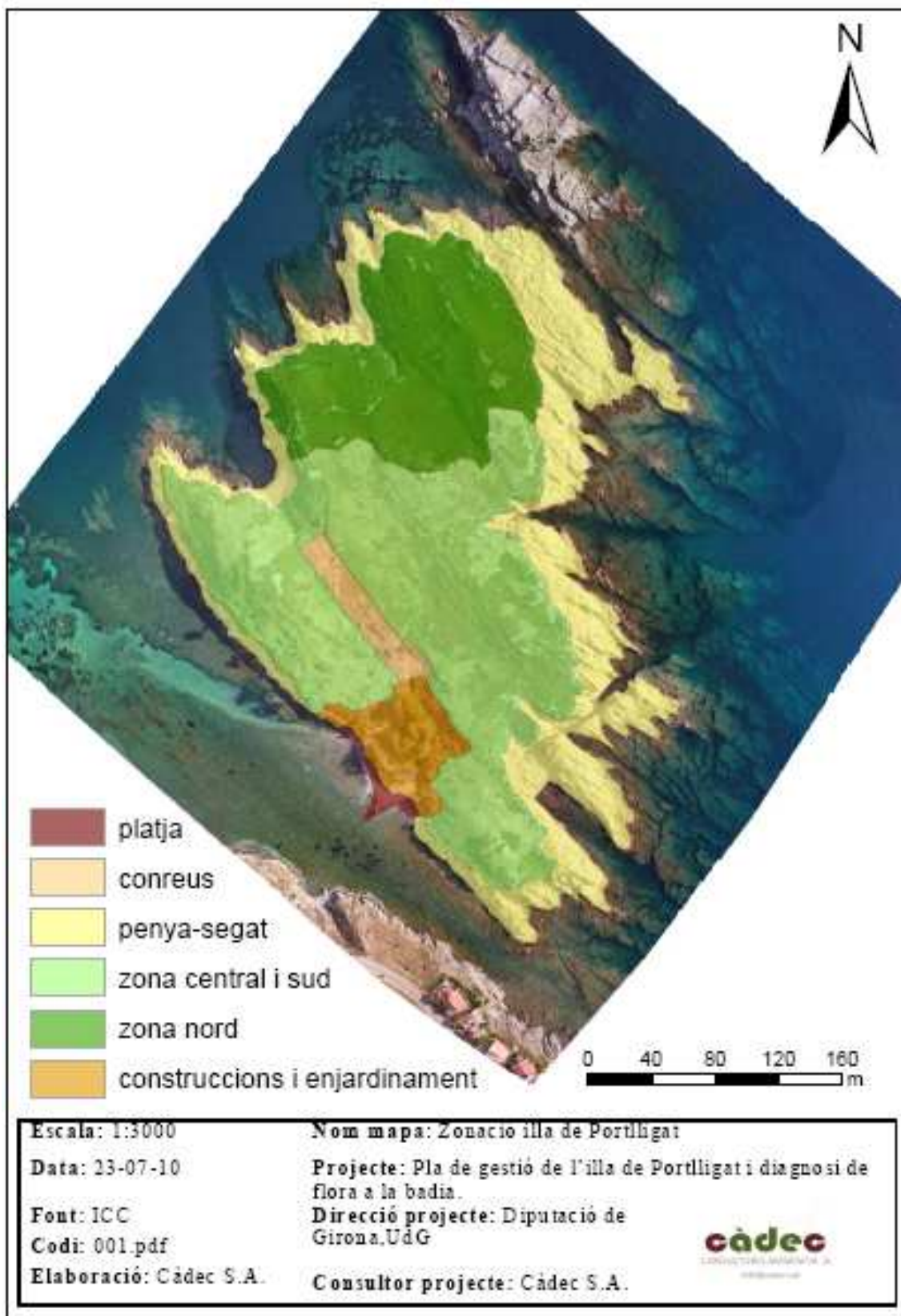
**Fotografia 14. Zona Conreus. Font: Elaboració pròpia**

- **Platja:** És la platja de l'illa, en què hi ha l'espigó, i altres restes constructives.



**Fotografia 15. Zona platja. Font: Elaboració pròpia**





Mapa 3. Zonificació de l'illa. Font: Elaboració pròpia

### 9.2.5 Programa d'actuacions

<b>A.1: INSTAL·LACIÓ D'UNA PASSAREL·LA MÒBIL AL PORT</b>	
<b>Objectiu:</b> 1.6; 2.1.2	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona I: Platja	
<b>Justificació de l'acció:</b> Facilitar l'accés de personal per desenvolupar les actuacions.	
<b>Descripció tècnica:</b> Construcció d'ancoratges al port existent per facilitar la instal·lació de la passarel·la mòbil. Les característiques tècniques de la passarel·la mòbil vindran definides per criteris tècnics determinats pel constructor. Aquesta construcció mòbil només estarà instal·lada durant l'execució de les actuacions anteriorment esmentades. Mentre no es realitzi cap actuació, la passarel·la es guardarà dins l'illa en un espai adequat.	
<b>Any d'execució:</b> Any 1	<b>Prioritat:</b> URGENT
<b>Valoració econòmica:</b> 3.591,63 €	<b>Núm. pressupost:</b> 001
<b>Interrelació d'accions:</b> Vindrà condicionat al desenvolupament de les actuacions esmentades a la justificació.	
<b>Fonts de finançament:</b> Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social. Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.	

<b>A.2: LLOGUER D'UNA PLATAFORMA FLOTANT</b>	
<b>Objectiu:</b> 1.6; 2.1.2; 2.2.1; 2.3.2; 2.4.1; 2.4.2; 2.5.1; 2.6.1	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona I: Platja	
<b>Justificació de l'acció:</b> Facilitar l'accés de maquinària pesant per a dur a terme les actuacions previstes: <ul style="list-style-type: none"><li>- Activitats de desenrunament</li><li>- Retirada de runes</li><li>- Retirada de residus vegetals</li></ul>	
<b>Descripció tècnica:</b> Lloguer temporal d'una plataforma flotant autopropulsada de baix calat que permeti el trasllat de maquinària superior a 3.500 kg. També ha de permetre el transport dels contenidors de residus constructius i vegetals emmagatzemats als espais habilitats. Durant la utilització d'aquesta plataforma s'ha de minimitzar tan l'impacte visual com a l'ecosistema marí.	
<b>Any d'execució:</b> Tots	<b>Prioritat:</b> <b>CONDICIONADA</b>
<b>Valoració econòmica:</b> A convenir <b>Núm. pressupost:</b> amb l'empresa.	
<b>Interrelació d'accions:</b> Vindrà condicionat al desenvolupament de les actuacions esmentades a la justificació.	
<b>Fonts de finançament:</b>	



<b>A.3: EXTRACCIÓ MANUAL DE <i>Carpobrotus sp.</i></b>	
<b>Objectiu:</b> 1.2, 1.3, 1.6, 1.7; 2.4.3	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona IV (Central i sud)	
<b>Justificació de l'acció:</b> És necessari continuar amb l'eliminació manual d'aquesta espècie. El fet de trobar-se en aquesta zona amb recobriments de flora autòctona, fan que aquesta tècnica sigui la més adient ja que és selectiva.	
<b>Descripció tècnica:</b> Aprofitant l'experiència adquirida en campanyes anteriors, l'extracció s'executarà aplicant la següent metodologia: <ul style="list-style-type: none"><li>- Eliminar la part superficial i les arrels vives, evitant deixar residus dispersos ja que arrelen amb molta facilitat.</li><li>- Fer piles amb els residus, concentrant-los en el mínim espai possible. Les piles han d'estar en llocs poc exposats al vent. Es poden aprofitar les piles ja existents.</li><li>- Deixar assecar el residu, i tenir-ne un control.</li></ul> Àrea recoberta per <i>Carpobrotus sp.</i> 0,48 ha.	
<b>Any d'execució:</b> Any 1	<b>Prioritat:</b> URGENT
<b>Valoració econòmica:</b> 15.360,00 €	<b>Núm. pressupost:</b> 003
<b>Interrelació d'accions:</b>	
<b>Fonts de finançament:</b> Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.  Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.	

## A.4: EXTRACCIÓ MANUAL DELS REBROTS DE *Carpobrotus sp.*

**Objectiu:** 1.2, 1.3, 1.6, 1.7; 2.3.1; 2.4.3; 2.5.2

**Zona d'actuació:** En la totalitat de l'espai

**Justificació de l'acció:** Esgotar el banc de llavors de *Carpobrotus sp* per evitar una nova expansió.

**Descripció tècnica:**

Caldrà extreure anualment (a l'època de primavera) els petits rebrotaments de *Carpobrotus sp*. La tècnica a seguir serà la següent:

- S'eliminarà la part superficial i les arrels vives, evitant deixar residus dispersos ja que arrelen amb molta facilitat.
- Els residus s'abocaran als pilons ja presents.
- Deixar assecar el residu, i tenir-ne un control.

En les zones de difícil accés es necessitarà disposar del material de seguretat necessari.

Aquesta actuació s'efectuarà periòdicament fins a aconseguir esgotar el banc de llavors.

**Any d'execució:** Tots

**Prioritat:** URGENT

**Valoració econòmica:** 21.096,64 €

**Núm. pressupost:** 004

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.5: PROGRAMA DE SEGUIMENT DE *Limonium tremolsii* i *Armeria ruscinonensis*

**Objectiu:** 1.3, 1.6 ; 2.3.1

**Zona d'actuació:** Zona III: Penya-segats

**Justificació de l'acció:** Inventariar anualment *Limonium tremolsii* i *Armeria ruscinonensis* per tal d'estudiar l'evolució de les poblacions d'aquestes espècies, utilitzant com a base l'Estat de conservació de la flora d'interès (Bisbe, 2009).

**Descripció tècnica:**

Es realitzarà un cop l'any sortides de camp per identificar i georeferenciar els diferents peus que es puguin trobar coincidint amb l'època de floració de cada espècie. Per *Limonium tremolsii*, són els mesos de juny a agost, i per *Armeria ruscinonensis*, de l'abril al juny.

De les dades obtingudes es redactarà un informe amb cartografia i una anàlisi de les poblacions per tal d'avaluar-ne el seu estat de conservació.

**Any d'execució:** Tots

**Prioritat:** NECESSÀRIA

**Valoració econòmica:** 355,54 €

**Núm. pressupost:** 005

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.6: SEGUIMENT DE LA REGENERACIÓ DE FLORA AUTÒCTONA

**Objectiu:** 1.3,1.6, 1.7; 2.3.1; 2.5.2

**Zona d'actuació:** En la totalitat de l'espai

**Justificació de l'acció:** Controlar l'evolució de la flora autòctona de l'espai i avaluar l'evolució de l'estat ecològic de l'espai.

**Descripció tècnica:**

Es realitzaran anualment sortides de camp per inventariar les espècies autòctones i se n'avaluarà el seu estat de regeneració. Aquest seguiment es farà mitjançant un seguit de parcel·les de igual mida per poder optimitzar el procés d'identificació.

De les dades obtingudes es redactarà un informe per analitzar l'estat de recuperació.

En les zones en què la regeneració de flora autòctona no sigui satisfactòria es valorarà la possibilitat d'aplicar alguna tècnica de replantació.

**Any d'execució:** Tots

**Prioritat:** NECESSÀRIA

**Valoració econòmica:** 715,21 €

**Núm. pressupost:** 006

**Interrelació d'accions:** Condiciona l'execució de l'actuació 17.

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.7: DIVULGACIÓ DELS VALORS NATURALS DE L'ESPAI

**Objectiu:** 1.5, 1.6

**Zona d'actuació:** Zona I (platja) i província de Girona.

**Justificació de l'acció:** Per tal d'aconseguir una major acceptació social cal donar a conèixer, a la població local, les actuacions que es realitzen en l'espai.

**Descripció tècnica:**

S'editarà una sèrie de material divulgatiu consistent en tríptics per tal de informar sobre la importància de l'execució del projecte. Aquest material es repartirà en punts d'informació, centres d'ensenyament, diferents administracions, etc.

Es dissenyarà i construirà senyalització de caràcter informatiu que expliqui tan la problemàtica com la naturalesa dels treballs realitzats. Aquesta senyalització serà de caràcter temporal i de baix impacte.

Un cop finalitzat el projecte la senyalització serà retirada de la illa.

Pel disseny de la senyalització de caràcter permanent s'acordarà entre les diferents administracions implicades el seu contingut i s'atindrà als criteris del manual de senyalització de espais naturals protegits del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

**Any d'execució:** Any 1,5

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 1.518,15 €

**Núm. pressupost:** 007

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.8: OBERTURA D'ACCESSOS DINS L'ESPAI

**Objectiu:** 1.2, 1.6; 2.2.1; 2.3.2; 2.4.1; 2.4.2; 2.5.1; 2.6.1

**Zona d'actuació:** Zona II(Conreus) Zona IV (Central i sud); Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Facilitar el pas de maquinària dins l'espai durant l'execució de diverses actuacions. D'aquesta manera es minimitza l'impacte del pas de la maquinària.

### **Descripció tècnica:**

Es delimitaran 3 camins, de 2 metres d'amplada que facilitin l'accés des de la plataforma flotant als següents punts:

- Espai habilitat per runes 2
- Espai habilitat per runes 3
- Confinament de *Carpobrotus sp.* de la zona nord (Zona V)

Amb una carregadora compacta es retirarà la vegetació existent i en les zones que es cregui convenient, s'aplanarà el terreny. Un cop obert el camí es senyalitzarà amb cinta de perímetre.

Aquests camins creats són de caràcter temporal.

Per tal d'evitar l'expansió de *Oxalis pes-caprae*, cap dels camins hauria de passar per la zona en què actualment està confinada.

Vegeu mapa

**Any d'execució:** Any 2

**Prioritat:** CONDICIONADA

**Valoració econòmica:** 355,70 €

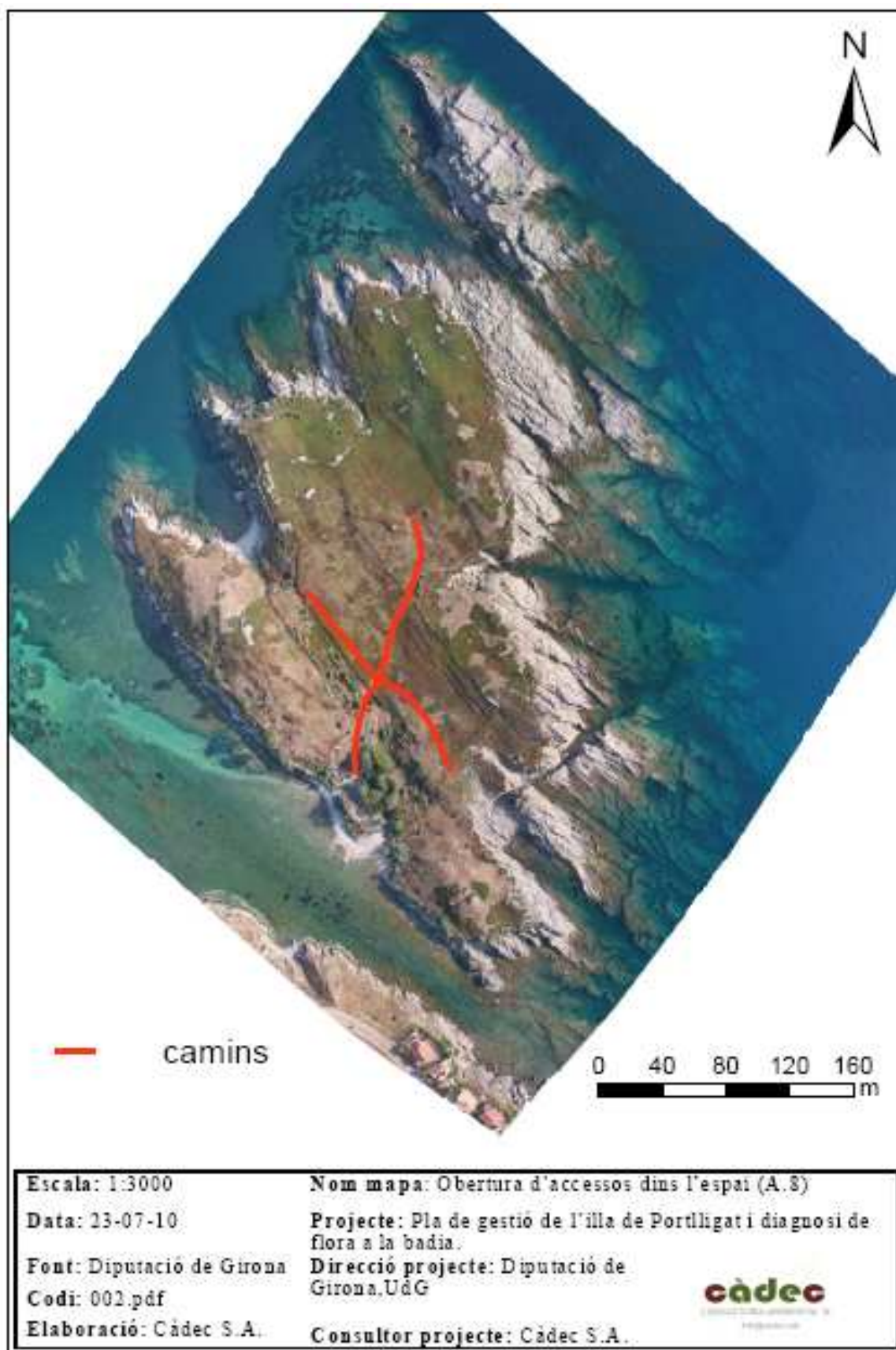
**Núm. pressupost:** 008

**Interrelació d'accions:** Extracció mecànica de *Carpobrotus sp.* (A.18) i Transport dels residus als centres de tractament (A.6)

### **Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

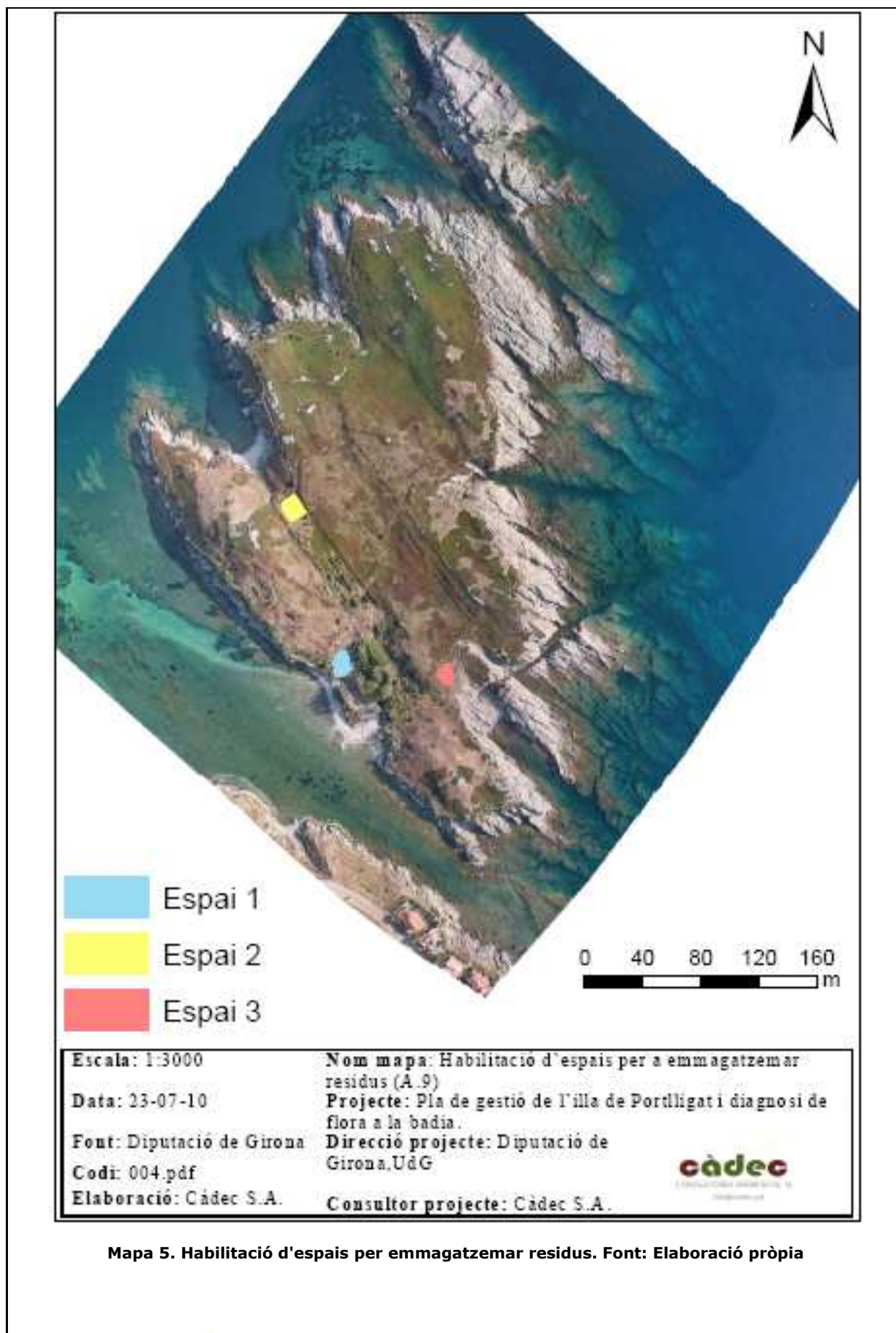
Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.



Mapa 4. Obertura d'accessos dins l'espai. Font: Elaboració pròpia



<b>A.9: HABILITACIÓ D'ESP AIS PER A EMMAGATZEMAR RESIDUS</b>	
<b>Objectiu:</b> 1.6; 2.1.2; 2.2.1; 2.3.2; 2.4.1	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona IV: Central i sud; Zona VI: Construccions i enjardinaments	
<b>Justificació de l'acció:</b> Confinar els residus recollits en zones habilitades.	
<b>Descripció tècnica:</b> S'habilitaran tres espais per dipositar els residus. Aquests residus s'emmagatzemaran en big bags on no s'hi podran abocar restes de flora al·lòctona. L'elecció de big bags respon al menor impacte visual que causen i a la major facilitat de transport davant d'altres tipus de contenidors. Els espais habilitats són: <ul style="list-style-type: none"><li>- Espai 1: S'habilitarà a la zona VI, recollirà els residus de la zona I, i d'aquesta.</li><li>- Espai 2: S'habilitarà a la zona IV, recollirà els residus de la zona II, i d'aquesta.</li><li>- Espai 3: S'habilitarà a la zona IV, recollirà els residus de la zona III.</li></ul> Criteris de selecció dels espais: zones de baix pendent, a recer del vent, de fàcil accés, que no suposin un perill per la seguretat personal i que no pertorbi la flora autòctona. Vegeu mapa:	
<b>Any d'execució:</b> Any 2	<b>Prioritat:</b> NECESSÀRIA
<b>Valoració econòmica:</b> 355,70 €	<b>Núm. pressupost:</b> 008
<b>Interrelació d'accions:</b> S'hauran d'habilitar aquests espais abans de les actuacions de desenrunament i neteja (A.14, A.15, A.16, A.17).	
<b>Fonts de finançament:</b> Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social. Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.	



**Mapa 5. Habilitació d'espais per emmagatzemar residus. Font: Elaboració pròpia**

<b>A.10: EXTRACCIÓ MECÀNICA DE <i>Carpobrotus sp.</i></b>	
<b>Objectiu:</b> 1.2, 1.3, 1.6, 1.7; 2.5.2	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona V (Nord)	
<b>Justificació de l'acció:</b> La gran extensió que ocupa aquesta àrea confinada i a l'haver un recobriment proper al 100% de <i>Carpobrotus sp.</i> fa que l'extracció manual sigui inviable.	
<b>Descripció tècnica:</b> Es retirarà amb una carregadora compacta la part superficial i les arrels vives, evitant deixar els residus dispersos ja que arrelen amb molta facilitat. Aquesta extracció amb maquinària haurà de ser el menys agressiva possible per tal de no remoure el sòl i el banc de llavors de <i>Carpobrotus sp.</i> Els residus s'apilaran a la mateixa zona, en pilons de les mateixes característiques dels presents a l'illa. Es deixaran assecar els residus i se'n tindrà un control.	
<b>Any d'execució:</b> Any 2	<b>Prioritat:</b> URGENT
<b>Valoració econòmica:</b> 5.548,80 €	<b>Núm. pressupost:</b> 010
<b>Interrelació d'accions:</b> El pas de maquinària es realitzarà pels camins oberts a l'actuació 10. En cas que no es pugui executar aquesta actuació, s'extraurà <i>Carpobrotus sp.</i> d'acord amb la descripció tècnica de l'extracció manual de <i>Carpobrotus sp.</i> confinat (A.20).	
<b>Fonts de finançament:</b> Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social. Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.	

<b>A.11: EXTRACCIÓ MANUAL DE <i>Carpobrotus sp.</i> CONFINAT</b>	
<b>Objectiu:</b> 1.2, 1.3,1.6, 1.7; 2.5.2	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona V (Nord)	
<b>Justificació de l'acció:</b> És necessari continuar amb l'eliminació d'aquesta espècie. Aquesta actuació només s'executarà si es considera inviable l'extracció mecànica (A.18)	
<p><b>Descripció tècnica:</b></p> <p>Aprofitant l'experiència adquirida en campanyes anteriors, l'extracció s'executarà aplicant la següent metodologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar la part superficial i les arrels vives, evitant deixar residus dispersos ja que arrelen amb molta facilitat.</li> <li>- Fer piles amb els residus, concentrant-los en el mínim espai possible. Les piles han d'estar en llocs poc exposats al vent. Es poden aprofitar les piles ja existents.</li> <li>- Deixar assecar el residu, i tenir-ne un control</li> </ul> <p>Donada la gran superfície i el gran recobriment es proposa l'extracció en fases durant diversos anys. D'aquesta manera s'anirà reduint la superfície confinada i s'afavorirà la regeneració de flora autòctona a la zona.</p>	
<b>Any d'execució:</b> Any 2,3,4,5	<b>Prioritat:</b> CONDICIONADA
<b>Valoració econòmica:</b> 31.280,00 €	<b>Núm. pressupost:</b> 011
<b>Interrelació d'accions:</b> Només s'executarà si es considera inviable l'extracció mecànica de <i>Carpobrotus sp.</i> (A.18).	
<p><b>Fonts de finançament:</b></p> <p>Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.</p> <p>Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.</p>	

## A.12: CONFINAMENT DELS RESIDUS VEGETALS

**Objectiu:** 1.6; 2.2.2; 2.4.2

**Zona d'actuació:** Zona II (Conreus); Zona IV (Central i sud); Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Minimitzar l'impacte visual que provoca la dispersió de piles de residus en tot l'espai, permetre la regeneració de flora en els punts en què s'acumulen i facilitar la posterior retirada d'aquestes restes.

**Descripció tècnica:**

Un cop els pilons de restes de *Carpobrotus sp.* estiguin secs, es traslladaran manualment als llocs habilitats.

També quan estiguin seques els residus la resta d'espècies vegetals es traslladaran als llocs habilitats.

Es proposa com a punts habilitats els mateixos espais que s'han habilitat per l'acumulació de runes. En cap cas es barrejaran els residus constructius amb els vegetals.

**Any d'execució:** Any 2,3,4,5

**Prioritat:** CONDICIONADA

**Valoració econòmica:** 28.515,15 €

**Núm. pressupost:** 012

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

<b>A.13: EXTRACCIÓ DE LA RESTA DE FLORA AL·LÒCTONA</b>	
<b>Objectiu:</b> 1.2, 1.3, 1.6, 1.7; 2.3.1; 2.6.2	
<b>Zona d'actuació:</b> Zona III (Penya-segats); Zona VI (Construccions i enjardinament)	
<b>Justificació de l'acció:</b> Es necessària l'eliminació de totes les espècies exòtiques presents a l'illa per evitar el desplaçament de la flora autòctona. D'aquesta manera es millora la qualitat ecològica de l'espai i s'obté una integració paisatgística.	
<b>Descripció tècnica:</b> <p>S'eliminaran amb motoserra i es desarrelaran amb aixada els individus de les següents espècies: <i>Agave sp</i>, <i>Ailantus altissima</i>, <i>Arundo donax</i>, <i>Aloe maculata</i>, <i>Nerium oleander</i>, <i>Opuntia sp</i>.</p> <p>S'eliminarà manualment la part superficial i les arrels vives de les següents espècies: <i>Ruschia caroli</i>, <i>Iris germanica</i>.</p> <p>S'arrencarà amb maquinària els individus de <i>Eucalyptus sp</i>.</p> <p>Es recolliran totes les restes i es deixaran en piles per tal d'assecar-se. Quan estiguin seques es traslladaran els punts habilitats.</p> <p>En les zones de difícil accés es necessitarà disposar del material de seguretat necessari.</p> <p>Es farà un seguiment periòdic per controlar els possibles rebrots.</p>	
<b>Any d'execució:</b> Any 2, 3	<b>Prioritat:</b> NECESSÀRIA
<b>Valoració econòmica:</b> 34.741,69 €	<b>Núm. pressupost:</b> 013
<b>Interrelació d'accions:</b>	
<b>Fonts de finançament:</b> <p>Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.</p> <p>Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.</p>	

## A.14: DESENRUNAMENT I NETEJA DE LA PLATJA

**Objectiu:** 1.1, 1.6; 2.1.1, 2.1.2

**Zona d'actuació:** Zona I: Platja

**Justificació de l'acció:** Per promoure la naturalització de la platja, és necessària la retirada de blocs, runes, estructures metàl·liques i altres residus.

**Descripció tècnica:** Extracció dels elements esmentats. Tot el material que pugui ser reutilitzat per a la restauració dels murs de pedra seca s'aprofitarà. Els materials que no puguin ser reutilitzats, s'emmagatzemaran en una zona habilitada (Espai 1) .

**Any d'execució:** Any 3

**Prioritat:** NECESSÀRIA

**Valoració econòmica:** 512 €

**Núm. pressupost:** 014

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.



## A.15: NETEJA DE LA CALA SUD

**Objectiu:** 1.6; 2.3.2

**Zona d'actuació:** Zona III: Penya-segats

**Justificació de l'acció:** Per promoure la naturalització de la cala, és necessària la retirada de tots els elements existents: blocs, runes i altres residus.

**Descripció tècnica:**

Extracció dels elements esmentats, que s'emmagatzemaran en una zona habilitada (Espai 3).

**Any d'execució:** Any 3

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 2.564,40 €

**Núm. pressupost:** 015

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.16: DESENRUNAMENT DE LES CAVALLERIES

**Objectiu:** 1.6; 2.4.1

**Zona d'actuació:** Zona III: Conreus

**Justificació de l'acció:** Per promoure la naturalització de la zona, és necessària la retirada de tots els elements existents: blocs, runes i altres residus.

**Descripció tècnica:**

Extracció mecànica dels elements esmentats. Tot el material que pugui ser reutilitzat per a la restauració dels murs de pedra seca s'aprofitaran. Els materials que no puguin ser reutilitzats, s'emmagatzemaran en una zona habilitada (Espai 2).

**Any d'execució:** Any 3

**Prioritat:** CONVENIENT

**€Valoració econòmica:** 986,00 €

**Núm. pressupost:** 016

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.17: GESTIÓ DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS

**Objectiu:** 1.6, 1.7; 2.6.1

**Zona d'actuació:** Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Cal garantir la seguretat de l'espai a més d'aconseguir una integració paisatgística.

**Descripció tècnica:**

S'eliminarà amb la maquinària adequada les restes de la torre, les runes i el paviment.

La resta de construccions (murs, escales, pous) es rehabilitaran per tal que no representin un perill per la seguretat.

Els materials s'abocaran a un espai habilitat per runes (Espai 1).

Tot aquell material que es pugui aprofitar, s'utilitzarà en la restauració dels marges de pedra seca.

*(Vegeu mapa)*

**Any d'execució:** Any 3

**Prioritat:** NECESSÀRIA

**Valoració econòmica:** 5.896,00 €

**Núm. pressupost:** 017

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.18: TRANSPORT DELS RESIDUS ALS CENTRES DE TRACTAMENT

**Objectiu:** 1.6; 2.1.2; 2.2.1; 2.3.2; 2.4.1; 2.4.2; 2.5.1; 2.6.1

**Zona d'actuació:** Zona IV (Central i sud); Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Transportar els residus als centres de tractaments adients per tal de retornar l'illa al seu estat natural, i aconseguir una millora paisatgística.

### **Descripció tècnica:**

El trasllat dels residus constructius de l'illa cap a la costa es realitzarà amb la instal·lació d'una plataforma flotant. Un cop recollits a la costa, els residus es transportaran al dipòsit controlat de runes i terres més proper.

El trasllat dels residus vegetals es realitzarà seguint el mateix procediment, però es transportaran a la planta de compostatge més propera.

Es mirarà d'optimitzar el nombre de trasllats, i a ser possible, s'extreuran al mateix temps els residus vegetals i constructius.

Els preus s'han calculat per trasllat unitari.

**Any d'execució:** Any 4,5

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 274,50 €

**Núm. pressupost:** 018

**Interrelació d'accions:** La realització d'aquesta actuació condiona la instal·lació d'una plataforma flotant (A.2).

### **Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.19: RECONSTRUCCIÓ DELS MARGES DE PEDRA SECA

**Objectiu:** 1.6; 2.2.1; 2.2.2; 2.4.1; 2.5.1

**Zona d'actuació:** Zona II (Conreus); Zona IV (Central i sud); Zona V (Nord)

**Justificació de l'acció:** Recuperar els elements constructius tradicionals d'interès, per tal de reflectir l'ús que havia tingut l'espai en el passat, i garantir la seguretat en aquestes construccions.

**Descripció tècnica:**

Es reconstruirà manualment els marges existents. S'aprofitarà tot aquell material present a l'illa que sigui útil per a la restauració.

Aquesta restauració es farà en dues fases:

- En una fase inicial es restauraran els marges de la Zona II i les 5 feixes a l'oest d'aquesta zona.
- En una segona fase es restauraran les feixes de la Zona V

**Any d'execució:** Any 4

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 58.560,00 €

**Núm. pressupost:** 019

**Interrelació d'accions:** La segona fase de restauració ve condicionada a l'extracció de *Carpobrotus sp.* (A.18, A.19)

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.20: PROPAGACIÓ EX-SITU DE *Reseda jacquinii*

**Objectiu:** 1.3, 1.6, 1.7

**Zona d'actuació:** Zona II (Conreus) i Zona IV (Central i sud)

**Justificació de l'acció:** Obtenir un enriquiment ecològic de l'espai. *Reseda jacquinii* és un endemisme de la mediterrània occidental i que en tota la Península Ibèrica només es localitza al Cap de Creus, on la pressió humana i la competència amb espècies al·lòctones n'ha reduït la seva distribució. Les característiques de l'espai fan pensar que sigui un punt idoni per a la seva introducció.

### **Descripció tècnica:**

S'encarregarà a un viver especialitzat la recol·lecció de llavors de la zona per tal d'obtenir individus propers genèticament als dels nuclis poblacionals de la zona de la badia de Portlligat.

Es proposa com a punts de recol·lecció de llavors de *Reseda jacquinii* els georeferenciats en l'estudi de flora de la badia.

Aquest banc de llavors podrà ser utilitzat en un futur per a plantar individus d'aquesta espècie als marges de pedra seca de la zona de conreus ja que aquest ambient reuneix els requeriments de l'espècie.

Vegeu mapa

**Any d'execució:** Any 4

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** A convenir

**Núm. pressupost:**

### **Interrelació d'accions:**

### **Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.



Mapa 6. Distribució de Reseda jacquini a l'àrea d'estudi. Font: Elaboració pròpia



## A.21: GESTIÓ DE LES ESPÈCIES ARBÒRIES

**Objectiu:** 1.6, 1.7; 2.6.2

**Zona d'actuació:** Zona III (Penya-segats); Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Integració paisatgística.

**Descripció tècnica:**

S'encarregarà a personal especialitzat la poda i retirada de peus morts dels individus de *Pinus halepensis* de la zona d'ombra i de *Cupressus sempervirens*. Els residus es dipositaran a la zona habilitada per residus vegetals.

**Any d'execució:** Any 4

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 1.470,25 €

**Núm. pressupost:** 021

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.22: CREACIÓ D'UN ESPAI DE CONREUS

**Objectiu:** 1.6, 1.7; 2.2.2

**Zona d'actuació:** Zona II (Conreus) i Zona IV (Central i sud)

**Justificació de l'acció:** Aconseguir una major diversitat d'espais per tal d'obtenir un enriquiment ecològic i paisatgístic, a més de reflectir l'antic ús de conreus de l'illa. En cap cas es pretén obtenir un benefici econòmic d'aquest conreu.

### Descripció tècnica:

Aquest espai s'ubicarà al zona II i a les feixes que estan previstes restaurar en la primera fase en l'actuació 12.

- S'anivellarà i es llaurarà el terreny per tal de deixar-lo a punt per a la plantació.
- Plantació dels bancals d'olivera del verdal amb *Olea europaea var. europaea*. S'utilitzaran 80 peus de 60-80 cm que es plantaran a una distància d'uns 3-4 metres entre ells i de forma alternada per aconseguir una major heterogeneïtat paisatgística. Es plantarà una alineació alternada per cada bancal i a la part inferior se'n plantaran dos.
- Poda dels exemplars ja existents: s'acondicionaran els olivers i tamarius ja presents.

**Any d'execució:** Any 4,5

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 7.645,27 €

**Núm. pressupost:** 022

### Interrelació d'accions:

### Fonts de finançament:

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.23: RESTAURACIÓ DELS ACCESSOS OBERTS

**Objectiu:** 1.2, 1.6, 1.7

**Zona d'actuació:** Zona II (Conreus) Zona IV (Central i sud); Zona VI (Construccions i enjardinament)

**Justificació de l'acció:** Tornar a l'estat inicial els camins creats de l'actuació 10 i afavorir l'autoregeneració de flora autòctona a la zona.

**Descripció tècnica:**

Es potenciarà el retorn de l'espai a un estat natural, removent el terreny per aconseguir un descompactament de terres, i es buscarà un equilibri topogràfic amb l'entorn adjacent.

Es retirarà tota la senyalització emprada per la delimitació dels camins.

**Any d'execució:** Any 5

**Prioritat:** NECESSÀRIA

**Valoració econòmica:** 198,25 €

**Núm. pressupost:** 023

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.24: TÈCNIQUES DE REVEGETACIÓ PER ACONSEGUIR LA REGENERACIÓ DE FLORA

**Objectiu:** 1.3, 1.6, 1.7; 2.3.1; 2.5.2

**Zona d'actuació:** En la totalitat de l'espai

**Justificació de l'acció:** Obtenir una homogeneïtzació de vegetació autòctona en l'espai.

**Descripció tècnica:**

En funció dels resultats obtinguts del seguiment de la regeneració de flora autòctona (A.6) es valorarà l'aplicació d'una de les següents tècniques:

- Sembra de llavors
- Plantació d'esqueixos
- Hidrosembra

Les espècies recomanades són:

- *Trifolium angustifolium*
- *Daucus gingidum*
- *Convolvulus althaeoides*
- *Medicago sp.*
- *Lathyrus clymemum*
- *B. retussum*

**Any d'execució:** Any 5

**Prioritat:** CONDICIONADA

**Valoració econòmica:** A convenir **Núm. pressupost:** segons els resultats obtinguts.

**Interrelació d'accions:** Condicionada pel seguiment de la regeneració de flora autòctona (A.6)

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.25: PLANTACIÓ D'ESPÈCIES AUTÒCTONES

**Objectiu:** 1.3, 1.6, 1.7; 2.3.1; 2.5.2

**Zona d'actuació:** En la totalitat de l'espai

**Justificació de l'acció:** Accelerar el procés de successió de vegetació, que d'altra manera trigaria uns anys i accelerar la integració paisatgística.

**Descripció tècnica:**

Es seguiran les normes tecnològiques del sector de la jardineria i del paisatgisme (NTJ).

Es proposa la plantació de les següents espècies:

- *Smilax aspera*
- *Asparagus acutifolius* o *Asparagus officinalis*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Phillyrea angustifolia*
- *Rhamnus alaternus*
- *Pistacia lentiscus*
- *Erica arborea*

El manteniment s'aplicarà segons el requeriment hídric dels individus.

**Any d'execució:** Any 5

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:**

**Núm. pressupost:**

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.26: DESMANTELLAMENT DEL PORT

**Objectiu:** 1.1, 1.6; 2.1.1, 2.1.2

**Zona d'actuació:** Zona I: Platja

**Justificació de l'acció:** Per tal de recuperar la dinàmica litoral i promoure la naturalització de la platja, és necessària la retirada dels materials existents. Els desmantellament del port també es proposa per regular l'accés a l'espai: d'aquesta manera se'n limita l'accés amb embarcacions a motor.

**Descripció tècnica:** Retirada de la passarel·la i dels seus ancoratges, i desmantellament de les restes de l'antiga construcció del port.

**Any d'execució:** Any 5

**Prioritat:** CONDICIONADA

**Valoració econòmica:** 1972 €

**Núm. pressupost:** 026

**Interrelació d'accions:** S'efectuarà un cop s'hagin realitzat totes les actuacions planificades dins l'espai.

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

## A.27: INSTAL·LACIÓ DE CONTENIDORS DE DEIXALLES

**Objectiu:** 1.1, 1.6

**Zona d'actuació:** Zona VI (construccions i enjardinaments)

**Justificació de l'acció:** Gestionar els residus que es puguin generar a causa de l'afluència humana.

**Descripció tècnica:** Instal·lació de diversos contenidors de recollida selectiva de deixalles, en un espai habilitat.

Periòdicament es farà una recollida d'aquests residus i posterior transport als centres de tractament adient per cada tipus de residu.

**Any d'execució:** Any 5

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 159,75 €

**Núm. pressupost:** 027

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.



## A.28: ESTUDI DE L'AVIFAUNA DE L'ESPAI

**Objectiu:** 1.4., 1.6

**Zona d'actuació:** En la totalitat de l'espai

**Justificació de l'acció:** Conèixer l'avifauna present a l'espai i avaluar l'impacte sobre la regeneració de flora.

**Descripció tècnica:** Redacció d'un informe tècnic anual on s'inclogui un cens de l'avifauna present a la zona i avaluació de la interrelació entre les aus i la flora de l'illa.

**Any d'execució:** Tots

**Prioritat:** CONVENIENT

**Valoració econòmica:** 426,29 €

**Núm. pressupost:** 028

**Interrelació d'accions:**

**Fonts de finançament:**

Programa d'ajuts per a la millora del medi natural i la reinserció social.

Ajuts per al finançament d'actuacions als espais naturals protegits de Catalunya.

**8.2.6 Cronograma d'actuacions**

	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
<b>A.1: INSTAL·LACIÓ D'UNA PASSARELLA MÒBIL AL PORT.</b>	Red				
<b>A.2: LLOGUER D'UNA PLATAFORMA FLOTANT</b>	Green	Green	Green	Green	Green
<b>A.3: EXTRACCIÓ MANUAL DE <i>Carpobrotus sp.</i></b>	Red				
<b>A.4: EXTRACCIÓ MANUAL DELS REBROTS DE <i>Carpobrotus sp</i></b>	Red	Red	Red	Red	Red
<b>A.5: PROGRAMA DE SEGUIMENT DE <i>Limonium tremolsii</i> i <i>Armeria ruscinoensis</i>.</b>	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
<b>A.6: SEGUIMENT DE LA REGENERACIÓ DE FLORA AUTÒCTONA.</b>	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
<b>A.7: DIVULGACIÓ DELS VALORS NATURALS DE L'ESPAI.</b>	Yellow				Yellow
<b>A.8: OBERTURA D'ACCESSOS DINS L'ESPAI.</b>		Green			
<b>A.9: HABILITACIÓ D'ESPAIS PER A EMMAGATZEMAR RESIDUS.</b>		Brown			
<b>A.10: EXTRACCIÓ MECÀNICA DE <i>Carpobrotus sp.</i></b>		Red			
<b>A.11: EXTRACCIÓ MANUAL DE <i>Carpobrotus sp</i> CONFINAT.</b>		Green	Green	Green	Green
<b>A.12: CONFINAMENT DELS RESIDUS VEGETALS.</b>		Green	Green	Green	Green
<b>A.13: EXTRACCIÓ DE LA RESTA DE FLORA AL·LÒCTONA.</b>		Orange	Orange		
<b>A.14: DESENRUNAMENT I NETEJA DE LA PLATJA</b>			Orange		
<b>A.15: NETEJA DE LA CALA SUD.</b>			Yellow		
<b>A.16: DESENRUNAMENT DE LES CAVALLERIES</b>			Yellow		

	ANY 1	ANY 2	ANY 3	ANY 4	ANY 5
<b>A.17: GESTIÓ DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS</b>					
<b>A.18: TRANSPORT DELS RESIDUS ALS CENTRES DE TRACTAMENT</b>					
<b>A.19: RECONSTRUCCIÓ DELS MARGES DE PEDRA SECA</b>					
<b>A.20: CÀRREC D'UN BANC DE LLAVORS DE <i>Reseda jacquinii</i>.</b>					
<b>A.21: GESTIÓ DE LES ESPÈCIES ARBÒRIES.</b>					
<b>A.22: CREACIÓ D'UN ESPAI DE CONREUS.</b>					
<b>A.23: RESTAURACIÓ DELS ACCESSOS OBERTS.</b>					
<b>A.24: TÈCNiques DE REVEGETACIÓ PER ACONSEGUIR LA REGENERACIÓ DE FLORA</b>					
<b>A.25: PLANTACIÓ D'ESPÈCIES AUTÒCTONES.</b>					
<b>A.26: DESMANTELLAMENT DEL PORT</b>					
<b>A.27: INSTAL·LACIÓ DE CONTENIDORS DE DEIXALLES</b>					
<b>A.28: ESTUDI DE L'AVIFAUNA DE L'ESPAI</b>					

**PRIORITAT D'ACTUACIONS**

URGENT  
NECESSÀRIA  
CONVENIENT  
CONDICIONADA



### **9.2.7 Anàlisi de dades**

- S'ha prioritzat l'extracció mecànica de *Carpobrotus sp.* de la zona nord (A.10) en front de l'extracció manual (A.11) donada la gran ocupació i recobriment d'aquesta espècie. La diferència entre els preus i temps d'execució de cada una de les actuacions fa que sigui més recomanable l'extracció mecànica.
- No s'ha optat per l'extracció de *Oxalis pes-caprae* ja que l'eradicació no és del tot eficient comparant-ho amb la resta d'espècies al·lòctones presents. Ara bé, s'ha de tenir molta cura en el moviment de terres per evitar la seva expansió.
- Arran dels esforços invertits en l'extracció de *Carpobrotus sp.* durant els últims anys, són necessàries executar totes aquelles accions encarades al seguiment dels rebrots i l'extracció d'aquests.
- L'extracció de totes les altres espècies de flora al·lòctona és menys urgent, ja que, no presenten tanta expansió i poder d'invasió, per tant són més fàcilment controlables.
- L'extracció de flora exòtica ha de permetre la regeneració d'espècies autòctones garantint una millora de l'estat ecològic de l'espai.
- El fet que l'illa sigui una zona protegida no urbanitzable afavoreix la implantació d'actuacions proposades com A.20 (encàrrec d'un banc de llavors de *Reseda jaquinii*) amb la finalitat d'augmentar la riquesa específica i la diversitat de l'espai.
- El lloguer d'una plataforma flotant (A.2) és fonamental per l'execució i desenvolupament d'una gran part de les actuacions proposades, ja que, ens condiciona el transport de la maquinaria així com el trasllat del residus.

- L'extracció i restauració dels elements constructius presents a la zona es proposen per millorar la qualitat paisatgística de l'espai, augmentar el factor de seguretat d'aquelles construccions que es vulguin preservar i recuperar aquelles d'interès etnològic.
- La recuperació de l'antiga zona de conreus farà augmentar la qualitat paisatgística i preservar el caràcter etnològic.
- En aquest Pla de Gestió no s'ha pretès donar un caràcter prohibitiu a l'ús de l'espai ni tampoc fomentar-hi l'afluència de públic.
- El fet que la zona d'estudi sigui una illa complica la logística per l'execució del Pla de Gestió (encareix qualsevol actuació a realitzar).

# Conclusions

## **10. Conclusions**

- Per evitar la introducció de plantes exòtiques és necessari actuar de forma global i coordinada.
- Les actuacions encarades a l'eradicació i control d'espècies de plantes invasores ja establertes al medi tenen un elevat cost econòmic i sovint tenen poc èxit. Per tal d'evitar-ho s'ha de potenciar la prevenció perquè és més econòmica i alhora efectiva.
- Una de les actuacions preventives més eficient és fomentar l'educació ambiental. Potenciar la informació divulgativa, xerrades, conferències, etc. Encarades sobretot a la població local com el sector de la jardineria.
- Una altra eina preventiva és l'aplicació del marc legal vigent, encara que s'hauria d'endurir.
- Els enjardinaments privats i públics són un focus potencial d'escapament d'espècies al·lòctones a causa de la mala praxis. És per aquesta raó que es troba una major riquesa d'espècies invasores a les zones urbanitzades. Aquestes acostumen a trobar-se properes a primera línia de costa provocant possibles escapaments que afecten negativament a hàbitats d'interès comunitari com els penya-segats.
- El fet de tenir gran nombre d'espècies al·lòctones a una zona no protegida adjacent a un espai protegit, com és el Parc Natural del Cap de Creus, pot afectar negativament a l'estat ecològic de la zona.
- A les zones conreades és on s'han trobat menys espècies al·lòctones, això pot ser a causa del manteniment agrícola que reben.
- Un Pla de Gestió és una eina útil per resoldre les problemàtiques presents en un espai i millorar o preservar l'estat ecològic d'aquest.
- Millorar la gestió de restes vegetals de jardineria.



# Bibliografia

## **11. Bibliografia**

### **Llibres**

EUROPARC-ESPAÑA. *Planificar para gestionar los espacios naturales protegidos*. Madrid: Ed. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales, 2008.

FRANQUESA, TERESA. *El paisatge vegetal de la Península del Cap de Creus*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans, 1995.

LLOBET, TONI. *Flora i fauna del Parc Natural del Cap de Creus*. Figueres: Brau Edicions, 2008.

PANAREDA, JOSEP MARIA. *Plantes de muntanya*. Figueres: Brau Edicions, 2008.

PLUJÀ, ARNALD. *Estudi del Cap de Creus. La Costa. Diccionari toponímic, etimològic i geogràfic*. Llançà: Arnald Plujà i Canals, 1996.

SÁNCHEZ DE LORENZO, JOSÉ MANUEL. *Flora ornamental española*. Sevilla: Junta de Andalucía.

SANZ ELORZA, MARIO et.al. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Madrid: Dirección General para la Biodiversidad, 2004.

### **Revistes**

ANDREU, JARA et. al. *Gestió de les invasions vegetals a Catalunya*. L'Atzavara, 18 (2009). pp 67-75.

BEDÍA, JOAQUÍN. *Expansión en la franja litoral cantábrica de plantas exóticas invasoras*. Locustella, 2 (2006) pp 85-89.

VILÀ, M et. al. *Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa*. Ecosistemas, 15 (2006). pp 13-23.

## **Documents varis**

BADELL, CRISTINA et. al. *Estudi de la vegetació dels camins de ronda de Palafrugell: Impacte i mesures de control de la flora introduïda*. Projecte Ciències Ambientals. Universitat de Girona, 2007.

BISBE, ENRIC. *Estat de conservació de la flora d'interès*. Estudi, Diputació de Girona, 2009.

CARRERAS, J. *Informe sobre les correspondències entre els hàbitats de Catalunya i els hàbitats d'interès comunitari*. Informe, Universitat de Barcelona, 2005.

CHAMIZO, JOAN et. al. *Cartografia i proposta d'un Pla de Gestió de quatre espècies exòtiques introduïdes al Parc Natural del Cap de Creus*. Projecte Ciències Ambientals. Universitat de Girona, 2001.

CONSELL INSULAR DE MENORCA: *Resum de les actuacions d'eliminació de Carpobrotus a Menorca en el marc del projecte LIFE flora*. Memòria, Consell Insular de Menorca, 2008.

GRABULOSA, RICARD et. al. *Recuperació de l'entorn del camí del Far de Sant Sebastià a la Divina Pastora, al municipi de Palafrugell*. Projecte executiu, Ajuntament de Palafrugell, 2009.

GUIRADO, MARIA. *Estudi de l'efecte de la invasió de Carpobrotus spp. en la diversitat d'espècies vegetals a l'illa de Portlligat (Parc Natural del Cap de Creus)*. Seguiment 2004-2006. Estudi, Diputació de Girona, 2006.

OLIVET, JOAN et. al. *Les espècies vegetals introduïdes d'ús ornamental als enjardinaments públics dels sectors de l'esquerra del Ter a la ciutat de Girona*. Projecte Ciències Ambientals, Universitat de Girona, 2009.

QUINTANA, XAVIER et al. *Pla de Gestió dels espais naturals del Baix Ter*. Projecte LIFE-Natura, Institut d'Ecologia Aquàtica – Departament de Ciències Ambientals UdG, 2008.

SERPA, ENGINYERIA I CONSULTORIA AMBIENTAL. *Agenda 21 Local de Cadaqués*. Agenda 21, Ajuntament de Cadaqués i Diputació de Girona, 2007.

TERREGADA SCCL. *Avantprojecte per a l'eradicació de flora al·lòctona invasora del camí de ronda de Tamariu a Cala Pedrosa (Palafrugell, Baix Empordà)*. Avantprojecte, Ajuntament de Palafrugell, 2007.

TRUYOL. *Control de les espècies vegetals invasores de l'illa de Portlligat (Cadaqués)*. Projecte executiu, Diputació de Girona, 2008.

UNIVERSITAT DE GIRONA et. al. *Informe sobre les plantes invasores més perilloses a les comarques gironines i propostes de línies estratègiques a prioritzar per a la minimització del seu impacte*. Informe, Universitat de Girona i Institució Catalana d'Història Natural-Garrotxa, 2007.

## **Mapes**

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. *Vol de Catalunya*. [Document cartogràfic] Barcelona: Generalitat de Catalunya, ICC, 1987. Full 9327.

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA. *Ortofotomapa de Catalunya* [Document cartogràfic]. Escala 1:5.000. Barcelona: Generalitat de Catalunya, ICC, 2003 (3a ed.) Fulls 316-82, 316-83.

INSTITUT GEOLÒGIC DE CATALUNYA. *Ortofotomapa de Catalunya* [Document cartogràfic]. Escala 1:25.000. Barcelona: Generalitat de Catalunya, IGC, 1992. Fulls 474-82, 474-83.

SERVICIO GENERAL DEL EJÉRCITO. *Fotografia aèria* [Document cartogràfic]. Escala 1:25.000. Madrid: Ministerio de Defensa, 1981. Full MTN 259.

## Urlgrafia

- Anuario económico de España. La Caixa, juliol de 2010.

<http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=cat>

- Bioriza. Jardineria planta autòctona, juliol de 2010.

<http://www.bioriza.net/>

- Cartografia DMAH. Departament de Medi Ambient i Habitatge, juliol de 2010.

[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/cartografia/inici.jsp](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/inici.jsp)

- Catàleg de la Biblioteca de la UdG, juliol de 2010.

<http://www.udg.edu/biblioteca>

- Fichas del atlas de las plantas alóctonas invasoras de España. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí, juliol de 2010.

[http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/atlas\\_aloctonas/tabla\\_indice\\_fichas.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/inb/atlas_aloctonas/tabla_indice_fichas.htm)

- Fitxes de flora invasora. ICHN, Delegació de la Garrotxa, juliol de 2010.

<http://ichngarrotxa.iec.cat/ichngarrotxa/fotos/Senecioinaequidensfitxainvasora.pdf>

- Flora catalana. Floracatalana, juliol de 2010.

<http://www.floracatalana.net/>

- Generalitat de Catalunya, juliol de 2010.

<http://www.gencat.cat/>

- Idescat. Institut d'estadística de Catalunya, juliol 2010.

<http://www.idescat.cat/>

- Invasiber: espècies exòtiques invasoras de la península Ibérica. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i marí, juliol de 2010.

<http://invasiber.org/>

- Mapa de cobertes del sòl de Catalunya, juliol de 2010.

<http://www.creaf.uab.es/mcsc/>

- Ortoexpress 1.0. Institut cartogràfic de Catalunya, 2010.

<http://www.ortoxpres.cat/client/icc/index.html?sIdioma=es>

## **Altres**

*Jornada: La problemàtica de les espècies invasores. El cas de Palafrugell:*  
Palafrugell: Ajuntament de Palafrugell. 25 de febrer de 2010.

# Agraïments



## **12. Agraïments**

A tots els que estan treballant a l'illa de Portlligat: Enric Bisbe, Gemma Dorca, Maria Guirado, Esther Trullols, i en Juan.

Als tutors d'aquest projecte: Francesc Córdoba, Joan Font i Emili Mató.

Persones i entitats externes a la realització d'aquest projecte: Ajuntament de Palafrugell, Geocamb, Arnald Plujà, Irene Estaún, Ponç Feliu, Pere Pons, Xavier Quintana.

I a tots aquells que, d'una manera o altra ens han ajudat, encara que el seu nom no figuri en aquestes línies.