Restauració de Ses Covetes. Actuacions per a la restauració dels hàbitats i les espècies

Margalida FEMENIA, Pere Antoni RIPOLL i Marcial BARDOLET

Servei de Planificació de la DGMNEACC. mfemenia@dgmambie.caib.es

Resum

Aquest article es una memòria descriptiva i fotogràfica dels treballs de demolició del 68 apartaments de ses Covetes, en compliment de la interlocutoria dictada per la secció 1 de sala de contenciós administratiu del Tribunal Superior de Justícia de les Illes Balears (TSJIB) de data 13 novembre de 2012, que ordenava enderrocar les edificacions existents a la parcel·la i restaurar completament els terrenys a la situació anterior a l'atorgament de les llicències de construcció, es a dir a l'any 1992.
Els treballs de demolició consistiren en la fragmentació selectiva dels residus; la seva valorització mitjançant la reutilització en la restauració ; la restitució de les cotes topogràfiques i morfològiques aproximades del l'any 1992 i la restauració edàfica necessària per permetre els treballs de revegetació en el termini temporal de tres anys (2013-2016).
El projecte el va redactar i executar la conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori, mitjançant la DG d'Arquitectura i Habitatge, la DG de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic i l'IBANAT, amb la coordinació de l'Agència de Disciplina Urbanística del Consell de Mallorca.

Introducció

El desenvolupament urbanístic dels anys 70 del segle passat a Mallorca ha deixat senyals profundes en el paisatge. Algunes han passat desapercebudes als ulls de la societat però d'altres han calat tan fort que la lluita en contra ha estat d'anys, passant el testimoni de pares a fills.
Tal vegada, un dels casos més representatius és el de les cases de ses Covetes, al municipi de Campos, un conjunt de construccions sense finalitzar per la interposició de recursos judicials continuats per les parts en litigi.
Aquestes construccions es troben situades a un promontori rocós que confronta amb el nucli urbà de ses Covetes a un costat i la platja des Trenc a l'altre. Els anys i els actes de vandalisme varen degradar aquests edificis donant un aspecte lamentable a la zona , pas natural per l'accés a la platja des Trenc des de ses Covetes.
La platja des Trenc es troba inclosa dins la xarxa europea Natura 2000 per la proposta del Acord de Consell de Govern de 28/07/2000 i és un dels paratges més visitats de l'illa.



Fig. 1. Vista panorámica de Ses Covetes amb els edificis abans de la demolició.

La batalla legal va acabar mitjançant la interlocutoria dictada per la secció 1 de sala de contenciós administratiu del Tribunal Superior de Justícia de les Illes Balears (TSJIB) de data 13 novembre de 2012. Per un costat ordenava enderrocar les edificacions existents a la parcel·la i per un altre, restaurar completament els terrenys a la situació anterior a l'atorgament de les llicències de construcció, es a dir a l'any 1992.

El projecte d'enderrocament dels edificis i posterior restauració de la zona va ser redactat i executat per la conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori, mitjançant la DG d'Arquitectura i Habitatge, la DG de Medi Natural, Educació Ambiental i Canvi Climàtic i l'IBANAT, amb la coordinació de l'Agència de Disciplina Urbanística del Consell de Mallorca. Això va permetre compaginar ambdues actuacions, l'enderrocament i la restauració, l'ordre en què es varen derruir els edificis i com va venir marcat per facilitar la restauració posterior de la zona. No es va seguir un pla d'obra habitual com seria primer esbucar i eliminar els enderrocs i després començar a crear el perfil del terreny i sembrar. En aquest cas, el projecte d'enderroc del edificis respectava el rodals de vegetació autòctona de la parcel·la i també contemplava els perfils geomorfològics originals del terreny

La resolució del TSJIB establia el termini de 3 mesos per a la realització del projecte de demolició. A causa de recursos interposats de part es produïren retards, fins al moment que el TSJIB va determinar que es comencessin en data 15 de març de 2013. Malgrat la complexitat administrativa, en data 25 de maig, es començaren a la zona d'actuació alguns treballs de preparació de l'operatiu. Les obres de demolició començaren en data d'1 d'abril i finalitzaren en data 1 de juny de 2013.

.

Característiques de l'àrea d'actuació

L'àmbit d'actuació es troba situada en el litoral meridional de l'illa de Mallorca, en el terme municipal de Campos, ocupant una superfície aproximada de 1,5 ha.

Confronta amb el nucli urbà de ses Covetes i amb la platja des Trenc, una de les zones naturals més interessants de l'illa de Mallorca, en la qual els hàbitats litorals mediterranis es troben ben representats: extenses platges d'arena amb els seus sistemes dunars adjacents, zones humides com el Salobrar de Campos on encara es desenvolupa l'activitat salinera, basses litorals com les de s'Amaradoret,, camps de conreu i un fons marins ben conservats amb comunitats biocenòtiques estables, de les quals cal destacar, les extenses praderies de fanerògames marines.

L'àrea d'actuació forma part de la depressió de Campos, amb unes característiques climàtiques de tipus mediterrani però amb peculiaritats diferenciades respecte a la resta de Balears, com és l'existència d'un màxim de pluges a la tardor, seguit d'un suau i continuat descens de volum al hivern i primavera fins arribar a un acusat mínim al llarg de l'estiu. la precipitació mitjana anual és inferior als 500 mm.

Les temperatures són moderades tant per l'efecte de la latitud mitjana (40ºN) com per l'efecte regulador de la mar. Malgrat aquesta situació, la temperatura presenta variacions considerables. A l'hivern, l'embassament de l'aire fred que queda atrapat pel cordó dunar origina gelades. De fet, la temperatura més baixa de Mallorca després de la mesurada a les localitats elevades de la serra de tramuntana, la trobem a la zona del Salobrar, per baix del -10ºC. La insolació diürna incrementa la temperatura considerablement, fenomen afavorit per la situació geogràfica i la baixa altitud. Per tant, la diferència entre la temperatura màxima i mínima diària supera els valors més elevats de l'illa.

A l'estiu les variacions són importants però sense arribar als valors extrems del hivern. La temperatura mitjana es manté a 20ºC per l'efecte de la mar i l'embat que refresca l'ambient les hores centrals del dia. La temperatura mitjana anual se situa entre els 16ºC i els 17ºC (Guijarro, 1986)

La zona del Trenc-Salobrar de Campos es una plataforma tabular miocènica que a l'interior pot arribar a uns 100 metres sobre el nivell de la mar. Està formada per dipòsits postorogènics de materials d'origen marí procedents dels esculls del Miocè superior al centre, i en les voreres, materials d'origen terrígen procedents dels antics relleus de l'actual serra de Llevant, amb una potència significativa que pot arribar als 300 metres. Per sobre hi trobem la unitat d'escull amb sediments característics de zones tropicals amb dipòsits de manglars, estromatòlits i oolites.

Al Pliocè, l'actual depressió de Campos era una badia estreta i allargada cap el NE. Al final del Pliocè se sedimenten calcarenites bioclàstiques amb estratificacions encreuades que juntament amb les d'origen Rissià, corresponen a paleo-dunes a l'actualitat. Sobre aquestes, i per mor de les regressions i transgressions marines que es varen produir durant el quaternari, es va formar un cordó dunar que va separar la mar d'una zona interior deprimida. Aquest dipòsit de sediments va donar lloc a un sistema platja-duna, amb una zona humida al seu interior per

acumulació d'aigua de pluja i filtracions marines, que va evolucionar fins la situació actual.

El promontori on s'assenta el nucli urbà de ses Covetes i l'àrea d'actuació, esta format per materials d'eolianites velles, presumiblement corresponents a l'episodi regressiu del Würn, recoberts per un nivell de llims vermells que els delimita de les formacions holocèniques i recents (J.Servera 1998).

Metodologia

L'objectiu de la restauració era tornar la parcel·la a la situació de l'any 1992. Per aquest motiu el primer pas que es va donar va ser conèixer com era l'estat de la parcel·la abans de la construcció de les edificacions. Una vegada enderrocats els edificis es va adequar topogràficament i morfològicament el terreny, restituir el sòl i finalment restaurar els hàbitats i espècies.

Per conèixer la situació de la parcel·la a l'any 1992 es varen consultar les diferents ortofotografies disponible en el visor cartogràfic (*http://mun.nexusgeografics.com/ideib/visor.jsp*) de l'IDEIB (Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears), depenent de la DG d'Ordenació del Territori de la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat.

En el visor cartogràfic no figuren fotografies de l'any 1992 per la qual cosa es va utilitzar la de l'any 1989. A la imatge àrea de l'any 1989 i per tant, anterior a les obres llicenciades en 1992, es pot observar la presència d'edificacions i de pedreres en procés d'abandonament, així com el tancament de la parcel·la. També, la densitat arbustiva i la continuïtat entre les masses vegetals únicament seccionades a través del camí que porta a les pedreres. Tanmateix, s'aprecia una major densitat de sorra a les construccions realitzades al nord de la parcel·la amb mates que poden ser savines o llentrisca. A causa de l'escala de la foto, va ser difícil interpretar amb exactitud la situació de les plantes no arbustives i que sens dubte són de vital importància per a l'equilibri ecològic d'aquesta zona.



Fig. 2. Ortofoto de Ses Covetes 2010-11. Font IDEIB.



Fig. 3. Ortofoto 1989. Font IDEIB.

Totes les actuacions realitzades durant la fase demolició i posterior restauració topogràfica es corresponen amb les relacionades a la Memòria i Annexos de la Memòria del Projecte Modificat de Demolició del Conjunt residencial de Ses Covetes de data febrer de 2013. També complimenten les prescripcions establertes a l'informe de data 21 de desembre de 2012 del servei de Planificació de la Direcció General de Medi Natural, Educació ambiental i canvi climàtic relatiu a la "Restauració de Ses Covetes. Actuacions per a la restauració dels hàbitats i les espècies".
També a l'informe R-019/13-SRC s'estableix els eixos bàsics d'actuació relatius als procediments de gestió de valorització dels materials de demolició (RCD'S) amb l'objecte de complementar el rebliment dels terrabuits d'excavació.

Actuacions i mesures preventives i mesures correctores prèvies als treballs de demolició.
Es realitzaren treballs de localització dels sediments terrígens de l'excavació inicial "in situ" i "ex situ" (emmagatzematge en una pedrera inactiva pròxima) que es destinaren a la restauració i adequació morfològica mitjançant la restitució edàfica amb aportació de materials fins de pedrera (arena de picadís) i graves fines "pinyol" també de picadís de la zona d'actuació durant l'execució del projecte de demolició a Ses Covetes.

- Inventaris de vegetació present en tota l'àrea d'actuació que se corresponen amb els 11 perfils transversals topogràfics i dels 3 perfils topogràfics perpendiculars establerts en el projecte. (Veure annex Inventaris)
- Realització de sondatges per a determinar les característiques del substrat arenós o coberta edàfica amb pressa de mostres. La profunditat mitjana resultant fou aproximadament de 20 cm. (Veure annex Decapatge)
- Decapatge de substrat arenós de les zones interiors i perimetrals no edificades amb la finalitat de la seva utilització per a la restitució final i restauració de la coberta edàfica. Emmagatzematge en una zona perimetral on no s'havien de realitzar demolicions ni trànsit de maquinària pesant dins el recinte de l'actuació. El volum aproximat decapat fou de 30 tones.



Fig. 4. Decapatge horitzó superficial de zones no construïdes



Fig. 5. Decapatge de l'horitzó superficial en zones no construïdes en la zona d'actuació.

- El decapatge superficial de substrat actua com a banc de conservació de llavors de les plantes preexistents, que posteriorment possibilitaran la revegetació amb una major diversitat d'espècies vegetals.
- Pressa de mostres substrat decapatge i del material de l'excavació inicial emmagatzemat in situ i ex situ a una pedrera inactiva pròxima per la caracterització textural i contingut matèria orgànica.
- Acotament de zones de vegetació herbàcia, matollars i d'espècies arbòries per a la seva protecció durant els treballs de demolició i pas de la maquinària pesant. Que han quedat com a zones vegetades després de la demolició i valorització amb les fraccions tractades de les zones de terraplenat i reblides.



Fig. 6. Amuntegament interior material terrigen provinent de l'excavació durant la construcció dels edificis.



Fig. 7. Acotament de zones de vegetació natural

- Translocació a zona de conservació in situ (petit viver) especialment d'exemplars de savines (*Juniperus phoenicea spp. turbinata*), esteperol blanc (*Helianthemum caput-felis*), diverses espècies d'orquidees (*Orchys piramidalis, etc), Lotus spp, Fumana laevis, etc.*

Gestió de residus realitzada (RP i RNP) per abocaments incontrolats no d'obra realitzada ha consistit bàsicament amb:

- Neteja i retirada de residus de distints tipus (fustes, envasos, botelles de vidre de plàstic, paper, cartró, ferros, envasos sprays,), residus voluminosos com (matalassos, caixes de fusta, bidons de metàl·lics i de plàstic, etc).
- Establiment de diversos contenidors específics per a cada classe de residus no perillosos i perillosos.
- Transport a centre o gestor autoritzat de gestió (CTP).

Treballs realitzats durant fase demolició edificis residus construcció i demolició (RCD's)

- Demolició edificis per sectors i selecció de materials presents d'acord a la classificació del Codi LER (Llista Europea de Residus), en aplicació del Pla de Gestió de Residus del Projecte de Demolició.
- Separació i fragmentació blocs material RCD i elements fèrrics forjats.



Fig. 8. Treballs fragmentació i separació selectiva RCD





Fig. 9 i 10.. Demolició selectiva, detall fragmentació material fèrric i formigó



Fig. 11. Fracció selectiva de residus fèrrics. Codi LER 170405



Fig. 12. Fragmentació i dipòsit temporal de residus construcció i demolició, fracció formigó Codi LER 17 01 01.

- Fragmentació i trituració obtenció material RCD per valoritzar amb textures heteromètriques diverses (3, 4,5 cm diàmetre) el volum de material reciclat fou de 5.210 m^3.

    - Retirada i transport a gestor autoritzat dels elements fèrrics dels forjats. 156,3 Tn.
    - Retirada selectiva materials constructius (guixos, panells plàstics, poliestirè, etc) voluminosos. Posterior transport a planta tractament autoritzada (CTP) o gestor autoritzat, 136,14 Tn.
    - Pressa de mostres de materials fragmentats de cada un dels edificis i mostra combinada per a la seva determinació i caracterització bàsica dels eluats per a poder determinar els valors límit de lixiviació.
    - Terraplenament amb material valoritzat de zones d'excavació edificis.
    - Aixecament cotes perfils zones demolició reblertes i terraplenades amb material RCD valoritzat.



Fig. 13. Mostres RCD fragmentats per a la seva caracterització a laboratori .



Fig. 14. Dipòsit temporal residus construcció i demolició, fracció formigó Codi LER 17 01 01 abans de la seva valorització "in situ" mitjançant rebliment de zones excavades de la demolició

.

Treballs de restitució morfològica i restitució edàfica amb material decapat, d'excavació inicial i material d'aportació de pedreres.

- Finalització fase de restitució morfologies anteriors a procés constructiu.
  - 3.2 Rebliment amb aportació externa de pedrera graves fines de marès (pinyolet) núm. 1 de 5-10 mm de diàmetre amb potència o gruixa horitzó = 60%= 18/24 cm.
  - Rebliment provinent de la pròpia demolició amb material inert valoritzat.
  - 5 Terreny natural.

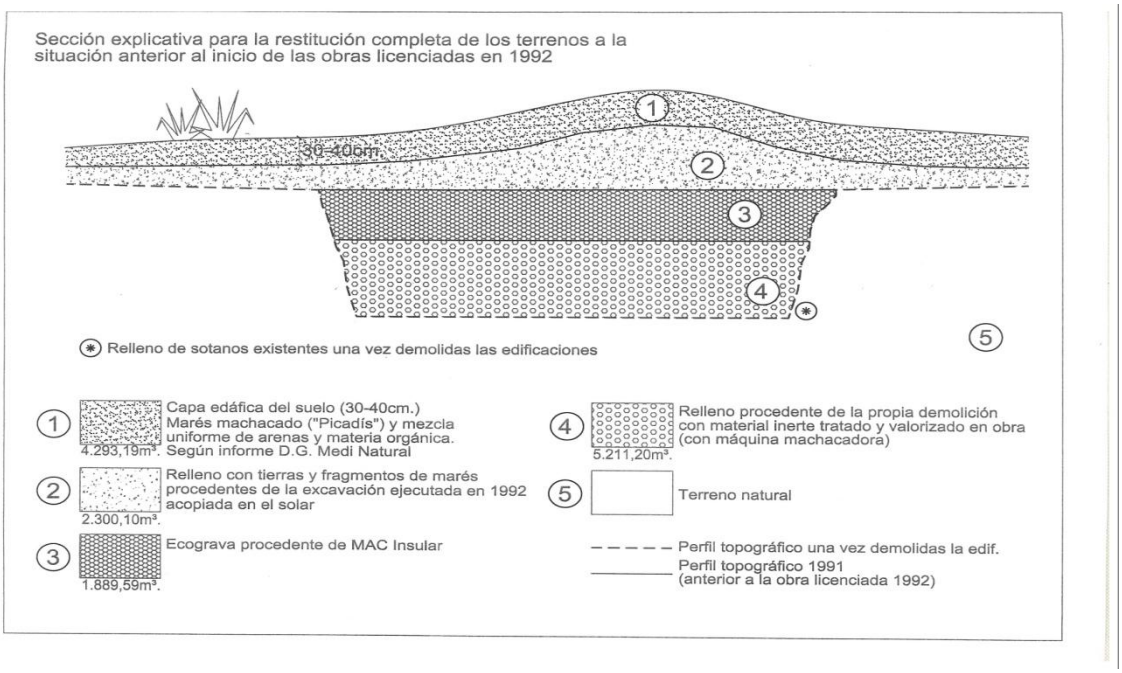


Fig. 15. Secció explicativa per a la restitució final dels terrenys a la situació anterior a 1992.



Fig. 16. Terraplenament materials capa inferior de restitució perfil topogràfic.



Fig. 17. Disposició dels tres tipus de materials utilitzats per la restitució del perfils topogràfics i edàfics



Fig. 18. Restauració edàfica d'acord amb els perfils i característiques texturals determinades en projecte.



Fig. 19. Maqueta descriptiva model de disposició de materials en perfil edàfic (maqueta realitzada per Sergio Mulet. TRAGSA)

Els sub-horitzons de restauració presenten les potències següents:

- Capa de coronació amb material decapat previ al inici de la demolició.
- Horitzó edàfic amb material de l'excavació primitiva (15-20 cm).
- Rebliment amb aportació externa de pedrera (fins de picadís 0.20/0.25 mm de diàmetre i potència o gruixa horitzó = 40% = 12/16 cm.
- Rebliment amb aportació externa de pedrera graves fines de marès (pinyolet) núm. 1 de 5-10 mm de diàmetre amb potència o gruixa horitzó = 60%= 18/24 cm.
- Rebliment provinent de la pròpia demolició amb material inert valoritzat.
- Terreny natural.

Caracterització textural dels materials d'aportació:

- Arena decapada: Matèria orgànica 1.79 %, 7% llims, 92% (#0.80 mm) arena (entre 5 mm i 0,080 mm) i 1% de graves(< 5mm).
- Emmagatzematge principal: Matèria orgànica 0.58%, 13% llims (#0.80 mm), 71% arena (entre 5 mm i 0,080 mm) i 16% de graves (< 5mm).
- Emmagatzematge pedrera: Matèria orgànica 1.52%, 21% llims (#0.80 mm), 56% arena (entre 5 mm i 0,080 mm) i 23% de graves (< 5mm).

Tancament perimetral, senyalística, instal·lació captadors d'arena

El tancament perimetral i la senyalística explicativa de les actuacions de revegetació pendents de realitzar durant els pròxims anys a Ses Covetes. Consisteixen fonamentalment en la revegetació dels hàbitats i espècies dels espais objecte dels treballs de restauració paisatgística integral amb un termini temporal que finalitzarà l'any 2016.

Instal·lació en zones distintes de 9 paravents orgànics com a captadors d'arena.



Fig. 20. Arena de picadís provinent de pedrera



Fig. 21. Restitució sòl part inferior graves fines de picadís "pinyol" i arena a la part superior.



Fig. 22. Instal•lació captadors d'arena



Fig. 23. Tancament perimetral

Considerat com a prioritari el tancament perimetral després de la finalització dels treballs de demolició a les dues parcel·les per a garantir el Programa o Pla de Vigilància Ambiental que preveu el Projecte de Demolició de 3 anys de duració.

S'han instal·lat rètols informatius en diversos idiomes per el coneixement dels visitants de la platja d'Es Trenc. Indicant el termini de l'actuació: revegetació amb espècies característiques dels hàbitats litorals, fragilitat de l'ecosistema.

Les senyals tenen tres objectius principals: aturar el pas de persones i vehicles, informar el ciutadà de la fragilitat de l'ecosistema i fer conèixer les actuacions que s'estan duent a terme de recuperació de la vegetació original.

Eradicació d'espècies al·lòctones

Una de les principals amenaces per als ecosistemes mediterranis és la invasió d'espècies exòtiques, algunes d'elles plantades directament per estabilitzar les dunes, com *Carpobrotus spp*., Altres procedents de zones enjardinades o jardins particulars. Entre les invasores podrien incloure agaves, *Pitos porum*, *Nicotiana glauca*, *Myoporum tenuifolium* o iuques.

Les tasques realitzades han consistit en::

1 Identificació i senyalització de les espècies invasores
2 Extracció de les especies invasores i transport punt d'eliminació.
3 Restauració edàfica de les àrees de retirada espècies invasores.

Restauració forestal dels hàbitats i espècies de Ses Covetes

L'objectiu de la potenciació de les poblacions és el de reduir l'aïllament i la progressiva disminució de mida que pateixen les poblacions actuals. La introducció d'individus també és important en aquelles poblacions amb distribucions sexuals esbiaixades cap a un o altre sexe i que poden presentar baixa producció de gàlbuls, baix nombre de llavors / gàlbul o baixa viabilitat de llavors, el que disminueix les seves possibilitats de regeneració natural, el que disminueix les seves possibilitats de regeneració natural.

- Revegetació per l'IBANAT amb el calendari d'actuació següent:
  - Inici: tardor 2013 (mes d'octubre fins al mes de febrer 2014)
  - 2014: seguiment estat revegetació, plantació i restitució de les marres dels exemplars arborescents i arboris.
  - 2015: seguiment estat revegetació, plantació i restitució de les marres dels exemplars arborescents i arboris, fins a la primavera de 2016.
  - Actuacions necessàries per garantir les actuacions de revegetació d'hàbitats i espècies i restauració paisatgística:

Juntament amb el projecte es va redactar un Pla de seguiment amb les dades de la taula 2.



Fig. 24. Cartell informatiu

ESPECIE	NÚMERO	TIPUS DE SEMBRA
Juniperus phoenicea subsp. turbinata	1 x 2 m2	Planta
Pistacia lentiscus	1 x 2 m2	Planta
Pinus halepensis	1 x 5 m2	Planta
Rosmarinus officinalis	4 x m2	Planta
Phillyrea media	4 x m2	Planta
P. angustifolia	4 x m2	Planta
Lotus cytisoides	4 x m2	Planta
Teucrium dunense	4 x m2	Planta
Helianthemum caput-felis	4 x m2	Planta
Ephedra fragilis	4 x m2	Planta
Cistus clusii subsp. multiflorus	2 x m2	Planta
Ononis ramosissima (+)	4 x m2	Planta

Taula 1. Tipus d'espècies / nombre Espècies

	2014		2015		2016
	1º revegetació	Tardor	2º revegetació	Tardor	final
Sembra	X	X			
Resembra *			X	X	X
Vigilància	X	X	X	X	X
Seguiment	X	X	X	X	X
Informe final					X

*Revegetació si es necessari.

Taula 2 Cronograma del seguiment

Trimestralment es fa un seguiment de l'estat de les plantes i els habitats. Els resultats es recullen en una fitxa de les àrees replantades i dels impactes i pressions de la zona.

Es considerarà restaurada la zona d'actuació si en un termini de 3 anys, un 75% del territori està evolucionant favorablement a la revegetació i els impactes s'han reduït. Després del inici de la restauració, als 3 anys es farà un informe final amb experts externs (UIB) per conèixer el resultat final de aquesta adequació al seu estat natural.

En cas necessari i en funció dels resultats obtinguts en les avaluacions esmentades, es farà la substitució dels exemplars morts a partir de les aportacions del viver de Menut.

El projecte de restauració de ses Covetes ha permès el començament de la recuperació ambiental i paisatgística una de les zones emblemàtiques de l'illa de Mallorca.

Agraïments

Dr. Lleonard Llorens Garcia (Departament de Botànica de la UIB)

Yolanda Garvi, Matias Mas i Bernat Salvà (Departament d'Arquitectura, Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori)

Bibliografia

Bird, E. (1990): Clasification of European Dune Coast. In *Dunes of European Coasts*, Bakker, T; Jungerius, P & Klijn, J. Eds. Catena Supplement 18, 15-24

Bolos, O & Molinier,R (1958): Recherches phytosociologiques dans L'Ille de majorque. *Collectanea botanica V*, 699-865.

Boorman, L. A.,(1977): Sand-dunes. In *The Coastline*, Barnes, R (ed). Willey & Sons., 767797. London.

Butzer, K.,(1962): Coastal Geomorphology of Mallorca. *Ann. Assoc. of Am. Geog.* 52, 191- 212.

Carter, R. W. G., (1988): *Coastal environments.* Academic Press. London.

Chapman, V. (1976): *Coastal vegetation.* Pergamon Press. Sydney.

Doing, H. (1985): Coastal fore-dune zonation and succession in various parts of the world. *Vegetatio* 61, 65-75

Guijarro, P. (1986): *Contribución a la bioclimatología de ls Baleares.* 2 Vols. UIB, Palma.

Hesp, P. (1981): The formation of shadow dunes. J. *Sed. Peto* 51(1), 101-111.

Jaume, J & Fornos, J. (1992): Composició i textura deIs sediments de platja del litoral MallorquLBoll. *SOCo Hist. Nat. de les Balears* 35, 93-110.

Llorens, L; Pericas, J & Rossello, J. (1985): La flora i vegetació de las Pitiüses. *Estudis Balearics V(16), 65-85*

Llorens,Ll; Gil,Ll & Tebar,J. (2007): *La vegetació de l'illa de Mallorca. Bases per a la interpretació i gestió d'hàbitats.* Govern de les Illes Balears.

Martín Prieto, J. & Rodríguez Perea, A. (1996): Participación vegetal en la construcción de los sistemas dunares litorales de Mallorca. *IV Reunión de Geomorfología*. Grandal d'Anglade, A. y Pagés Valcarlos, J., Eds. 1996, Sociedad Española de Geomorfología O Castro (A Coruña).

Mclahan, A. (1990): The exchange of materials betwen beach and dune systems. In *Coastal dunes, form and process*. Nordstrom, k.; Psuty, N & Carter, W. (Eds.) Willey, 201-213.Chicester.

Mayol, J. (1979): El paisaje de Es Trenc (Campos, Mallorca). Utilización y dinámica. *VI Coloquio de Geografía*. AGE-UIB. Palma.

Pluis, J. & De Winder, B. (1990): Natural stabilization. In *Dunes of European Coasts*.

Rita, J. & Tebar, F. (1990): Estructura de la vegetación dunar de Menorca (Islas Baleares). *Studia Ecologica VII, 33-48.*

Rosselló, V.M. (1964) *Mallorca. El sur y sureste. (Municipios de Llucmajor, Campos, Santanyí, Ses Salines, Felanitx y Manacor).* Palma de Mallorca, Cám. de Comercio, Industria y Navegación. 558 pp.

Rosselló, V.M. (1968-69) El litoral de Es Trenc (S de Mallorca). *Anales de la Universidad de Murcia*, 27: 223-242.

Servera, J. (2005): *Geomorfologia del litoral de les Illes Balears*. Documenta Balear.

Schmitt, T. (1994): Degradació de la vegetació psamofila litoral de Mallorca. *Boll. Doc. Hist. Nat. de les Balears 37,*