

# ANÀLISI AMBIENTAL DE LES PLATGES DE SITGES

---

Evolució de la qualitat del litoral i estudi  
d'impactes

Marcel Cabrera Salvat

Enric Martínez Garrido

Alejandro Palomino de Dios



*Directors del projecte:*

*Joan Albert Sánchez Cabeza*

*Joan Rieradevall i Pons*

*Martí Boada Juncà*

*Jordi Duch Cortinas*



L'equip tècnic de Costa verda vol agrair la seva col·laboració a:

Ramón Balañá

Martí Boada

Jordi Duch Cortinas

Xavier Garcia

Josep Luis Porcar

Robert Mirabile

Agustin Sanchez Arcilla

Joan-Albert Sanchez-Cabeza

Joan Rieradevall i Pons

Josep Vilar

***“Think Globally, Act Locally”***



# ÍNDEX

|         |                                                           |         |
|---------|-----------------------------------------------------------|---------|
| 1       | INTRODUCCIÓ.....                                          | 15      |
| 2       | ANTECEDENTS.....                                          | 17      |
| 2.1.    | Context general. El litoral català.....                   | 17-23   |
| 2.1.1   | Història dels impactes al litoral.....                    | 23-34   |
| 2.1.2   | Estat actual del litoral.....                             | 34-38   |
| 2.1.2.1 | Etiquetes de qualitat.....                                | 38-43   |
| 2.1.3   | Previsions de futurs danys a la costa.....                | 43-46   |
| 2.2.    | Zona d'estudi. Litoral de Sitges.....                     | 47      |
| 2.2.1.  | Localització.....                                         | 47-50   |
| 2.2.2.  | Sistema natural.....                                      | 51      |
| 2.2.2.1 | Climatologia i meteorologia.....                          | 51-52   |
| 2.2.2.2 | Espais d'interès natural.....                             | 53-57   |
| 2.2.2.3 | Riscos naturals.....                                      | 57-58   |
| 2.2.3.  | Entorn social.....                                        | 58-63   |
| 2.3.    | Marc legal del sistema litoral.....                       | 64-69   |
| 2.3.1.  | Indicadors de les zones costaneres.....                   | 69-72   |
| 3       | OBJECTIUS.....                                            | 73-74   |
| 3.1.    | Objectius generals.....                                   | 73      |
| 3.2.    | Objectius específics.....                                 | 73-74   |
| 4       | METODOLOGIA.....                                          | 75      |
| 4.1.    | Delimitació de l'àmbit de treball.....                    | 75-79   |
| 4.2.    | Pauta per a la selecció dels indicadors.....              | 80-85   |
| 4.3.    | Indicadors seleccionats.....                              | 86      |
| 5       | INVENTARI.....                                            | 98      |
| 5.1     | Alteració física del litoral.....                         | 89      |
| 5.1.1   | Indicadors de l'alteració física del litoral.....         | 89-99   |
| 5.1.2   | Superfície de platges i evolució del perfil.....          | 99      |
| 5.1.2.1 | Resultats.....                                            | 100-110 |
| 5.1.3   | Praderies de fanerògames a Sitges.....                    | 110-111 |
| 5.1.3.1 | Resultats de l'estudi de les fanerògames marines.....     | 111-113 |
| 5.1.4   | Vegetació dunar a Sitges.....                             | 114     |
| 5.1.4.1 | Resultats de l'estudi de la vegetació dunar a Sitges..... | 114-118 |
| 5.2     | La sorra.....                                             | 119     |
| 5.2.1   | Indicadors de la qualitat de la sorra.....                | 119-121 |
| 5.2.2   | Resultat de l'anàlisi microbiològic.....                  | 121-125 |
| 5.2.3   | Resultat de l'estudi de residus en platges.....           | 126-131 |
| 5.3     | Les aigües.....                                           | 132     |
| 5.3.1   | Indicadors de la qualitat de l'aigua.....                 | 132-135 |
| 5.3.2   | Resultats de l'anàlisi microbiològic.....                 | 135-150 |
| 5.3.3   | Aigües de retorn.....                                     | 151-155 |
| 6       | DIAGNOSI.....                                             | 157     |
| 6.1     | Anàlisi dels resultats.....                               | 157-180 |
| 6.1.1   | Avaluació global dels indicadors.....                     | 181-183 |
| 7       | CONCLUSIONS.....                                          | 185-188 |
| 8       | PROPOSTES DE MILLORA.....                                 | 189     |
| 8.1     | Propostes de millora general.....                         | 189-196 |
| 8.2     | Propostes de millora específiques.....                    | 197-217 |
| 9       | BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ.....                    | 219     |



|    |                  |     |
|----|------------------|-----|
| 10 | ACRÒNIMS.....    | 223 |
| 11 | PRESSUPOST.....  | 225 |
| 12 | PROGRAMACIÓ..... | 227 |
| 13 | ANNEXOS.....     | 229 |

## Index de figures

### ANTECEDENTS

|                                                                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1) <b>Figura 1.</b> Superfícies de costa marítimes i terrestres del litoral català per comarques.....                                                                               | 19 |
| 2) <b>Figura 2.</b> Mapa d'orografia costanera (A), i tipus de costa (B).....                                                                                                       | 20 |
| 3) <b>Figura 3.</b> Zones d'interès natural, zones humides i praderies de <i>Posidonia oceanica</i> .....                                                                           | 21 |
| 4) <b>Figura 4.</b> Classificació per comarques segons valors socioeconòmics i valors naturals.....                                                                                 | 21 |
| 5) <b>Figura 5.</b> Usos del sòl a la zona costera Catalana.....                                                                                                                    | 22 |
| 6) <b>Figura 6.</b> Comparació dels fluxos econòmics de l'ecosistema amb la població, GDP i població exterior (income) per comarca.....                                             | 23 |
| 7) <b>Figura 7.</b> Localitats més afectades per les tempestes de tardor en situació de gota freda..                                                                                | 24 |
| 8) <b>Figura 8.</b> Distribució direccional de les tempestes en concordança amb la seva classificació energètica.....                                                               | 25 |
| 9) <b>Figura 9.</b> Distribució de la direcció dels episodis de tempesta al litoral català.....                                                                                     | 25 |
| 10) <b>Figura 10.</b> Evolució de la costa amb els períodes de tempesta.....                                                                                                        | 26 |
| 11) <b>Figura 11.</b> Dinàmica dels corrents marins a la mediterrània.....                                                                                                          | 26 |
| 12) <b>Figura 12.</b> Moviment dels sediments a les platges produït per les onades.....                                                                                             | 26 |
| 13) <b>Figura 13.</b> Fotografia aèria de la costa catalana.....                                                                                                                    | 27 |
| 14) <b>Figura 14.</b> Hs màxima per les HIPOCAS disponibles al llarg de la costa catalana.....                                                                                      | 27 |
| 15) <b>Figura 15.</b> Simulació de l'altura de l'onada utilitzant el mètode WAM. Tempestes de llevant de les costes catalanes registrades a l'octubre.....                          | 28 |
| 16) <b>Figura 16.</b> Mapa de les estacions depuradores d'aigües a Catalunya.....                                                                                                   | 29 |
| 17) <b>Figura 17.</b> Classificació de les qualitats sanitàries de les aigües de bany del 1990-2009.....                                                                            | 30 |
| 18) <b>Figura 18.</b> Grau de compliment de la Directiva de les aigües de bany a les platges de Catalunya.....                                                                      | 30 |
| 19) <b>Figura 19.</b> Qualitat sanitària de l'aigua de bany, litorals de l'any 2009.....                                                                                            | 30 |
| 20) <b>Figura 20.</b> Estimació dels valors esperats de precipitació màxima diària ( $L/m^2$ ) per a un període de retorn de 10 anys.....                                           | 31 |
| 21) <b>Figura 21.</b> Representació per conques hidrogràfiques principals de la informació de detall existent de zones potencialment inundables segons criteris geomorfològics..... | 32 |
| 22) <b>Figura 22.</b> Regeneració de platges de forma natural.....                                                                                                                  | 33 |
| 23) <b>Figura 23.</b> Regeneració de platges de forma artificial.....                                                                                                               | 34 |
| 24) <b>Figura 24.</b> Diferents tipus de costes. De dalt a baix i d'esquerra a dreta: Costa Brava, litoral barceloní, Costa Daurada, i Delta de l'Ebre.....                         | 35 |
| 25) <b>Figura 25.</b> Port Ginesta i Platja de les Botigues, punta nord del municipi de Sitges.....                                                                                 | 35 |
| 26) <b>Figura 26.</b> Distribució de l'índex de la petjada ecològica humana en la costa catalana. L'escala està representada en percentatges.....                                   | 37 |
| 27) <b>Figura 27.</b> Distribució de l'índex de fragilitat en la costa catalana. L'escala està representada en valors, 4 com a costa molt fràgil, i 1 com a poc fràgil.....         | 38 |
| 28) <b>Figura 28.</b> Mapa de localització de les principals zones de l'impacte de la pujada del nivell del mar a la costa catalana.....                                            | 45 |
| 29) <b>Figura 29.</b> Situació de Sitges dins d'Europa, Espanya i Catalunya.....                                                                                                    | 47 |
| 30) <b>Figura 30.</b> PDUSC a Sitges.....                                                                                                                                           | 50 |
| 31) <b>Figura 31.</b> Mapa de precipitacions mitjanes.....                                                                                                                          | 51 |
| 32) <b>Figura 32.</b> Histograma de la província de Barcelona.....                                                                                                                  | 52 |
| 33) <b>Figura 33.</b> Mapa d'Espai XN2000 a la zona de Sitges.....                                                                                                                  | 53 |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 34) <b>Figura 34.</b> Mapa geològic de la zona de Sitges.....                                      | 54 |
| 35) <b>Figura 35.</b> Mapa de la zona amb les corbes de relleu.....                                | 55 |
| 36) <b>Figura 36.</b> Platja desapareguda a Sitges.....                                            | 57 |
| 37) <b>Figura 37.</b> Mapa d'usos del sòl del municipi de Sitges.....                              | 58 |
| 38) <b>Figura 38.</b> Piràmide poblacional per sexe i edat quinquennal de Sitges a l'any 2009..... | 59 |
| 39) <b>Figura 39.</b> Evolució de la població a Sitges des de 1717 fins l'actualitat.....          | 59 |
| 40) <b>Figura 40.</b> Variacions poblacionals als anys 1991, 1996, 2001.....                       | 60 |

## METODOLOGIA

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 41) <b>Figura 41.</b> Mapa de localització i breu descripció de les 13 platges, incloent serveis i imatge..... | 76 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## INVENTARI

|                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 42) <b>Figura 42.</b> Imatge de les tres principals espècies formadores de praderies de fanerògames al litoral.....                                                                                                              | 90  |
| 43) <b>Figura 43.</b> Morfologia d'una fanerògama marina .....                                                                                                                                                                   | 91  |
| 44) <b>Figura 44.</b> Distribució d'una pradera de fanerògames marines.....                                                                                                                                                      | 92  |
| 45) <b>Figura 45.</b> Gràfic de la quantitat d'espècies per superfície a un alguer.....                                                                                                                                          | 92  |
| 46) <b>Figura 46.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià.....                                                                                                     | 100 |
| 47) <b>Figura 47.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià.....                                                                                                     | 100 |
| 48) <b>Figura 48.</b> Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià.....                                                                        | 101 |
| 49) <b>Figura 49.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç.....                                                                                                   | 101 |
| 50) <b>Figura 50.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç.....                                                                                                   | 102 |
| 51) <b>Figura 51.</b> Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç.....                                                                      | 102 |
| 52) <b>Figura 52.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallcarca.....                                                         | 105 |
| 53) <b>Figura 53.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallcarca.....                                                         | 106 |
| 54) <b>Figura 54.</b> Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallcarca.....                            | 106 |
| 55) <b>Figura 55.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf.....                              | 107 |
| 56) <b>Figura 56.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf.....                              | 107 |
| 57) <b>Figura 57.</b> Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf..... | 107 |
| 58) <b>Figura 58.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues.....                | 108 |

|                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 59) <b>Figura 59.</b> Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues.....                              | 108 |
| 60) <b>Figura 60.</b> Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues..... | 109 |
| 61) <b>Figura 61.</b> Gràfic de la proporció de ha de posidònia.....                                                                                                                                                                           | 111 |
| 62) <b>Figura 62.</b> Mapa de les praderies de fanerògames marines a Catalunya.....                                                                                                                                                            | 112 |
| 63) <b>Figura 63.</b> Mapa de l'estat actual dels alguers de posidonia al Garraf.....                                                                                                                                                          | 113 |
| 64) <b>Figura 64.</b> Mapa de situació dels alguers a Sitges.....                                                                                                                                                                              | 113 |
| 65) <b>Figura 65.</b> Mapa de situació de la vegetació a les dunes de les Botigues.....                                                                                                                                                        | 114 |
| 66) <b>Figura 66.</b> Resultats dels 8 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> realitzats el 2009 a 9 platges de Sitges.....                                                                                                                      | 122 |
| 67) <b>Figura 67.</b> Resultats dels 8 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> realitzats el 2008 a 9 platges de Sitges.....                                                                                                                      | 122 |
| 68) <b>Figura 68.</b> Resultats dels 8 recomptes d'Enterococs realitzats el 2009 a 9 platges de Sitges.....                                                                                                                                    | 123 |
| 69) <b>Figura 69.</b> Resultats dels 8 recomptes d'Enterococs realitzats el 2008 a 9 platges de Sitges .....                                                                                                                                   | 124 |
| 70) <b>Figura 70.</b> Resultats apilats dels 8 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> i Enterococs realitzats el 2009 a 9 platges de Sitges.....                                                                                                 | 124 |
| 71) <b>Figura 71.</b> Resultats apilats dels 8 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> i Estreptococs realitzats el 2008 a 9 platges de Sitges.....                                                                                               | 125 |
| 72) <b>Figura 72.</b> Gràfic 3D dels 8 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> realitzats el 2008 a 9 platges de Sitges.....                                                                                                                      | 125 |
| 73) <b>Figura 73.</b> Kilograms recollits de rebuig i de envasos al municipi de Sitges.....                                                                                                                                                    | 126 |
| 74) <b>Figura 74.</b> Progressió absoluta dels residus a les platges de Sitges. En kilograms recollits del total de rebuig i d'envasos.....                                                                                                    | 127 |
| 75) <b>Figura 75.</b> Progressió de la quantitat de residus en relació a la superfície. En kilograms recollits totals de brossa.....                                                                                                           | 128 |
| 76) <b>Figura 76.</b> Comparació per platges dels valors màxims (propers a la moda) de residus totals en superfície de sorra. En kilograms recollits totals de brossa.....                                                                     | 129 |
| 77) <b>Figura 77.</b> Comparació entre el total recollit de rebuig i de envasos el 2008 i el 2009 amb el valor del municipi. Percentatge en pes.....                                                                                           | 129 |
| 78) <b>Figura 78.</b> Diagrama de caixa per les dades de residus en sorra a Anquinesí Bassa rodona, comparant 2008 amb 2009.....                                                                                                               | 130 |
| 79) <b>Figura 79.</b> Diagrama de caixa per les dades de residus en sorra a St. Sebastià i Balmins, comparant 2008 amb 2009.....                                                                                                               | 131 |
| 80) <b>Figura 80.</b> Comparativa dels recomptes d'Enterococs intestinals del període 2008-09.....                                                                                                                                             | 136 |
| 81) <b>Figura 81.</b> Gràfica que ens mostra els nivells per contaminació d'Enterococs intestinals en la platja de les Botigues durant el període 2003-09.....                                                                                 | 136 |
| 82) <b>Figura 82.</b> Gràfica 3D dels recomptes d' <i>E.coli</i> (ufc/100mL) efectuats en totes les platges de Sitges, segons el dia de mostreig durant l'època de banys 2009.....                                                             | 137 |
| 83) <b>Figura 83.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de les Botigues.....                                                                                           | 138 |
| 84) <b>Figura 84.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja del Garraf.....                                                                                                | 138 |
| 85) <b>Figura 85.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja d'Aiguadolç.....                                                                                               | 139 |
| 86) <b>Figura 86.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de Sant Sebastià.....                                                                                          | 139 |

|                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 87) <b>Figura 87.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja dels Balmins.....                  | 140 |
| 88) <b>Figura 88.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100ml d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de la Ribera.....                  | 141 |
| 89) <b>Figura 89.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de l'Estanyol.....                 | 141 |
| 90) <b>Figura 90.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100mL d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de la Barra.....                   | 142 |
| 91) <b>Figura 91.</b> Comparativa interanual del recompte de ufc/100ml d' <i>Escherichia coli</i> , any 2009 i 2008 a la platja de Terramar.....                   | 142 |
| 92) <b>Figura 92.</b> Resultats dels 15 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2009 a 9 platges de Sitges..... | 144 |
| 93) <b>Figura 93.</b> Resultats dels 15 recomptes d' <i>Escherichia coli</i> i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2008 a 9 platges de Sitges..... | 145 |
| 94) <b>Figura 94.</b> Resultats dels 15 recomptes de Coliformes fecals i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2007 a 9 platges de Sitges.....       | 146 |
| 95) <b>Figura 95.</b> Resultats dels 15 recomptes de Coliformes fecals i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2006 a 9 platges de Sitges.....       | 147 |
| 96) <b>Figura 96.</b> Resultats dels 15 recomptes de Coliformes fecals i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2005 a 9 platges de Sitges.....       | 148 |
| 97) <b>Figura 97.</b> Resultats dels 15 recomptes de Coliformes fecals i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2004 a 9 platges de Sitges.....       | 149 |
| 98) <b>Figura 98.</b> Resultats dels 15 recomptes de Coliformes fecals i Enterococs intestinals respectivament realitzats el 2003 a 9 platges de Sitges.....       | 150 |
| 99) <b>Figura 99.</b> Rendiment MES, DBO5, DQO, nitrogen, fòsfor i cabal mitjà diari tractat per l'EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes durant el període 2008-07.....   | 151 |
| 100) <b>Figura 100.</b> Rendiment MES, DBO5, DQO, nitrogen, fòsfor i cabal mitjà diari tractat per l'EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes durant el període 2008-07..... | 152 |
| 101) <b>Figura 101.</b> rendiment MES, DBO5, DQO, nitrogen, fòsfor i cabal mitjà diari tractat per l'EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes durant el període 2007-06..... | 153 |
| 102) <b>Figura 102.</b> rendiment MES, DBO5, DQO, nitrogen, fòsfor i cabal mitjà diari tractat per l'EDAR Sitges-Sant Pere de Ribes durant el període 2006-05..... | 154 |

## DIAGNOSI

|                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 103) <b>Figura 103.</b> Unió dades residus, anàlisis microbiològics sumats de sorra i d'aigua per la platja de Balmins.....                           | 158 |
| 104) <b>Figura 104.</b> Unió dades residus, anàlisis microbiològics sumats de sorra i d'aigua per la platja d'Aiguadolç.....                          | 158 |
| 105) <b>Figura 105.</b> Proporció de platges en relació al nivell mig de la seva concentració microbiològica, anys 2008 (Balmins en groc) i 2009..... | 159 |
| 106) <b>Figura 106.</b> Evolució temporal del nombre de pics en la concentració microbiològica en aigües que superen els límits establerts.....       | 159 |
| 107) <b>Figura 107.</b> Gràfic de barres amb la desviació en m <sup>2</sup> /usuari a les platges ordenades de sud a nord.....                        | 161 |
| 108) <b>Figura 108.</b> Relació nombre d'usuaris - llargada de la platja.....                                                                         | 162 |
| 109) <b>Figura 109.</b> Relació usuaris/m <sup>2</sup> - distància de la platja a la sortida del carrer d'Espanya.....                                | 162 |
| 110) <b>Figura 110.</b> Relació nombre d'usuaris – superfície de la platja.....                                                                       | 163 |
| 111) <b>Figura 111.</b> Gràfiques de recull pluviomètric dels anys 2009, 2008.....                                                                    | 164 |

|      |                                                                                                                                                     |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 112) | <b>Figura 112.</b> Franja litoral del nucli de Sitges, amb les platges de l'Estanyol, la Bassa Rodona, la Ribera i la Fragata. Platges Urbanes..... | 171 |
| 113) | <b>Figura 113.</b> Platja de Garraf. Platja semiurbana.....                                                                                         | 172 |
| 114) | <b>Figura 114.</b> Port Ginesta i platja de les Botigues. Platja semiurbana.....                                                                    | 172 |
| 115) | <b>Figura 115.</b> Gràfic de la variació en sedimentació des de 1956 a les platges de Sitges .....                                                  | 173 |
| 116) | <b>Figura 116.</b> Gràfic de l'augment o disminució de sedimentació en les platges de Sitges .....                                                  | 174 |
| 117) | <b>Figura 117.</b> Importància de la orientació de la platja en la variació de la superfície de la platja.....                                      | 175 |
| 118) | <b>Figura 118.</b> Importància de les estructures laterals de la platja en la variació de la platja.....                                            | 175 |
| 119) | <b>Figura 119.</b> Distribució actual i potencial de les fanerògames marines.....                                                                   | 176 |
| 120) | <b>Figura 120.</b> Localització i avaluació de les praderies de fanerògames marines a Catalunya.....                                                | 178 |
| 121) | <b>Figura 121.</b> Distribució de les dunes primàries de la Platja de les Botigues.....                                                             | 179 |
| 122) | <b>Figura 122.</b> Zona degradada del sistema dunar primari. Baixa densitat, zona molt transitada, e invasió d'espècies al·lòctones.....            | 180 |
| 123) | <b>Figura 123.</b> Zona en regeneració. Panells que eviten l'erosió eòlica de la sorra. Milloren l'establiment de les dunes.....                    | 180 |
| 124) | <b>Figura 124.</b> Zona central del sistema dunar primari. Primers establiments de vegetació psammòfiles.....                                       | 180 |
| 125) | <b>Figura 125.</b> Mapa de valoració de totes les platges segons les mitges de tots els seus indicadors el 2008.....                                | 183 |
| 126) | <b>Figura 126.</b> Mapa de valoració de totes les platges segons els pics de tots els seus indicadors el 2008.....                                  | 183 |

#### PROPOSTES DE MILLORA

|      |                                                                             |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 127) | <b>Figura 127.</b> Exemple visual d'una regressió de praderies marines..... | 192 |
| 128) | <b>Figura 128.</b> Imatge virtual de 2 models d'escull de protecció.....    | 197 |
| 129) | <b>Figura 129.</b> Simulació de l'efecte dels esculls artificials.....      | 198 |

## Index de taules

### ANTECEDENTS

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1) <b>Taula 1.</b> Versions del logotip amb explicació i utilització.....                                 | 42 |
| 2) <b>Taula 2.</b> Migracions a Sitges a partir de l'Estadística de variacions residencials de l'INE..... | 60 |
| 3) <b>Taula 3.</b> Població estacional i ETCA a Sitges.....                                               | 61 |
| 4) <b>Taula 4.</b> Població ocupada a Sitges en tant per cent.....                                        | 61 |
| 5) <b>Taula 5.</b> Valor afegit brut per sectors en tant per cent.....                                    | 62 |
| 6) <b>Taula 6.</b> Percentatge d'establiment per sectors.....                                             | 62 |
| 7) <b>Taula 7.</b> Nombre d'empreses de serveis establertes.....                                          | 62 |
| 8) <b>Taula 8.</b> Nombre d'hotels a Sitges, per categoria.....                                           | 63 |
| 9) <b>Taula 9.</b> Nombre de càmpings a Sitges, per categoria.....                                        | 63 |

### METODOLOGIA

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10) <b>Taula 10.</b> Caracterització de les platges urbanes de Sitges amb mapa orientatiu.....                | 77 |
| 11) <b>Taula 11.</b> Caracterització de les platges urbanes de Sitges amb mapa orientatiu.....                | 78 |
| 12) <b>Taula 12.</b> Taula de la qualitat certificada a les platges de Sitges.....                            | 78 |
| 13) <b>Taula 13.</b> Criteris de selecció d'indicadors ambientals, segons l'ús.....                           | 85 |
| 14) <b>Taula 14a.</b> Qualificació dels indicadors seleccionats segons el llistat de qualitats positives..... | 86 |
| <b>Taula 14b.</b> Qualificació dels indicadors seleccionats segons el llistat de qualitats positives.....     | 87 |

### INVENTARI

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 15) <b>Taula 15.</b> Superfície de platges urbanes de Sitges.....                                                                                           | 102 |
| 16) <b>Taula 16.</b> Dades de les praderies de fanerògames marines a Catalunya.....                                                                         | 112 |
| 17) <b>Taula 17.</b> Taula de valoració de les platges segons els seus residus en sorra i usuaris, platges de sud (esquerra) a nord (dreta).....            | 160 |
| 18) <b>Taula 18.</b> Taula de valoració de les platges segons els seus residus en sorra i usuaris, platges en ranking de superfícies, de major a menor..... | 160 |
| 19) <b>Taula 19.</b> Estudi estadístic per Enterococs intestinals ufc/100mL, juliol i agost 2009.....                                                       | 165 |
| 20) <b>Taula 20.</b> Estudi estadístic per Enterococs intestinals ufc/100mL, juliol i agost 2008.....                                                       | 165 |
| 21) <b>Taula 21.</b> Estudi estadístic de <i>E.coli</i> ufc/100mL, juliol i agost 2009.....                                                                 | 167 |
| 22) <b>Taula 22.</b> Estudi estadístic de <i>E.coli</i> ufc/100mL, juliol i agost 2008.....                                                                 | 167 |
| 23) <b>Taula 23.</b> Estudi estadístic per Enterococs ufc/g, juliol i agost 2009.....                                                                       | 168 |
| 24) <b>Taula 24.</b> Estudi estadístic per Estreptococs ufc/g, juliol i agost 2008.....                                                                     | 168 |
| 25) <b>Taula 25.</b> Estudi estadístic de <i>E.coli</i> ufc/g, juliol i agost 2009.....                                                                     | 169 |
| 26) <b>Taula 26.</b> Estudi estadístic de <i>E.coli</i> ufc/g, juliol i agost 2008.....                                                                     | 169 |
| 27) <b>Taula 27.</b> Resultats de la diagnosi del perfil i superfície de les platges.....                                                                   | 173 |

## DIAGNOSIS

- 28) **Taula 28.** Taula de valoració de totes les platges segons les mitges de tots els seus indicadors del 2008.....181
- 29) **Taula 29.** Taula de valoració de totes les platges segons els pics de tots els seus indicadors del 2008.....182



# 1. INTRODUCCIÓ

La zona costanera constitueix la interfase entre l'atmosfera, la hidrosfera i la litosfera, el que la fa especialment dinàmica i sensible als canvis. També és especialment atractiva per als assentaments humans degut al seu valor paisatgístic i econòmic.

Els valors principals de la zona litoral inclouen unitats d'alt interès ecològic, d'altres recursos que serveixen de base per a importants sectors econòmics, en particular el paisatge i les platges que són la base del sector turisme i oci. Actualment aquest sector, és extremadament conflictiu en el litoral mediterrani ja que concentra moltes transformacions dels usos del sòl recents. Aquestes transformacions tenen molts impactes sobre el medi litoral, tant pel que fa als processos físics que modelen el litoral, com per a la qualitat del entorn. El trasllat de la població i de les activitats econòmiques cap a la franja costanera és un dels trets més significatius de les inèrcies socials de les últimes dècades, i un terç del litoral de Catalunya està urbanitzat.

El litoral és el principal atractiu turístic de caràcter estacional de la nostra comunitat, i a més concentra una gran demanda de recursos, com poden ser el sòl i l'aigua, i al mateix temps, és una font importantíssima d'impactes sobre el medi. L'edificació i les infraestructures en primera línia de costa fa incrementar la vulnerabilitat del nostre territori davant fenòmens meteorològics futurs. Per tot això la solució és una gestió de la zona costanera que tingui present el seu caràcter dinàmic, ja que la seva evolució depèn de les variables climàtiques i de la diversa morfologia d'aquesta franja.

L'objectiu d'aquest treball és quantificar els impactes sobre el medi litoral sitgetà, tenint en compte la seva dinàmica sedimentària, la qualitat de les seves aigües en els primers 100 metres des de la línia de costa i la qualitat de la sorra de les seves platges, per posteriorment fer una diagnosi i unes propostes de gestió que pugin orientar al municipi cap a una adequació en la gestió del seu litoral, tenint en compte el seu caràcter turístic i els seus valors naturals.



## 2. ANTECEDENTS

En aquest capítol es fa una introducció a l'evolució històrica i situació actual del litoral català, per tal de poder entendre la funció de cada part del sistema en el seu context territorial.

### 2.1 Context general. El litoral català

El litoral de Catalunya es caracteritza per la diversitat de tipus morfològic i de paisatge. La costa s'estén al llarg de 826,5 km, entre el cap Falcó i el riu de la Sénia, seguint la direcció aproximada NS fins al cap de Begur, i NE-SO entre el cap de Begur i el riu de la Sénia.

A la Costa Brava les platges representen menys d'un terç de la longitud de costa, formada principalment per penya-segats separats per petites cales i, al voltant de les desembocadures de la Muga, el Fluvià i el Ter, per platges de gran extensió. El Baix Llobregat, la Costa Daurada fins a la ciutat de Tarragona, i la del delta de l'Ebre formen una costa fonamentalment de platges. També està bàsicament constituïda per platges la costa del Maresme i el Barcelonès que, en un cas per les obres de defensa i en l'altre per la construcció del port, disposen ara d'extensions de platja més reduïdes.

Les principals característiques de la costa catalana són les següents:

#### Límits administratius:

Nombre de municipis..... 70

Nombre de comarques..... 12

Conques hidrogràfiques: Muga, Fluvià, Ter, rieres de la Costa Brava, Tordera, rieres del Maresme, Besòs, Llobregat, rieres del Garraf, Foix, riera de la Bisbal, Gaià, Francolí, rieres Meridionals, l'Ebre i la Sénia.

#### Longitud:

Longitud total de la línia de costa: 826,5 km

Longitud de línia no urbanitzada: 613,9 km

Longitud de línia urbanitzada en molls, dics i espigons: 211,4 km

Longitud de línia de costa que engloba desembocadures de riu: 1,2 km

#### Tipus de costa:

Els diversos tipus de costa responen a l'estructura geològica de la zona litoral de Catalunya. Aquesta configuració dóna lloc a sis tipus principals de costa:

1. Costa rocosa i abrupta. Formada per una costa rocosa, retallada per les cingleres i amb nombrosos entrants i sortints, dominada per una forta pressió dinàmica de la mar. El

- litoral del cap de Creus, Montgrí, Begur i Tossa de Mar correspon a aquest tipus morfològic de costa accidentada i irregular amb petites platges al fons de les cales.
2. Costa rocosa mitjanament abrupta i amb poques possibilitats de desenvolupar platges. La dinàmica marina és menys accentuada que a l'anterior tipus. Així són el litoral del Garraf i el cap de Salou.
  3. Costa poc abrupta i poc retallada. Amb forta pressió sedimentària a causa de les aportacions episòdiques de les torrenteres locals i també per la deriva litoral, condicionades ambdues pels treballs dels temporals. Les costes de la zona central del Maresme, Vilanova i la Geltrú o l'Ametlla de Mar són exemples d'aquest tipus de costa amb platges desenvolupades a partir de les aportacions de les torrenteres i de la deriva litoral.
  4. Costa deltaica progradant i deltes potencialment progradants. No hi ha afloraments rocosos i presenten platja a tot el llarg de la costa. Són regulades per dos factors: el fluvial (cabal, avingudes, acció antròpica) i el marí (corrents, temporals, etc.). La zona de la desembocadura de la Tordera o de l'Ebre en són exemples.
  5. Costa deltaica al·luvial amb forta pressió dinàmica del litoral i presència d'algun aflorament rocós. El factor eòlic és també molt considerable. La badia de Roses, amb platja a tot el llarg del sector, correspon a aquest tipus de costa.
  6. Sectors altament influenciats o modificats per l'acció humana. Amb importants variacions del perfil litoral original: façana litoral de Barcelona i Tarragona.

De tota la línia de costa, 339 km corresponen a platges sorrenques, un 41% del total de la franja costanera catalana. Aquests són els espais més cobejats per acollir el turisme i per tant els més vulnerables. La resta dels ecosistemes costaners, que presenten una gran diversitat, estan constituïts per penya-segats de diferents dimensions, costa baixa i obres artificials.

El 30% del litoral català està destinat a ús urbà, el 26% a ús industrial i de serveis, un 4% a usos agropecuaris i tan sols un 39% manté condicions naturals, òbviament en diferents nivells de conservació i naturalitat.

D'altra banda, Catalunya destina la major part del seu litoral a diferents usos, fonamentalment el turisme recreatiu, prop de 496 Km de costa, o el que és el mateix el 60% d'aquesta. Per sobre de la Comunitat Valenciana (52%), Andalusia (41%), Illes Balears (24%) o Illes Canàries (13%). Catalunya és la Comunitat Autònoma que menor percentatge de litoral protegeix, tan sols un 0,1 %.

La població permanent en els municipis costaners ronda els 3.400.000 habitants, la major que existeix en els més de 8.000 Km de costa espanyola. A aquesta concentració de població cal sumar una mitjana de més de 2.000.000 habitants que constitueixen una població flotant que s'allotja en zones que sofreixen una forta pressió a causa de l'especulació urbana. En època estival les zones turístiques experimenten un increment de densitat de població que passa d'uns 300 a 900 habitants per km<sup>2</sup>.

Les fonts de contaminació en la costa mediterrània catalana són majoritàriament terrestres, provinent de les activitats antropogèniques que es realitzen als continents, es manifesten en forma d'hidrocarburs (que poden arribar fàcilment als 10 g/l<sup>1</sup>), detergents, metalls pesants, tributil estany (TBT) com agent anti fouling en pintures per a vaixells, plaguicides, PCBs, matèria orgànica, nitrogen i fòsfor. Tots aquests contaminants procedeixen de nuclis de

---

<sup>1</sup> Oceana, 2007

població, sector industrial, àrees agrícoles i ramaderes o activitat portuària. Provenen d'efluents, emissaris submarins o abocaments incontrolats i puntuals.

A part també existeix certa contaminació per radionúclids, i encara que només a Catalunya ja hi ha 3 centrals nuclears en funcionament. Reactors de: Ascó 1, Ascó 2 (Ribera d'Ebre) i Vandellòs 2 (Baix Camp), el principal focus antropogènic encara és el poso radioactiu de les probes realitzades en el passat amb armes nuclears i l'accident de Chernobyl, amb tendència a disminuir<sup>2</sup>.

Així doncs, s'estima que cada any s'aboquen al Mediterrani 650 milions de tones d'aigües negres, 129.000 tones d'oli mineral, 60.000 tones de mercuri, 3.800 tones de plom, 36.000 tones de fosfats<sup>3</sup>. Un altre greu problema és la gran quantitat de detritus al fons del mar. Al 1994 es trobaven 1.935 ítems/km<sup>2</sup>, dels quals el 76% eren plàstics, i el 94% d'aquests bosses<sup>4</sup>.

Les agressions geològiques al litoral estan liderades per la construcció o ampliació de ports i espigons, l'extracció de sorres dels fons marins, la regeneració artificial de platges, l'abocament de productes i dragatges dels ports i canals, agressions mecàniques ocasionades per la pesca d'arrossegament, la construcció de dics, espigons, cables, emissaris o ancoratges de temporada o eventuals.

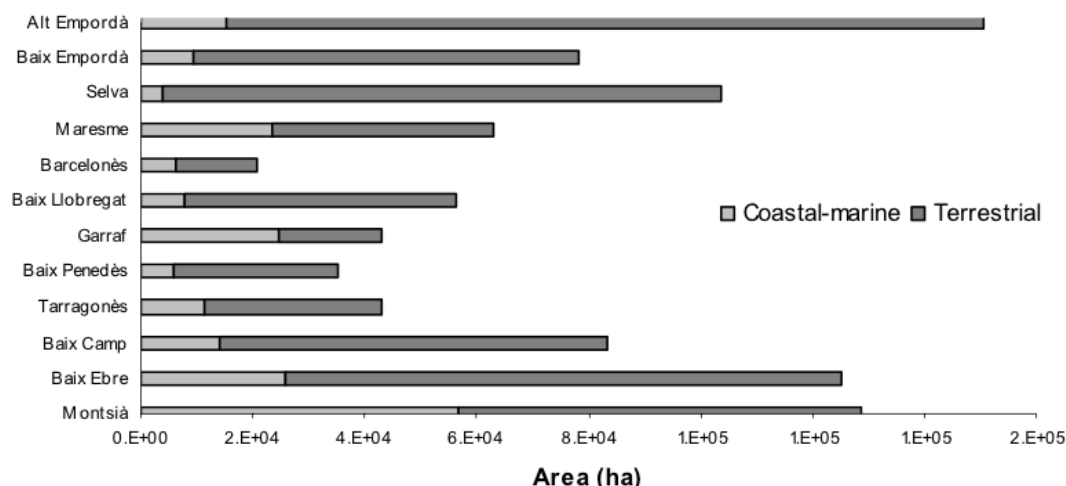


Figura 1. Superfícies de costa marítimes i terrestres del litoral català per comarques. El delta de l'Ebre conté les comarques amb més superfície de costa, entesa com a la franja de 500 metres des de el límit marítim cap a l'interior més la zona d'aigües interiors. Llei de costes (MMA, 2006).

<sup>2</sup> Agencia Europea del Medio Ambiente – UNEP (2000) “Situación y presiones del medio ambiente marino y del litoral mediterráneo”

<sup>3</sup> United Nations Environment Programme, 2009

<sup>4</sup> United Nations Environment Programme (2009) “Marine Litter. An analytical overview”

## Caracterització del litoral català

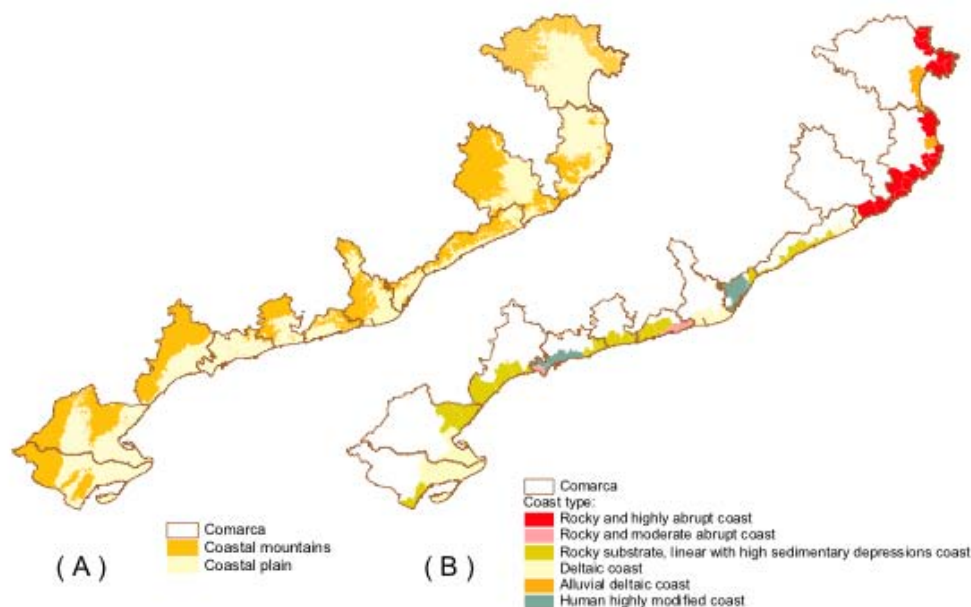


Figura 2. Mapa d'orografia costanera (A), i tipus de costa (B). Les muntanyes costaneres han estat definides > 200 m. El tipus de costa ve representat usant els termes municipals (DPTOP, 1983).

La dinàmica marina està governada per la corrent Lliguro-Provençal-Catalana que té direcció NE-SO. La línia de costa presenta diverses descàrregues d'aigua de rius i tempestes associades al transport variable longitudinal i transversal de sediments al llarg de la costa, com a resultat d'aquest procés dinàmic.

El 59% del total de tempestes, les més energètiques, erosionen la costa i realitzen el transport dels dipòsits de sediments. Aquestes tempestes provenen majoritàriament en situacions de gota freda i vénen de la direcció E, seguides per les NE i S. Els períodes climàtics es poden diferenciar en dos tipus: d'Octubre a Abril, on es produeixen les tempestes més fortes, i de Maig a Setembre, on s'hi donen períodes de calma (Jiménez *et al.* 1997, Mendoza and Jiménez 2004).

## Els valors naturals del litoral català i el medi marí costaner

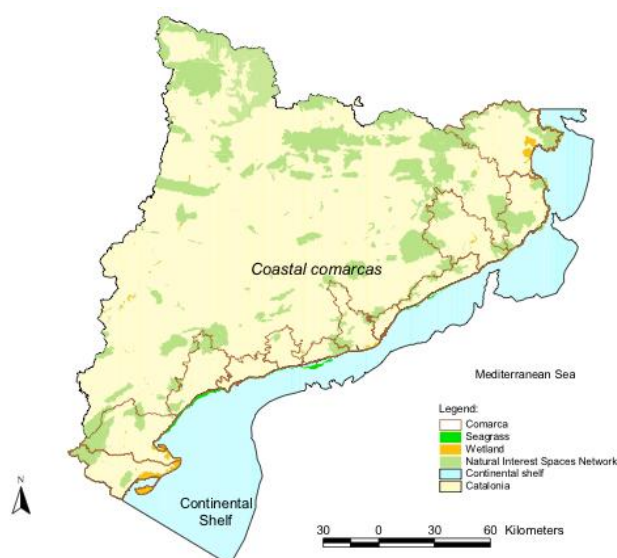


Figura 3. Zones d'interès natural, zones humides i praderies de *Posidonia oceanica*. (DARP, 2002, DMAH, 2002).

Pel que fa a les praderies de Posidònia, comptem amb la informació del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya (DAR), el Servei de Manteniment de la Xarxa de Vigilància de la Qualitat Biològica dels Herbassars de Fanerògames Marines de la costa catalana, durant els anys 2008, 2009 i 2010. La *Posidonia oceanica* és una de les espècies més comuns però n'hi ha d'altres, com la *Cymodocea nodosa* o *Zoostera Noltii*, totes elles protegides per lleis autonòmiques, estatals i europees. La Posidònia està a més, inclosa dins de la Directiva Europea d'Habitats.

A Catalunya, el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAR) és qui treballa des de 1991 en la protecció d'aquests ecosistemes, a través de la promoció de la declaració de les fanerògames marines com espècies protegides (Ordre del 31 de juliol, DOGC num. 1479 de 12/08/91) prohibint la destrucció, venda, compra i ús.

## Els interessos socio-econòmics i naturals del litoral a Catalunya

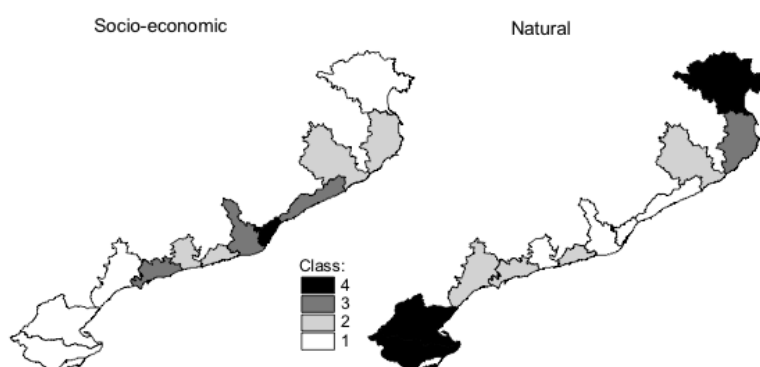


Figura 4. Classificació per comarques segons valors socioeconòmics i valors naturals (4 graus de qualificació, en valor creixent). Valors extrets de l'HEMU, (Valuation of ecosystem services in the catalan coastal zone, Brenner Guillermo, Jorge).

A la figura 4, veiem que hi ha una relació inversament proporcional entre el valors socioeconòmics i els naturals, directament relacionats també amb les densitats de població del litoral. Aquells espais que son importants socioeconòmicament no solen tenir grans espais de valor natural i solen concentrar o grans densitats de població o bé activitats econòmiques intensives.

#### **Mapa orientatiu dels usos del sòl a la zona costanera catalana**

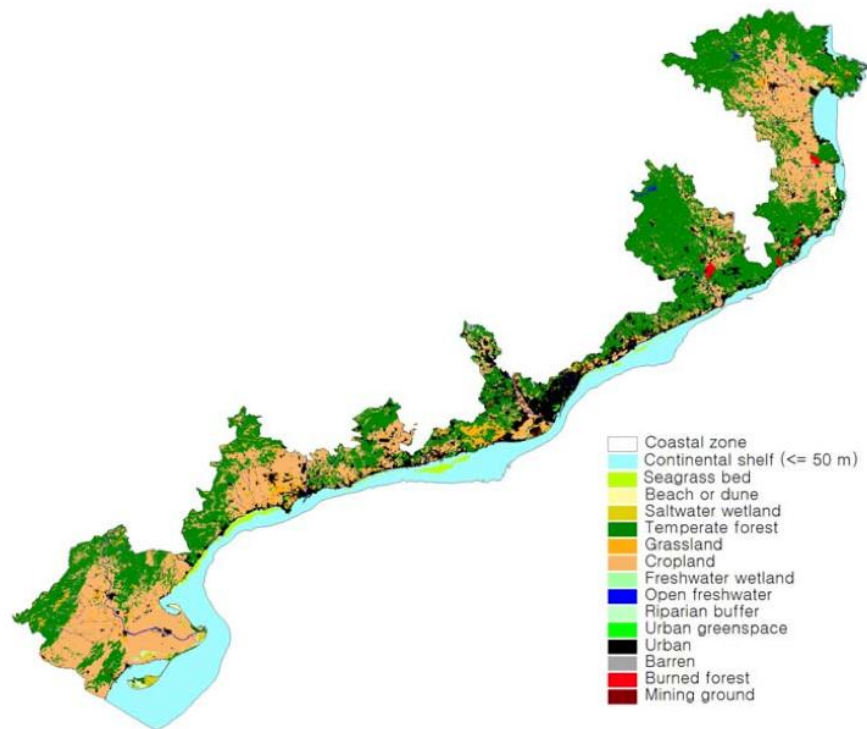


Figura 5. Usos del sòl a la zona costera Catalana (Valuation of ecosystem services in the catalan coastal zone, Brenner Guillermo, Jorge).

Podem veure en la figura 5 els nuclis de població i les àrees urbanes, les grans extensions d'herbàcies com el delta de l'Ebre, els boscos temperats mediterranis i els extensions de *Posidonia oceanica*.

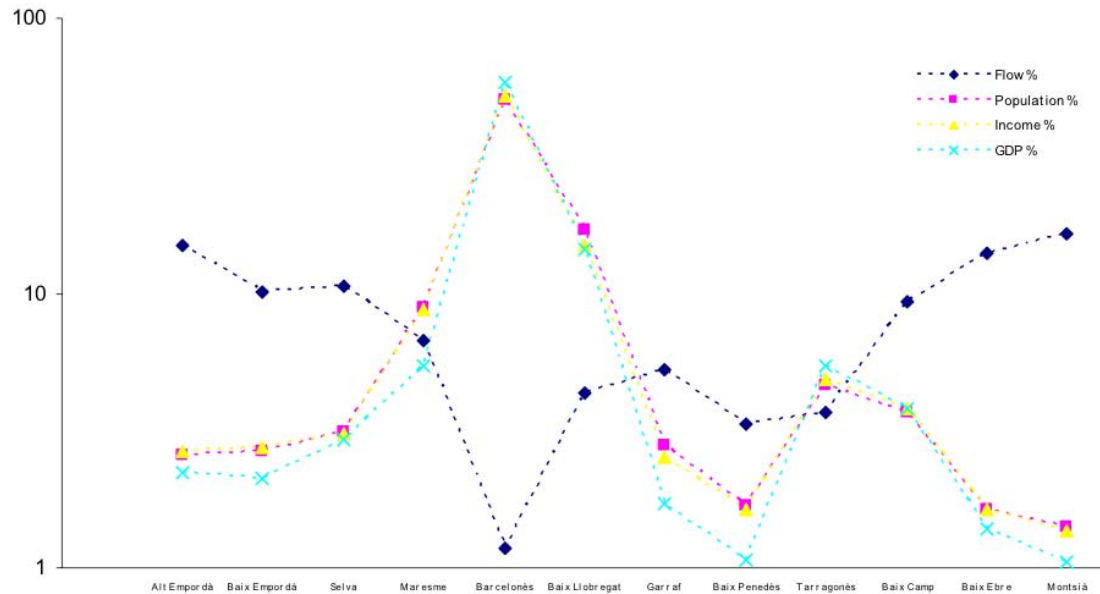


Figura 6. Comparació dels fluxos econòmics de l'ecosistema amb la població, GDP i població exterior (income) per comarca. Eix Y en escala logarítmica. (Valuation of ecosystem services in the catalan coastal zone, Brenner Guillermo, Jorge).

### 2.1.1. Història dels impactes al litoral

#### El turisme com a modelador del litoral

A Catalunya, com en altres zones d'Espanya, els primers moviments turístics són autòctons, previs al boom dels anys seixanta, protagonitzats, a més de per les classes acomodades, per persones de classes mitges, o fins i tot baixes, que imiten les estades a la platja de la burgesia urbana i els intel·lectuals dels països veïns, com França (a la Costa Brava), o Itàlia (a la Riviera), i també, en menor mesura, les estàncies en la muntanya, com una espècie d'excursionisme familiar basat en fondes i pensions i en els primers càmpings. Catalunya no està capacitada per atendre, acceptar i aprofitar el fenomen turístic que està envair-la. Als anys seixanta, el desenvolupament franquista va seguir polítiques econòmiques mal dissenyades. La localització a plaer i amb totes les facilitats de les indústries pesades estrangeres (principalment), amb el consegüent desplaçament de la mà d'obra dintre del mateix territori espanyol, provoca que, entre altres coses, canviï per a sempre la fisonomia de Catalunya.

Des del Ministeri d'Informació i Turisme, no només s'ofereixen totes les facilitats per a la ubicació de tota classe d'hotels i complexos turístics, sinó que s'estimula en el mateix sentit, el capital local, i es crea una xarxa turística de qualitat, els Paradors Nacionals, servint-se d'alguns dels llocs més emblemàtics del patrimoni cultural i natural. La primera colonització turística d'Espanya es produeix en el litoral mediterrani i les illes, la Costa de Llevant, amb centres tan emblemàtics d'aquesta barreja de sorra i ciment com Benidorm, la Costa del Sol, Mallorca (abans que Eivissa i Menorca), les Illes Canàries (sobretot el sud-oest de Tenerife i Gran Canària), i a Catalunya, la Costa Brava, primer, i la Costa Daurada, després, les dues amb emplaçaments tan representatius d'aquest tipus de turisme com Lloret i Salou, respectivament.

És el turisme de sol i platja, denominat també de les tres esses (sol, mar i sorra). El cas és que un clima, unes platges i uns paratges privilegiats, l'edificació en primera línia de mar, i un

important diferencial quant al poder adquisitiu, converteixen la costa mediterrània espanyola, i també, doncs, la catalana, en una destinació pròxima i extremadament atractiva per a les classes mitges i populars dels països europeus més desenvolupats. Un nombre creixent de turistes, i amb ells un nombre creixent d'hotels, restaurants i altres establiments i serveis, ocupen, en ràpida expansió, la costa catalana. Les classes autòctones es sumen aviat al fenomen i, dintre de la mateixa costa, especialment de la Costa Brava (de Blanes al Cap de Creus), es generen refugis elitistes, tant per a les elits pròpies com forasteres, com Cadaqués o Begur, que contrasten amb les ubicacions més populars i massificades, que podrien representar, en aquest mateix context, Lloret i Platja d'Aro, per exemple.

El desenvolupament massiu del turisme de sol i platja a Catalunya té, sens dubte, un vessant degradat, tant des del punt de vista ecològic com socioeconòmic i sociocultural. En el litoral construeix literalment una barrera de ciment, d'edificis i hotels de moltes places.

### **Les Tempestes al litoral Català i la deriva sedimentaria**

En el nostre litoral hi ha un greu historial d'afectacions a les platges produïdes per les tempestes, sobretot les que es donen a la tardor en situacions de gota freda. La vulnerabilitat del litoral ve determinada per la seva orientació, les característiques batimètriques i la composició dels seus materials sedimentaris.



Figura 7. Localitats més afectades per les tempestes de tardor en situació de gota freda (Coastal Vulnerability to Storms in the Catalan Coast. Mendoza Ponce, Ernesto Tonatiuh).

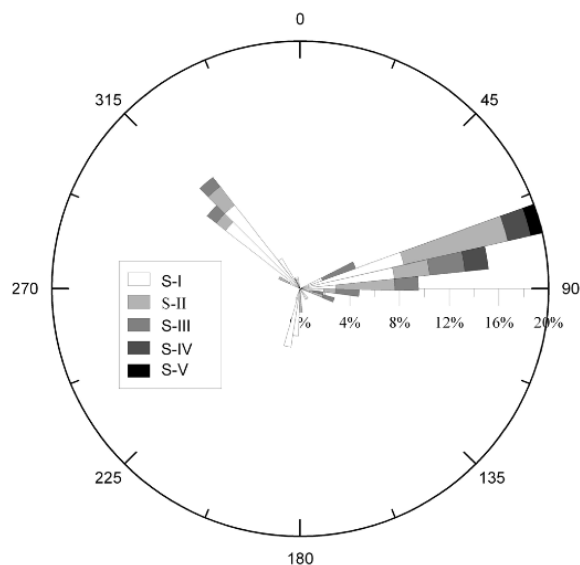


Figura 8. Distribució direccional de les tempestes en concordança amb la seva classificació energètica. S'observa que la majoria d'aquestes venen de la direcció E ( sobre uns  $80^\circ$  ) i són les corresponents als episodis de llevant a la tardor i al hivern, on es donen els casos més greus de destrosses a les platges. (Coastal Vulnerability to Storms in the Catalan Coast. Mendoza Ponce, Ernesto Tonatiuh).

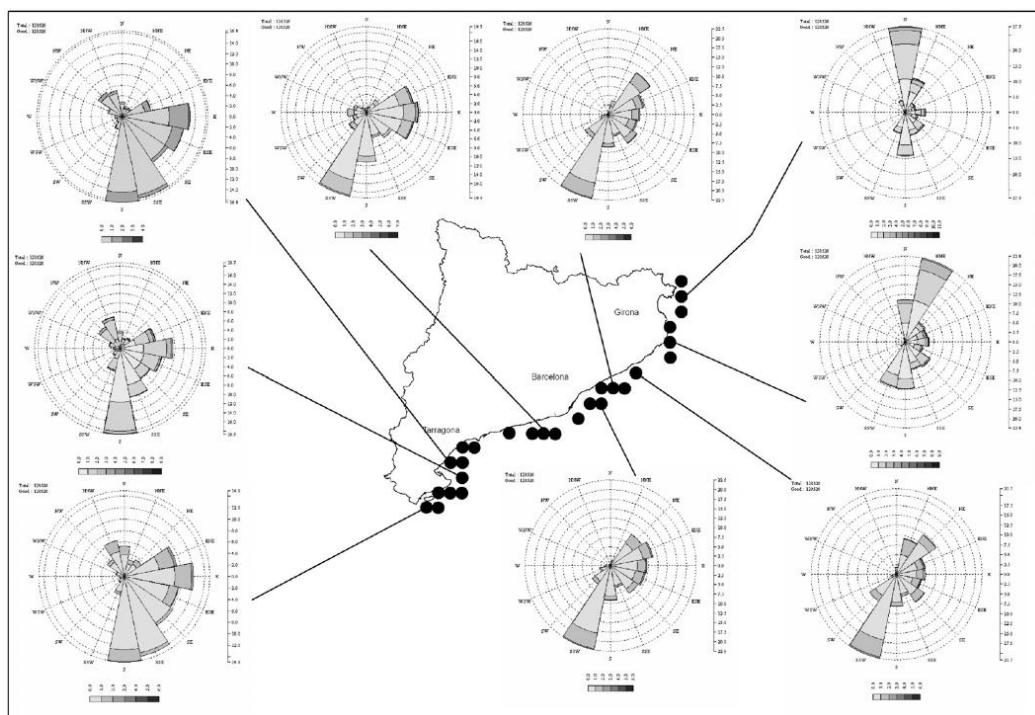


Figura 9. Distribució de la direcció dels episodis de tempesta al litoral català. (Coastal Vulnerability to Storms in the Catalan Coast. Mendoza Ponce, Ernesto Tonatiuh).

L'onatge predominant afecta a la costa de diferent forma, depenent de la zona. Podríem dir que l'onatge predominant des de el delta de l'Ebre fins a Barcelona és de procedència SE, i que a les comarques gironines és predominantment N.

Els episodis de tempesta, juntament amb la seva intensitat energètica i la direcció dels corrents dominants a la costa catalana provoquen una dinàmica sedimentària molt definida i bastant ben quantificada (Figures 10 i 11).

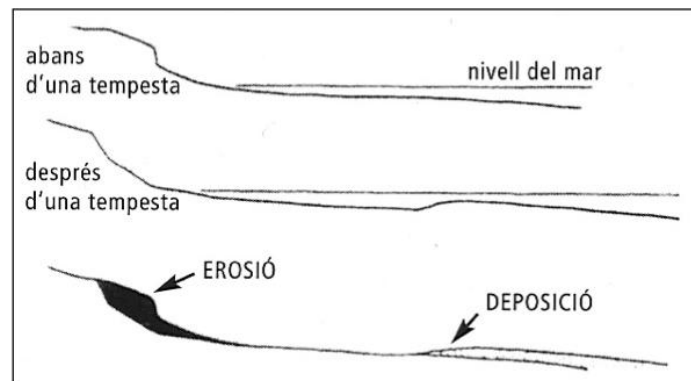


Figura 10. Evolució de la costa amb els períodes de tempesta. (Miralles, 1999).

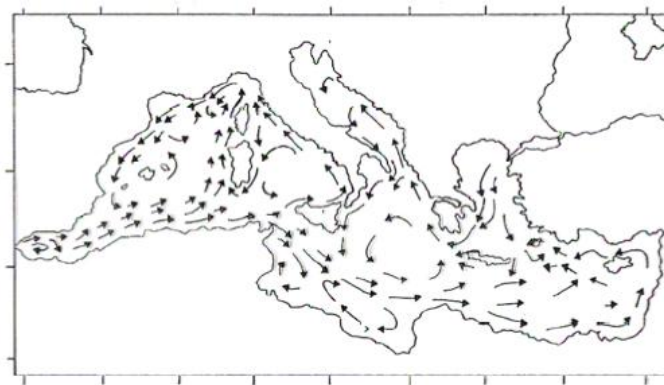


Figura 11. Dinàmica dels corrents marins a la mediterrània. (Flos, 1985).

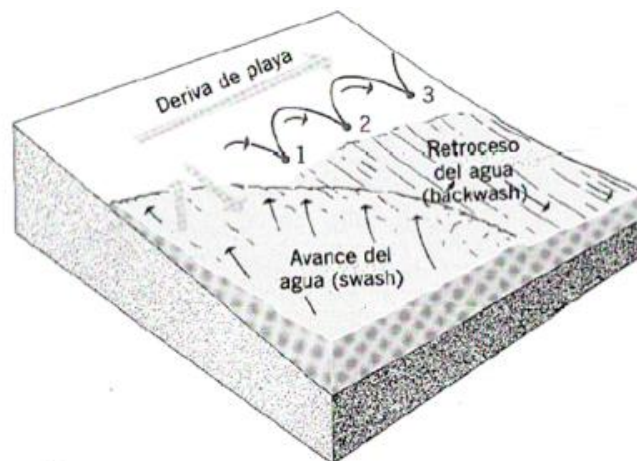


Figura 12. Moviment dels sediments a les platges produït per les onades. (Stahler i Sathler 1989).

Si relacionem els corrents presents, de direcció NE-SO, i ho sumem a l'energia corresponent als episodis de tempesta i a la dinàmica marina en general, s'observa com es desplacen els sediments per la costa. Aquesta dinàmica es pot observar molt fàcilment en fotografies aèries, i determina la situació actual i futura de les platges, i les construccions del litoral català.

A més, em de tenir en compte les aportacions principals de sediments, que són les que realment contraresten l'efecte erosiu dels corrents i l'onatge.

En la figura 13 observem les acumulacions principals en el delta de l'Ebre, i les aportacions que fa quest cap a les platges del Sud, al país Valencià. Amb tot això s'ha d'entendre que l'estat de les platges no es pot gestionar tan sols des de un munt de vista municipal, ni tan sols autonòmic, ja que les aportacions dels rius és un dels aspectes més modificats per les poblacions pel que fa a la dinàmica sedimentària, amb l'efecte barrera de les presses.



Figura 13. Fotografia aèria de la costa catalana. (Stahler i Sathler 1989).

### Altura de les onades i període

L'onatge és el principal agent modelador del litoral català, doncs és qui regula el transport de sediments entre la plataforma continental i la zona activa del litoral, suplint així la falta d'aportació sòlida dels rius i rieres i mantenint "relativament estable" una línia de costa, que d'altra manera estaria en un procés de retrocés més acusat. L'alçada d'ona és l'element més important en la funció modeladora de l'onatge. Les màximes alçades depenen de la coincidència de les tempestes d'onatge amb les mareas meteorològiques (oscil·lacions del nivell del mar per causes meteorològiques). L'alçada d'ona es per altre banda un valor relatiu que depèn del nivell mitjà del mar.

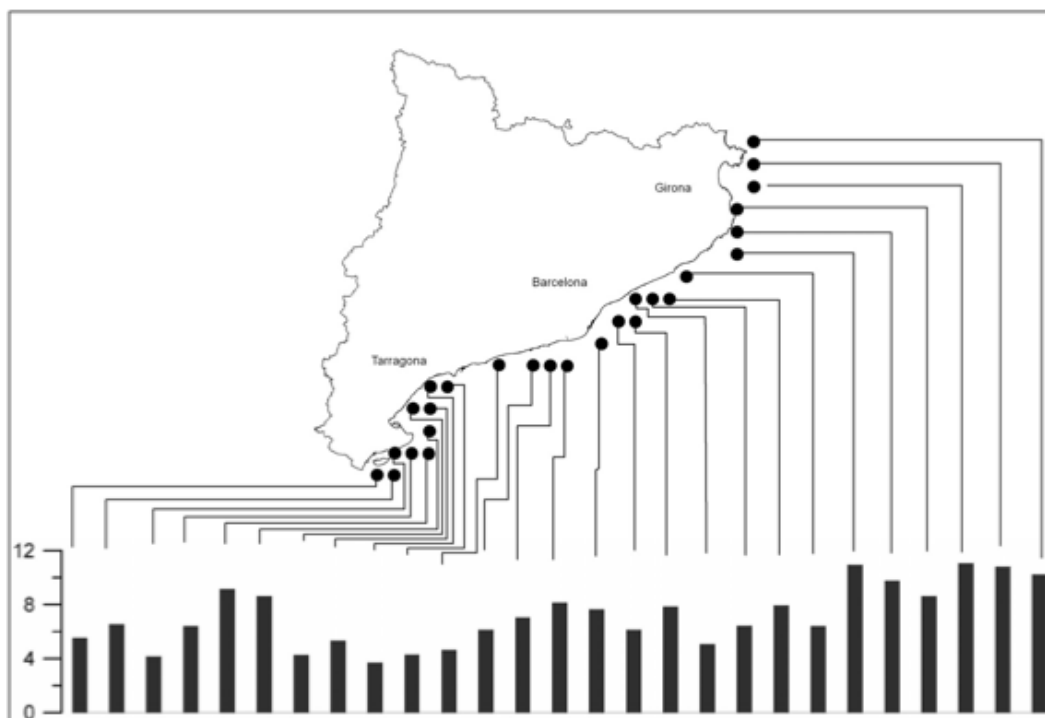


Figura 14.  $H_s$  (altura màxima) per les HIPOCAS disponibles al llarg de la costa catalana (magnituds de la variable donada en metres en la barra vertical). (Coastal Vulnerability to Storms in the Catalan Coast. Mendoza Ponce, Ernesto Tonatiuh).

La figura 14 ens mostra la distribució del màxim  $H_s$  en cada node HIPOCAS al llarg de la costa durant les dates disponibles del període. La distribució presenta dues zones on l' $H_s$  arriba als nivells màxims. Aquestes zones són la major part del E del Delta de l'Ebre i el N de la Costa Brava, on es presenten els màxims ( $H_s$ . max = 11.05 m), si ens movem cap al Maresme, l'altura de l'onada decreix notablement en tota la zona fins al S de Barcelona, on l'onatge torna a augmentar fins al voltant dels 8 m. Més cap al Sud, al Garraf i a la Costa Dorada, és on es troben els valors més baixos, els quals coincideixen amb la Part S del Delta de l'Ebre. Els valors de  $H_s$  per aquestes series temporals, presenten incerteses entre 0.47 i 0.77m, amb una desviació estàndard de 0.3 i 0.5m.

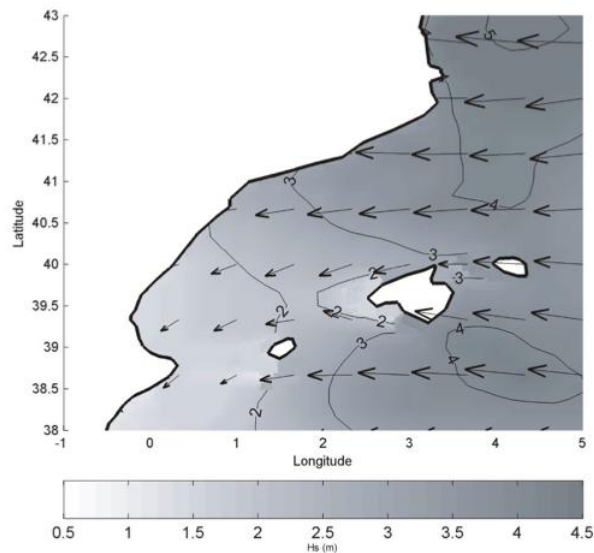


Figura 15. Simulació de l'altura de l'onada utilitzant el mètode WAM. Tempestes de llevant de les costes catalanes registrades a l'octubre. (Coastal Vulnerability to Storms in the Catalan Coast. Mendoza Ponce, Ernesto Tonatihu).

La figura 15 exemplifica la dominància prevista de les onades en un model anomenat WAM, que qualifica la costa catalana per als temporals de llevant (direcció O). La figura representa l'altura de l'onatge durant el pic de la tempesta, i clarament ens mostra un gradient de l'altura de l'onada que va decreixent dels 5 metres al Nord, cap als 2 metres cap al Sud.

### **La qualitat de l'aigua. Estacions depuradores d'aigües residuals urbanes**

La creació d'estacions de tractament d'aigües residuals urbanes i la construcció d'emissaris submarins ha estat una de les principals preocupacions de la Generalitat de Catalunya en els darrers vint anys, que ha invertit molt en aquestes infraestructures. Aquestes recursos han permès la recuperació d'alguns poblaments d'algues litorals i, en concret, han fet disminuir els poblaments d'algues verdes (Ulvàcies) en grans sectors de la costa catalana<sup>5</sup>. La Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CEE) és, en l'actualitat i en el futur, el motor que ha de permetre la recuperació de la qualitat de l'aigua del litoral. En aquesta Directiva Europea els organismes s'utilitzen com a bioindicadors de la qualitat de l'aigua. En un horitzó proper (any 2015) s'ha d'aconseguir que l'aparença i la composició de les comunitats d'organismes que poblen les aigües i els fons marins europeus sigui igual o només lleugerament diferent a unes zones de

<sup>5</sup> Pinedo et al., 2005

referència on l'impacte humà sigui gairebé nul. Catalunya ha liderat en el medi marí i en l'àmbit del Mediterrani la creació de metodologies que permeten la utilització dels organismes que es desenvolupen sobre substrat rocós<sup>6</sup> i en els alguers de *Posidonia oceanica* com a indicadors de la qualitat de l'aigua<sup>7</sup>. En l'actualitat ja tenim una valoració bastant acurada de la qualitat de les aigües costaneres. Falta, però, millorar la gestió de les aigües residuals a Catalunya per tal d'aconseguir una bona o excel·lent qualitat a tot el litoral (Figura 16).

L'actual xarxa permet tractar els cabals d'aigua residual del 90% de la població de Catalunya. La planificació hidrològica en l'àmbit del sanejament preveu construir 1.544 estacions en l'horitzó 2014 per tractar també les aigües de tots els nuclis inferiors a 2.000 habitants.

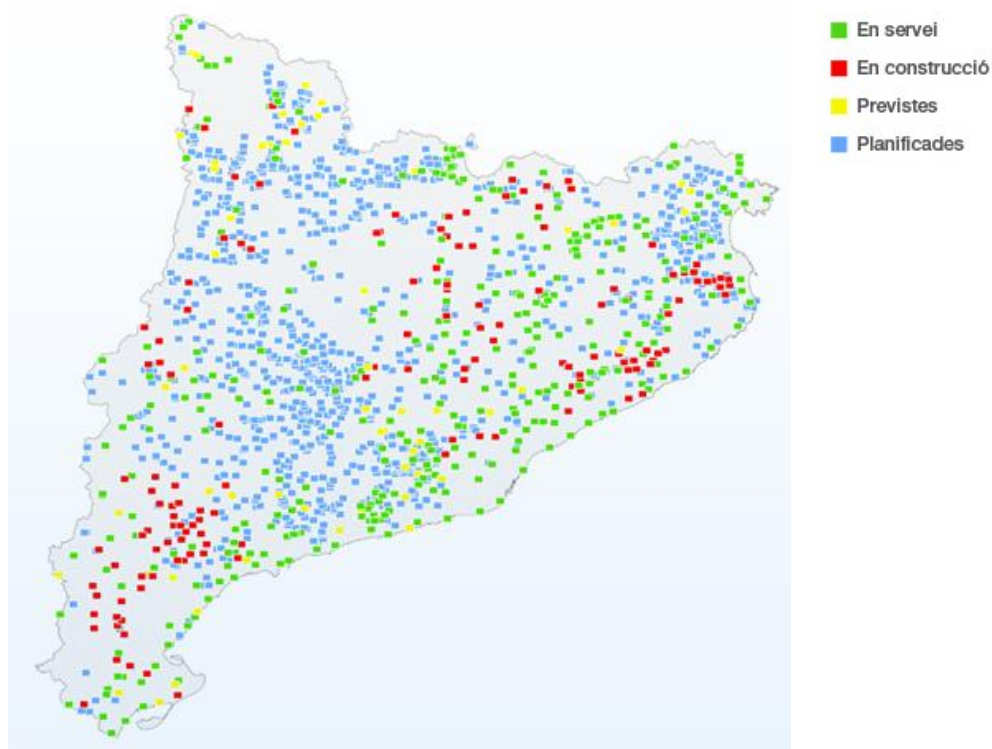


Figura 16. Mapa de les estacions depuradores d'aigües a Catalunya. Actualització Gener 2009. (Font: ACA, web de consulta de les Estacions Depuradores, 2010)

#### Evolució anual de la qualitat sanitària de les platges de Catalunya. Període 1990-2009

Al litoral català, la proporció de platges de qualitat sanitària "Excel·lent" ha passat del 26%, l'any 1990, al 95.3% l'any 2009. Des de l'any 2002, el 100% de les platges que es controlen a Catalunya compleixen els requisits de qualitat sanitària que estableix la Directiva europea relativa a les aigües de bany, i des de l'any 1993 el grau de compliment a Catalunya ha estat sempre superior al de la mitjana europea.

---

<sup>6</sup> Torras et al., 2005

<sup>7</sup> Martínez-Crego, 2005; Romero et al., 2005

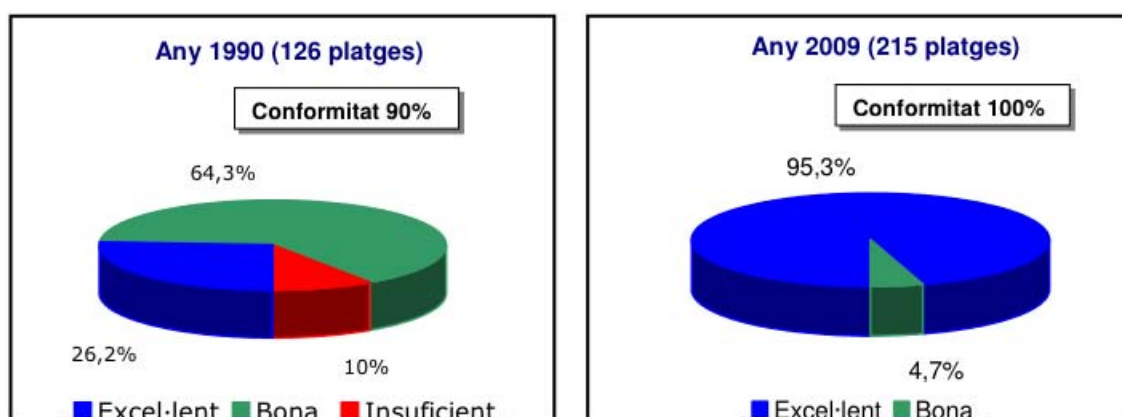


Figura 17. Classificació de les qualitats sanitàries de les aigües de bany del 1990-2009. (Associació Catalana de l'Aigua. Gencat).

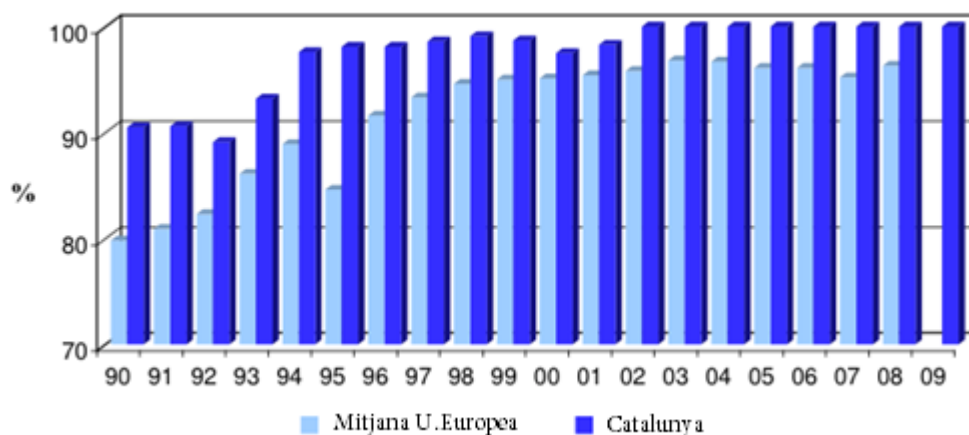


Figura 18. Grau de compliment de la Directiva de les aigües de bany a les platges de Catalunya. Percentatge de platges controlades que han complert la Directiva en el període 1990-2009. (Associació Catalana de l'Aigua. Gencat).

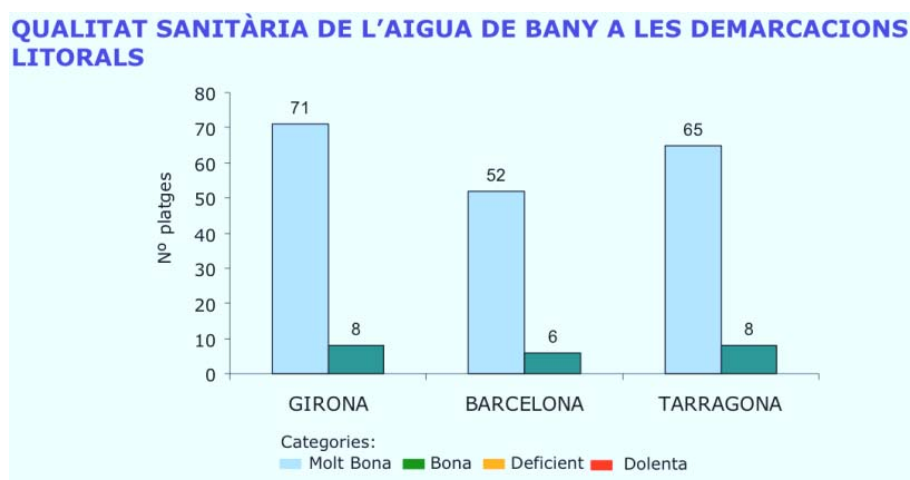


Figura 19. Qualitat sanitària de l'aigua de bany de les demarcacions litorals de l'any 2009. (Associació Catalana de l'Aigua. Gencat).

### Les inundacions al litoral Català

La inundabilitat és un aspecte lligat a la funció drenant del territori. La xarxa hidrogràfica està configurada pels eixos naturals (rius, rieres, torrents, rambles, etc.) que recullen les aigües generades a la seva conca i desemboquen a una llera d'ordre més gran o bé directament al mar. Les inundacions són una de les possibles catàstrofes naturals que poden afectar el territori, i poden estar produïdes tant pel desbordament dels rius i les rieres com pel negament dels punts baixos del territori i dels nuclis urbans.

A Catalunya els episodis de gota freda solen produir inundacions en alguns punts del territori, i augmenten potencialment la quantitat de sediments abocats al mar i dificulten el funcionament dels sistemes de distribució i recol·lecció d'aigües residuals, interrompent el funcionament de les EDAR.

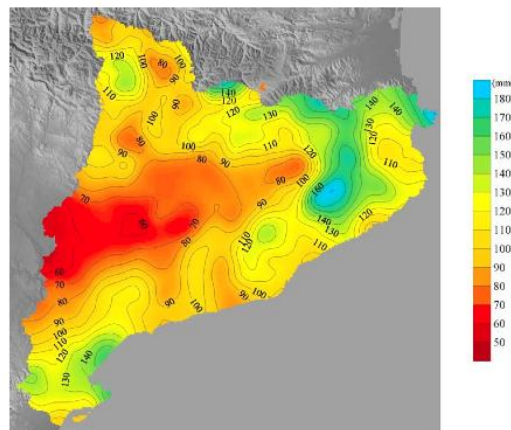


Figura 20. Estimació dels valors esperats de precipitació màxima diària (l/m2) per a un període de retorn de 10 anys. (Gencat, INUNCAT).

En comparar la figura 20 amb els mapes de precipitació mitjana anual a Catalunya (Atles Climàtic de Catalunya, 1996), s'observa una gran similitud en la seva distribució espacial. Les zones on s'estima un valor màxim per a la precipitació màxima diària descrites anteriorment, tenen molta semblança amb àrees de la Catalunya més plujosa, on se superen els 700 mm. Ara bé, també es detecten àrees de màxims dibuixades dins el què es pot considerar la Catalunya seca, Cap de Creus i golf de Sant Jordi, on la precipitació mitjana anual se situa entre els 500 i 600 mm, però en canvi són indrets on es donen els valors màxims per a la precipitació diària més importants.

L'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) ha seguit per a l'elaboració de l'estudi de perillositat (INUNCAT) 8 línies clarament diferenciades, com la delimitació de zones potencialment inundables mitjançant l'anàlisi geomorfològica, és a dir la interpretació del relleu.

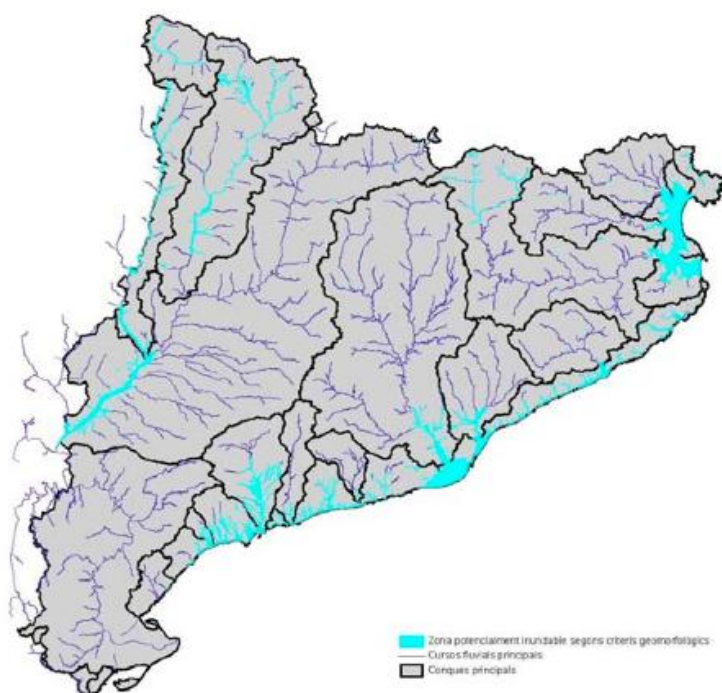


Figura 21. Representació per conques hidrogràfiques principals de la informació de detall existent de zones potencialment inundables segons criteris geomorfològics (Gencat. INUNCAT).

### **Destrucció i modificació d'hàbitats costaners**

En aquest apartat es poden incloure tant la destrucció provocada per les barques d'arrossegament, com la construcció de ports o la regeneració de platges, per posar dos exemples ben coneguts. La pèrdua crònica de la sorra de les platges catalanes té un origen ben concret: la manca d'aportaments sedimentaris pels rius i la modificació dels corrents marins vora la costa per la construcció de ports esportius i altres estructures. La construcció del port de Mataró, per exemple, ha provocat que la platja de Cabrera de Mar hagi perdut un milió de metres cúbics de sorra en els darrers tretze anys, i els 80 metres d'extensió que tenia la platja en els anys vuitanta s'han reduït any rere any, obligant la RENFE a construir una escullera per a evitar la inundació de la via en cas de temporal<sup>8</sup>. Aquesta pèrdua de sorra ha estat valorada econòmicament en 9 milions d'euros, al qual s'ha d'afegir les despeses turístiques i ambientals derivades de la desaparició de la platja<sup>9</sup>. La contínua desaparició de sorra que sofreix el litoral català cada any es pot valorar, doncs, en moltes desenes de milions d'euros. La regeneració de les platges comporta la destrucció de les comunitats d'allà on s'extreu la sorra, així com la de les comunitats que la reben, fet que ocasiona danys irreparables als herbaris de fanerògames marines, els quals, en principi, estableixen la sorra i els sediments marins<sup>10</sup>.

Aproximadament un terç de la costa catalana està, d'alguna manera, artificialitzada, és a dir no respon a la seva situació natural. Aquesta xifra, fora de mantenir-se, s'incrementa de forma constant. La resposta de l'Ajuntament de Barcelona a la rehabilitació d'un tros de costa totalment degradat, com era la porció de costa situada al sud del Besòs, ha estat crear una costa absolutament artificialitzada a força de formigó, de nul·la sostenibilitat, d'un cost exorbitant, d'accés de pagament i de recuperació impossible.

<sup>8</sup> Greenpeace, 2004

<sup>9</sup> Greenpeace, 2004

<sup>10</sup> Romero, 2004

Catalunya disposa d'una de les densitats de ports més elevada de tota la Mediterrània, amb una mitjana d'un port cada 10 km de costa<sup>11</sup>. El Pla de Ports Esportius de Catalunya, elaborat a principis dels vuitanta<sup>12</sup> i, que de fet era un pla d'usos de la costa atenent a diversos paràmetres (geologia, comunitats biòtiques, vulnerabilitat, interès paisatgístic, etc.), no va ser tingut sempre en compte a l'hora de construir nous ports<sup>13</sup> i ha estat recentment modificat i convertit en el Pla de Ports de Catalunya. Mentre que la primera redacció del Pla de Ports Esportius fou elaborada sobretot des de les universitats catalanes, amb la participació de destacats estudiosos dels fons marins catalans tant des del punt de vista geològic com biològic<sup>14</sup>, l'actual Pla de Ports ha estat elaborat per una consultoria, sense cap tradició en l'estudi dels ecosistemes marins. No hi ha cap justificació biològica ni geològica dels canvis establerts quant a la categoria de diversos sectors de la costa com a receptors de noves construccions portuàries.

La pesca al rossec és la principal responsable de la destrucció indiscriminada dels fons marins a la Mediterrània. Està prohibida arreu de Catalunya a fondàries inferiors als 50 metres, prohibició que no es respecta ni tan sols després de sembrar el mar amb esculls artificials dissuasius per aquesta pràctica.

La regeneració de platges continua tot i que els responsables saben que sense actuacions dràstiques que esmenin les causes que porten a la desaparició de la sorra no hi ha garanties que les costosíssimes regeneracions perdurin més enllà de dos o tres anys, a tot estirar<sup>15</sup>.

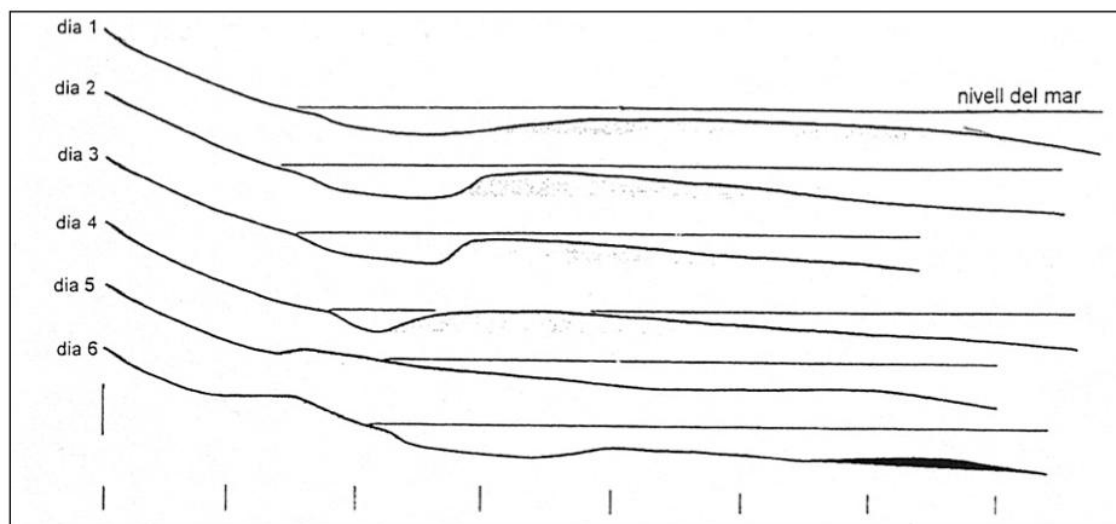


Figura 22. Regeneració de platges de forma natural (Miralles, 1999).

<sup>11</sup> Ros, 1997

<sup>12</sup> Gelonch i Carreras, 1983

<sup>13</sup> Ros, 2004

<sup>14</sup> Gelonch i Carreras, 1983

<sup>15</sup> Ros, 2004

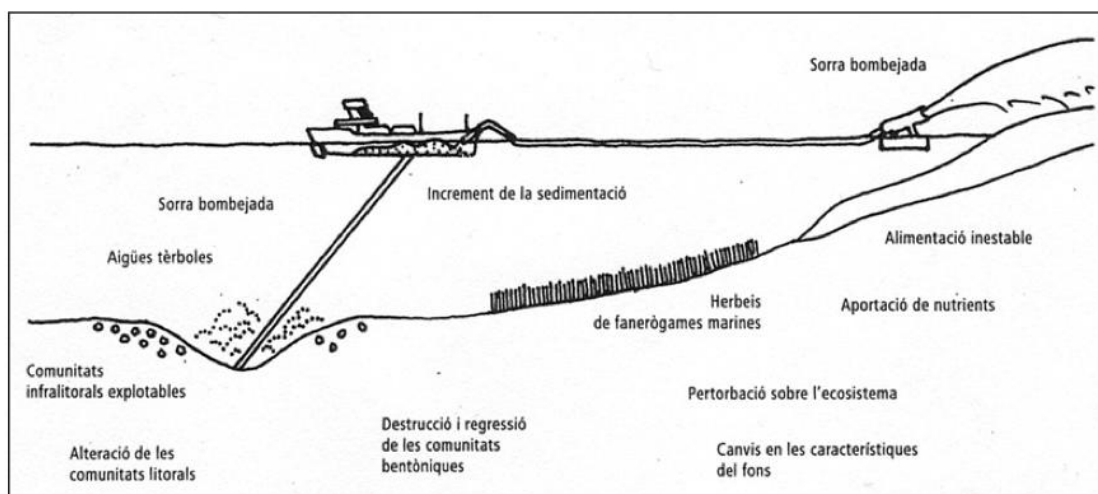


Figura 23. Regeneració de platges de forma artificial. (Ross, 2001).

La Llei de Costes de l'Estat espanyol (22/1988 de 28 de juliol) regula les activitats humanes que tenen lloc arran de costa i, si bé és bastant restrictiva, això no ha impedit un desenvolupament de la majoria del litoral espanyol, sovint ignorant la normativa que prohibeix construir a menys de 100 metres de la línia de mar. Si bé no dirigides directament sobre la conservació del medi marí, hi ha també iniciatives europees per a aturar la degradació de les zones costaneres dels països membres de la CEE, tot donant unes directrius de quines haurien de ser les línies d'actuació en el front costaner.

### **Els nivells de les falques salines**

Els deltes i estuaris, en condicions climàtiques normals, oscil·len en funció del cabal i de la topografia del fons del riu. S'estima que un cabal diari de 400 m<sup>3</sup>/s estableix el llindar entre la presència i l'absència de la falca salina i quan més baix és el cabal, més avança la falca salina. La regulació dels cabals del riu poden així estabilitzar els nivells de les falques salines. Qualsevol augment del nivell mitjà del mar generarà un increment en la energia de l'onatge i estimularà la penetració de la falca salina, prolongant la seva presència al llarg de l'any.

### **2.1.2 Estat actual del litoral**

La Costa Catalana és potser en el seu conjunt, el lloc de la península ibèrica més antropitzat i desnaturalitzat. Això pot ser degut, en gran mesura perquè va ser una de les zones d'Espanya que abans es va unir al desenvolupisme. La concentració de població, activitats econòmiques i la confluència de diferents mitjans (terra, mar i aire) al litoral el fan un lloc de gran interès per a tot tipus de sectors socials i econòmics.



Figura 24. Diferents tipus de costes. De dalt a baix i d'esquerra a dreta: Costa Brava, litoral barceloní, Costa Daurada, i Delta de l'Ebre. (Elaboració pròpia).

L'evolució de la línia de costa influeix en tots aquests aspectes, i sobretot en l'economia associada al turisme. Hem de ressaltar els greus problemes d'erosió costanera els quals influeixen directament en la grandària de les platges i la saturació dels municipis costaners creant greus problemes per a mantenir el model turístic instaurat en la costa catalana.



Gran part de culpa d'aquests problemes erosius la tenen els espigons de protecció dels ports que interrompen i modifiquen la dinàmica de sediments i de corrents en la costa.

Els canvis costaners són més evidents als sectors de costa baixa per el qual són els espais amb majors problemàtiques.

La forma sedimentària més representativa de les costes baixes o costes d'acumulació són les platges, on s'acumulen els materials i per tant haurien d'estar en continu avanç.

Figura 25. Port Ginesta i Platja de les Botigues, punta nord del municipi de Sitges.

La costa catalana alberga 243 platges de sorra.

En les últimes dècades hi ha hagut un canvi en la tendència del comportament de les costes baixes, apareixent sectors erosius, el que comporta un estrenyiment de les platges que genera tot un conjunt de problemàtiques socio-ambientals.

El pas dels temporals a la tardor i hivern cada vegada arrossega més sediments degut al fet que el litoral català, esquitxat de barreres artificials que li impedeixen defensar-se de les inclemències del mal temps. Quan l'onatge xoca amb un bord litoral artificial i rígid siguin passeigs marítims, urbanitzacions o murs de divers tipus, provoca un reflux que es duu la sorra mar endins o la llança sobre el passeig i les cases, provocant la pèrdua de material sedimentari en la platja i conseqüentment disminueix la grandària de les platges<sup>16</sup>.

Aquesta informació més que contrastada, estudiada i documentada és inclosa als documents sobre actuacions a platges de la direcció general de Costes del Ministeri de Medi Ambient, i malgrat l'esforç d'aquesta administració a treure plans de regeneracions de platges i instal·lació de dics de protecció, que són solucions parcials, el resultat serà engrandir bastant més el problema.

A la província de Barcelona per exemple trobem diversos exemples de les actuacions que es duen a terme al litoral central de la costa catalana i lligat a una forta densitat de població.

A Barcelona, la Direcció General de Costes està escometent obres, a l'any 2010 on s'invertiran 30 milions d'euros i on s'abocaran un total de 1.145.000 metres cúbics de sorra procedents d'un jaciment submarí que ja va ser explotat anteriorment com a zona d'extracció al projecte. La grandària d'aquest es pot considerar mitja alta quant al volum d'àrids a extreure (1.200.000 m<sup>3</sup>) i a la longitud de costa afectada (gairebé 5 km) que inclou la remodelació i construcció de diverses obres de defensa. No obstant això, cal tenir en compte que es tracta d'un projecte de reparació o millora d'una actuació ja existent que, a causa de problemes en la seva construcció inicial, ha estat objecte de diverses obres de manteniment, circumstància que es pretén resoldre amb el present projecte. En aquest projecte a més es planteja la creació de 15 dics submergits per a evitar pèrdues de sorra i deixant les platges amb molt poca renovació i circulació d'aigües i ocasionant així problemes de eutrofització.

A l'artificialització irreversible del tram de costa barcelonina cal afegir el desviament del riu Llobregat i les reduccions del seu cabal. El projecte es realitza amb un total menyspreu a qualsevol component ambiental. Les activitats de drenatge realitzades durant l'ampliació van posar en perill el principal aqüífer de Barcelona en mancar els controls necessaris per a assegurar que no havia penetrat aigua salada dins de l'aqüífer d'aigua dolça que abasta a la ciutat, segons es reflecteix a un informe de fiscalització del Tribunal de Comptes. A més, l'autoritat portuària d'aquest port no va acatar la petició que va realitzar, l'estiu de 2009, el Departament de Medi Ambient perquè, es detinguessin les obres de desviament del riu Llobregat durant l'època de reproducció d'espècies amenaçades.

---

<sup>16</sup> Sanjaume i Rosselló, 1986, Sanjaume, 1996

## La petjada ecològica al litoral català

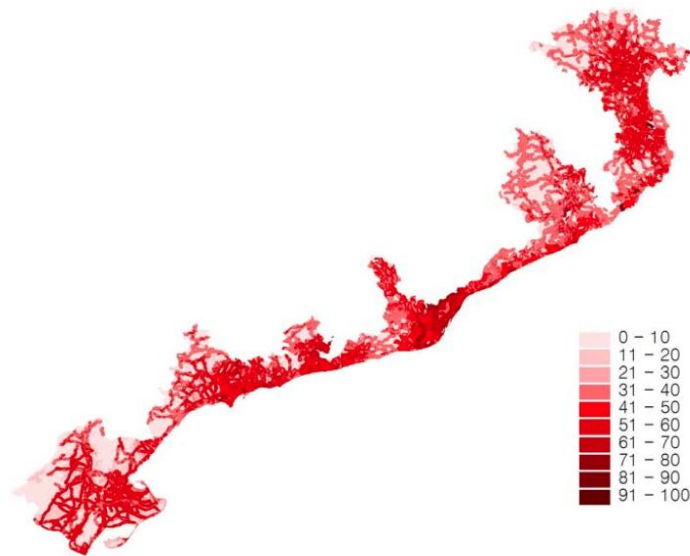


Figura 26. Distribució de l'índex de la petjada ecològica humana en la costa catalana. L'escala està representada en percentatges, 100% com a costa totalment afectada i 0% com a platja sense influència humana (Valuation of ecosystem services in the catalan coastal zone, Brenner Guillermo, Jorge).

El primer que s'ha de dir del litoral de Catalunya (Figura 26) és que està molt afectat per la presència humana, en major o menor escala. Fins i tot les reserves naturals i de fauna estan a afectades per l'antropització. Per altra banda, la diferència és que per regla general, on hi ha més població, normalment la petjada és molt superior, com és en el cas de tot el litoral de Barcelona i la seva àrea metropolitana. El Delta de l'Ebre, que posseeix les majors platges naturals de la comunitat, està també fortament afectada ja que inicialment era una zona humida natural, i actualment està molt antropitzada, tot i el seu valor natural i ecosistèmic<sup>17</sup>.

Com més a prop de la línia de costa més petjada humana hi trobem.

---

<sup>17</sup> Redford and Richter, 1999

## La Fragilitat del litoral català

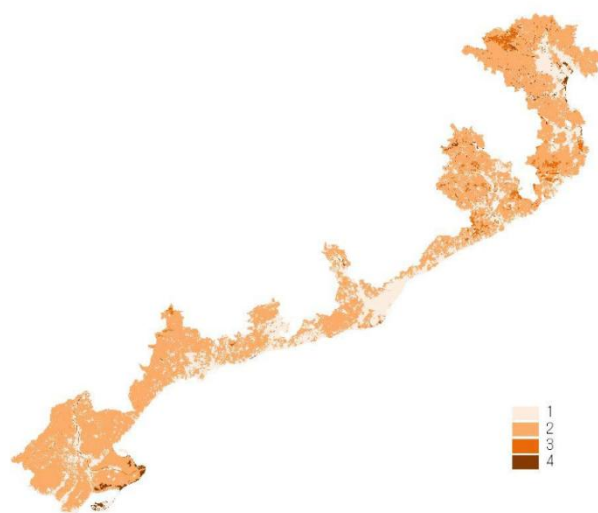


Figura 27. Distribució de l'índex de fragilitat en la costa catalana. L'escala està representada en valors, 4 com a costa molt fràgil, i 1 com a poc fràgil (Valuation of ecosystem services in the catalan coastal zone, Brenner Guillermo, Jorge).

L'índex de la figura 27 s'elabora tenint en compte les capacitats naturals de les costes, tant la seva composició sedimentària, com la presència de proteccions naturals, com la vegetació i les seves característiques antròpiques, que fa per exemple, que el litoral de Barcelona sigui paradoxalment poc vulnerable, ja que el seu nivell d'antropització és tant elevat, que ha fet que la costa sigui extremadament resistent. En canvi, al Delta de l'Ebre, tot i tenir molta vegetació i valors naturals en bon estat de conservació, hi trobem els valors de fragilitat més alts, i això és degut al seu perfil baix de costa, al desequilibri entre erosió i l'aportació sedimentària dels rius, i la seva dinàmica pròpia, com la compactació i salinitat.

### 2.1.2.1 Etiquetes de qualitat

#### 1. Normativa ISO 14000



La norma ISO 14000 es un grup de normes ambientals de l'Organització Internacional d'Estàndards, consisteix en un conjunt de documents de gestió ambiental que, una vegada implantats, afecten a tots els aspectes de la gestió d'una organització en les seves responsabilitats ambientals i ajuda a les organitzacions a tractar sistemàticament assumptes ambientals, amb la finalitat de millorar el comportament ambiental i les oportunitats de benefici econòmic. Els estàndards són voluntaris, no tenen obligació legal. L'objectiu d'aquestes normes és facilitar a les empreses metodologies adequades per a la implantació d'un sistema de gestió ambiental, similars a les propostes per la sèrie ISO 9000 per a la gestió de la qualitat.

La norma es compon de 5 elements, els quals es relacionen a continuació amb el seu respectiu número d'identificació:

1. Sistemes de Gestió Ambiental (14001 Especificacions i directives pel seu ús, 14004 Directives generals sobre principis, sistemes i tècnica de recolzament).
2. Auditories Ambientals (14010 Principis generals, 14011 Procediments d'auditories, Auditories de Sistemes de Gestió Ambiental, 14012 Criteris per a la certificació d'auditors).
3. Avaluació del desenvolupament ambiental (14031 Alineacions, 14032 Exemples

- d'Avaluació de Desenvolupament Ambiental).
4. Anàlisis del cicle de vida (14040 Principis i marc general, 14041 Definició de l'objectiu i àmbit i anàlisis del inventari, 14042 Avaluació del impacte del Cicle de vida, 14043 Interpretació del cicle de vida, 14047 Exemples de l'aplicació de ISO 14042, 14048 Format de documentació de dades de l'anàlisi).
  5. Etiquetes ambientals (14020 Principis generals, 14021 Tipus II, 14024 Tipus I, 14025 Tipus III).

## 2. Distintiu de Qualitat Blau (dQb)



El Distintiu de Qualitat Blau és un sistema de gestió ambiental creat per la fundació NEREO específicament per a les empreses del sector nàutic, majoritàriament petites i mitjanes empreses que per sí soles tenen dificultat o els és impossible implantar altres sistemes més complexes com la normativa ISO o el reglament EMAS. Tot i no ser cap normativa vinculant, l'organisme que cedeix el distintiu té una gran experiència en l'àmbit marí, fet que reforça la credibilitat a aquest distintiu.

El dQb és un sistema senzill, ràpid, econòmic i eficaç que ofereix a les empreses millorar la seva gestió ambiental per tal que aquestes siguin respectuoses amb el medi ambient, compleixin la normativa i millorin la seva imatge corporativa. El dQb incideix, sobretot, en la gestió global que es preocupa de millorar els processos industrials del sector nàutic i els serveis duts a terme per les empreses. Així, les empreses que implantin el dQb aconsegueixen millorar l'organització interna i dels processos en general, i obtenen un millor ús i gestió dels seus recursos, que tot plegat es tradueix en una major eficiència empresarial.

## 3. Blue Flag (Bandera Blava)

### Criteris:

El Programa Bandera Blava és un símbol reconegut que exigeix el compliment d'exigents nivells sanitari-ambientals, l'existència de sanitaris adequats i sense abocaments, així com servei de salvament, socorrisme i primers auxilis en la platja o en el port amb Bandera Blava. El guardó Bandera Blava es basa en el compliment d'una sèrie de criteris específics en les platges i ports guardonats, que s'agrupen entorn de quatre pilars bàsics:



### Educació ambiental i informació:

- Hi ha d'haver informació sobre els ecosistemes i les àrees sensibles de la costa.
- S'ha de mostrar informació sobre la qualitat d'aigua en la que es banya.
- S'ha de mostrar informació sobre el Programa de Bandera Blava.
- El codi de conducta per a l'àrea de platges s'ha de mostrar i les normes que governen l'ús de les platges ha d'estar fàcilment disponible per al públic.
- S'ha d'oferir un mínim de 5 activitats d'educació ambiental.

### Qualitat de l'aigua:

- Conformitat amb els requisits i normes per l'excel·lent qualitat de l'aigua en la que es banya.
- No poden afectar l'àrea de platges abocaments industrials ni aigües residuals.
- Control sobre la salut d'esculls coral·lins situats en la proximitat de la platja
- Conformitat de la comunitat amb requisits de tractament d'aigües residuals.
- Les algues i altra vegetació haurien de deixar-se podrir a la platja llevat que constitueixi una nosa

### Gestió ambiental:

- S'ha d'establir un consell d'administració de platges per ser al càrrec dels sistemes de gestió ambiental i dirigir auditories ambientals regulars de les instal·lacions de les platges.

- La platja ha de complir totes les regulacions que afecten la localització i funcionament de la platja (planificació de la zona costera i legislació mediambiental).
- La platja ha de estar neta.
- Hi ha d'haver papereres disponibles a la platja o prop d'aquesta en quantitats suficients, i han de ser regularment mantingudes i buidades.
- Les instal·lacions per rebre materials reciclables han d'estar disponibles a la platja.
- Instal·lacions sanitàries adequades i netes amb el sanejament controlat.
- A la platja no ha d'haver càmping desautoritzat o conducció ni abocaments.
- S'ha de reforçar estrictament regulació pel que fa a gossos i altres animals domèstics a la platja.
- S'han de mantenir pròpiament tots els edificis i equip de la platja.
- Els mitjans sostenibles de transport s'han de promoure en l'àrea de platges.

#### Seguretat i serveis:

- Un nombre adequat de socorristes i/o equip de socorrisme han d'estar disponibles a la platja.
- L'equip de primers auxilis ha d'estar disponible a la platja.
- Hi ha d'haver gestió d'usuaris i usos diferents de la platja per tal d'evitar conflictes i accidents.
- Hi ha d'haver accés segur a la platja.
- L'àrea de platges ha de ser patrullada.
- Un subministrament d'aigua que beu potable ha d'estar disponible a la platja.
- Un mínim d'una platja de Bandera Blava a cada municipi ha de tenir accés a les instal·lacions de lavabos per persones impossibilitades.
- Hi ha d'haver un mapa que indiqui la situació de les instal·lacions de la platja.

La Bandera Blava és concedida anualment, amb la finalitat d'assegurar el compliment continuat dels seus criteris.

#### Procediment de sol·licitud:

La Bandera Blava només pot ser sol·licitada per a cada platja pel seu municipi i per a cada port esportiu pels gestors, públics o privats, d'aquest. La sol·licitud i la documentació rellevant que doni suport les dades consignades en aquesta, es remeten a l'organització nacional, per al seu estudi i avaluació del seu grau de compliment dels criteris exigits.

La selecció a nivell nacional de les candidatures presentades correspon a un Jurat Nacional en el qual estan representats els principals organismes amb competències i responsabilitats en les matèries relacionades amb els criteris Bandera Blava (ministeris de medi ambient i turisme, federacions o associacions d'autoritats locals, federacions nacionals de salvament i socorrisme, així com experts en educació ambiental, en ports esportius i en els temes assenyalats, altres organitzacions mediambientals, etc).

Les candidatures aprovades a nivell nacional són remeses al Jurat Internacional format per representants de la FEE, PNUMA-UNEP, Organització Mundial de Turisme (OMT), Unió Europea i per l'Organització per a la Conservació del Litoral en la Unió Europea (ONG).

#### Compliment dels criteris durant la temporada de banys:

El control del compliment dels criteris s'assegura, durant la temporada de banys, per mitjà de les Autoritats Locals, dels resultats de les anàlisis oficials de les aigües de bany realitzats per les autoritats sanitari-ambientals competents i de les visites d'inspecció realitzades pels Operadors Nacionals i la Coordinació Internacional Bandera Blava.

No obstant això, els millors observadors del grau de compliment dels criteris Bandera Blava són els propis usuaris de les platges i ports esportius guardonats. En conseqüència, en cas de

verificació de l'incompliment d'algun criteri imperatiu, la Bandera Blava serà arriada.

#### **4. EMAS**

La Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Medi Ambient i Habitatge és l'Organisme Competent a Catalunya per a la gestió del sistema comunitari de gestió i auditoria ambientals (EMAS).

##### El sistema comunitari de gestió i auditoria ambientals (EMAS):



És un sistema voluntari de gestió ambiental que permet a les organitzacions avaluar i millorar el seu comportament ambiental i difondre la informació oportuna al públic i a d'altres parts interessades.

Aquest sistema de gestió ambiental és conegut internacionalment com el sistema EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). L'EMAS promou la millora contínua del comportament ambiental de les organitzacions mitjançant:

- La implantació d'un sistema de gestió ambiental.
- L'avaluació sistemàtica, periòdica i objectiva d'aquest sistema.
- Informació al públic i a les parts interessades.
- Formació i implicació activa dels treballadors.

El reglament EMAS accepta que qualsevol organització, o part d'aquesta, a partir del centre com a unitat bàsica pugui adherir-se a aquest sistema de gestió ambiental.

El sistema és vàlid tant per a organitzacions públiques com privades, tinguin o no personalitat jurídica.

##### Principals avantatges per a les organitzacions d'implantar el sistema EMAS:

- Estalvi de costos a mitjà/llarg termini.
- Millora de la imatge.
- Compliment de la legislació i la millora de les relacions amb l'Administració ambiental.
- Augment de la motivació i sensibilització dels treballadors.
- A Catalunya, l'exempció dels controls periòdics per a les activitats de l'annex I i II.1 d'acord amb la Llei 3/1998, de la intervenció integral de l'Administració ambiental.

##### El logotip de l'EMAS:

El logotip de l'EMAS pot ser utilitzat per les empreses degudament registrades en dues versions:

|  | Gestió ambiental verificada                                                                    | S'utilitzarà:                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | L'organització posseeix un sistema de gestió ambiental d'acord amb els requeriments de l'EMAS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la informació anunciant la participació de l'empresa en l'EMAS.</li> <li>• En capçaleres d'organitzacions registrades.</li> </ul> |

|  | Informació validada                                                                             | S'utilitzarà:                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | La informació específica a la qual s'atribueix el logotip ha estat validada d'acord amb l'EMAS. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En declaracions ambientals validades.</li> <li>• En informació procedent d'una declaració ambiental validada.</li> </ul> |

Taula 1. Versions del logotip amb explicació i utilització (EMAS, 2010).

NO es pot utilitzar el logotip:

- En productes o embalatges de productes.
- En anuncis amb declaracions comparatives.
- La utilització del logotip de l'EMAS s'ha regulat àmpliament a les directrius de l'annex III de la Decisió de la Comissió, de 7 de setembre de 2001 (DOCE L 247, de 17 de setembre de 2001)

Etales per a la implantació de l'EMAS:

#### **Anàlisi ambiental**

És l'anàlisi preliminar d'activitats, productes i serveis, per identificar els aspectes ambientals com a base per a l'establiment del sistema de gestió ambiental de l'organització.

#### **Política ambiental**

És l'eina clau per a la comunicació pública de les prioritats i intencions ambientals de l'empresa, i ha d'ésser posada per escrit i adoptada al màxim nivell directiu.

#### **Sistema de gestió ambiental**

- Planificació
- Identificació i avaluació d'aspectes
- Identificació dels requeriments legals
- Establiment d'objectius i fites
- Establiment de programes de gestió ambiental

#### **Implantació i funcionament**

- Organització i personal (estructura i responsabilitats)
- Formació, sensibilització i competència professional
- Comunicació
- Documentació del SGMA
- Control de la documentació
- Control operacional
- Plans d'emergència i capacitat de desposta

#### **Revisió per la direcció**

- Redefinició d'objectius
- Modificació de la política, si cal
- Modificació de la documentació

### **Comprovació i acció correctora**

- Seguiment i mesurament
- No-conformitat, acció correctora i acció preventiva
- Auditoria del SGMA

### **Declaració ambiental**

Document que constitueix un instrument de comunicació i diàleg amb el públic i altres parts interessades sobre el comportament ambiental de l'organització i la seva millora contínua.

#### **Què és?**

La Declaració ambiental és un document que té per objecte facilitar al públic i altres parts interessades informació ambiental sobre:

- L'impacte i el comportament ambiental de l'organització.
- La millora permanent del comportament en matèria de medi ambient en el marc de l'organització.

#### **Quin és el contingut mínim?**

- Resum de les activitats, productes i serveis de l'organització.
- La política ambiental i una breu descripció del sistema de gestió ambiental de l'organització.
- Descripció de tots els aspectes ambientals directes i indirectes significatius.
- Descripció dels objectius i les fites ambientals en relació amb els aspectes i impactes ambientals significatius.
- Resum de les dades sobre els aspectes ambientals que permeti fer una comparació interanual de l'evolució del comportament ambiental\*.
- Informació del comportament de l'organització respecte a la legislació ambiental aplicable.
- Nom, número d'acreditació del verificador i data de validació.

#### **Quan cal actualitzar la informació de la Declaració ambiental?**

La majoria d'organitzacions hauran d'actualitzar anualment la informació de la Declaració ambiental, i fer validar cada any per un verificador ambiental els canvis que s'hi produeixin. Aquesta Declaració haurà d'estar validada pel verificador ambiental per poder presentar la sol·licitud d'adhesió al sistema.

## **2.1.3 Previsions de futurs danys a la costa**

A Catalunya coexisteixen diferents models de desenvolupament turístic. D'una banda els heretats de la primera revolució turística i, per altra banda, els embrions d'una segona revolució, amb productes orientats a demandes específiques i en el marc de polítiques de reestructuració parcial o global. Certament aquest és un component clau per a interpretar el turisme litoral català, però no l'únic.

La pròpia morfologia resultant del desenvolupament d'espais turístics i residencials en els municipis litorals dona mostra de la varietat de disposicions i puntes territorials existents, tal com demostren diferents estudis que prenen com punt de partida la representació formal del territori litoral<sup>18</sup>. En els prop de 600 km de litoral català conviuen situacions tan diverses com destinacions turístiques madures en ple procés de reestructuració, conurbacions de segona

---

<sup>18</sup> Busquets, J. et al, 2003; García, I., 2000

residència de tipus suburbana en procés de metropolització, nodes globals de jerarquia intermèdia que aposten pel turisme com fórmula de dinamització urbana, i municipis "satèl·lit" que aprofiten aquesta dinàmica com per exemple Sitges. L'exclusivitat del sol i la platja ha funcionat durant dècades, com espais per a la ubicació de noves ofertes immobiliàries i turístiques.

Alguns treballs, freqüentment economicistes, parteixen de la validesa teòrica o empírica del model tradicional del turisme litoral i atribueixen els desequilibris d'algunes àrees turístiques a algunes disfuncions locals, tals com una disminució de la qualitat, una escassa inversió pública o una política de preus mal plantejada. Més que una crítica del model, aquests autors advoquen per una major eficiència en la prestació dels serveis públics i privats del turisme litoral<sup>19</sup>.

Els dos grans eixos d'actuació en la costa catalana han estat els grans esdeveniments culturals (el Festival Internacional de Peralada) i els esdeveniments esportius d'abast internacional. L'efecte de mimetisme que s'ha il·lustrat en altres actuacions és encara més evident. La Costa Brava acull només a l'estiu més de 20 festivals internacionals de música i una dotzena de campanyes gastronòmiques amb un èxit desigual.

El nombre de turistes a Catalunya està per sobre del milió i mig des de 2005<sup>20</sup> encara que amb l'actual crisi el nombre ha baixat suaument, no es preveu una disminució en l'èxit del turisme a la costa catalana, i per tant l'impacte que dona motiu a aquest projecte continuarà en el temps.

### **El Canvi climàtic a les costes catalanes**

Les evidències de la realitat del canvi climàtic a escala global són ja inqüestionables. A partir d'elles, els models de simulació climàtica han pogut establir diferents escenaris de futur, els quals, com a molt, arriben a diferenciar els canvis a escala zonal, a les diferents latituds.

Quan es tracta de constatar, però, les tendències actuals del canvi climàtic a escala regional, molt sovint ni tan sols es pot determinar el sentit dels canvis i les prediccions a aquestes escales solen ser incertes i qüestionables. Això s'esdevé perquè a escala global es poden avaluar processos fonamentals els quals intervenen en el funcionament global del sistema climàtic; però quan es situen en un lloc determinat, els elements que caracteritzen el seu clima interactuen de maneres diferents amb les tendències globals i poden arribar, fins i tot, a generar manifestacions regionals contràries. Les prediccions regionals i locals sobre com evoluciona el clima són, encara poc fiables, però a la vegada són les que més interessa de conèixer per tal de poder actuar sobre cada territori.

L'efecte del canvi climàtic sobre el nivell del mar respon a dos factors principals: l'expansió tèrmica de l'oceà i el desglaç de les capes de gel als pols i a les glaceres continentals. Encara que no es disposa de dades directes suficients d'aquest fenomen, les estimacions indirectes consideren que a causa d'aquesta expansió el nivell del mar ha pujat durant els darrers 100 anys uns 7cm i donada l'acceleració del canvi actual les previsions per l'any 2100 són de l'ordre dels 50 cm com a mínim<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> Vázquez i Díaz, 1997, Orella, 2000

<sup>20</sup> Institut d'Estadística de Catalunya, 2009

<sup>21</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007

Segons l'Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, les principals característiques que presenta avui la zona del litoral català són el seu fràgil equilibri i la seva dependència de la dinàmica marina, així com una forta pressió d'ús dels recursos disponibles.

Els principals agents dinàmics que regulen les zones del litoral són el nivell del mar, les tempestes d'onatge, la descàrrega sòlida dels rius i rieres, el vent dominant i els corrents marins.

En condicions d'estabilitat climàtica, el nivell del mar, el vent dominant i els corrents marins es poden considerar estables. Per altre part l'actuació de l'home ha regulat, amb la construcció de presses i canalitzacions, el règim dels rius i la seva descàrrega sòlida. Sense la suficient aportació de sediments, la línia de costa està en retrocés i el factor modelador dominant ha passat a ser el règim de l'onatge. El dinamisme del litoral català està així fortament supeditat al nivell relatiu del mar i a les condicions meteorològiques, i donat el seu fràgil equilibri és molt vulnerable en els esdeveniments extrems.

Les costes sedimentàries sorrenques i especialment els deltes i els estuaris, són els espais costaners que presenten un equilibri més fràgil i per tant són els més vulnerables al canvi climàtic. L'altre característica a tenir en compte de la franja del litoral català és el seu important grau d'ocupació humana i la gran explotació econòmica. Tot el litoral català està fortament urbanitzat. Els assentaments urbans es succeeixen de forma quasi continua al llarg de la costa i les vies de comunicació, carreteres i ferrocarrils, en molts trams passen a tocar la línia de costa.

Les principals zones d'impacte sobre la costa catalana es representen en la figura 28.

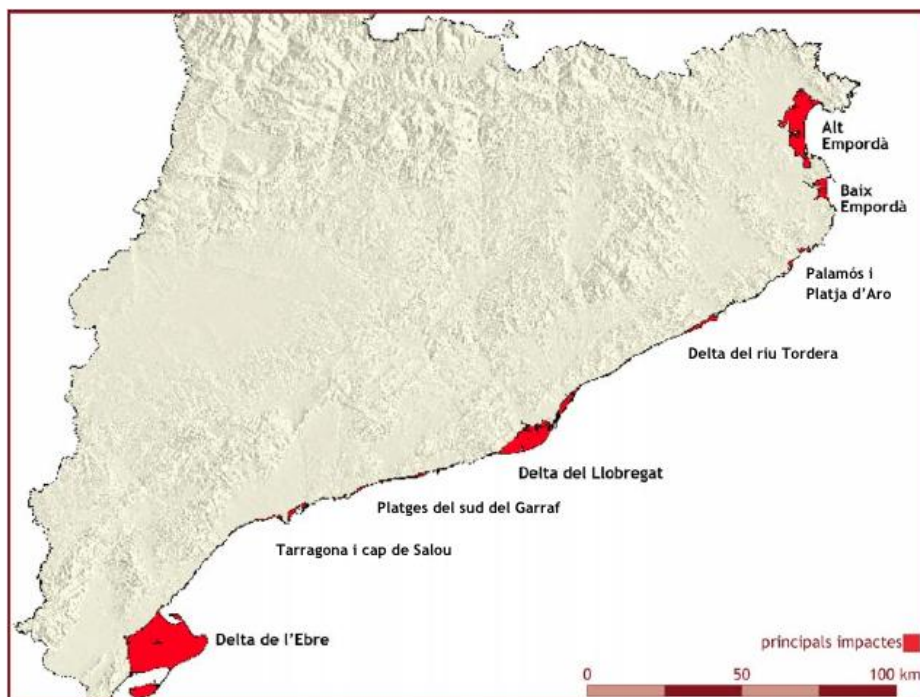


Figura 28. Mapa de localització de les principals zones de l'impacte de la pujada del nivell del mar a la costa catalana (Mapa: Júlia Carreras Marín).

Com és lògic l'impacte més important de l'augment del nivell del mar al litoral català es dona en les àrees de costa baixa, les planes litorals més importants. De tota manera és molt important destacar que també les àrees de Costa Brava se'n veuen afectades de forma significativa.

Pràcticament tota la línia de costa es veu afectada, tot i que unes àrees apareixen amb una afectació molt més profunda cap a l'interior del territori. Destaquen així sobretot les planes litorals de l'Empordà, tant al golf de Roses, com a la badia de l'Estartit i els deltes dels rius, tant el Tordera, com el Llobregat i especialment, l'Ebre.

## 2.2 Zona d'estudi. Litoral de Sitges

### 2.2.1 Localització

Sitges es troba en el litoral mediterrani, a 35 km al sud de Barcelona. Té una superfície de 43,9 km<sup>2</sup> i una altitud mitjana de 10 metres. La vila, situada en l'extrem meridional del Massís del Garraf, compta amb una serralada de roca calcària que ocupa una superfície de 312 km<sup>2</sup>, i que durant molts anys ha estat una barrera natural entre Barcelona i Sitges. El municipi limita amb Sant Pere de Ribes, Olivella, Begues, Gavà i Castelldefels.



Figura 29. Situació de Sitges dins d'Europa, Espanya i Catalunya (Wikimedia Commons, 2010).

Sens dubte, un dels principals atractius de Sitges són les seves platges, amb un total de 17, i cadascuna d'elles amb la seva pròpia personalitat. A més compten amb els serveis necessaris per a oferir totes les comoditats. El caràcter propi de cada platja fa que es respirin ambients molt diferents: hi ha cales petites i tranquil·les, platges amples de sorra fina molt familiars, o platges urbanes amb vista al centre històric i situades en ple Passeig a les quals es pot accedir a peu. Sis de les platges de Sitges han estat distingides amb la certificació de qualitat ISO 14001, en reconeixement a la seva gestió ambiental i al pla global de millora constant, per la bona qualitat de l'aigua, de la sorra i dels serveis de neteja, salvament i socorrisme. No podem parlar de Sitges i la seva ubicació, sense esmentar la influència que aquest rep de l'àrea metropolitana de Barcelona, on trobem el 60% de la població de Catalunya.

### Petita introducció històrica de la vila

Les referències als primers sitgetans es remunten a abans del neolític i més modernament està documentat un assentament ibèric al voltant del segle IV AC. A més s'ha constatat que al segle



I Sitges tenia dos petits nuclis de població, un al voltant del turó de la Punta i un altre a l'ermita del Vinyet. Unida a l'Olèrdola romana, el port de la *Blanca Subur* serví d'intercanvi entre els productes del Penedès i els d'altres indrets de la Mediterrània romana.

A l'era medieval s'aixecà el castell, situat dalt del turó de la punta allà on avui en dia hi ha l'Ajuntament (construït l'any 1889) i que va tenir com a primer propietari la Seu de Barcelona que el cedí al comte Mir Geribert (1041). Al segle XII, Sitges estava sota el control de la família Sitges (adoptaren el topònim de la vila com a cognom), documentada de l'any 1116 fins al 1308 quan Agnès de Sitges va vendre els seus drets de castlania a Bernat de Fonollar que en fou senyor de 1306 a 1326. Després de la mort de la seva segona muller, Sitges per decisió successòria va passar a mans de la Pia Almoïna i hi estigué fins el 1814. Bernat de Fonollar va ser un cavaller directament relacionat amb la cort del rei Jaume II i la tomba d'ell i la seva dona estan a l'església de Sant Bartomeu i Santa Tecla. La vida dels sitgetans d'aquests segles s'organitzava al voltant del turó del Baluard que estava emmurallat i connectava amb la resta de la vila amb un pont per sobre de l'actual Carrer Major. Es coneix, també, l'existència de 3 torres situades a diferents punts del poble, aixecades l'any 1303, que avui són representades a l'escut de Sitges.

La principal activitat econòmica de la vila era la vinya i el conreu, sobretot de la malvasia. També es conreava blat, horta, garrofers i margalló, símbol del Garraf. Des del 1345, quan Vilafranca demanà una autorització per a tenir un port a Sitges, la vila va esdevenir la sortida comercial al exterior dels productes del Penedès.

Durant l'edat Moderna la Universitat de Sitges (Ajuntament) maldà per deslliurar-se del domini senyorial de la Pia Almoïna. L'any 1814 Sitges s'alliberà definitivament i s'incorporà a la corona malgrat patir en les distintes guerres que hi hagueren. L'activitat econòmica va seguir sent la pagesia, la pesca i l'activitat portuària que va créixer a partir del segle XVIII, quan Catalunya obtingué el permís per poder comerciar directament amb Amèrica. Des de finals del XVIII (1779) fins a principis del XIX s'establí un constant comerç amb les colònies americanes.

L'Església de Sant Bartomeu i Santa Tecla fou construïda el segle XVII

Al segle XIX arribà un dels capítols més tràgics de la vila quan durant les guerres carlines el poble va tractar d'aturar l'atac de les tropes carlines que es va produir l'1 de maig de 1838. Aquest esdeveniment històric es recorda a la vila amb el carrer que duu aquesta data (durant la dictadura franquista es va rebatejar amb el nom de *2 de maig* però posteriorment es restaurà el nom a *Primer de maig*, amb el malnom de *carrer del Pecat*).

La bonança econòmica, iniciada a finals del XVIII durà fins a principis del XIX. El comerç es basava en l'exportació de roba, vi, malvasia i aiguardent. A partir del segon terç del XIX l'economia passa a mans dels comerciants sitgetans que tornen enriquits d'Amèrica i compren o arregen les antigues cases del poble (època dels *americanos*). La vila es converteix en un punt d'estiueig i jubilació dels "*americanos*" sitgetans.

Abans de convertir-se en una vila plenament turística, a Sitges s'obriren amb capital americà diverses fàbriques (entre elles la fàbrica de ciment de Vallcarca, oberta el 1903). Al voltant del 1936 Sitges disposava de 36 fàbriques on hi treballava més del 80% de la població. Malgrat aquest desenvolupament industrial els orígens del turisme es troben al 1879 quan ja es practicaven els banys com a teràpia medicinal, i que més endavant passarien a ser banys a la platja (1888). Sitges tenia un difícil accés des de Barcelona però l'arribada del ferrocarril afavorí la comunicació amb la capital catalana. Amb la vinguda de Santiago Rusiñol al 1891 Sitges es convertí en el focus cultural dels modernistes. L'any 1909, de la mà de Ramon Casas i Miquel Utrillo, visità Sitges Charles Deering, un milionari nord-americà que transformà el carrer de Fonollar, de típiques cases marineres i l'antic hospital, en un palau. El Palau Maricel i el Cau Ferrat (casa-estudi de Rusiñol) esdevingueren dos pols d'atracció cultural i llançaren Sitges a la fama turística. En elles si realitzaran les anomenades Festes Modernistes, on s'hi estrenaven obres musicals i literàries. De tot aquell art en queda una gran mostra en el propi Cau Ferrat, que actualment és un museu. L'any 1918 l'industrial sabadellenc Francesc Armengol i Duran va projectar la ciutat-jardí Terramar.

Batejada com la *Blanca Subur*, Sitges ha viscut sempre de cara al mar, sense ell no hagués sigut el que era ni el que és avui dia. Com a vila costanera que ha marcat als seus habitants i visitants, aquesta, continua creixent i oferint allò que encisa als que la coneixen.

### **Planejament Urbanístic i Territorial**

A Catalunya, s'ha elaborat el Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC), que pretén la no consolidació urbana dels espais costaners encara no transformats, aquells que encara no estan classificats com a sòl no urbanitzable o com a sòl urbanitzable no delimitat (sense Programa d'Actuació Urbanística o Pla Parcial vigent).

En les unitats territorials de regulació de sòl costaner, el Pla director preveu una única classe de sòl, no urbanitzable, i les diverses subcategories de sòl no urbanitzable costaner. Aquestes subcategories són: la corresponent al sòl no urbanitzable subjecte al PEIN, i tres subcategories més assenyalades amb els codis C1, C2 i C3.

Pel que fa al sòl es preveu un canvi de classificació. D'aquesta manera per al sòl no urbanitzable costaner subjecte al PEIN, es respecta el seu règim específic, sense perjudici de l'aplicació del règim establert per a sòl no urbanitzable costaner, quan aquest comporta un nivell superior de protecció, d'acord amb allò previst per l'article 13.4 del Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural. El sòl no urbanitzable costaner inclòs en el PEIN, considerat pel Pla director, abasta només la part emplaçada dintre de la franja de 500 metres d'amplada.

El sòl no urbanitzable costaner C1 correspon a aquells sòls caracteritzats pel seu valor de connexió entre àmbits de sòls d'especial qualitat. Per tant, el sòl no urbanitzable costaner C1 admet únicament els usos vinculats a la naturalesa rústica dels terrenys, inclòs l'habitatge familiar, a més de les activitats o els equipaments d'interès públic que s'hagin d'emplaçar en el medi rural, sempre sota els criteris restrictius legals de preservació d'aquest sòl front al procés de desenvolupament urbà i de màxima integració ambiental de les construccions i les activitats.

Dins la franja de 500 m de sòl no urbanitzable costaner C1 només s'admetran aquelles activitats que s'hagin d'emplaçar necessàriament a la zona costanera per raó de la seva vinculació directa i substancial al mar o a la costa, i per tant no sigui possible una ubicació en altres sòls no urbanitzables amb un menor nivell de protecció.

El sòl no urbanitzable costaner C2, correspon a aquells sòls que, per la seva proximitat a la ribera del mar i per tant inclosos dins dels 500m. de la franja costanera, requereixen la protecció dels valors que els caracteritzen, tot i admetent-se, d'acord amb la naturalesa rústica dels mateixos i pròpia del sòl no urbanitzable, el règim d'usos, instal·lacions i obres expressament previstos en la legislació urbanística i amb subjecció a les condicions normatives del Pla director.

Així doncs, el sòl no urbanitzable costaner C2, admet, en general, els usos, les instal·lacions, les obres i les construccions expressament previstos per l'art. 47 de la Llei d'urbanisme, sota les directrius de l'art. 51 de la mateixa Llei, amb la limitació, però, que no lesionin o impedeixin la realització dels valors i l'assoliment de les finalitats preservats i perseguits.

El sòl no urbanitzable costaner C3 resta preservat de qualsevol alteració de la seva classificació per part del planejament urbanístic general, però no de cap altra prohibició o limitació.

En últim lloc, el sòl costaner especial (CE) format pels sòls no urbanitzables i urbanitzables no delimitats sense Programa d'Actuació Urbanística (PAU) o Pla Parcial Urbanístic de Delimitació vigents, mantenen el seu règim urbanístic i, en tant que sòl que no ha de passar a ser necessàriament sòl no urbanitzable costaner, pot ser objecte de transformació a través de l'adaptació del Pla General Urbanístic Municipal o bé mitjançant els procediments urbanístics establerts i amb les condicions establertes en la normativa d'aquest Pla Director.

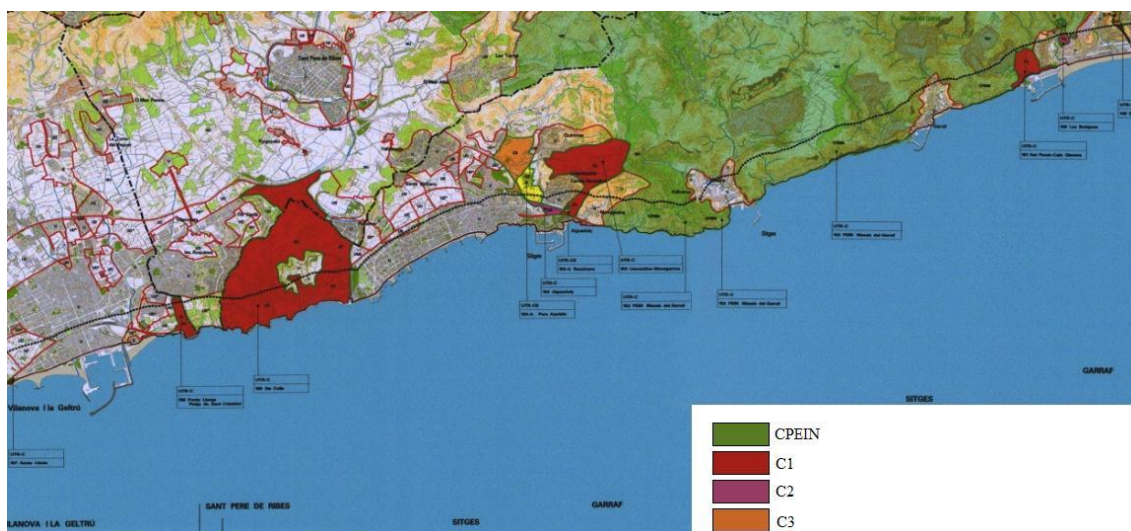


Figura 30. Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC) a Sitges (Elaboració pròpia a partir de plànols d'ordenació PDUSC-2 19 i 20).

Observant la figura 30 es veu que el municipi conté sòl classificat com a PEIN a una gran zona del massís del Garraf (en verd), sòl classificat com a C1 (vermell) a Els Colls, l'àrea propera però no contigua a la costa de Llevantina-Montgavina i per últim la zona de Rat Penat-Cala Ginesta. El sòl classificat com a C3, es troba a una zona a distància de la costa de Sitges. Per últim també conté sòl classificat com a C2 en àrea petita.

Pràcticament la totalitat del sòl no urbà del municipi està protegit pel PDUSC, el qual implicarà una bona conservació d'aquest sòl permetent espais naturals no urbans. El municipi no podrà créixer al llarg de la costa sinó que, si ho fa, haurà de ser cap a l'interior. Tot i aquesta protecció, la major part de la línia de costa del municipi ja està urbanitzada, el que aconsegueix el Pla Director és que no creixi més aquesta ocupació del litoral.

## 2.2.2.Sistema natural

En aquest apartat es descriu el medi natural del municipi de Sitges, definit pel seu clima mediterrani, els 5.290 m de platja<sup>22</sup> (representant més d'un 1,5% de la longitud de platges sorrenques a Catalunya) que segueixen un relleu suau a excepció de l'espai natural protegit del Massís del Garraf. A més s'estudien els riscos naturals d'inundació, d'erosió marina i d'incendis.

### 2.2.2.1 - Climatologia i meteorologia

El clima del Garraf és Mediterrani de tipus Litoral Sud. La precipitació mitjana anual es mou entre els 550 mm i 600 mm, produint-se els màxims al massís del Garraf. Pel que fa al règim pluviomètric, l'estació més plujosa és la tardor i les més seques l'estiu i l'hivern, tot i què és l'estiu l'època àrida de l'any, que abasta el juny i el juliol. Pel que fa a les temperatures, els hiverns són moderats, amb mitjanes de 7°C a 9°C, es registren els valors més alts a la línia de la costa, i els estius calorosos, entre 22°C i 24°C, així que l'amplitud tèrmica anual és moderada.

Sitges es troba immers al clima mediterrani de tipus litoral sud, que es caracteritza, excepte en situacions geogràficament extremes, per un estiu calorós i sec, un hivern benigne i no gaire humit i uns màxims de pluviositat concentrats als equinoccis primaveral i tardoral.

Té una gran influència marina, donada la seva situació costanera i l'absència de muntanyes altes. La **pluviometria** mitjana es situa entre els 500 i 600mm anuals (1961-1990) i com podem veure a la figura 31. es troba en la corba de menor precipitació del seu entorn, la ombra pluviomètrica que causa el massís.



Les pluges es reparteixen en només uns 52 dies de precipitació a l'any. Això té relació amb les pluges torrencials puntuals a la primavera (150-200mm) i sobretot a la tardor (200-250mm) que es compensen per una pluviometria mínima al hivern (100-150mm) i a l'estiu (>100mm)<sup>23</sup>. L'estiu sec i calorós pot presentar tempestes sobtades.

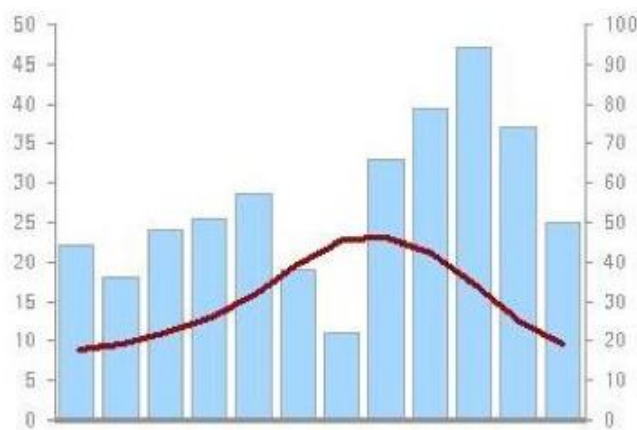
Figura 31. Mapa de precipitacions mitjanes. (Diputació de Barcelona, 2010).

Situat a la comarca del Garraf, les temperatures són molt suaus, suavitzades pel mar i protegides, pel Massís del Garraf, del fred propi d'interior. Té una variació tèrmica mitjana d'uns 16°C, la variació hivern-estiu es gran, amb mínimes de 0°C i màximes estivals que passen dels 35°C (1961-1990).

<sup>22</sup> Diputació de Barcelona <http://www.diba.cat/equipamentsplatges/sitges.asp>

<sup>23</sup> METEO.CAT, 2009

Segons les dades experimentals de l'evaporímetre Piche, l'evaporació total anual és pròxima als 655mm, amb un màxim els mesos de juliol i agost de 77mm i un mínim el mes de desembre amb 30mm de mitjana<sup>24</sup>.



Predominen els vents d'origen ciclònic i amb component O-NO (mestrals) més secs o amb component E (llevants) humits, provinents de mar. Quan no hi ha perturbacions atmosfèriques s'estableixen règims de brises locals (terral i garbí).

Figura 32. Histograma de la província de Barcelona. La línia en vermell ens indica la temperatura en °C, i les barres en blau la pluviositat el litres/m² (Meteocat).

### **Hidrologia de la zona**

La manca d'aigua superficial al massís es dona per la seva natura geològica que al formar un sistema complex de canals sota terra, simula la funció d'una gran esponja, desallotjant l'aigua de pluges per rius subterranis que descarreguen l'aigua per sota del nivell del mar.

A l'hora d'estudiar hidrològicament la morfologia càrstica, aquesta té certes particularitats. Així, al definir la conca de drenatge, s'ha de diferenciar entre la divisòria d'aigües superficials i la divisòria d'aigües subterrànies.

La divisòria d'aigües superficials està delimitada per les crestes orogràfiques, deduïdes de l'observació topogràfica. El funcionament de la xarxa obtinguda és bastant reduït comparat amb la xarxa subterrània. S'estima que l'escorrentia superficial és només el 20% de la pluviometria. En les dades del mostreig només s'observa un petit curs d'aigua al fons de Can Parers i a la vall d'en Joan (aquest molt més petit).

Per la delimitació de les conques subterrànies, el principal paràmetre limitant és l'estructura del massís. D'aquesta manera, les falles E-O funcionen com a conductores del flux subterrani cap a les falles NO-SE, que degut a què aquestes tallen tota la sèrie carbonatada, fan de mur de les diferents conques. El sòcol impermeable està constituït pel triàsic, el qual està inclinat cap al SO, amb això és comprensible que el flux es dirigeixi en sentit NE-SO, sempre tenint en compte que l'estructura tectònica reorienta el flux.

Amb aquestes i altres dades de concentracions de diferents elements s'han definit dues conques subterrànies ben diferenciades, així parlarem del domini de Castelldefels i del domini de la Falconera.

<sup>24</sup> METEO.CAT, 2009

### 2.2.2.2 - Espais d'interès natural

El Pla General marca el 78% del municipi de Sitges com a espai natural protegit, amb els sistemes de protecció del Pla d'Espai d'Interès Natural (PEIN) del Massís del Garraf i el de Costes del Garraf, i l'amplia presència de Xarxa Natura 2000 que es compon de diverses Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) i Llocs d'Importància Comunitària (LIC).

La figura 33 mostra com a més del Massís del Garraf, també hi ha protecció a la part sud-oest del municipi fins prop de la riera de Ribes i tota una gran zona sota el mar, a partir d'uns metres de distància a la costa, està protegida per la presència d'ecosistemes rics, que tenen com a base la planta aquàtica *Posidonia oceanica*.

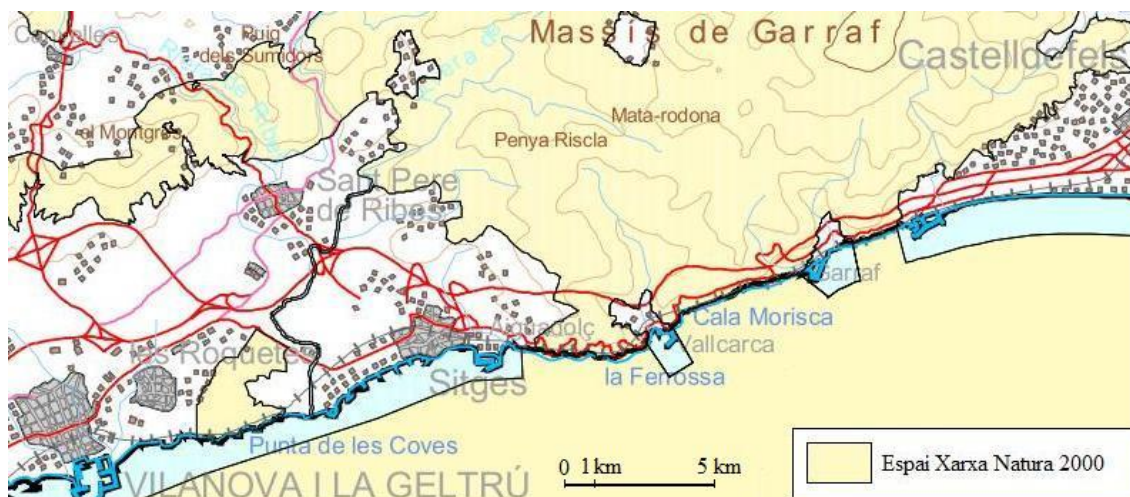


Figura 33. Mapa d'Espai XN2000 a la zona de Sitges (Elaborat a partir de: Web del Departament de Medi Ambient (Generalitat)).

### La geografia física del parc natural del Garraf

La pedra calcària és la que compon gairebé la totalitat del massís, la qual, en contacte amb l'aigua i l'aire, ha proporcionat, per fenòmens de dissolució, la formació dels processos anomenats càrstics: coves, avencs, dolines i rasclers. Ben diferent és la zona d'Eramprunyà, caracteritzada per gresos i conglomerats de colors rogencs que constitueixen un paisatge força abrupte.

El relleu més destacat del paisatge de Garraf és el modelat càrstic. El relleu càrstic és el propi de les regions calcàries, on l'acció erosiva de l'aigua s'exerceix principalment mitjançant fenòmens de corrosió superficial i subterrània de les calcàries, tot originant unes formes de relleu específiques i uns determinats fenòmens de circulació hídrica. Per extensió, també s'anomena càrstic qualsevol relleu caracteritzat per processos de corrosió de les roques gipsores (gruix) i salines.

La morfologia càrstica del massís condiciona la hidrologia de la zona. D'aquesta manera, la conca de drenatge ve definida per les aigües superficials, pràcticament nul·les, i les aigües subterrànies, de les quals destaca el riu subterrani de la Falconera, amb un recorregut de 600 m, una fondària sota el nivell del mar de 81 m i un cabal mig de l'ordre de 500 l/s, arribant als 200 l/s en períodes d'estiatge i als 10.000 l/s en fortes avingudes.

La situació costanera determina un clima típicament mediterrani: pluges a la primavera i la tardor, escasses però torrencials, i temperatures suaus; hiverns temperats i estius calorosos i eixuts.

El Massís del Garraf és un espai d'interès geològic a la serralada litoral catalana per la seva carstificació. A la resta de la zona trobem sorres i graves. Les barraques de vinya i els murs de pedra seca es dissimulen enmig de la pedra blanca i embolica antigues masies.

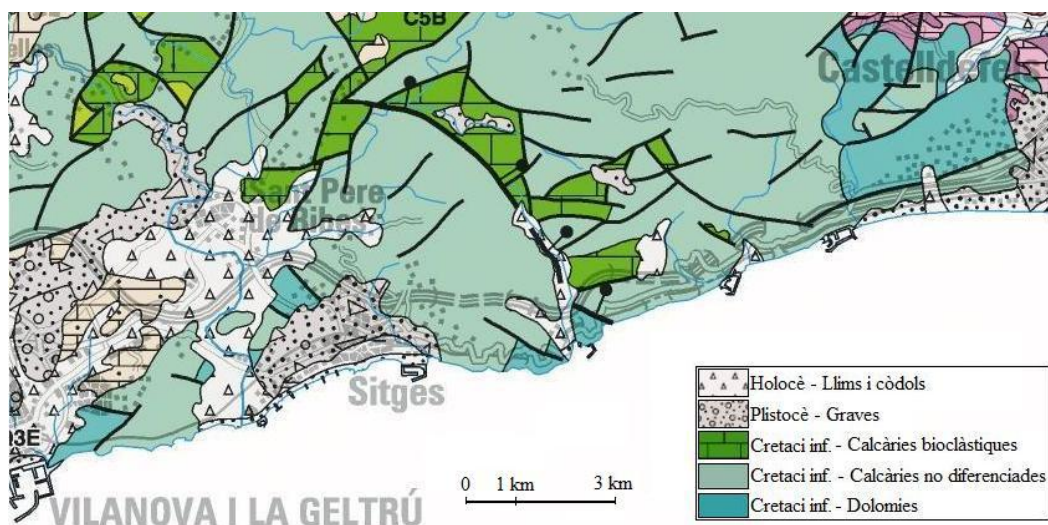


Figura 34. Mapa geològic de la zona de Sitges. (Elaborat a partir de: Institut Cartogràfic de Catalunya).

La geologia de Garraf ha estat estudiada des dels inicis de les recerques geològiques a Catalunya. Ja el 1897, J. Almera publicà el mapa geològic escala 1:40.000 del sector situat entre el riu Anoia i el mar, i l'any següent escrigué els resums d'unes excursions científiques fetes al massís de Garraf. Mes tard, N. Llopis Lladó, dins del conjunt de les seves recerques sobre els catalànids, s'interessà d'una manera especial per Garraf, sobretot perquè sentia una gran afecció a les descobertes espeleològiques, de les quals en fou un gran promotor a Catalunya.

Un resum dels coneixements actuals sobre la geologia i litologia de Garraf ha estat publicat per l'Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en les memòries dels mapes geològics, concretament al full número 448 (Prat de Llobregat), escala 1:50.000, i el full número 42 (Tarragona), escala 1:200.000.

El sector amb materials triàsics ha estat molt ben estudiat per C. Virgili. A grans trets, Garraf és un massís compost d'una cobertura gruixuda i compacta de dolomies i calcàries del juràssic i cretaci, que reposen sobre les calcàries i gresos del triàsic, els quals alhora es troben sobre els materials paleozoics. El conjunt del massís és inclinat o cabussa cap al Sud-Oest. A l'interior hi ha plecs i falles nombroses. Això, afegit al caràcter extensiu de les calcàries i dolomies més superficials, en dificulta l'estudi estratigràfic.

### **El relleu**

El massís de Garraf es presenta, en conjunt, com un bloc individualitzat, inclinat cap al Sud-Oest. El detall és extraordinàriament més complex i no és gens fàcil endevinar-ne tots els mecanismes locals. Una primera visió del mapa geològic és suficient per entendre que el bloc de Garraf és un mosaic tectònic ple de fractures i dislocacions, cosa que dificulta el seguiment de l'estratigrafia, sobretot tenint en compte el caràcter compacte de les calcàries.

La morfologia de Garraf està en relació amb les tres grans unitats estratigràfiques: el sòcol paleozoic, la cobertura triàsica i la cobertura jurassocretàcia. Les dues primeres resten localitzades al sector oriental del massís.

L'estructura general de Garraf, amb l'aixecament relatiu del sector oriental i l'encaixament del Llobregat, sens dubte ajudat per factors tectònics, ha estat ben esquematitzada en el perfil geològic. El sòcol paleozoic resta descobert en la franja entre el curs del Llobregat i el massís de Garraf. Hom pot pensar que la denudació dels materials triàsics ha anat deixant al descobert la peneplana pre-triàsica. Aquesta peneplana, de la qual es pot endevinar alguna resta, ha estat dissecada pels torrents que menen cap al Llobregat, tot modelant les formes dels turons i torrents actuals.

La duresa del conglomerats, gresos i calcàries de la base de la cobertura triàsica ha determinat la formació d'un relleu costerut, repetit dues o tres vegades, segons l'indret. Diferents falles transversals han trencat la continuïtat i regularitat d'aquestes costes, ja sigui atenuant-les en el paisatge ja sigui destacant-les. El nivell detrític rogenc del Buntsandstein és el que constitueix el cingle més destacat entre Gavà i Begues. Sobre els gresos sol trobar-se un replà, determinat per les argiles i margues de les darreries del Buntsandstein, sobre el qual hi ha un altre cingle, aquest constituït per les calcàries del Muschelkalk inferior. Després del replà determinat pels materials tous del Muschelkalk mitjà, hi ha un nou relleu abrupte corresponent a les calcàries i dolomies dures del Muschelkalk superior. Com ja s'ha indicat, aquest esquema es troba sovint modificat per falles que atenuen el gradient estratigràfic normal, o, com succeeix en algun indret, dupliquen la costa per un mateix nivell estratigràfic.

La cobertura jurassocretàcia constitueix també algunes costes i ha estat afectada per una primera base tectònica de plegament i una segona fase de fractures i dislocacions, quasi sempre independents dels plecs; els plecs han quedat com a detalls menors davant la tectònica de falles posteriors, les quals determinen els trets bàsics del relleu actual. Llopis Lladó és qui ha estudiat aquesta estructura i ha descrit diferents superfícies d'erosió, força visibles sobre els materials jurassocretàcis. Llopis parla, per exemple, d'una superfície d'erosió al sector meridional de la Morella, al pla de les Basses i al puig d'Olla. Aquests relleus es presenten suaument inclinats vers el Sud, donant la sensació d'una superfície perfecta entre els 460 i els 350 metres, on queden bruscament tallats per un vessant abrupte que mena cap a barrancs o fondos profunds i encaixats.

Pel que fa a la franja litoral, el relleu és divers segons la tipologia de costa on ens trobem.

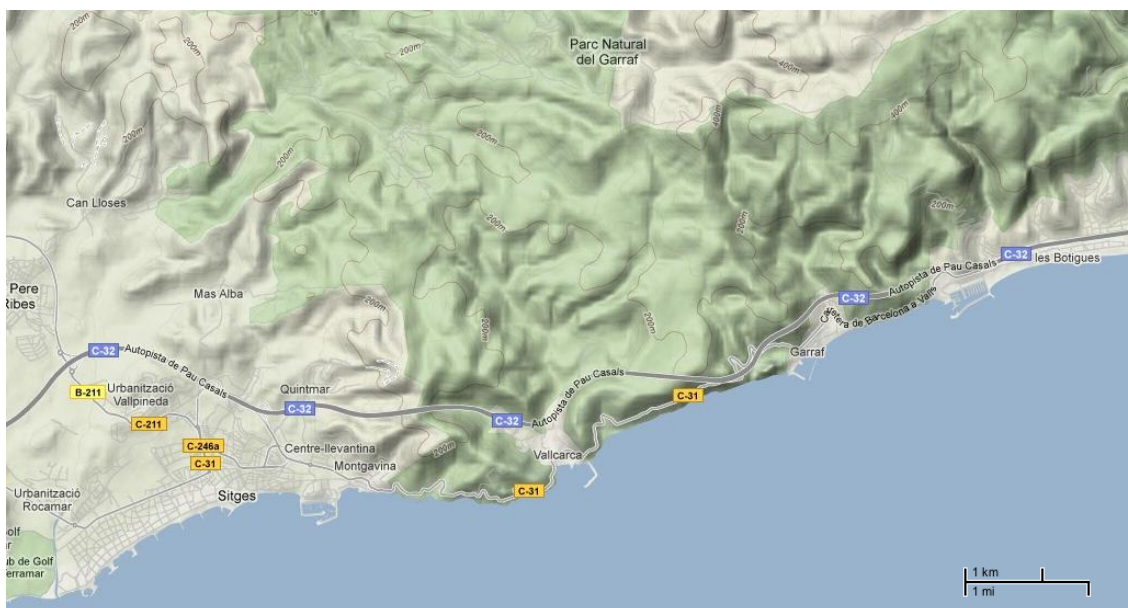


Figura 35: Mapa de la zona amb les corbes de relleu. (Google Maps).

A la part Oest, on s'hi troben les platges urbanes de Sitges, el relleu és baix. A mesura que ens anem desplaçant cap a l'Est, en direcció a Castelldefels, el massís del Garraf adopta tota la seva esplendor geològica, i ens ofereix un relleu càrstic molt abrupte, que amb prou feines permet l'acumulació de dipòsits sedimentaris.

### **La vegetació**

Bona part de Garraf ens ofereix un paisatge mediterrani meridional. La vegetació que caracteritza aquest paisatge és un matollar dens d'un a tres metres d'alçada on dominen el garric i el llentiscle i on creixen el margalló, el càrritx i altres espècies de procedència africana.

Més a l'interior, el paisatge està integrat per fragments d'alzinar i pinedes de pi blanc la majoria dels quals han estat afectats pels incendis forestals i avui es troben en procés de regeneració.

En els fondos o valls tancades es troba la vegetació típica de l'alzinar, com és la mateixa alzina, el boix, la roja, el lligabosc o el marfull.

### **La fauna**

La inhospitalitat d'aquestes muntanyes ha permès que encara hi visquin espècies com el *Falco peregrinus* i *Hieraaetus fasciatus*, a part de mamífers quiròpters com *Rhinolophus ferrumequinum*. El vessant litoral del massís ofereix també una oportunitat als ocells marins que ha estat aprofitada recentment pel *Phalacrocorax carbo*.

Les dures condicions ambientals del massís de Garraf (gran insolació, manca d'aigua, escassa vegetació i relleu molt abrupte) no permeten que hi visqui una fauna rica i exuberant. En canvi, aquest mateix factor és el que dona interès a la original fauna que hi viu, ja que està formada per una sèrie d'espècies adaptades a aquestes peculiars condicions. Com a ocells representatius podem esmentar: la merla roquera, la merla blava, el còlit negre i el còlit ros, l'hortolà, la cogullada fosca i el trobat. A més, la inhospitalitat d'aquestes muntanyes ha permès que encara hi visquin algunes espècies que es troben en perill d'extinció com el falcó i l'àliga perdiguera, a part d'altres rapinyaires. El vessant litoral del massís ofereix també una oportunitat als ocells marins que ha estat aprofitada recentment pel corb marí.

La confluència d'ambients ecològics que es produeix al massís -transició entre l'alzinar i la màquia de garric i margalló- es reflecteix també en la fauna herpetològica (molt sensible a aquests canvis), de manera que podem trobar espècies de caràcter termòfil i procedència nord africana com la serp de ferradura i l'escurçó ibèric, juntament amb altres de caràcter centreeuropeu com la salamandra i la noia.

Finalment, el gran desenvolupament del sistema càrstic ha permès la formació d'una interessant vida cavernícola, fins el punt que hi trobem espècies endèmiques úniques al món.

La poca distància que separa el massís de la ciutat de Barcelona és un factor més que fa augmentar l'interès científic existent, ja que en facilita l'estudi. D'altra banda, aquesta mateixa proximitat accentua el perill de degradació i, per tant, exigeix més esforç preservar-lo.

La xarxa de parcs naturals del Garraf protegeix 12.376 ha des de 1986, repartides entre 9 ajuntaments (un d'ells el de Sitges). Té com a director a Santi Llacuna Claramunt i es gestiona per l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona conjuntament amb el Parc d'Olèrdola situat més a l'interior.

El parc havia estat ocupat fins a un 40% per conreus de blat i vinya que van ser abandonats amb l'arribada de la fil·loxera al 1880, deixant actualment la proporció de conreus per sota del 5%.

### 2.2.2.3 - Riscos naturals

El risc d'**incendi forestal** és molt alt a tot el municipi segons el Decret 64/1995 de 7 de març, que estableix mesures de prevenció.

Aquests incendis no només destrueixen la vegetació i fauna de la zona, que també tenen un efecte secundari sobre les costes, empobrint el medi litoral, disminuint la infiltració de l'aigua de pluja provocant majors inundacions i pitjor qualitat d'aigües que arriben a la costa. A més durant les temporades altes d'ús de platges, les àrees properes esdevenen zona d'alt risc d'incendi.

L'**erosió marina** és risc natural prioritari per aquest projecte. És un risc important que pateix Sitges, la pèrdua de terra a favor del mar, provocat pels temporals marins i els canvis de nivell del mar. Moltes construccions humanes estan situades sobre espais marins, als que periòdicament arriba el mar comportant un alt risc amb invasió d'aigua i sorra.

Només la platja de Sant Sebastià i la platja de la Fragata semblen estar exemptes d'aquest risc. Els factors que incideixen en la regressió són:

- Reducció d'aportacions longitudinals de sediments, afavorida per l'orientació de la platja.
- Destrucció del cordó de dunes i ocupació del domini públic marítim-terrestre pel passeig marítim i el casc urbà.
- Ascens del nivell mig del mar.



Figura 36. Platja desapareguda a Sitges (Coastal Management: Sitges Case Study (Barcelona Field Studies Center S.L.)).

La Platja de les Botigues té un balanç sedimentari positiu degut al espigó del port Ginesta, que acumula els sediments amb transport lateral del Llobregat. Anualment solen donar-se entre un i dos temporals que produeixen erosió costanera, i cada prop de 7 anys es produeix un fort temporal d'efectes devastadors amb desaparició de la sorra a les platges. L'actual passeig marítim es troba a una zona d'alt risc, doncs va ser construït sobre una escullera de protecció per les cases de la Ribera que havien estat construïdes damunt l'antiga platja. La zona d'impacte és tot el litoral municipal, el principal recurs turístic del municipi.

El Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) delimita zones amb risc d'**inundació** seguint les rieres d'Aiguadolç, de Port Ginesta, de Ribes i de Vallbona. Donat el clima sec, és fàcil que s'ocupin les rieres, amb el conseqüent risc per l'home.

Aquestes inundacions tenen efectes sobre les platges no només inundant-les per ser zones baixes, sinó amb un efecte molt negatiu sobre la seva qualitat, doncs els aiguats es barregen amb aigües fecals perquè els circuits no són independents. El col·lector d'aigües residuals ha

de deixar anar aigua pels sobreexidors, doncs ni les estacions de bombeig ni la depuradora podrien acceptar un cabal tant gran. Aquesta descàrrega provoca una contaminació de les aigües marines i de les platges, fent-les fins i tot sanitàriament perilloses.

### 2.2.3. Entorn Social

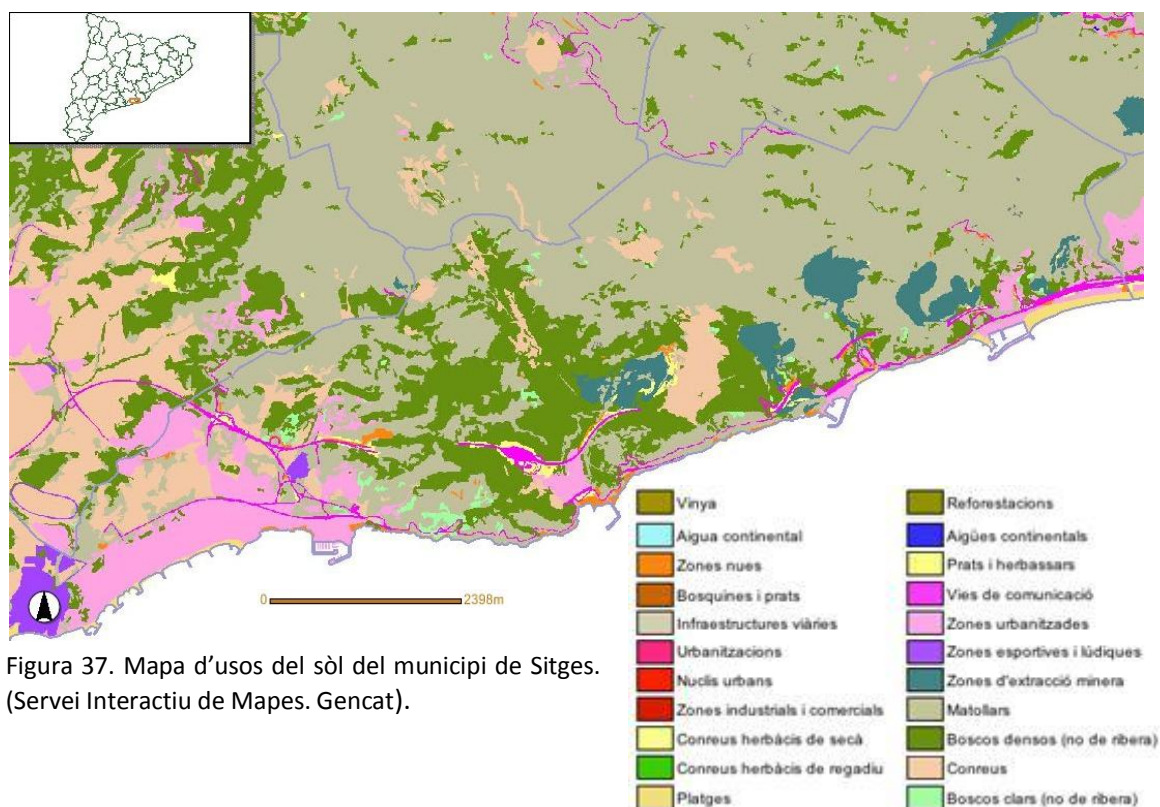


Figura 37. Mapa d'usos del sòl del municipi de Sitges. (Servei Interactiu de Mapes. Gencat).

Com veiem en la figura 37, apart de les zones urbanitzades (rosa) i les vies de comunicació (violeta), en el territori interior hi dominen els conreus i matollars, juntament amb boscos densos i clars.

### Caracterització Demogràfica

La Població de Sitges està sobre els 27.000 habitants (més d'un 0.35% de la població de Catalunya), i en els últims anys ha sofert un creixement important, que ara s'està estabilitzant. Segueix una distribució pel que fa a sexes i edats semblants a la resta de Catalunya. Com a característiques més rellevants observem una població envellida, amb poca natalitat i una major proporció d'individus entre 35 i 55 anys.

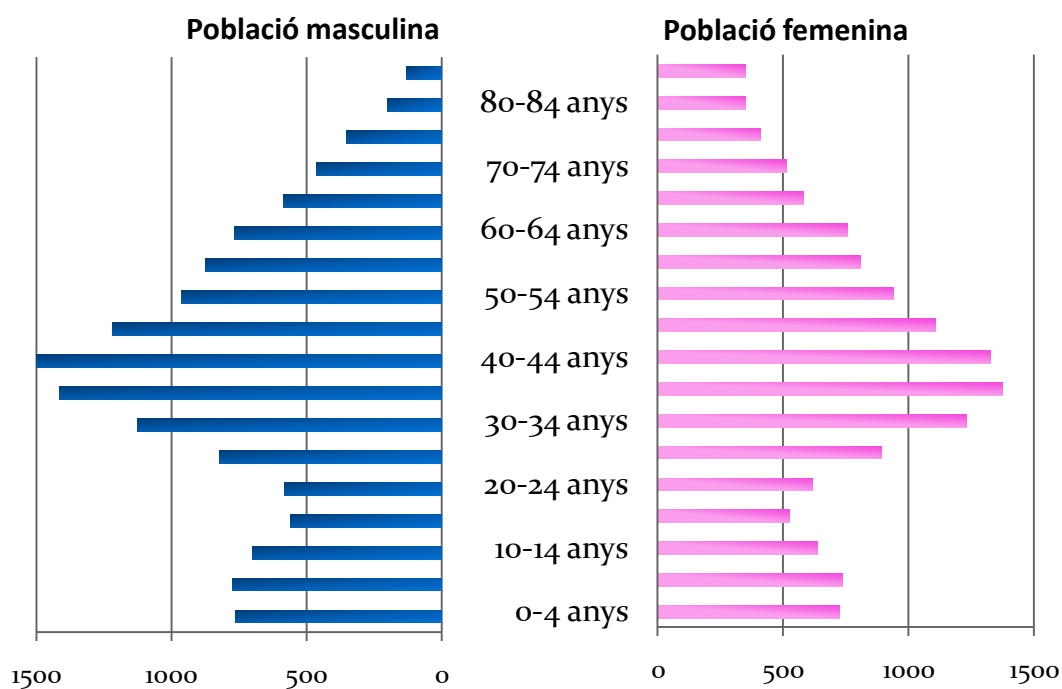


Figura 38. Piràmide poblacional per sexe i edat quinquennal de Sitges a l'any 2009 (Elaboració pròpia a partir de: Idescat, 2009).

Com veiem en a la figura 38, la piràmide demogràfica és similar a la de Catalunya, segueix el model dels països desenvolupats europeus, amb una base que s'escurça, i es pot observar un nou engruiximent al inici de la base, degut al major nombre de fills dels immigrants.

### Evolució històrica de la població

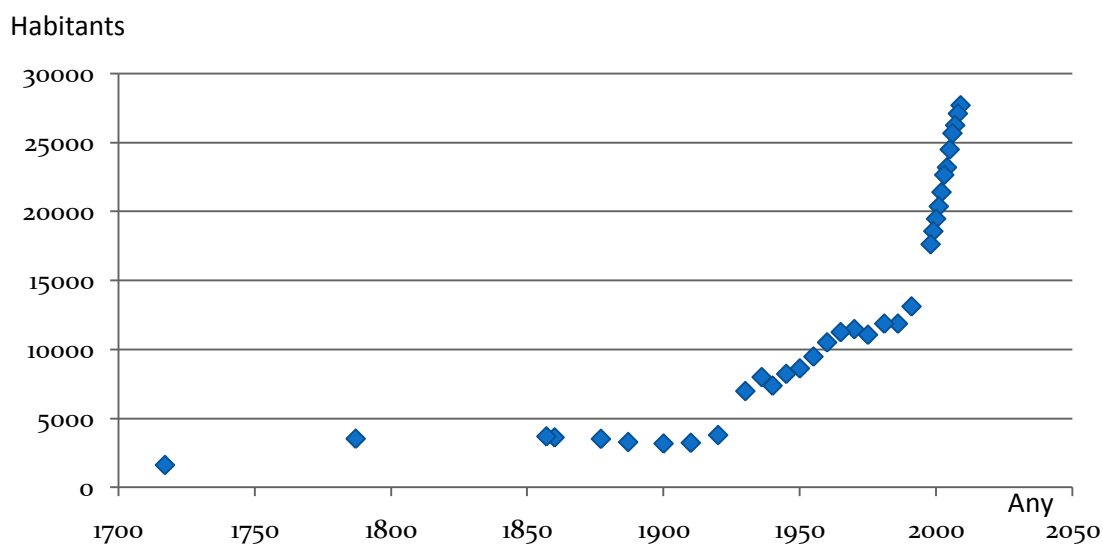
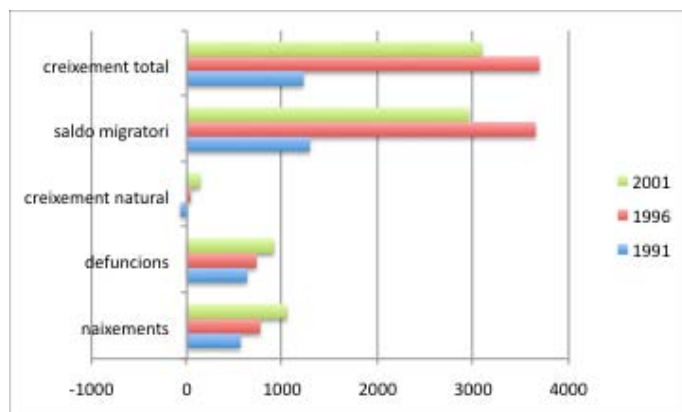


Figura 39. Evolució de la població a Sitges des de 1717 fins a l'actualitat. (Elaboració pròpia a partir de: dades Idescat, 2009).

Atenent a la història del municipi, cal destacar la importància de la proximitat de Barcelona i la seva area metropolitana.

Sitges inicialment es va desenvolupar arran de les funcions pesqueres i portuàries de Vilafranca del Penedès i de les poblacions pròximes. Com es veu a la figura 39, a inicis del S.XX comença l'explosió demogràfica exponencial, degut a les millores en comunicació (ferrocarrils i camins) i socials. A partir d'aquí la vila creix atenent a la demanda de estiuejants i població que fa els negocis per abastir i donar serveis a aquesta població estacional.



En la figura 35, observem com el creixement total de la població ha disminuït els últims anys, i se situa prop dels 3000 habitants/any.

L'altre observació important és que el creixement natural és gairebé nul, encara que ha augmentat una mica, probablement degut a la immigració de la dècada anterior, doncs aquesta li va donar quasi tot l'augment demogràfic.

Figura 40. Variacions poblacionals als anys 1991, 1996, 2001 (Idescat, 2001).

### Saldos migratoris i procedència

**Migracions. Saldos destinació-procedència (municipis) Sitges. Sèrie temporal.**

| Any  | Mateixa comarca | Reste de la província | Reste de Catalunya | Reste d'Espanya | Total |
|------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|-------|
| 2008 | -184            | 214                   | 17                 | 18              | 65    |
| 2007 | -101            | 187                   | -10                | -5              | 71    |
| 2006 | -142            | 331                   | 2                  | -14             | 177   |
| 2005 | -236            | 296                   | -60                | 21              | 21    |
| 2004 | -88             | 401                   | -30                | 71              | 354   |
| 2003 | -152            | 408                   | -46                | 39              | 249   |
| 2002 | -110            | 428                   | -31                | 68              | 355   |
| 2001 | -145            | 349                   | -36                | 16              | 184   |
| 2000 | -103            | 486                   | -1                 | 21              | 403   |
| 1999 | -79             | 579                   | 3                  | 41              | 544   |
| 1998 | -125            | 641                   | -16                | -1              | 499   |
| 1997 | -132            | 575                   | 11                 | 31              | 485   |
| 1995 | -87             | 600                   | -13                | 56              | 556   |
| 1994 | -57             | 487                   | 21                 | 81              | 532   |
| 1993 | -66             | 533                   | 23                 | 57              | 547   |
| 1992 | -87             | 357                   | 16                 | 78              | 364   |
| 1990 | -93             | 306                   | 24                 | 14              | 251   |
| 1989 | -96             | 231                   | 8                  | 31              | 174   |
| 1988 | -91             | 248                   | 17                 | 33              | 207   |

Taula 2. Migracions a Sitges a partir de l'Estadística de variacions residencials de l'INE (Idescat, 2008).

El moviment migratori fa referència al desplaçament d'una persona produït per un canvi de residència i també al fet caracteritzat per aquest succés. La informació continguda comprèn només els canvis de residència intermunicipals i, per tant, s'exclouen els canvis de residència dins d'un mateix municipi.

Sitges és una font important d'immigració per a persones procedents de la resta de la província de Barcelona, amb unes mitjanes d'uns 200 habitants a l'any. En canvi, dins de la

mateixa comarca hi ha una tendència emigratòria d'una proporció similar. Aquest fet, juntament amb la suma de d'immigració de la resta de Catalunya i de la resta d'Espanya, dona una saldo migratori de entre uns 60 i 300 individus l'any, si mirem la dinàmica dels últims 10 anys.

### **Població estacional**

#### **Població estacional i total en termes d'equivalència a temps complet anual (ETCA) Sitges.**

| Any  | Pob. no resident present ETCA | Pob. resident no present ETCA | Pob. estacional ETCA | Pob. total ETCA |
|------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|
| 2003 | 6.846                         | 2.963                         | 3.883                | 26.508          |

Taula 3. Població estacional i ETCA a Sitges. (Idescat, 2003).

Es defineix la població estacional Equivalent a Temps Complet Anual (ETCA) com la diferència entre les entrades de població no resident menys les sortides de la població resident. Es considera població total ETCA els veïns residents d'aquell territori més la població estacional.

Així doncs, Sitges és un municipi amb població estacional positiva, d'uns 3.880 individus, que és la diferència entre els individus no residents que hi venen, i la sortida de la població resident. EL saldo positiu ens indica que és un atractor de població com a segones residències.

El coneixement de la població flotant o estacional permet conèixer el nombre de persones/dia que hi ha en un municipi en mitjana anual. El càlcul de la població estacional es realitza bàsicament a partir de la informació que proporcionen els censos de població, les estadístiques sobre turisme, l'oferta municipal d'allotjament i de cases de colònies i els padrons municipals d'habitants.

### **Economia**

Sitges té una gran infraestructura turística, amb equipaments i tres ports esportius. A més del turisme la població centrava el seu comerç en la pesca i posteriorment la fabricació de calçat, activitats econòmiques que han desaparegut (exceptuant petits tallers). Avui en dia, ens trobem en una vila de costa, on domina clarament el sector turisme per sobre de les altres activitats. A la taula 4, hi trobem els percentatges en ocupació de la població treballadora segons els sectors, tant pel que fa a Sitges, com al Garraf i Catalunya.

#### **Població ocupada per sectors**

|           |      | Ocupats     |           |             |         | Total     |
|-----------|------|-------------|-----------|-------------|---------|-----------|
|           |      | agricultura | indústria | construcció | serveis |           |
| Sitges    | 2001 | 0,9         | 13,7      | 7,1         | 78,2    | 9.077     |
|           | 1996 | 1,0         | 16,9      | 6,1         | 76,0    | 6.663     |
| Garraf    | 2001 | 1,2         | 20,4      | 12,8        | 65,6    | 48.525    |
|           | 1996 | 2,3         | 25,4      | 9,9         | 62,3    | 32.884    |
| Catalunya | 2001 | 2,5         | 25,2      | 10,4        | 62,0    | 2.815.126 |
|           | 1996 | 3,2         | 32,1      | 7,0         | 57,7    | 2.204.652 |

Taula 4. Població ocupada a Sitges en % (Idescat, 2001).

Com es veu a la taula 4, a Sitges hi trobem el 78% de la població ocupada dedicada al sector serveis, superior a la resta de la comarca i a la mitjana de Catalunya que es troba al voltant del 62%. En total, la població activa de Sitges és d'uns 9.000 treballadors. L'agricultura ha anat perdent importància en favor de la urbanització i l'abandonament dels camps.

#### Valor afegit brut per sectors. Percentatge

|           |      | Agricultura | Indústria | Construcció | Serveis | Total |
|-----------|------|-------------|-----------|-------------|---------|-------|
| Sitges    | 2006 | 0,1         | 14,1      | 10,7        | 75,2    | 100   |
|           | 2001 | 0           | 12,1      | 10,9        | 77      | 100   |
| Garraf    | 2006 | 0,7         | 18,4      | 15,6        | 65,4    | 100   |
|           | 2001 | 1           | 22        | 11,1        | 65,8    | 100   |
| Catalunya | 2006 | 1,3         | 22,2      | 10,7        | 65,8    | 100   |
|           | 2001 | 1,8         | 27,2      | 7,8         | 63,1    | 100   |

Taula 5. Valor afegit brut per sectors en %. (Idescat, 2006).

Si analitzem els valors bruts per sector, el 75% prové del sector serveis, i manté una dinàmica estabilitzada en front el petit augment de la indústria i l'agricultura.

#### Establiments d'empreses i professionals per sectors

|           |      | Indústria | Construcció | Comerç al detall | Serveis, llevat comerç detall | Professionals i artistes | Total   |
|-----------|------|-----------|-------------|------------------|-------------------------------|--------------------------|---------|
| Sitges    | 2002 | 3,5       | 14,3        | 19,3             | 43,7                          | 19,2                     | 2.670   |
|           | 2001 | 3,5       | 14,3        | 20,0             | 43,1                          | 19,0                     | 2.697   |
| Garraf    | 2002 | 5,5       | 18,4        | 19,7             | 40,6                          | 15,8                     | 10.363  |
|           | 2001 | 5,7       | 17,3        | 20,6             | 40,7                          | 15,7                     | 9.858   |
| Catalunya | 2002 | 9,7       | 13,0        | 19,1             | 43,0                          | 15,1                     | 604.817 |
|           | 2001 | 9,9       | 12,6        | 19,6             | 42,7                          | 15,1                     | 595.743 |

Taula 6. Percentatge d'establiment per sectors (Idescat, 2002).

Si ens fixem en la dinàmica de l'establiment de les empreses, el sector serveis segueix sent el més important amb un 40% dels nous negocis, i l'únic que es veu reduït notablement és el sector industrial, que passa d'un 10% l'any 2001 a un 3,5% l'any 2002.

#### Establiments d'empreses de serveis

|           |      | Comerç engròs | Hostaleria | Transp. i comunic. | Mediació financera | Serveis empresa | Serveis personals | Immob. i altres | Total   |
|-----------|------|---------------|------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------|
| Sitges    | 2002 | 10,1          | 31,6       | 7,0                | 3,1                | 9,9             | 19,6              | 18,5            | 1.166   |
|           | 2001 | 10,5          | 33,2       | 7,1                | 3,0                | 9,8             | 18,7              | 17,6            | 1.163   |
| Garraf    | 2002 | 11,0          | 22,9       | 12,1               | 3,5                | 9,6             | 23,3              | 17,5            | 4.206   |
|           | 2001 | 11,5          | 24,1       | 12,0               | 3,5                | 9,2             | 23,4              | 16,4            | 4.008   |
| Catalunya | 2002 | 13,8          | 17,3       | 18,9               | 4,0                | 10,7            | 24,7              | 10,5            | 260.138 |
|           | 2001 | 14,0          | 17,7       | 19,1               | 4,1                | 10,5            | 24,7              | 9,9             | 254.655 |

Taula 7. Nombre d'empreses de serveis establertes (Idescat, 2002).

Dins del mateix sector serveis, predomina l'establiment d'empreses d'hostaleria amb un 30%, i va seguit dels serveis personals que representen al voltant d'un 20%, i les immobiliàries que ho fan amb un 18,5%. Si ho comparem amb la resta de Catalunya, augmenta notablement la proporció en hostaleria, degut a que no tot el territori català té el caràcter turístic de la costa. Al mateix temps, el sector de serveis personals baixen notablement, el qual també ens informa

sobre el caràcter estiuejant i de cap de setmana de la vila, es a dir, els serveis més personals solen tenir més demanda en les ciutats i en les residències principals dels estiuejants i visitants de cap de setmana. El sector immobiliari, al contrari, és gairebé el doble que a la resta de Catalunya, degut al caràcter turístic de la vila, on s'hi lloguen molts pisos a l'estiu hi sempre hi ha una demanda de residència, ja sigui permanent, com de segona residència o senzillament vacacional.

**Establiments hotelers, per tipus i categoria. Nombre i places  
Sitges. Any 2006.**

| Hotels       |        |                |        |                |        |                |        |                |        |              |        |
|--------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|--------------|--------|
| d'1 estrella |        | de 2 estrelles |        | de 3 estrelles |        | de 4 estrelles |        | de 5 estrelles |        | Total        |        |
| nombre       | places | nombre         | places | nombre         | places | nombre         | places | nombre         | places | establiments | places |
| 13           | 553    | 14             | 477    | 11             | 863    | 10             | 2.147  | 1              | 523    | 49           | 4.563  |

Taula 8. Nombre d'hotels a Sitges, per categoria (Idescat, 2006).

Un altre tipus de negoci immobiliari és el dels hotels, i és interessant observar com la majoria d'aquests són de 2, 1, i 3 estrelles, i amb un total de 49 establiments ofereixen unes 4.500 places, ocupades en els períodes de temporada alta a l'estiu i Setmana Santa, i en esdeveniments especials com són les carnavals i el festival de cinema.

**Càmpings per categories. Nombre i places  
Sitges. Any 2006.**

| Càmpings |        |         |        |        |        |         |        |         |        |              |        |
|----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------------|--------|
| Luxe     |        | Primera |        | Segona |        | Tercera |        | Privats |        | Total        |        |
| nombre   | places | nombre  | places | nombre | places | nombre  | places | nombre  | places | establiments | places |
| 0        | 0      | 0       | 0      | 2      | 1.865  | 0       | 0      | 0       | 0      | 2            | 1.865  |

Taula 9. Nombre de càmpings a Sitges, per categoria (Idescat, 2006).

Els càmpings són un altre forma d'acollir el turisme però no representen una part important d'aquest, tot i que la seva superfície sol ser gran degut a la baixa densitat pròpia d'aquests establiments. Les places oferides són unes 2.000.

L'oferta restauradora és molt important com em vist anteriorment, i hem de dir que Sitges compta amb uns 150 restaurants i bars<sup>25</sup>, que cobreixen la demanda de cap de setmana i períodes vacacionals principalment.

<sup>25</sup> Restaurants. Sitges. Sèries temporals (Institut d'Estadística de Catalunya, 2000)

## 2.3 Marc legal del sistema litoral

---

Aquest apartat és un recull de la legislació vigent que fa referència a l'àmbit d'estudi del projecte, a nivells europeu, estatal i autonòmic. Així se'n podrà fer referència i tenir en compte al llarg del projecte. A més s'expliquen els principals indicadors de les zones costaneres, que són utilitzats.

### **Directives europees:**

Directiva [2008/1/CE](#) del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de gener de 2008, relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació.

Directiva [2008/98/CE](#) del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, sobre els residus i per la que es deroguen determinades directives.

Directiva [2006/7/CE](#) del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de febrer de 2006, relativa a la gestió de la qualitat de les aigües de bany. Estableix els criteris mínims de qualitat als que han de respondre les aigües de bany: paràmetres fisicoquímics i microbiològics; valors límit obligatoris i valors indicatius dels paràmetres; la freqüència mínima de mostreig i el mètode d'anàlisi o de inspecció de aigües.

Directiva [91/271/CEE](#) del Consell, de 21 de maig de 1991, relativa al tractament de aigües residuals urbanes. Es refereix a la recollida, tractament i vessament de aigües residuals urbanes, així com al tractament i vessament de aigües residuals d'alguns sectors industrials. La finalitat de la Directiva és protegir el medi ambient contra tot deteriorament degut al vessament de aquestes aigües.

Directiva [2002/84/CE](#) del Parlament Europeu i del Consell, de 5 de novembre de 2002, per la qual es modifiquen les Directives relatives a la seguretat marítima i a la prevenció de la contaminació pels vaixells.

Comunicació de la Comissió al Parlament Europeu, al Consell, al Comitè Econòmic i Social Europeu i al Comitè de les Regions, de 19 de novembre de 2008, denominada «Estrategia de la UE para mejorar el desguace de los buques» [[COM\(2008\) 767](#) final – no publicada en el Diario Oficial].

Directiva [2008/56/CE](#) del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de juny de 2008, per la que s'estableix un marc d'acció comunitària per la política del medi marí (Directiva marco sobre la estrategia marina) (text pertinent a efectes del EEE).

Comunicació de la Comissió, de 5 de setembre de 2006: «Establecer una estrategia ambiental para el Mediterráneo» [[COM \(2006\) 475](#) final - no publicada en el Diario Oficial].

Conveni de Barcelona para la protecció del mar Mediterrani. El Conveni de Barcelona de 1976, modificat en 1995, i els protocols elaborats en aquest context es proposen reduir la contaminació en la zona del Mar Mediterrani i protegir i millorar l'entorn marí de la zona per contribuir al seu desenvolupament sostenible.

Directiva Comunitària d'Aigües de Bany (76/160/ EEC), de l'àmbit de la salut i de la higiene.

Carta Europea del litoral (1981) d'àmbit general

### **Actes:**

Decisión [77/585/CEE](#) del Consell, de 25 de juliol de 1977, relativa a la celebració del Conveni per a la protecció del mar Mediterrani contra la contaminació, així com del Protocol sobre la prevenció de la contaminació del mar Mediterrani causada per vessaments des de vaixells i aeronaus.

Decisión [83/101/CEE](#) del Consell, de 28 de febrer de 1983, relativa a la celebració del Protocol sobre la protecció del mar Mediterrani contra la contaminació d'origen terrestre.

Decisión [2004/575/CE](#) del Consell, de 29 d'abril de 2004, relativa la celebració, en nom de la Comunitat Europea, del Protocol sobre cooperació per prevenir la contaminació per els vaixells i, en situacions d'emergència, controlar la contaminació del Mar Mediterrani, del Conveni de Barcelona per a la protecció del Mar Mediterrani contra la contaminació.

Directiva [86/278/CEE](#) del Consell, de 12 de juny de 1986, relativa a la protecció del medi ambient i, en particular, dels sols, en la utilització dels fangs de depuradora en agricultura.

Directiva 2000/59/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 27 de novembre de 2000, sobre instal·lacions portuàries receptores de deixalles generades per vaixells i residus de càrrega. L'objectiu és millorar la protecció del medi marí mitjançant la reducció de les descàrregues al mar de residus generats als vaixells i residus de càrrega. Aquest fet es pot aconseguir millorant la disponibilitat i l'ús de les instal·lacions receptores i millorant el règim d'aplicació.

Directiva 85/337/CEE de 27 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental, modificada per la Directiva 97/11/CE, del 3 de març de 1997. Aquesta directiva té com a finalitat desenvolupar el marc legislatiu vigent per tal d'adequar-lo als requeriments específics de la protecció del medi ambient i per concretar el procediment administratiu que s'ha de seguir per a l'avaluació del impacte ambiental dels projectes públics o privats.

Directiva IPPC (96/61/CE ) del Consell, de 24 de setembre de 1996, relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació. S'estableixen mesures per evitar o, quan això no sigui possible, reduir les emissions a l'atmosfera, l'aigua i al sòl, incloses les mesures relatives als residus, amb la finalitat d'aconseguir un nivell elevat de protecció del medi ambient.

Directiva 2004/35/CE del Parlament Europeu i del Consell del 21 d'abril de 2004 sobre responsabilitat mediambiental en relació amb la prevenció i reparació de danys mediambientals.

Directiva 2004/12/CE del parlament Europeu i del consell de l'11 de febrer de 2004 per la que es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos.

Directiva 2006/11/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de febrer de 2006, relativa a la contaminació causada per determinades substàncies perilloses abocades al medi aquàtic de la Comunitat.

MARPOL 73/78 (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships). És el tractat internacional que regula els residus generats per les operacions rutinàries dels vaixells. Cobreix la pol·lució del medi ambient marí generada pels vaixells per causes operacionals o accidentals. Els objectius de les mesures introduïdes per MARPOL són (Marí i Jaime, 1998):

a) Assolir l'eliminació total de la contaminació del medi marí per hidrocarburs i altres substàncies perjudicials (productes químics, aigües residuals, escombraries, etc.).

b) Minorar les descàrregues accidentals d'aquestes substàncies, és a dir, dels hidrocarburs i altres substàncies contaminants procedents de vessaments de tancs, d'escapaments dels motors i de buidament i eixugada de tancs.

c) Crear un mecanisme arbitral de caràcter administratiu per solucionar les controvèrsies sorgides de la contaminació.

**OILPOL** (Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil). Es tracta d'un conveni internacional per prevenir la contaminació de les aigües del mar per hidrocarburs. Aquest conveni fou corregit diverses vegades i finalment va ser substituït per MARPOL l'any 1973.

**SOLAS** (International Convention for Safety of Life at Sea). El conveni més important per a la prevenció d'accidents marítims.

**LDC** (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter). Aquesta convenció, va ser signada a Londres el novembre de 1972. Va entrar en vigor l'any 1975 i el seu caràcter és força global i contribueix al control i a la prevenció de la pol·lució marina en l'àmbit internacional. Prohibeix l'abocament de certes matèries perilloses, requereix un permís especial previ per a l'abocament d'una sèrie de matèries identificades i un permís general previ per a altres residus.

#### **Directiva Marc de l'Aigua:**

A finals de 2000 va ser aprovada i publicada, per part de la Comissió i del Parlament Europeu, l'anomenada Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE) (DOCE, 2000) (en endavant DMA) transposada a l'ordenament jurídic estatal, el text refós de la Llei d'aigües 1/2001 de 20 de juliol, per l'Article 129 de la Llei 62/2003 de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social (BOE núm. 313, de 31 de desembre de 2003). Aquesta normativa europea intenta donar un marc d'actuació comuna sobre la gestió de l'aigua a tots els Estats membres de la Unió Europea. L'aigua deixa de ser vista exclusivament com a recurs, i és contemplada com a element bàsic dels ecosistemes hídrics i part fonamental per al sosteniment d'una bona qualitat ambiental que, alhora, garanteix el recurs. En aquesta normativa els aspectes biològics, i també els hidromorfològics, prenen rellevància en la diagnosi integrada de la qualitat, juntament amb els ja tradicionalment usats indicadors fisicoquímics i substàncies prioritàries o contaminants tòxics i persistents (alguns de nova inclusió). La DMA proposa la regulació de l'ús de l'aigua i dels espais associats a partir de la capacitat que aquests tenen de suportar diferents tipus de pressions i impactes. D'aquesta manera, es pretén promoure i garantir l'explotació i ús del medi de manera responsable, racional i sostenible.

Des de l'Agència Catalana de l'Aigua s'està treballant en la implantació progressiva de la DMA. Tot i que inicialment s'han desenvolupat aquests estudis per les Conques Internes de Catalunya, s'està actualment treballant per ampliar-los a tot l'àmbit de Catalunya (conques catalanes de l'Ebre, Garona i Xúquer).

#### **Àmbit estatal:**

Article 132 de la Constitució espanyola; de règim jurídic dels béns de domini públic i dels comunals, d'àmbit general

Llei 28/1988, de 28 de juliol, de costes (Reial decret 1471/1989, de 1 de desembre. Costes. Reglament.). Té per objecte la determinació, protecció, utilització i policia del domini públic maritimoterrestre i especialment de la ribera del mar. Segons aquesta llei l'actuació administrativa sobre el domini públic maritimoterrestre té les següents finalitats:

- a) Determinar el domini públic maritimoterrestre i assegurar la seva integritat i conservació, adoptant les mesures de protecció i restauració necessàries.
- b) Garantir l'ús públic del mar, de la seva ribera i de la resta del domini públic maritimoterrestre, sense altres excepcions que les derivades de raons d'interès públic degudament justificades.
- c) Regular la utilització racional d'aquests béns d'acord amb la seva natura i els seus fins, i respectant el paisatge, el medi ambient i el patrimoni històric.
- d) Aconseguir i mantenir un adequat nivell de qualitat de les aigües i de la ribera del mar.

Reial decret 1471/1989, d'1 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament general per al desenvolupament i execució de la Llei 22/1988, de 28 de juliol, de costes

Decret 55/1992, de 10 de febrer, pel qual s'atribueixen competències al Departament de Política Territorial i Obres Públiques en la zona de servitud de protecció de la Llei de costes

Reial decret 2876/1980, de 12 de setembre, sobre traspassos de serveis de l'Estat a la Generalitat de Catalunya, en matèria de ports.

RD 734/1988, d'1 de juliol, de criteris mínims de la qualitat de les aigües de bany, en salut e higiene

Llei 27/1992, de 24 de novembre, de ports de l'Estat i de la marina mercant.

Llei 62/1997, de 26 de desembre, de ports de l'Estat i de la Marina Mercant.

Reial Decret Legislatiu 1/2008, de l'11 de gener, per el que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes.

Decret legislatiu 2/2003, article 66.3.h., general de sanitat, en l'àmbit de la salut i la higiene.

Llei 14/1986, de 25 d'abril, general de sanitat, en l'àmbit de la salut i la higiene.

Llei 10/1998, de 21 de abril, de Residus. Aquesta llei té per objecte prevenir la producció de residus, establir el règim jurídic de la seva producció i gestió i fomentar, per aquest ordre, la seva reducció, la seva reutilització, reciclatge i altres formes de valorització, així com regular els sòls contaminats amb la finalitat de protegir el medi ambient i la salut de les persones.

Llei 11/1997, del 24 de abril, d'envasos i residus d'envasos. Aquesta llei té per objecte prevenir i reduir l'impacte sobre el medi ambient produït pels envasos i la gestió dels residus d'envasos al llarg de tot el seu cicle de vida.

Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües. L'objecte d'aquesta llei és la regulació del domini públic hidràulic, de l'ús de l'aigua i de l'exercici de les competències atribuïdes a l'Estat en les matèries relacionades amb el domini públic hidràulic, en el marc de les competències delimitades a l'article 149 de la Constitució.

Ordre MAM/85/2008, del 16 de gener, per la que s'estableixen els criteris tècnics per la valoració dels danys al domini públic hidràulic i les normes sobre presa de mostres i anàlisis de vessaments d'aigües residuals.

Codi Penal, articles 325 i 326, delictes contra els recursos naturals i el medi ambient, pel que fa al medi ambient i natural.

Codi Penal, article 330, de danys a un espai natural protegit, pel medi natural

### **Àmbit autonòmic:**

Decret 248/1993, de 28 de setembre, de regulació dels plans d'ordenació de platges i plans d'usos de temporada. (Actualment derogat, però se n'utilitza part del contingut), referente a la gestió desl usos.

Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases de règim local, referente a la gestió dels usos

Llei 13/2002, de 21 de juny, de turisme de Catalunya que regula els municipis que poden tenir la consideració de turístics, d'àmbit general.

Decret 55/1992, de 10 de febrer, pel qual s'atribueixen competències al Departament de Política Territorial i Obres Públiques en la zona de servitud de protecció de la Llei de costes.

Llei 5/1998, de 17 d'abril, de ports de Catalunya. Pla de ports de Catalunya, que té caràcter de pla territorial sectorial. L'objectiu principal d'aquest pla és establir un pla d'actuació que permeti el desenvolupament ordenat d'una xarxa de ports esportius, pesquers i comercials per tal d'evitar un assentament anàrquic i una disposició irregular de les instal·lacions, garantint a la vegada una eficaç protecció del medi ambient. aquest Pla conté:

- un estudi de les característiques del litoral de Catalunya.
- un anàlisi a nivell indicatiu de la demanda d'embarcacions i punts d'amarratge i les previsions d'evolució.
- un anàlisi dels diferents trams de la costa catalana i els criteris per a protegir-la des d'un punt de vista ecològic i ambiental.

Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus. L'objecte d'aquesta Llei és la regulació de la gestió dels residus en l'àmbit territorial de Catalunya, en el marc de les competències de la Generalitat en matèria d'ordenació del territori, de protecció del medi ambient i de preservació de la natura. L'objectiu general d'aquesta regulació és millorar la qualitat de vida dels ciutadans de Catalunya, obtenir un alt nivell de protecció del medi ambient i dotar els ens públics competents dels mecanismes d'intervenció i control necessaris per a garantir que la gestió dels residus es dugui a terme sense posar en perill la salut de les persones i sense perjudicar el medi i, en particular:

- a) Prevenint els riscos per a l'aigua, l'aire, el sòl, la flora i la fauna.
- b) Eliminant les molèsties per sorolls i olors.
- c) Respectant el paisatge i els espais naturals i especialment els espais protegits.
- d) Impedint l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada de residus.

Llei 25/1998, de 31 de desembre, article 16, Programa de vigilància i control del medi marí, en l'àmbit del medi ambient.

Decret 83/1996, de 5 de març, sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals. L'objecte d'aquest Decret és la regulació del procediment aplicable per a l'obtenció, per part dels titulars, d'abocaments d'aigües residuals, de l'autorització prevista a la normativa sectorial aplicable, així com l'establiment de normes d'adaptació de caràcter transitori. Les normes contingudes en aquest Decret són d'aplicació a tots els abocaments d'aigües residuals

que es realitzin tant amb caràcter directe com indirecte, i qualsevol que sigui el medi receptor de l'efluent, l'autorització dels quals correspongui atorgar-la a la Junta de Sanejament en exercici de les competències que pertocuen a la Generalitat de Catalunya en matèria d'aigües i de costes.

Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

Directiva Comunitària d'Aigües Residuals Urbanes (91/271/EEC), per la salut i la higiene.

Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, sobre medi ambient.

Decret 114/1988, activitats sotmeses a declaració d'impacte ambiental, sobre medi ambient.

### **2.3.1 Indicadors de les zones costaneres**

Els resultats presentats procedeixen de l'actuació del Departament de Medi Ambient i Habitatge en el projecte DEDUCE, desenvolupament sostenible de les zones costaneres d'Europa. El projecte DEDUCE és un projecte Interreg III-C Sud que s'ha dedicat a la validació d'eines metodològiques imprescindibles que fonamentin les estratègies de gestió integrada de zones costaneres seguint els principis i criteris que estableix la Recomanació sobre l'aplicació de la gestió integrada de zones costaneres (GIZC). Aquesta recomanació va ser aprovada pel Parlament Europeu i el Consell el 30 de maig de 2002 i té l'objectiu de motivar l'elaboració, abans de l'any 2006, d'estratègies de gestió integrada per orientar les zones costaneres d'Europa vers escenaris més sostenibles.

Una de les tasques fonamentals de DEDUCE va ser acordar una metodologia comuna per al càlcul d'un conjunt d'indicadors sobre les zones costaneres.

La metodologia de càlcul es recull en fitxes estandarditzades anomenades SIF (Standard Indicator Format). La metodologia no només incorpora els passos a seguir per al càlcul, les pautes de les gràfiques i els mapes per representar els resultats, sinó que també introdueix una reflexió sobre el sentit de l'indicador, orienta sobre la font de les dades de base i ofereix millores possibles a la metodologia mostrada. Com a excepció, no es va poder establir una metodologia comuna per a les 4 mesures: Taxa de pèrdua -o dany- a les àrees protegides, Estat i tendència d'hàbitats i espècies específiques, Nombre d'espècies per tipus d'hàbitat i Valor afegit per sectors.

En l'execució del projecte, cada soci ha calculat, si ha estat possible, els indicadors costaners seguint la metodologia comuna. Els resultats de cada mesura i llur interpretació elaborats per cada soci han estat integrats en unes fitxes de resultats per a cada indicador. S'ha utilitzat un format comú anomenat IFS (Indicator Fact Sheet).

El càlcul de les mesures sobre la costa catalana fet pel DMAH no es pot observar mitjançant els IFS perquè queda reduït a la selecció de la informació del conjunt de socis, i tampoc no es publica en el web de DEDUCE.

#### **La llista d'indicadors**

Els indicadors i les mesures que s'han calculat per establir l'estat del litoral han estat els indicadors plantejats pel Grup de Treball sobre Indicadors i Dades (WG-ID), que forma part del Grup d'Experts en Gestió Integrada de les Zones Costaneres a la Unió Europea. Aquest grup

d'experts va ser creat per la Comissió Europea per desenvolupar la Recomanació europea sobre GIZC.

L'objecte de la tasca del WG-ID ha estat definir un sistema d'indicadors que serveixi a les institucions europees i als estats membres per avaluar i fer el seguiment en clau de sostenibilitat de l'estat de la costa. El principi utilitzat pel WG-ID en la tria dels indicadors és la seva connexió amb els objectius polítics europeus de sostenibilitat. El WG-ID ha partit de la consideració dels set principals objectius que es desprenen de la Recomanació europea sobre GIZC, els ha vinculat a indicadors i, alhora, ha vinculat a cada indicador una o diverses mesures. En total, es plantegen 7 objectius, 27 indicadors i 45 mesures. A banda d'això, hi ha un objectiu, indicador i mesura específics sobre el grau de compliment de la gestió integrada de zones costaneres.

La llista final de mesures utilitzada per DEDUCE presenta una lleugera variació sobre la llista del WG-ID, bàsicament sobre les mesures de l'indicador de pesca i la reassignació de la mesura de valor de la propietat residencial a l'indicador de demanda de la propietat de la costa.

### **Àmbit de càlcul**

L'àmbit costaner considerat de manera general per al càlcul de les mesures ha estat el conjunt de municipis litorals (70 municipis amb el 43,8% de la població de Catalunya i el 6,6% del territori), malgrat que la característica costanera no sigui exclusivament limitada a aquests municipis. Hi ha moltes raons per a aquesta limitació municipal d'àmbit costaner:

- La delimitació ha de ser comuna per als diferents socis que han participat en el càlcul dels indicadors i exportable a altres zones.
- La majoria de dades es presenten per unitats administratives i no geogràfiques.
- Per a contextos com el de Catalunya, l'àmbit costaner ha de ser reduït per poder presentar una diferència de l'àmbit costaner envers el conjunt de referència o la zona no costanera. En el cas d'haver delimitat l'àmbit costaner a partir de comarques o províncies, la qual cosa podria tenir sentit per a càlculs d'escala estatal o europea, els resultats s'identificarien en bona mesura amb els del conjunt de Catalunya.

L'elaboració de mesures a partir de la integració de dades dels diferents municipis litorals ha presentat una dificultat; hi ha casos en què les dades no tenen el nivell de detall suficient o no existeixen pel que fa a municipis amb una població inferior a 5.000 habitants.

No sempre, però, l'àmbit considerat ha estat el conjunt de municipis litorals. Quan el resultat de la mesura s'obté únicament a partir de l'anàlisi cartogràfica, ha estat possible oferir també les franges costaneres d'1 i 10 km com a àmbits costaners. En el cas de mesures relacionades amb l'àmbit marí, l'àmbit delimitat és molt variable i depèn molt de l'àmbit d'on procedeixen les dades; per exemple, la recollida de residus litorals, l'observació de taques d'oli al mar, o els estocs de pesca. En altres mesures, com ara les relacionades amb els ports, l'àmbit és evident. La major part de les mesures ofereixen el valor per a l'àmbit costaner i també per a la resta de Catalunya, la qual cosa s'indica com a municipis no costaners i no com a municipis interiors per evitar confusions en un àmbit reduït.

### **Limitacions dels resultats**

Les mesures han estat calculades segons una metodologia comuna acordada entre tots els socis, que no sempre és la més adient per a les dades disponibles a Catalunya. Això significa que en algunes ocasions la mesura no s'ha pogut calcular de la manera més directa en relació amb les dades d'origen que s'han pogut obtenir i ha calgut fer-ne una adaptació, amb la consegüent reducció de la fidelitat dels resultats. D'altra banda, les dades es presenten segons els tipus de gràfic i mapa comuns i acordats pel conjunt de socis (en algun cas, però, els resultats mostrats incorporen alguna petita divergència per facilitar la comprensió de les dades).

El valor ofert en la majoria de casos és el resultat total per a l'àmbit costaner i la resta de

Catalunya. És possible trobar entre les fonts de les dades, les quals s'indiquen en les taules de dades mostrades, altres dades de més detall o de més interès per al públic. El procés de càlcul va ser iniciat l'any 2005. Per a alguns indicadors, ara hi ha dades més actualitzades que les que es van poder consultar en el moment d'elaborar-los.

La qualitat dels resultats no és la mateixa en totes les mesures. S'ha fet una valoració de la fiabilitat, disponibilitat temàtica, accessibilitat a la informació, cobertura espacial i cobertura temporal de cada mesura. Aquesta valoració dels resultats mitjans per al conjunt de socis és representada a l'apartat 6.1 Avaluació del procés de càlcul del producte de DEDUCE Línies guia dels indicadors.

La valoració de l'estat de la costa catalana, i sobretot el mesurament de la seva sostenibilitat a partir de les mesures presentades, és provisional, ja que molt probablement s'utilitzaran en el futur indicadors i mesures diferents com a resultat de treballs en desenvolupament a escala estatal europea.

### **DEDUCE**

El projecte DEDUCE vol incrementar les eines i els sistemes d'informació per millorar les preses de decisions de la costa. DEDUCE s'orienta cap a la validació d'eines metodològiques imprescindibles que fomentin les estratègies de gestió integrada de zones costaneres seguint els principis i criteris que s'estableixen de del Parlament Europeu. Les principals eines sobre les que s'experimentaran són els indicadors per la gestió integrada de les zones costaneres, els sistemes d'informació geogràfica de la costa, els informes de l'estat de sostenibilitat costanera i el treball en xarxa de la informació.

Els objectius específics del projecte DEDUCE són:

1. Caracteritzar, calcular i comparar la utilitat i compatibilitat de 28 indicadors de sostenibilitat proposats pel Grup d'Experts de la Unió Europea sobre Gestió Integrada de Zones Costaneres a cadascun dels territoris representats pels socis.
2. Avaluar i comparar els sistemes d'informació geogràfica (SIG) per a l'anàlisi i visualització de l'estat del medi ambient de cadascun dels àmbits costaners i les metodologies basades en l'ús del SIG a través de web (SIG-WEB).
3. Establir models comuns d'informe sobre l'estat de sostenibilitat de la costa, on s'avaluï i es monitoritzi els efectes de l'activitat humana i les seves potencialitats.
4. Elaboració d'una guia per a l'ús dels indicadors de sostenibilitat per a l'examen de l'evolució de l'estat de la costa i si la presa de decisions dels governs (europeu, estatal, regional i local) parteix d'una gestió integrada de la costa.
5. Estudiar les possibilitats d'establir les bases per a una xarxa europea especialitzada en la informació sobre el litoral.

Es tracta d'un projecte europeu integrat al programa INTERREG III C. Els socis que participen en aquest projecte són el Departament de Medi Ambient i Habitatge (a qui correspon la coordinació), l'Ajuntament del Prat de Llobregat, l'Ajuntament de Viladecans, la Universitat Autònoma de Barcelona (mitjançant el Centre Temàtic Europeu de Territori i Medi Ambient - CTETMA), l'Institut Francès del Medi Ambient -IFEN- (que depèn del Ministeri de Medi Ambient de França), l'Autoritat de Malta pel Medi Ambient i la Planificació -MEPA-, la Província de Flandes Occidental (a Bèlgica), la Universitat de Letònia i l'Institut Marítim de Gdansk (a Polònia).

El projecte va tenir la presentació oficial el 10 de març de 2005 a la seu del Departament de Medi Ambient i Habitatge a Barcelona.

### **EL projecte COWAMA**

El projecte COWAMA (Coastal Water Management) és un sistema de gestió integral i en temps real del medi hídric per a la protecció de la qualitat de les aigües de bany.

Aquest projecte té dos grans objectius que responen a les exigències de la Directiva 2006/7/C, i de la seva transposició espanyola al RD 1341/2007 d'11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany, i que són:

- Desenvolupament d'un sistema de planificació i gestió integral del sistema hídric urbà que englobi clavegueram, depuradora i medi receptor.
- Desenvolupament d'un sistema d'alerta en temps real i de predicció de la contaminació a les zones de bany, que inclogui un sistema d'informació públic.

## 3. OBJECTIUS

Aquest projecte pretén desenvolupar un seguiment i diagnòstic de l'estat de les platges del Municipi de Sitges, a la costa del Garraf. Per tal de fer aquest seguiment es desenvolupen i apliquen una sèrie d'indicadors durant el màxim període de temps possible, per tal d'observar l'evolució temporal de cada paràmetre i relacionar-ho amb l'evolució demogràfica i territorial del municipi.

L'objectiu principal del projecte és avaluar l'estat i la variació temporal, per tal d'identificar i fer un seguiment dels problemes presents en el litoral sitgetà, tenint en compte els aspectes econòmics i culturals que desenvolupa el litoral en aquest vila, i establir mesures preventives i de millora per tal de millorar el medi litoral.

L'estudi es divideix en diferents aspectes, com són els sediments acumulats a les platges i la seva qualitat, i l'estat de les aigües de bany, incloent-hi diferents indicadors de contaminació i altres factors amb incidència negativa sobre el medi natural i la salut humana i del medi.

La primera part de l'anàlisi es centra en avaluar les variables ambientals implicades per tal d'elaborar una correcta selecció d'indicadors amb la finalitat de mesurar l'estat ambiental a les platges per gestionar-les i fer front a la pressió antròpica. Un cop triats els indicadors i recollits els resultats, relacionarem l'estat del litoral en el marc territorial del municipi, e establirem les línies de millora i prevenció a realitzar.

### 3.1 Objectius generals

---

- Desenvolupament i implantació d'indicadors ambientals de platges per realitzar una diagnosi i seguiment dels impactes ambientals locals presents a les platges de Sitges.
- Elaborar les línies de prevenció i millora per tal de fer més eficient la gestió de les platges de Sitges.

### 3.2 Objectius específics

---

- Triar indicadors ambientals per fer l'avaluació de les platges.
- Realitzar un anàlisi dels vectors ambientals a estudiar.
- Desenvolupar una metodologia, uns criteris de selecció i un posterior estudi dels indicadors ambientals existents, necessaris per al seguiment de la pressió ambiental a les platges de Sitges.
- Definir i confeccionar un llistat reduït d'indicadors ambientals locals de seguiment de la pressió ambiental a les platges, on el turisme és una entrada de beneficis significativament molt important.
- Definir fitxes metodològiques per a cada indicador seleccionat per poder fer el seu anàlisi.

- Establir les bases per al seguiment dels indicadors seleccionats per a les platges menorquines.
- Comprovar la validesa pràctica dels indicadors ambientals.
- Determinar l'estat ambiental de les platges com a conseqüència de la pressió antròpica.
- Proposar accions de millora i de prevenció per a la correcta gestió de les platges del municipi tenint en compte les necessitats i el marc actual de la regió.
- Redactar un document final de síntesi on s'identifiquin els principals problemes i les línies d'actuació a seguir per prevenir i millorar l'estat de les platges tenint en compte el marc territorial.

## 4. METODOLOGIA

Aquest bloc mostra la metodologia emprada, especialment per seleccionar l'àrea d'estudi i els indicadors que es faran servir per a realitzar aquest projecte.

### 4.1 Delimitació de l'àmbit de treball

Ens basem en els articles corresponents a la Llei de costes ( Llei 28/1988, de 28 de juliol, de costes), deixant de banda els edificis construïts i els equipaments.

Segons la Llei, es defineixen dins de l'àmbit maritimoterrestre, en l'article 3:

“1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:

a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccional. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas, y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales.

2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo definidos y regulados por su legislación específica.

3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.”

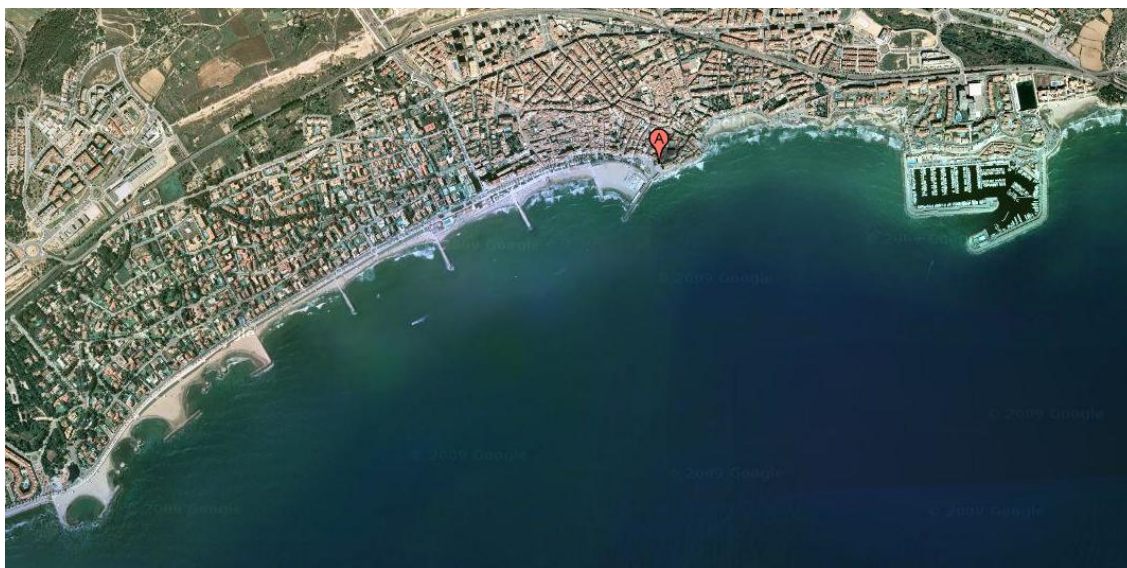
## Les platges, situació i caracterització



Figura 41. Mapa de localització i breu descripció de les 13 platges, incloent serveis i imatge. (Web de l'Ajuntament de Sitges).

## Caracterització de les platges en grup

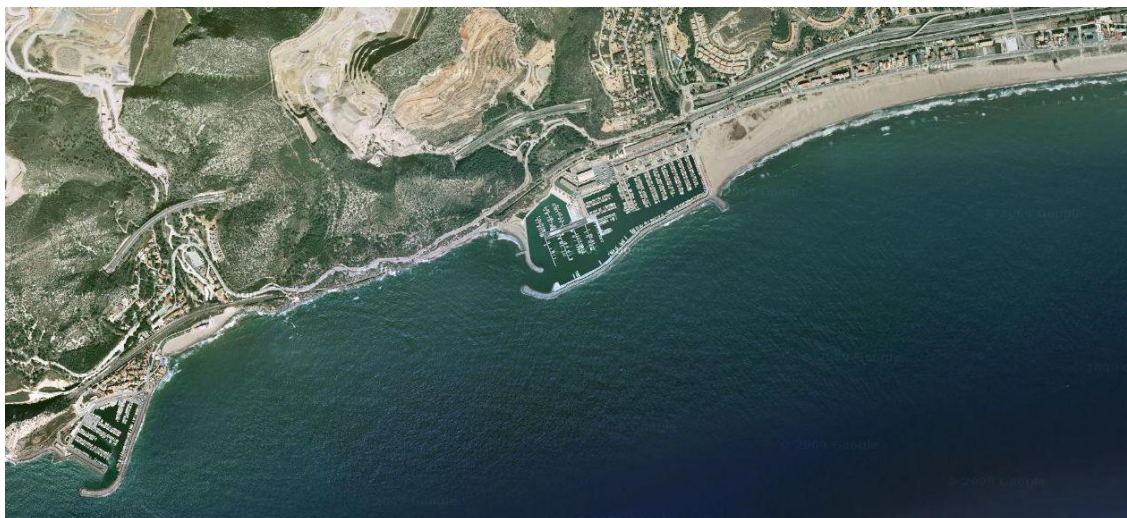
### Platges urbanes



| Nom de la platja          | Longitud (m) | Amplada (m) | ocupació | grau urbanització | passeig | composició | vegetació | zona protegida | bandera | accés     | senyals | nudista | pàrquing |
|---------------------------|--------------|-------------|----------|-------------------|---------|------------|-----------|----------------|---------|-----------|---------|---------|----------|
| Platja de les Anquines    | 160          | 50          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de Terramar        | 395          | 25          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de la Barra        | 390          | 25          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de la Riera Xica   | 320          | 15          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de l'Estanyol      | 365          | 20          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de la Bassa Rodona | 285          | 18          | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de la Ribera       | 260          | 36          | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | no       |
| Platja de la Fragata      | 85           | 35          | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de Sant Sebastià   | 205          | 20          | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja dels Balmins       | 240          | 20          | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | si      | >100     |
| Platja d'Aiguadolç        | 145          | 20          | alt      | urbana            | si      | roca       | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |

Taula 10. Caracterització de les platges urbanes de Sitges amb mapa orientatiu (Font: web de l'Ajuntament de Sitges, i MMA, recull de les platges espanyoles), (Font de la imatge: Google Maps).

## Platges semiurbanes



| Nom de la platja       | Longitud (m) | Amplada (m) | ocupació | grau urbanització | passeig | composició | vegetació | zona protegida | bandera | accés     | senyals | nudista | pàrquing |
|------------------------|--------------|-------------|----------|-------------------|---------|------------|-----------|----------------|---------|-----------|---------|---------|----------|
| Platja del Garraf      | 380          | 28          | alt      | semiurbana        | no      | roca       | no        | no             | no      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |
| Platja de les Botigues | 1415         | 100         | alt      | semiurbana        | si      | sorra      | no        | no             | si      | peu/cotxe | si      | no      | >100     |

Taula 11. Caracterització de les platges urbanes de Sitges amb mapa orientatiu (Font: web de l'Ajuntament de Sitges, i MMA, recull de les platges espanyoles), (Font de la imatge: Google Maps).

## Qualitat de les platges

| Nom de la platja          | ocupació | grau urbanització | passeig | composició | vegatació | ISO 14001 | bandera                                                                               | Q                                                                                     |
|---------------------------|----------|-------------------|---------|------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Platja de les Anquines    | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de Terramar        | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de la Barra        | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de la Riera Xica   | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de l'Estangol      | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de la Bassa Rodona | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de la Ribera       | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de la Fragata      | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja de Sant Sebastià   | alt      | urbana            | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja dels Balmins       | alt      | urbana            | no      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja d'Aiguadolç        | alt      | urbana            | si      | roca       | no        | ISO 14001 |  |  |
| Platja del Garraf         | alt      | semiurbana        | no      | roca       | no        | ISO 14001 | NO                                                                                    |  |
| Platja de les Botigues    | alt      | semiurbana        | si      | sorra      | no        | ISO 14001 |  |  |

Taula 12. Taula de la qualitat certificada a les platges de Sitges (web de l'Ajuntament de Sitges).

Les platges de Sant Sebastià, de Balmins, de Les Botigues de Sitges, de Garraf, de La Ribera i de La Barra mantenen la certificació ISO 14001 i les platges de Les Anquines, Terramar, La Riera

Xica, l'Estanyol, La Bassa Rodona, La Fragata i Aiguadolç l'assoleixen per primera vegada en reconeixement de qualitat de la gestió, la neteja, el salvament, i de la millora de l'entorn mediambiental i sanitari fins l'any 2012.

La platja de Sant Sebastià va ser la primera en rebre l'any 2006 el certificat de compliment de la norma ISO 14.001, que promou la gestió mediambiental mitjançant l'aplicació de la millor tècnica possible, assegurant així una millora constant en la qualitat de les zones de bany, i que atorga la gestoria Applus+, encarregada de les auditories per a certificar el compliment d'aquesta normativa. Aquesta ISO representa el reconeixement a una gestió global que inclou la neteja, el condicionament dels espais, el salvament i el socorrisme, entre altres serveis.

Sitges rep la distinció de qualitat per a 13 platges del municipi, doblant el nombre de distincions respecte l'any passat, quan comptava amb sis. Per rebre aquesta distinció, les platges han hagut de fer compliment d'un manual de bones pràctiques en l'àmbit de personal, organització dels serveis, relació amb els proveïdors, instal·lacions, comercialització de productes, satisfacció de l'usuari i gestió mediambiental. Entre els requisits que cal complir, els serveis han de disposar d'un organigrama funcional del personal, han de fer la correcta classificació de residus i han de tenir ben identificades les platges. Les platges que reben el distintiu SICTED són la platja d'Aiguadolç, platja de la Bassa Rodona, platja de la Fragata, platja de la Riera Xica, platja de les Anquines, platja de l'Estanyol, platja de Terramar, platja de Garraf, platja de la Barra, platja de la Ribera, platja de Les Botigues, platja de Sant Sebastià i platja Balmins.

El Sistema Integral de Qualitat Turística Espanyola SICTED és un sistema metodològic que serveix per impulsar l'eficiència empresarial, la diferenciació d'empreses turístiques i la seva projecció als mercats on es dirigeixen per a millorar la qualitat global dels destins. Uns estàndards de gestió i de servei d'usuari, permeten als gestors i als responsables dels serveis introduir-se progressivament en la cultura de la qualitat i alhora ofereix una guia d'actuació amb perspectives d'accedir a un sistema de certificació. Tot i que la Taula de Qualitat del Garraf ha atorgat els distintius, el Comité Interdestinos format per diverses administracions de l'Estat haurà de ratificar els informes el proper 20 de juny de 2010.

La Bandera Blava és un distintiu que atorga la Fundació Europea d'Educació Ambiental a platges i ports, que compleixen una sèrie de condicions ambientals i instal·lacions. La Bandera Blava exigeix el compliment de normes de qualitat de l'aigua, la seguretat, la prestació de serveis generals i d'ordenació del medi ambient. Dues són les marines del terme municipal que disposen de la Bandera Blava 2009. Les marines de Garraf i d'Aiguadolç, gestionades pel Club Nàutic Sitges i per Port d'Aiguadolç respectivament

### **Criteris de selecció de platges**

Les platges han estat seleccionades en funció de les dades disponibles, i canvien en alguns casos segons l'indicador utilitzat. De totes maneres, diferenciarem alguns indicadors segons la tipologia de les platges: urbanes o semiurbanes. Per fer l'evolució temporal, ho farem de cada lloc en concret, per determinar si es possible, llocs amb diferències significatives en els paràmetres estudiats. Tenint en compte aquest criteri, s'ha disposat d'una mostra suficientment representativa de cada tipus de platja. En el present projecte es fa una anàlisi de la pressió ambiental del conjunt de 13 platges.

## 4.2 Pauta per seleccionar indicadors

---

### Definicions per establir la validesa dels indicadors

#### **Impacte ambiental**

Canvi de les condicions ambientals, entenent el medi ambient en el seu sentit ampli, és a dir, incloent l'entorn natural i l'humà amb els seus elements econòmics, polítics, socials i culturals. Els efectes derivats d'un impacte poden ser positius o negatius.

Font: Real Decreto 1131/1988, de 30 de setembre, d'Avaluació d'Impacte Ambiental.

#### **Indicador**

*“una variable o estimació que proveeix una informació agregada, sintètica, d'un fenomen, més enllà de la seva capacitat de representació pròpia”*

Font: (Ibañez, 2002-03).

*“fragments d'informació que reflecteixen l'estat d'un sistema i cap a on es dirigeix”*

Font: (Corretger R. 1998).

#### **Indicador ambiental**

*“tota variable que ha estat socialment dotada d'un significat afegit al derivat de la seva configuració científica, amb la finalitat de reflectir de forma sintètica una preocupació social respecte el medi ambient, i inserida correctament en el procés de presa de decisions”.*

Font: Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE).

*“Paràmetres que proporcionen informació i/o tendències sobre les condicions i els fenòmens ambientals. La importància de disposar d'indicadors radica en la necessitat de proporcionar als responsables polítics un instrument mitjançant el qual es presenti la informació, de manera concisa i representativa, de manera que pugi ser entesa i utilitzada fàcilment”.*

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE).

*“Indicador: paràmetre o valor obtingut d'altres paràmetres que descriuen l'estat del medi ambient i els impactes sobre éssers humans, ecosistemes i materials, les pressions sobre el medi ambient, les forces motrius i les respostes dirigides al sistema. Cada indicador s'obté per mitjà d'un procés de selecció i/o agregació amb la finalitat d'establir directrius en la presa de decisions”.*

Font: Agència Europea Ambiental (AEA)

*“Una dada que ha estat seleccionada a partir d'un conjunt estadístic més ampli per posseir una significació i una representativitat particular. Els indicadors condensen la informació i simplifiquen l'apropament als fenòmens mediambientals, sovint complexos, la qual cosa els fa molt útils per a la comunicació...”*

Font: (Aguirre, 2006).

## REQUISITS DELS INDICADORS

- Han de ser paràmetres clarament quantificables.
- Han de ser mesurats de manera homogènia i estandarditzada al llarg del temps per tal de mostrar una tendència, i permetre la comparació amb dades anteriors i futures.
- Han de ser representatius de l'aspecte que es vol avaluar.
- Han de ser fàcils de recollir.
- Han de ser el més barats possibles.
- Han de ser el més fiables possibles.
- La interpretació dels resultats obtinguts ha de ser clara i sense ambigüitats. Tenint en compte els errors i les desviacions corresponents per poder afirmar si els resultats són significatius o no.

## ELS INDICADORS ANALITZATS

En el nostre treball, els indicadors analitzats per tal d'avaluar l'estat de les platges i les aigües de bany de Sitges, ens interessa contemplar els següents tipus d'indicadors:

- **Paisatgístics:** indicadors que mesuren la superfície de cada tipus de paisatge (ha, km<sup>2</sup>...) i la proporció que representen respecte el totals en una determinada escala espacial (% total).
- **Ús de recursos.** Són comuns indicadors referits al consum de recursos com l'aigua i l'energia.
- **Biològics (o de biodiversitat):** es classifiquen en dos grans grups segons la possibilitat de mesura (Rodrigo A, 2002-03)
- **Residus:** poden fer referència a aspectes com el volum o el pes de la brossa generada, la composició dels Residus Sòlids Urbans, el tipus de tractament i destí final, etc.
- **Contaminació:** variables amb la finalitat de mesurar l'augment la concentració de matèria o energia generada per l'activitat humana que degrada una comunitat biòtica, els seu ambient abiòtic, la salut humana, la qualitat d'un medi o el seu valor natural.

## OBJECTIUS DESL INDICADORS ANALITZATS

- **Científics:**
  - Conèixer l'estat del medi ambient.
  - Realitzar un seguiment dels efectes de les mesures d'actuació adoptades.
- **Polítics:**
  - Ajudar a l'elaboració de polítiques ambientals i la fixació de prioritats, senyalant factors clau que provoquen pressions sobre el medi.
  - Avaluar el grau d'efectivitat de les decisions preses.
- **Informatius:**
  - Facilitar informació objectiva i quantitativa sobre problemes ambientals, per tal de que les autoritats responsables puguin valorar la seva gravetat.
  - Facilitar informació als ciutadans de forma comprensible de l'estat del medi ambient i dels resultats dels plans d'acció.
  - Sensibilitzar l'opinió pública respecte els problemes ambientals.

## CLASSIFICACIÓ DELS INDICADORS

- Segons l'**abast**:
  - Indicators generals: aquells que donen informació sobre la globalitat del sistema estudiat.
  - Indicators temàtics: aquells que donen informació sobre aspectes sectorials del sistema estudiat.
- Segons **aplicació**:
  - Indicators retrospectius: útils en l'avaluació.
  - Indicators prospectius: útils en la gestió.
  - Font: (Corretger, R., 1998).
- Indicators d'**esforç**: avaluen el grau en què una comunitat actua cap a la sostenibilitat.
- Indicators de **progrés**: avaluen l'avanç real cap a la sostenibilitat.
  - Font: (ICLEI) (ICLEI, Corretger, R., 1998).
- Indicators de **model**: els indicators de model municipal descriuen processos o fenòmens d'incidència multifactorial i es relacionen directament amb el model bàsic municipal.
- Indicators de **flux**: els indicators de fluxos municipals aborden els cicles de matèria i energia des del punt de vista de la producció, distribució tractament i reutilització.
- Indicators de **qualitat**: els indicators de qualitat ambiental municipal són aquells que es refereixen a les condicions finals del medi municipal.
  - Font: (Diputació de Barcelona, 2000). AEU (Agència Europea ambiental)
- Indicators **descriptius**: analitzen el que està esdevenint en el medi ambient i en la societat. Es basen en el marc FPSIR i descriuen la situació real dels principals problemes ambientals respecte els nivells geogràfics en els que es manifesten.
- Indicators de **resultat**: comparen la situació actual del medi ambient amb una situació de referència. Inclouen o estan vinculats a objectius, i permeten realitzar una avaluació precisa dels progressos realitzats vinculats a l'acompliment d'aquells objectius.
- Indicators d'**eficiència**: són indicators que relacionen les pressions al medi amb les activitats humanes. Analitzen el consum de recursos, les emissions a l'atmosfera i la generació de residus amb les unitats productives o amb la població.
- Indicators d'**efectivitat política**: mostren l'efecte de les mesures polítiques i els desenvolupaments estructurals.
- Indicators de **benestar**: plantejats amb la finalitat d'analitzar alguns aspectes del desenvolupament sostenible i la qualitat de vida.
  - Font: (Agència Europea de Medi Ambient, 1999; Agència Europea de Medi Ambient, 2001)
- **Senzills**: en general, es tracta d'una presentació directa d'una variable ambiental, mesura o càlcul estadístic o algebraic sense més complicació.
- **Elaborats**: es tractaria d'una sèrie de valors obtinguts per la combinació d' almenys, dues variables. Ofereixen una informació relativitzada que permet establir comparacions més o menys objectives.

Dintre d'aquests indicadors estarien els **índexs** o **indicadors agregats**, que es caracteritzen per incorporar en el procés de combinació algorismes específics de ponderació definits de forma molt intencionada.

- Indicador **agregat**: a partir de dades agregades. Es compon de diferents variables que posseeixen la mateixa unitat de mesura.
- **Índex**: expressió numèrica, de caràcter adimensional, obtinguda de la combinació de diverses variables ambientals mitjançant criteris de ponderació específicament definits. Té un caràcter social més accentuat degut a la intencionalitat amb la que s'estableix el procés de ponderació. És una forma d'expressar un indicador que condensa una gran quantitat d'informació i permet comparacions adimensionals.

## CRITERIS DE SELECCIÓ DELS INDICADORS AMBIENTALS

L'establiment de criteris de selecció per escollir un conjunt d'indicadors és necessari per varis motius:

- Serveixen com a mètode de discriminació de la bateria d'indicadors preseleccionats, amb l'objectiu de quedar-se només amb els més idonis en virtut de les especificitats del sistema.
- Actuen com a filtre d'un gran volum d'informació. La informació resultant s'engloba en els indicadors escollits.
- Representen mesures de seguretat per tal de dotar el sistema de la major qualitat estadística i científica possible.

- **Factibles** per al seu ús, dades les limitacions temporals i financeres.
- **Freqüents**, per a poder assegurar la monitorització del procés, la consistència i la comparabilitat de les dades i el recolzament a la presa de decisions en tot moment.
- **Vàlids**, basats en informació de qualitat, estàndards i mètodes de mesura homologats.
- **Pertinents**, comprensibles per a la comunitat local. Font: (ICLEI; Corretger, R., 1998).
- **Validesa científica**: ha d'estar basat en un coneixement científic consistent del sistema.
- **Sensibilitat a canvis**: ha de senyalar els canvis de tendència en el medi o en les activitats humanes relacionades amb aquest, preferiblement a curt termini.
- **Rellevància**: han de proveir informació destacada per als usuaris i per determinar objectius en l'àmbit de la formulació de polítiques.
- **Comprensible**: ha de ser senzill i clar, de significat pràcticament obvi i de fàcil comprensió per a no especialistes que hagin d'utilitzar-lo.
- **Predictiu**: ha de proveir senyals d'alarma prèvia de futures tendències negatives en temes de salut humana, economia i ecosistemes.
- **Metes**: l'indicador ideal ha de proposar objectius amb els que poder comparar la situació actual.
- **Comparable**: ha de ser presentat de manera que permeti les comparacions interterritorials.
- **Cobertura geogràfica**: ha de ser nacional o basar-se en temàtiques de caràcter regional extensibles a escala nacional.
- **Cost-eficient**: ha de ser eficient administrativament en obtenció de dades i d'ús d'informació. Font: (OCDE; Corretger, R., 1998)
- **Sensibilitat a canvis**: instruments de contrast del funcionament del medi.
- **Rellevància**: han de permetre la mesura i l'extracció d'informació dels aspectes mediambientals preocupants per a prioritzar accions concretes.
- **Útils** per la comunitat: han de prestar un servei informatiu de la pressió que s'està exercint sobre el territori i la seva qualitat, per tal que els diferents col·lectius puguin actuar.

- **Aplicabilitat:** s'ha de garantir el pas de la teoria a la pràctica.
- **Validesa:** fonamentals en un coneixement pluridisciplinar del sistema.
- **Adaptats** a les característiques del sistema d'estudi.
- **Universalitat:** ha de ser possible estendre'ls a altres àmbits territorials.
- **Factibles:** disponibilitat de dades i fiabilitat dels mateixos.
- **Comprensibles:** han de proveir la màxima quantitat d'informació de la forma més clara i entenedora possible. Font: (Diputació de Barcelona, 2000).
- **Freqüents:** informar de forma regular dels avenços en matèria de medi ambient.
- **Comprensibles:** han de ser clars i accessibles, per tal que tothom pugui entendre'ls.
- **Metes:** associats a objectius quantificats, per a poder comparar-se amb la situació actual.
- **Selectius:** han de mesurar cadascun dels problemes ambientals, ordenar-los segons la seva importància i establir prioritats en la presa de decisions.
- **Predictius:** han d'utilitzar-se com instrument d'anàlisi prospectiu, que informin de les tendències i perspectives futures.
- **Modificables:** en el cas de que no s'adaptin exactament a allò que volem mesurar, o precisen d'actualització.
- **Oportuns** per al cas d'estudi concret.
- **Fiables:** amb rigor científic i tècnic. Font: (Agència Europea de Medi Ambient, 2001).
- **Selectius:** per decidir amb major precisió sobre quins punts han d'emfatitzar les polítiques aplicades.
- **Freqüents:** mesurar-se periòdicament, per a facilitar el seguiment dels resultats d'aquestes mesures.
- **Comprensibles:** per facilitar la comunicació amb el públic en general, ja que una situació molt complexa pot transmetre's mitjançant unes xifres significatives.
- **Coherents**
- **Consistents**
- **Adaptats** als problemes ambientals de la zona d'estudi.
- **Validesa científica:** basar-se en informació de qualitat, amb la col·laboració d'experts qualificats en els diferents àmbits.
- **Revisables:** actualització contínua de la seva estructura i contingut.
- **Aplicabilitat pràctica:** passar l'examen de la teoria a la pràctica. Font: (Ministeri de Medi Ambient, 2006).

| CRITERI                             | ICLEI | OECD | DIP. BCN | AEA | MMA |
|-------------------------------------|-------|------|----------|-----|-----|
| Validesa, fiabilitat                | x     | x    | x        | x   | x   |
| Factibilitat, cost-eficient         | x     | x    | x        |     |     |
| Freqüència                          | x     |      |          | x   | x   |
| Comprensible, pertinent             | x     | x    | x        | x   | x   |
| Sensible                            |       | x    | x        |     |     |
| Rellevància, selectivitat           |       | x    | x        | x   | x   |
| Predictiu                           |       | x    |          | x   |     |
| Metes                               |       | x    |          | x   |     |
| Comparable                          |       | x    |          |     |     |
| Cobertura geogràfica, universalitat |       | x    | x        |     |     |
| Útils                               |       |      | x        |     |     |
| Aplicabilitat                       |       |      | x        |     | x   |
| Adaptació                           |       |      | x        |     | x   |
| Modificable, revisable              |       |      |          | x   |     |
| Oportú                              |       |      |          | x   |     |
| Consistent                          |       |      |          |     | x   |
| Coherent                            |       |      |          |     | x   |

Taula 13. Criteris de selecció d'indicadors ambientals, segons l'ús. (Indicadores Locales de Seguimiento a medio plazo del Impacto Ambiental del Prestige en el Concello de Carnota, 2004).

A partir de una reselectió en base als criteris de *Concello de Carnota, 2004*, es pot concloure que els criteris considerats més importants per seleccionar els indicadors és que siguin:

- Vàlids, factibles; i comprensibles, pertinents.
- Rellevants, selectius.
- Factibles, cost-eficients, i freqüents.

| ÀMBIT                 | LITORAL        |                         |                    |                 | AIGUA                  |                  | SORRA                  |         |
|-----------------------|----------------|-------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|---------|
| INDICADOR             | Perfil litoral | Var. Superfície platges | Fanerògama marines | Vegetació dunar | Anàlisi microbiològics | Aigües de retorn | Anàlisi microbiològics | Residus |
| FACTIBLES             | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| FREQÜENTS             |                |                         | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| VÀLIDS - FIABLES      |                | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| PERTINENTS            | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| VALIDESA CIENTÍFICA   |                |                         | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| SENSIBILITAT A CANVIS | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| RELLEVÀNCIA           | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| COMPRENSIBLE          | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| PREDICTIU             |                | OK                      |                    |                 |                        |                  |                        |         |
| METES                 | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| COMPARABLE            | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| COBERTURA GEOGRÀFICA  | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     |                  | OK                     | OK      |
| COST - EFICIÈNCIA     | OK             | OK                      |                    | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| SENSIBILITAT          |                | OK                      | OK                 |                 | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| ÚTILS                 | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| APLICABILITAT         |                | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| ADAPTATS              | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| UNIVERSALITAT         | OK             |                         |                    | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| SELECTIVITAT          |                |                         |                    |                 | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| MODIFICABLE           |                |                         |                    |                 | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| REVISABLE             | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| OPORTÚ                | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| CONSISTENT            |                |                         | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |
| COHERENT              | OK             | OK                      | OK                 | OK              | OK                     | OK               | OK                     | OK      |

Taula 14a. Qualificació dels indicadors seleccionats segons el llistat de qualitats positives. (elaboració pròpia).

| ÀMBIT          | INDICADOR                      | QUALITATIU -<br>QUANTITATIU | TIPUS                       | OBJECTIU                               | CLASSIFICACIÓ<br>SEGONS<br>ABAST | CLASIFICACIÓ<br>SEGONS<br>APLICACIÓ | ESFORÇ | PROGRÉS | MODEL | FLUXE | TIPUS<br>QUALITATIU                                   | SENZILLS |
|----------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------|---------|-------|-------|-------------------------------------------------------|----------|
| <b>LITORAL</b> | Perfil litoral                 | Qualitatiu                  | Paisatgístic                | Polític -<br>informatiu                | Temàtics                         | Retrospectius                       | Ok     |         |       |       | Descriptiu -<br>resultat                              | Ok       |
|                | Var.<br>Superfícies<br>platges | Quantitatiu                 | Paisatgístic                | Científic -<br>informatiu              | Temàtics                         | Retrospectius<br>- prospectius      |        | Ok      | Ok    |       |                                                       | Ok       |
|                | Fanerògames<br>marines         | Qualitatiu -<br>quantitatiu | Biològic                    | Científic -<br>polític -<br>informatiu | Temàtics                         | Retrospectius<br>- prospectius      |        | Ok      |       |       | Descriptiu -<br>resultat -<br>efectivitat<br>política | Ok       |
|                | Vegetació<br>dunar             | Qualitatiu -<br>quantitatiu | Biològic -<br>paisatgístic  | Científic -<br>polític -<br>informatiu | Temàtics                         | Retrospectius<br>- prospectius      |        | Ok      | Ok    |       | Descriptiu -<br>resultat -<br>efectivitat<br>política | Ok       |
| <b>AIGUA</b>   | Anàlisis<br>microbiològics     | Quantitatiu                 | Contaminació<br>– Biològics | Científic                              | Temàtics                         | Retrospectius                       |        | Ok      | Ok    |       |                                                       | Ok       |
|                | Aigües de<br>retorn            | Quantitatiu                 | Contaminació                | Científic                              | Temàtics                         | Retrospectius                       |        | Ok      | Ok    |       |                                                       | Ok       |
| <b>SORRA</b>   | Anàlisis<br>microbiològics     | Quantitatiu                 | Contaminació<br>– Biològics | Científic                              | Temàtics                         | Retrospectius                       |        | Ok      | Ok    |       |                                                       | Ok       |
|                | Residus                        | Quantitatiu                 | Contaminació<br>- Residus   | Científic –<br>polític -<br>informatiu | Temàtics                         | Retrospectius<br>- prospectius      |        | Ok      | Ok    |       |                                                       | Ok       |

Taula 14b. Qualificació dels indicadors seleccionats segons el llistat de qualitats positives. (elaboració pròpia).



## 5. INVENTARI

### 5.1 Alteració física del litoral

---

#### 5.1.1 Indicadors de l'alteració física del litoral

**Nom de l'indicador:** Variació del perfil del litoral i superfície de platges

##### **1.- Introducció**

Observant la variació en el perfil del litoral, podem comprovar una situació poc alterada d'una gairebé completament antropitzada. L'indicador valorarà d'una forma qualitativa l'alteració del perfil litoral i de la superfície de les platges.

Les dades es compararan des de un estat previ gairebé inalterat (1956), d'on tenim imatges aèries a escala 1:7500, i les actuals. No es contempla el fet d'estudiar el perfil anterior a aquesta data ja que els sistemes cartogràfics no ens permeten realitzar càlculs fiables sobre la cartografia.

##### **2.- Justificació**

Es un bon indicador per observar el desplaçament del sistema litoral del seu estat original o inalterat, i ens permet tindre una noció de fins a quin punt les activitats humanes són capaces de modificar el medi. Es vol observar el desplaçament de la superfície de costa i mesurar la diferència en les superfícies de les platges.

##### **3.- Periodicitat**

No n'hi ha.

##### **4.- Quantificació**

En el cas de la línia de costa serà una avaluació qualitativa, en el cas de les superfícies, s'estimaràn en m<sup>2</sup>. No es contemplen valors acceptables. Els valors recomanats són aquells que permeten una bona gestió i ús de les platges, juntament amb el seu funcionament ambiental i biològic.

##### **5.- Fonts**

icc.cat, ortoexprès.

## Nom de l'indicador: Praderies de fanerògames marines al litoral

### 1.- Introducció

#### Espècies:

- La *Posidonia oceanica*, alga de vidriers o altina és una planta aquàtica del gènere *Posidonia* endèmica de la Mediterrània. Malgrat el seu nom vulgar no es tracta d'un alga sinó d'una planta superior amb arrel, tija, fulles, flors i fruits, que podem trobar a les platges com a evidència de la seva presència al fons marí. Té fulles d'1 cm d'amplada i fins a més d'1 metre de llargada. Viu entre la platja i els 45 metres de fondària.
- *Cymodocea nodosa*, més petita que la *Posidonia*, es caracteritza per les tiges horitzontals (rizomes) de color generalment rogenc amb marques circulars. Viu des del peu de platja fins als 30 metres de profunditat.
- *Zostera noltii*, És la menor de totes. L'amplada de les fulles no supera 2 mm.
- *Zostera marina* Espècie molt rara al nostre litoral. Pot confondre's amb la *Cymodocea*, de la qual només es diferencia pels rizomes groguencs i sense marques i per la mida lleugerament superior.



Figura 42. Imatge de les tres principals espècies formadores de praderies de fanerògames al litoral (Llibre recull de les fanerògames marines de la generalitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca. Direcció General de pesca i afers marítims).

Diferents normatives regulen les fanerògames marines. Una ordre de caire general de la Generalitat de Catalunya prohibeix concretament: La destrucció, la venda, la compra i la utilització de qualsevol de les espècies que hi ha en les aigües catalanes.

En el mateix sentit, la normativa reguladora de la pesquera del sonso (*Gymnamodytes cicereus*) estableix que aquesta no es podrà exercir en cap cas en zones d'alguer (a pesar que les fanerògames marines són plantes superiors i no algues, tradicionalment s'ha anomenat alguers als herbassars de *Posidonia*, *Zostera* o *Cymodocea*), o brut.

En les modalitats d'arrossegament també es preveu la mateixa prohibició de pescar sobre els herbassars de fanerògames. En el cas de l'art de bou, la prohibició es preveu mitjançant un

Reglament CE, i en el del rastell de cadenes emprat en la pesquera del cargol de punxes (*Bolinus brandaris*), s'estableix en la mateixa Ordre autonòmica reguladora.

#### Biologia de les espècies:

La reina de totes, per la seva mida, densitat i abundància, és la *Posidonia oceanica* o posidònia, si la volem anomenar d'una manera més familiar, atès que és una bona veïna nostra. Les praderies de posidònia també es coneixen amb els noms d'*alguer* (a Girona), *herbassar*, *herbei*, *prat marí*, *bosc del mar*, *brut* (a Barcelona), *barbada*, *altina* (a Tarragona), *alga de vidrier*... Es troben al llarg de tota la costa catalana, excepte a les zones deltaïques. Encara que normalment la posidònia colonitza els substrats sorrencs des de pocs metres fins a 30 metres de fondària, també pot créixer sobre roca. Quan es troba en aigües somes només creix en llocs arrecerats.

Presenten arrels, tija i fulles ben desenvolupades, amb una estructura molt semblant a la de les herbes terrestres. La seva morfologia és de feixos de fulles allargades, com cintes verdes, ajuntades a la base per la tija o rizoma. Del rizoma surten les arrels, que les ancoren al substrat i les subministren els nutrients. Els fruits tenen forma d'oliva. Aquestes plantes no floreixen sempre i només podem observar les seves flors a la tardor en llocs adequats per al seu creixement.

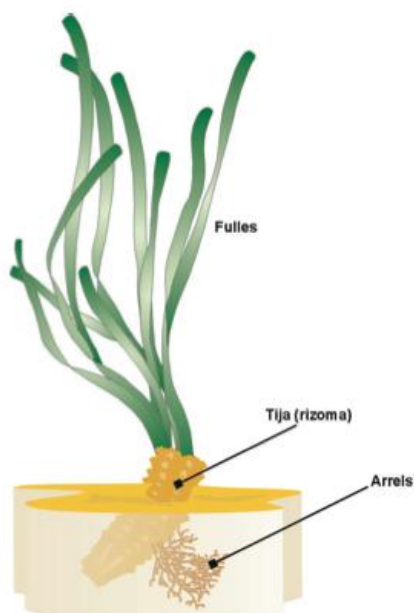


Figura 43. Morfologia d'una fanerògama marina (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya. DMAH).

Ocupa els fons marins formant extenses praderies, sobre les que es desenvolupa un ecosistema molt ric en biodiversitat al qual proporciona substrat i refugi. El límit superior de les praderies està determinat per l'onatge, que trenca la planta, per això només en algunes cales protegides poden arribar a la superfície. El límit inferior el determina la presència de llum, per això només en aigües molt netes i transparents poden aparèixer fins als 80 m però habitualment acostuma a estar entre els 30 i els 40m. Arrela preferentment sobre sòls sorrencs i també sobre fangosos o rocosos, però sempre amb presència de matèria orgànica. Els rizomes fixen la sorra i per això tenen un paper important en la formació i creixement de les platges. No suporta els canvis sobtats de la salinitat ni la contaminació. La presència de praderies de posidònia és sinònim de bona qualitat de l'aigua.

Actualment totes les praderies estan en procés de regressió malgrat els intents de protecció (DOGC: Ordre 91.210.098 de 12/8/1991; BOE:R.D. 1997/1995; CEE: Directiva 92/43), la contaminació deguda al vessament de tot tipus de productes i substàncies (aigües residuals, residus industrials, fertilitzants, escombraries, etc), la pesca d'arrossegament, el dragat dels fons o l'ancoratge de vaixells esportius són les principals amenaces. Un altre agent que actua mortalment contra les praderies és la proliferació de l'alga *Caulerpa taxifolia* d'origen tropical introduïda per l'home a causa d'un vessament accidental del Museu Oceanogràfic.

La cimodocea (*Cymodocea nodosa*) forma praderies amb una distribució de feixos poc densa. Les seves tiges, que creixen de manera horitzontal, són de color groc-roigenc, fràgils i

presenten nusos circulars marcats que indiquen antics feixos ja caiguts. També la podem trobar al llarg de la costa catalana des de pocs metres fins a 30m de fondària, associada als marges superiors i inferiors dels herbassars de posidònia o formant praderies aïllades en ambients calcats de sedimentació més fina (badies d'aigües somes).

Les zosteres (*Zostera noltii* i *Zostera marina*) apareixen a llocs d'aigües somes i tranquil·les, on el sediment és més fangós. La *Zostera noltii* colonitza aigües menys salades barrejada amb la cimodocea o amb algunes algues, essent però molt escassa. Els seus rizomes són groguencs i no presenten nusos circulars. A més d'aquests tres gèneres, les espècies de *Ruppia* apareixen formant taques denses a zones de maresmes o llacunes litorals amb aigües salabroses de salinitat molt propera a la de l'aigua marina.

El creixement de les fanerògames marines presenta etapes estacionals, com el de gairebé qualsevol altra planta en ambients temperats. El cicle de desenvolupament depèn de la llum disponible per a la fotosíntesi, de la temperatura de l'aigua i de la intensitat del moviment del mar. El creixement horitzontal dels rizomes permet la colonització del substrat de manera radial, al voltant de la mata de fulles inicial. Els rizomes també creixen en sentit vertical i això permet evitar el colgatge per sedimentació excessiva. Aquest creixement cap amunt produeix una estructura enterrada d'arrels i rizomes anomenada mata morta en el cas de la posidònia, de gran consistència i persistència. En el cas contrari, si la sedimentació és insuficient i els corrents s'emporten la sorra, pot produir-se un trencament de la mata per manca del material que l'aglutina.

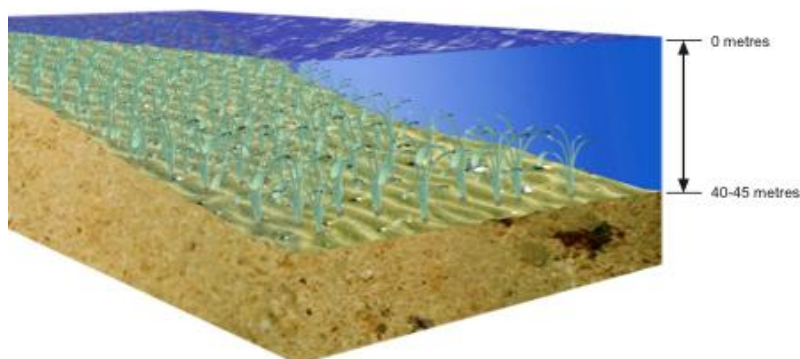


Figura 44. Distribució d'una pradera de fanerògames marines (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).

Una praderia submarina presenta una cobertura heterogènia, conformant una distribució en taques més o menys grosses de mates amb clarianes (calbes i canals de sorra). En general, s'observa més densitat de feixos de fulles i més cobertura del fons a les fondàries intermèdies de distribució de les praderies.

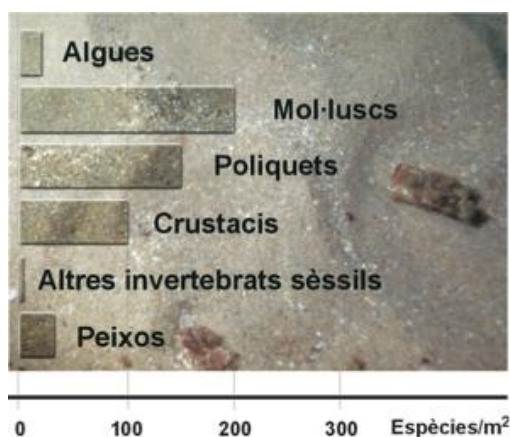


Figura 45. Gràfic de la quantitat d'espècies per superfície a un alguer. (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).

Les fulles creixen des de la base, agrupant-se en feixos. Normalment, un feix agrupa unes sis fulles i les més exteriors del feix són les més antigues, les més colonitzades i les que abans cauen. Els rizomes, constituïts per les escates que deixen les fulles en caure, són permanents i permeten la colonització d'organismes més perdurables.

Les praderies submarines mantenen, en condicions naturals, una gran diversitat d'organismes i constitueixen uns dels hàbitats dels fons marins més rics en espècies de tot tipus: bacteris, fongs, protozous, algues, esponges, cnidaris, platihelminths, nemertins, poliquets, mol·luscs,

crustacis, briozous, equinoderms, ascidis, peixos...

Les formes juvenils de moltes espècies troben refugi entre les fulles d'aquestes plantes. La seva mortalitat juvenil, per tant, és més baixa en zones de praderia que en els grans sorrells sense vegetació. Un cop han crescut, es dispersen cap a d'altres indrets llunyans. D'aquesta manera, les praderies actuen com a focus emissors d'adults ja capaços de colonitzar altres ambients menys acollidors. Es calcula que les praderies de posidònia mantenen una biomassa animal de 15 tones per hectàrea.

Antigament, l'home aprofitava la fullaraca que s'acumulava a les platges per a molts usos quotidians:

- **Embalatge de material delicat**, com el vidre (per això també era anomenada com a "alga de vidriers")
- Com a **jaç per al bestiar estabulat** i com a **aliment del ramat**, quan no hi havia res més per menjar
- Com a **remei contra les xinxes** (es farcien matalassos i coixins)
- **Medicinal**, ja que se li atribueixen un seguit de propietats: Els malalts de bronquitis dormien amb un coixí ple de fulles netes i seques. S'usava (i en alguns llocs encara s'usa) per alleujar el dolor de varius, fent fregues. Per tractar l'acne. Cicatritzant de ferides
- **Construcció d'habitatges** (maons de terra i fulles)
- Com a **adob pels camps**

La gran majoria de tots aquests **usos tradicionals** s'han perdut i, actualment, les reates de fulles, rizomes i boles de posidònia, són considerades pels banyistes com a brutícia desagradable, tot i que cal remarcar que no tenen cap impacte negatiu en la qualitat higiènica de les platges o de l'aigua, ans al contrari, la seva presència és un indicador de la bona qualitat d'aquelles aigües.

#### Les malalties de les fanerògames marines:

Les praderies de fanerògames marines són un ecosistema fràgil que es veu afectat per múltiples agressions d'origen no natural:

- Pol·lució del medi, que minva la transparència de l'aigua i hi introdueix substàncies contaminats (abocaments industrials, agrícoles, aquícoles, domèstics i des de vaixells).
- Pràctiques il·legals de la pesca de ròssec i d'encerclament de fons, que erosionen les mates, ancoratge indiscriminat d'embarcacions d'esbarjo, que arrenquen els feixos.
- Dragatge del fons que ocupen les praderies o dels adjacents per a obres marines i regeneracions de platges no del tot ben planejades que fan derivar la sorra cap als seus dominis.
- Construcció d'obres d'infraestructura (ports, espigons, conduccions submarines) que poden ocupar els espais que colonitzen aquestes plantes.

Aquestes pertorbacions, més o menys freqüents i persistents, afecten la salut ambiental de les praderies de fanerògames marines que, en el seu conjunt, es troben en regressió a la costa catalana.

La capacitat de recolonització de les fanerògames marines, sobre tot de posidònia, és molt baixa i no són capaces d'avançar en el fons marí més que uns pocs centímetres en tot un any. Així, la continua desforestació que pateixen els nostres fons marins és difícil de recuperar a curt termini i, en conseqüència, exigeix l'acció reparadora immediata abans no sigui massa tard. Les praderies no moren soles, amb elles també desapareixen totes les espècies que hi viuen.

## 2.- Justificació

Els herbassars de fanerògames són ecosistemes complexos on es genera gran quantitat d'oxigen i de matèria orgànica. Serveixen de lloc de reproducció, de posta i de creixement per a moltes espècies. Part d'aquesta gran massa biològica produïda, un cop degradada, deriva per efecte dels corrents marins cap a altres zones menys productives, on serveix d'aliment a molt variades espècies.

Les arrels de les fanerògames són un element clau en la seva capacitat de colonització dels fons tous sorrencs que, per contra, molt poques algues són capaces d'ocupar. Les fanerògames marines tenen un paper molt important en la protecció de la zona costanera, minvant els efectes de l'erosió marina, ja que els rizomes i les arrels retenen i fixen el sediment, mentre que les fulles esmorteixen l'acció de les onades contra la platja. Les tiges soterrades retenen el sediment de gra més fi, fent minvar l'efecte dels corrents marins sobre el transport de les sorres submarines.

L'indicador ens mostra l'estat de les praderies de les fanerògames marines del litoral de Sitges, i pretén posar en evidència l'estat de les aigües de costaneres i de bany. La presència d'aquestes espècies està catalogada des de fa pocs anys, per això, el que s'avalua és la qualitat de les presents, sense tenir en compte la seva distribució, ja que pot haver canviat de forma molt significativa.

### Història:

La Direcció General de Pesca i Afers Marítims (DGPAM), va promoure la declaració de les fanerògames marines com espècies protegides (**Orden del 31 de Julio, DOGC num.1479 de 12/08/91**) amb la qual es prohibeix la destrucció, venda, compra i utilització d'aquestes espècies. La Unió Europea també proposa mesures de protecció de les praderies de fanerògames marines amb la Directiva Hàbitats (**Directiva 92/43 del 21/05/92**), en l'adaptació estatal de la directiva que a Espanya queden com sistemes a conservar en el **Real Decreto 1997/1995 del 7/12/95. BOE núm.310 de 28 de Diciembre de 1995**.

L'any 1994 el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural va endegar la Xarxa de Vigilància de la Qualitat Biològica dels Herbassars de Fanerògames Marines, pionera a l'Estat espanyol, que permet detectar l'increment o la regressió dels diferents herbassars d'arreu de Catalunya mitjançant el control de les estacions de seguiment.

En la actualitat existeixen 41 estacions fixes de seguiment repartides a en tot el litoral català. L'estudi de les estacions es realitza gracies a la participació de voluntaris, i té com missió conèixer l'estat i evolució de les praderies de fanerògames catalanes, i realitzar activitats de difusió i sensibilització que permeten compartir amb la societat la importància d'aquest ecosistema.

## 3.- Periodicitat

No hi ha periodicitat, és una avaluació que es presenta cada cop que es fa un recull o llibret recopilatori sobre les fanerògames marines a Catalunya.

#### **4.- Quantificació**

Els resultats de l'indicador es mostren de forma qualitativa, en tres nivells diferents de qualitat. Els valors acceptats són relatius, ja que les praderies estan en protecció però al mateix temps en molts llocs on el seu estat està significativament degradat no s'hi desenvolupen mesures efectives de protecció i mitigació dels danys. Els valors recomanats fan referència a la qualitat, i com a bioindicador qualitatiu de l'estat de l'aigua, s'entén que com millor sigui l'estat de les praderies, millor, tant pel que fa a la seva distribució com per la densitat i qualitat d'aquestes.

#### **5.- Fonts**

Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya.

## **Nom de l'indicador: Vegetació dunar**

### **1.- Introducció**

Quan parlem de sistemes dunars ens referim a un conjunt fàcilment diferenciable de la resta del territori no solament pel substrat (deposicions de sorra), si no que també per la manera en que es crea i evoluciona. Són formacions geogràfiques, que poden ésser discontinues, amb trets morfològics i geològics comuns.

Els sistemes dunars tenen gran interès ecològic i en aquests podem trobar zones colonitzades, zones quasi desertes i zones humides. Són formacions dinàmiques amb continues substitucions d'unes espècies per altres, provocades per factors ambientals diversos com l'aparició de zones inundades, la disponibilitat hídrica, les temperatures, la inestabilitat del substrat, l'acció dels vents, etc. El coneixement de la composició de la biocenosi en els biòtops dunars i el seu comportament, requereix un estudi previ d'aquests sistemes, i cal saber com es forma, l'evolució, quin tipus de sòl serveix de suport a les diferents espècies, els microclimes existents i el règim hídric. El conjunt ens dibuixa un territori amb gran diversitat d'espècies, aparentment pròpies de comunitats espacialment allunyades, amb presència d'individus que són rars a la zona i, a vegades, relíctics. Aquests organismes interactuen amb els factors ambientals i es situen en un territori comú però molt variable.

### **El sistema hídric de les dunes**

Les característiques del sòl condicionen el règim hídric de la superfície per una sèrie de mecanismes:

- La manca d'una vegetació potent i frondosa, essent més pobre que la de la zona no dunar, fa que el retorn d'aigua a l'atmosfera per evapotranspiració sigui baix.
- Són sòls de baixa conductivitat per l'aigua fet que també té un efecte negatiu en la evapotranspiració.
- És un terreny molt porós que drena molt bé i això facilita la circulació de l'aigua de pluja cap a la capa freàtica, encara que això permet que es concentri vapor d'aigua atmosfèric als poros.

En aquestes condicions, la quantitat que torna a l'atmosfera per afecte de la vegetació és molt baixa i en canvi, la part d'aigua que infiltra és elevada per tractar-se d'un terreny molt permeable. L'aigua queda retinguda en el terreny durant molt poc temps i en poca quantia i els aportos hídrics de la duna cap al subsòl són molt superiors i més ràpids que els de la resta del territori.

Les dunes litorals o pròximes al mar normalment tenen la capa freàtica a poca profunditat i la cua de la duna erosiona el terreny fins a un nivell que sovint pot ésser inferior al inicial. Si ens apropem al nivell freàtic, l'aigua pot pujar per capil·laritat compactant les sorres i deixar uns fondals més resistent a l'erosió. Els fondals, també anomenats corrals, poden ésser molt diversos en funció de la proximitat de la capa freàtica i n'hi ha molt secs, humits, entollats temporalment o amb aigua permanentment.

### **Singularitats dels sistemes de vegetació dunar**

La formació d'una duna és quelcom lent, a vegades amb fases regressives, i origina un medi complex que ofereix unes condicions de vida molt particulars a les plantes que intenten colonitzar-lo. D'aquesta manera es formen uns paisatges naturals excepcionals on la biodiversitat pot ésser molt elevada i quasi sempre molt superior a la d'altres espais veïns. La singularitat dels espais dunars genera una gran diversitat d'ambients i possibilita la presència

d'individus que d'altra manera no trobaríem a la zona.

A les dunes litorals cal afegir a les peculiaritats dels hàbitats dunars els que tenen els medis d'influència marítima. Podem diferenciar:

- Una zona batuda per les aigües definida per les mareas que a vegades està coberta pel mar i a vegades no.
- Un substrat que rep la insolació directa del sol, molt desprotegit per la absència de vegetació i per tant amb una temperatura superficial molt elevada.
- Un substrat molt difícil de colonitzar per ésser molt pobre i tant filtrant que la superfície apareix completament seca quasi en tot moment. Això fa que les plantes suportin unes condicions d'aridesa quasi permanents.
- Un terreny amb menys salinitat de la que hom podria esperar per ser sols molt rentats on tampoc es retén l'aigua salada que hi arriba. D'aquesta manera hi poden viure espècies poc adaptades a salinitats elevades.
- L'estructura es molt solta, essent un terreny gens cimentat i sotmès a l'acció dels vents que desplacen el substrat. Les plantes tant aviat es troben colgades com desarrelades i sempre estan sotmeses a l'acció abrasiva de la sorra transportada pel vent.
- Darrera de les primeres dunes poden existir llacunes litorals temporals o permanents alimentades per el mar per infiltració o per les onades que arriben en cas de tempesta.
- Les basses salabroses poden generar sòls amb continguts salins molt elevats en els que solament hi poden viure espècies adaptades especialment a aquestes condicions.
- Les plantes tenen accés a l'aigua directament de la pluja, de la rosada o de la capa freàtica. Així trobem:
  - Espècies anuals que depenen directament de l'aigua de pluja i per tant de la pluviometria i la seva distribució.
  - Espècies perennes amb capacitat d'arrelar profundament i que poden arribar a captar l'aigua de la capa freàtica.
  - Espècies perennes que no poden arribar a la capa freàtica i que aprofiten la rosada gràcies a que la porositat del sòl permet acumular vapor d'aigua (suposa entre un 0,2 i un 2 % del contingut hídric del sòl).

La distribució de la vegetació estarà condicionada per la disponibilitat hídrica i per la de nutrients en tractar-se de sòls molt pobres, principalment en nitrogen i en potassi, en aquest últim cas principalment per tractar-se d'un element que es renta molt bé del sòl. La colonització de cada zona la protagonitza una vegetació pionera molt específica. Cada espècie ocupa un espai precís d'acord amb les seves particulars aptituds per adaptar-se i amb gran diversitat de mecanismes. Així trobem:

- Espècies pròpies dels sòls salins, anomenades haliòfiles, que poden acumular sals als teixits incrementant així la pressió osmòtica el que aprofiten per absorbir aigua carregada de sals, o bé que poden eliminar l'excés de sal amb cèl·lules excretores especialment adaptades.
- Plantes que suporten la sequera sense mecanismes o resistències especials d'acumulació o de captació d'aigua de mar, simplement captant la humitat atmosfèrica.
- Vegetació que modifica la seva forma, com passa amb algunes espècies arbòries que mantenen una part morta que serveix de protecció contra l'abrasió a la resta de la planta.
- Espècies que regulen molt bé la evapotranspiració de manera que tenen un control òptim de la despesa hídrica. Això va lligat normalment a creixements baixos.
- També hi ha espècies com el borró o el tamariu que rebroten bé o que, com el borró,

fins i tot es poden reproduir per rizomes el que els ofereix més possibilitats de supervivència.

- El borró és un cas especial de super adaptació, donat que aquesta gramínia a més a més de rebrotar, reproduir-se a partir rizomes i suportar l'abradió, no atura el seu creixement en tot l'any (encara que creix més a la primavera) i fins i tot l'estimula quan la sorra el va soterrant.

## **Comunitats vegetals**

Els sistemes dunars poden ésser descrits en funció de la topografia i de les comunitats vegetals. Els processos de successió són evidents i la duna esdevé una comunitat dinàmica. De tota manera, el interval entre fases de construcció i erosió, la variació en els nutrients (especialment la proporció de calç en la sorra), l'ús actual i passat del terreny, la topografia, la climatologia local... són factors que ens poden dissenyar esquemes de successió diferents.

Les comunitats dunars són biòtops que sostenen una biocenosi molt variada tant en flora com en fauna. Són sistemes que sovint es mantenen vius i que si s'estabilitzen poden deixar d'estar-ho amb certa facilitat. Es formen en una petita franja, sovint molt humanitzada i on en un territori reduït trobem gran varietat d'hàbitats.

La fixació d'aquests espais esdevé una feina complexa tècnicament i que requereix d'una execució minuciosa i pren ple sentit en àrees on el moviment dunar pot suposar una amenaça per l'home, les infraestructures o per altres valors a preservar. Però ni la fixació més completa pot evitar que la duna deixi senyal de les seves singularitats i ens segueix oferint zones àrides, zones humides, grans zones arbrades i zones pobrament poblades.

Les espècies millor adaptades al territori són les que sobreviuen en aquests ambients tant durs, encara que això no signifiqui que siguin aquelles que estiguin superadaptades, trobant els èxits més grans amb espècies que sense destacar en una resistència concreta, van fent en totes les condicions.

El repte pel futur en les comunitats fixades està en aconseguir el manteniment i la regeneració natural de les mateixes sense trencar la singularitat de l'espai i mantenint l'elevat grau de diversitat.

## **2.- Justificació**

La costa posseeix defenses naturals contra l'atac d'ones, corrents i marejades. La primera d'aquestes defenses és el pendent del fons, la qual causa que l'onatge comenci a trencar mar fora i que l'energia es dissipï. Els esculls de coral, les prades submarines, els manglars i les dunes cementades constitueixen altres defenses contra l'embat del mar en les costes. Sent un àrea de magatzematge de sorra, les dunes són la formació de platja protectora de major importància. A més, protegeixen a residències, animals i cultius dels vents i inundacions produïdes per les tempestes, huracans o altres fenòmens naturals. L'abundància de les poblacions i distribució de la vegetació dunar dona un valor extra a les platges, tant per la seguretat que donen enfront de l'erosió com per la recuperació dels seus valors naturals i biològics. A més, l'establiment i manteniment de noves comunitats afavoreix la distribució de moltes altres espècies degut a que s'evita la fragmentació dels hàbitats costers.

Amb aquest indicador volem incidir en valorar l'estat natural de les comunitats vegetals de les platges de Sitges, i fer reflexionar sobre la possibilitat d'implantar sistemes dunars que donaries diferents tipus de serveis a la població i realitzarien funcions ecològiques i biològiques

molt importants.

### **3.- Periodicitat**

La última avaluació consta del desembre del 2008. La periodicitat de l'avaluació no està determinada, però s'espera la realització de més mostrejos en un futur proper.

### **4.- Quantificació**

Les unitats es mostren en m<sup>2</sup> sobre un mapa a escala. La distribució es marca amb colors. En aquest cas, la distribució de la vegetació dunar es considera un bioindicador d'una platja en bon estat natural i ecològic. Per tant, els valors seran sempre millors com més elevats tenint en compte la seva distribució potencial.

### **5.- Fonts**

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural i Marino. Inventario de los Sistemas Dunares de Barcelona.

#### **5.1.2 Superfície de platges i evolució del perfil**

##### **Metodologia:**

El perfil de les platges i la seva superfície s'ha calculat utilitzant SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica). L'eina utilitzada ha estat el programa Orfotoexpres del Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), de la Generalitat de Catalunya, on podem trobar de forma totalment digitalitzada les imatges aèries del 1956-1957 sobre gairebé la totalitat del territori català. Utilitzant les mateixes coordenades geo-referenciades, ho superposem sobre al mapa a la mateixa escala de 2008. Utilitzant eines del mateix sistema, es poden calcular superfícies sobre la imatge. Em comparat la sorra que hi havia en un tram de costa al 1956, amb el que representa cada una de les platges de Sitges, per establir quines han estat les més significativament modeladores del perfil de la costa i del paisatge del municipi. Les unitats estan calculades en m<sup>2</sup> de sorra.

Les incerteses seran calculats en l'anàlisi estadística, degut a la variació que poden sofrir les platges en períodes de tempesta o de bonança. Per últim, per fer-ho de forma més visual, em superposat el perfil del 2008 sobre la imatge del 1956, on s'observa clarament el perfil modificat.

### 5.1.2.1 Resultats

#### PLATGES URBANES:

Aquest tram de costa observa la variació del perfil de costa pel que fa a les platges que prèviament em definit com a urbanes, les que actualment serien des de les Anquines fins a la de Sant Sebastià.



Figura 46. Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).

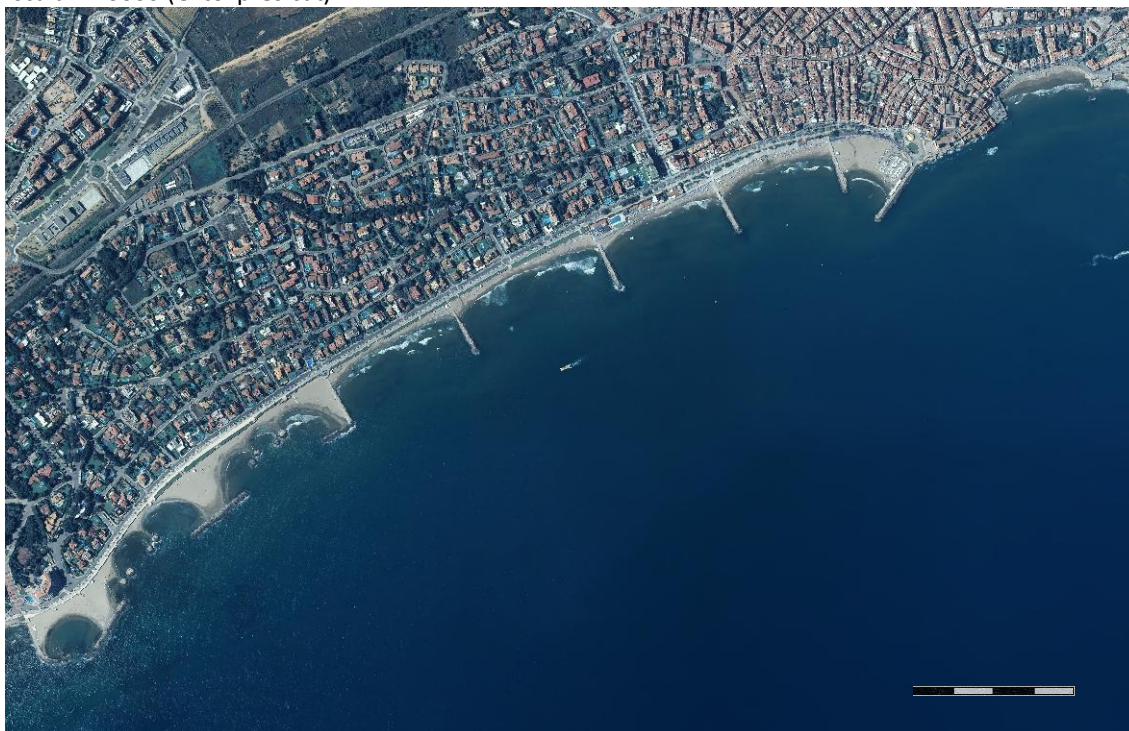


Figura 47. Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià. Escala 1:20000. (Ortoxpres.cat).



Figura 48. Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, de la platja de les Anquines a la de Sant Sebastià. Escala: 1:20000. (Ortoxpres.cat).

Aquest tram de costa observa la variació del perfil de costa pel que fa a les platges que prèviament em definit com a urbanes, les que actualment serien des de Balmins fins a la de Aiguadolç.



Figura 49. Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç. Escala 1:20000 (ortoxpres.cat).

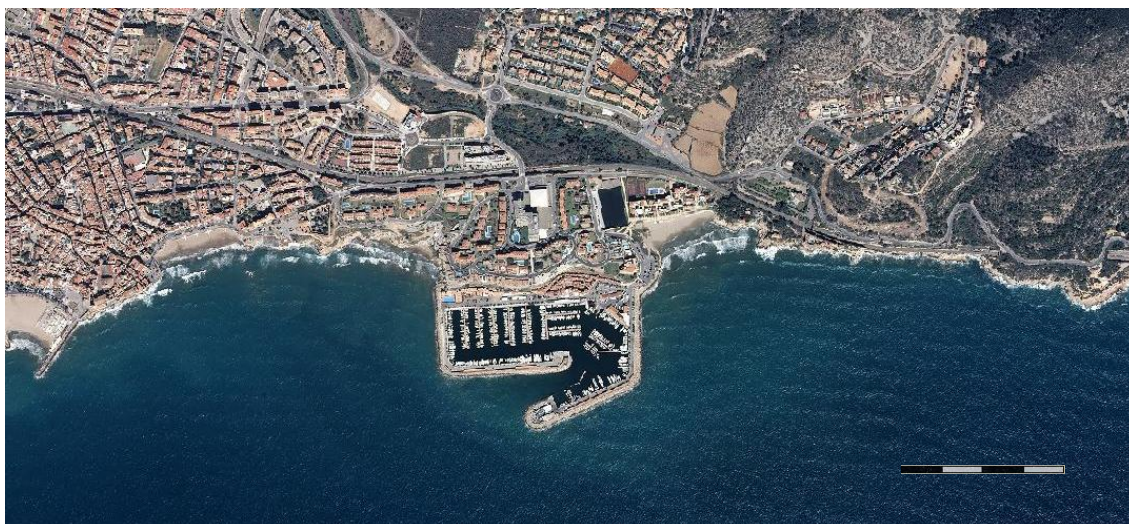


Figura 50. Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç. Escala 1:20000 (ortoxpres.cat).



Figura 51. Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, de la platja de San Sebastià a la platja d'Aiguadolç. Escala: 1:20000. (ortoxpres.cat).

#### SUPERFÍCIE DE LES PLATGES URBANES:

| Nom de la platja          | longitud actual | amplada | grau d'ocupació | grau urbanització | SUPERFÍCIE 1956 (m2) | SUPERFÍCIE 2008 (m2) | %      | VARIACIÓ |
|---------------------------|-----------------|---------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------|----------|
| Platja de les Anquines    | 160 m           | 50 m    | alt             | urbana            | 3.566                | 4.961                | 39,12  | 1395,0   |
| Platja de Terramar        | 395 m           | 25 m    | alt             | urbana            | 7.592                | 10.644               | 40,20  | 3052,0   |
| Platja de la Barra        | 390 m           | 25 m    | alt             | urbana            | 9.316                | 14.989               | 60,90  | 5673,0   |
| Platja de la Riera Xica   | 320 m           | 15 m    | alt             | urbana            | 9.788                | 6.561                | -32,97 | -3227,0  |
| Platja de l'Estanyol      | 365 m           | 20 m    | alt             | urbana            | 9.870                | 7.901                | -19,95 | -1969,0  |
| Platja de la Bassa Rodona | 285 m           | 18 m    | alt             | urbana            | 538                  | 3.925                | 629,55 | 3387,0   |
| Platja de la Ribera       | 260 m           | 36 m    | alt             | urbana            | 12.471               | 7.154                | -42,63 | -5317,0  |
| Platja de la Fragata      | 85 m            | 35 m    | alt             | urbana            | 5.813                | 12.699               | 118,46 | 6886,0   |
| Platja de Sant Sebastià   | 205 m           | 20 m    | alt             | urbana            | 1.749                | 5.814                | 232,42 | 4065,0   |
| Platja dels Balmins       | 240 m           | 20 m    | alt             | urbana            | 0                    | 1.530                | (nova) | 1530,0   |
| Platja d'Aiguadolç        | 145 m           | 20 m    | alt             | urbana            | 5.954                | 6.791                | 14,06  | 837,0    |
| Platja del Garraf         | 380 m           | 28 m    | alt             | semiurbana        | 12.005               | 11.603               | -3,35  | -402,0   |
| Platja de les Botigues    | 1415 m          | 100 m   | alt             | semiurbana        | 100.000              | 200.000              | 100,00 | 100000,0 |

Taula 15. Evolució de la superfície de platges urbanes de Sitges (Elaboració pròpia).

Comparativa de superfícies (1956-2008):

Platja de Terramar

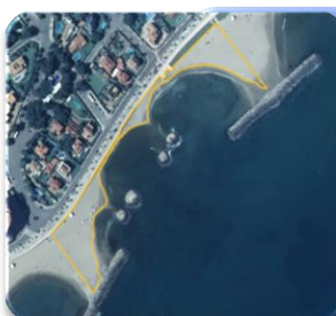


Perímetre  
810 m  
Superfície  
7.592 m<sup>2</sup>

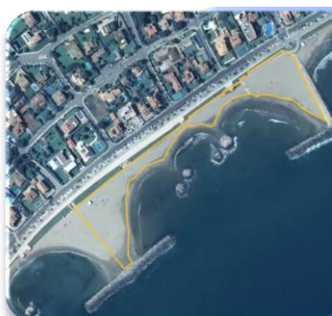
Platja de la Barra



Perímetre  
894m  
Superfície  
9.316 m<sup>2</sup>



Perímetre  
1.086 m  
Superfície  
10.644 m<sup>2</sup>



Perímetre  
1.140 m  
Superfície  
14.989 m<sup>2</sup>

Platja de la Riera Xica

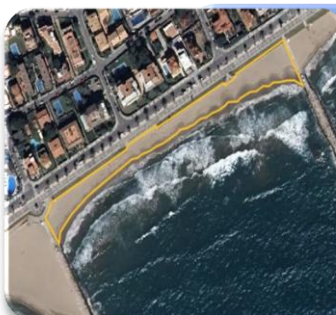


Perímetre  
737 m  
Superfície  
9.788 m<sup>2</sup>

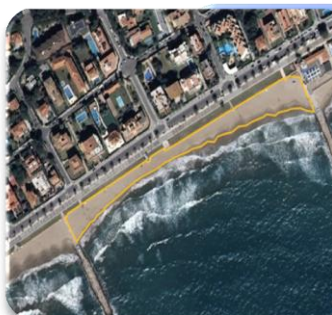
Platja de l'Estanyol



Perímetre  
771m  
Superfície  
9.870 m<sup>2</sup>



Perímetre  
753 m  
Superfície  
6.561 m<sup>2</sup>



Perímetre  
824 m  
Superfície  
7.901 m<sup>2</sup>

Platja de la Bassa Rodona

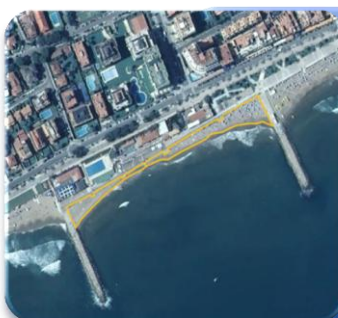


Perímetre  
117 m  
Superfície  
538 m<sup>2</sup>

Platja de la Ribera



Perímetre  
720 m  
Superfície  
12.471 m<sup>2</sup>



Perímetre  
683 m  
Superfície  
3.925 m<sup>2</sup>



Perímetre  
636 m  
Superfície  
7.154 m<sup>2</sup>

Platja de la Fragata



Perímetre  
519 m  
Superfície  
5.813 m<sup>2</sup>

Platja de Sant Sebastià



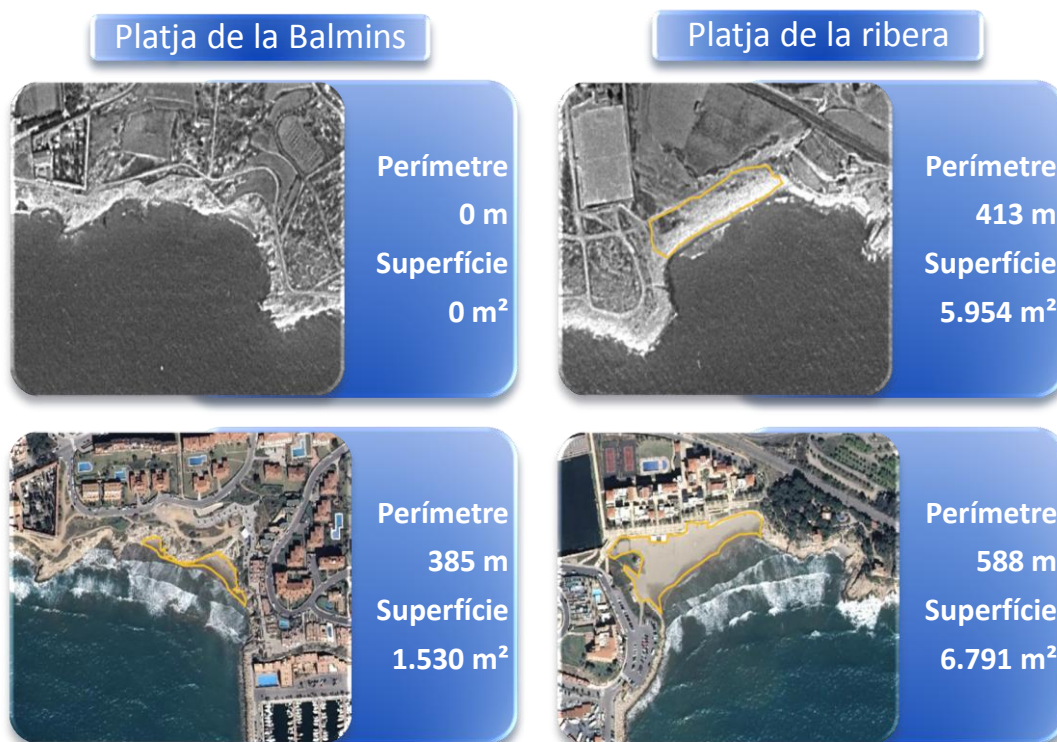
Perímetre  
417 m  
Superfície  
1.749 m<sup>2</sup>



Perímetre  
522 m  
Superfície  
12.699 m<sup>2</sup>



Perímetre  
510 m  
Superfície  
5.814 m<sup>2</sup>



### **PLATGES SEMIURBANES**

En aquest tram de costa s'observa la variació del perfil de costa pel que fa a les platges que prèviament em definit com a semi urbanes, les que actualment serien les que trobem al tram a l'Est de Balmins, i que conté les platges de Garraf i de les Botigues.



Figura 52. Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallacra. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).



Figura 53. Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallcarca. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).

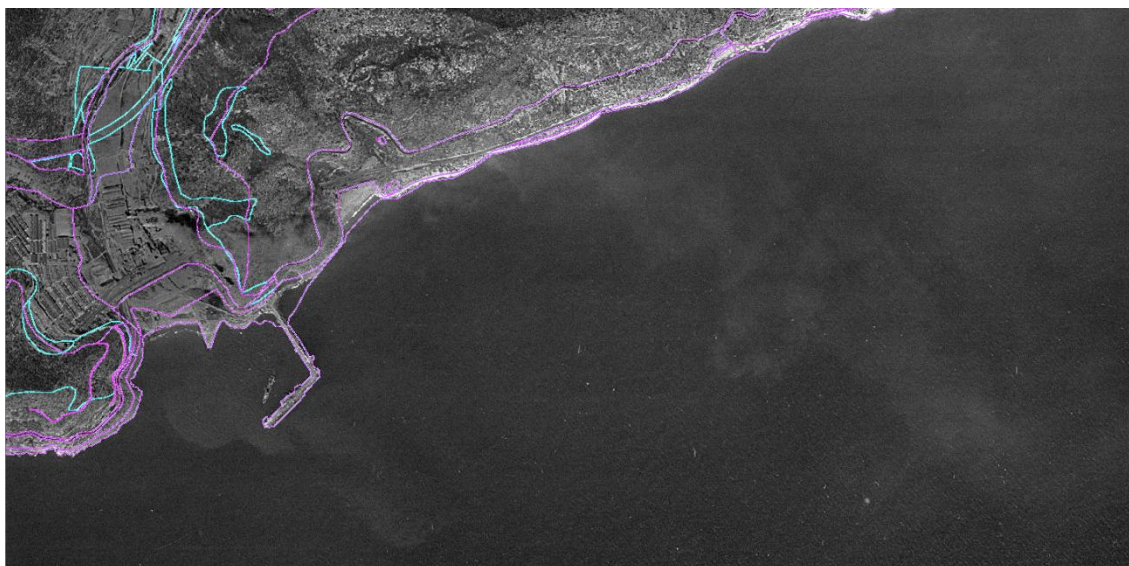


Figura 54. Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram de l'est del nucli urbà, tot seguit del sector de la platja de Balmins. Port de Vallcarca. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).



Figura 55. Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).



Figura 56. Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).



Figura 57. Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram central de la costa sobre el massís, tot seguit del sector del port de Vallcarca. Port de Garraf i platja del Garraf. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).



Figura 58. Fotografia aèria del litoral de Sitges (1956), tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).

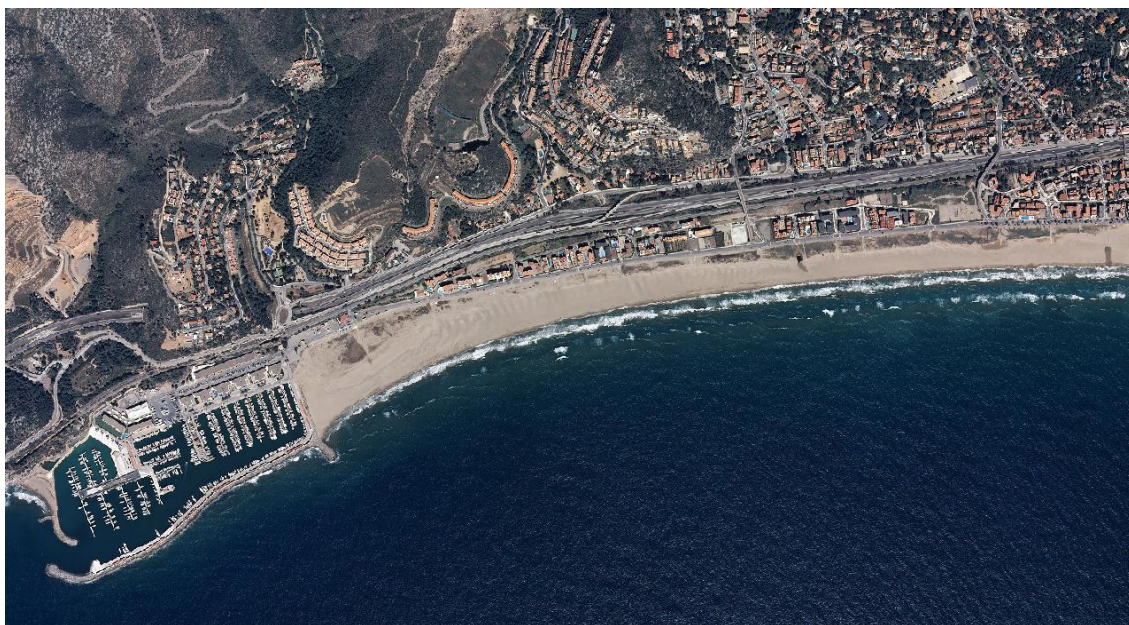


Figura 59. Fotografia aèria del litoral de Sitges (2008), tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).

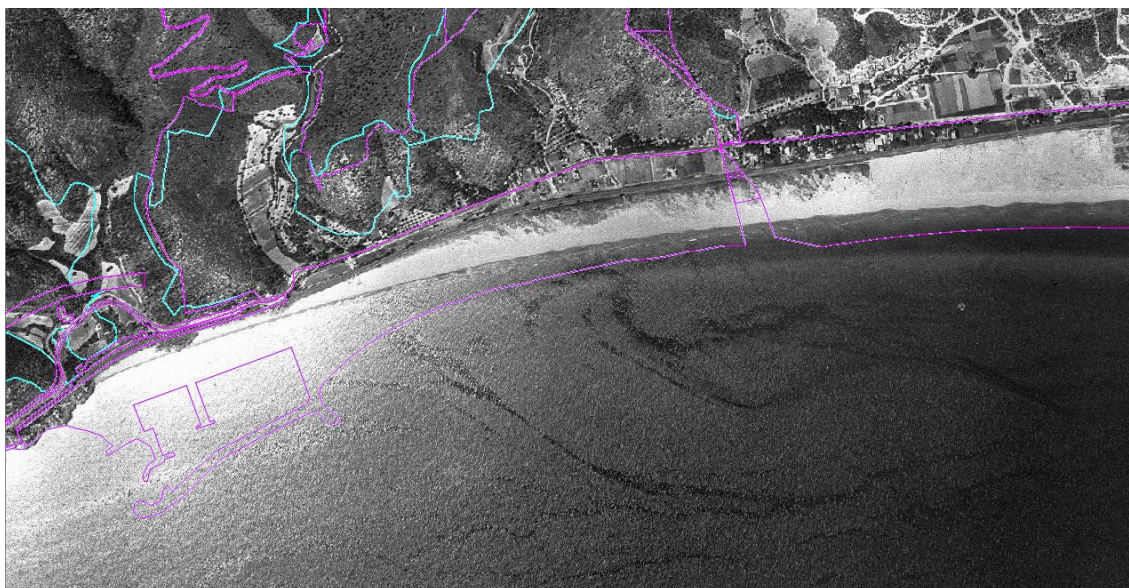


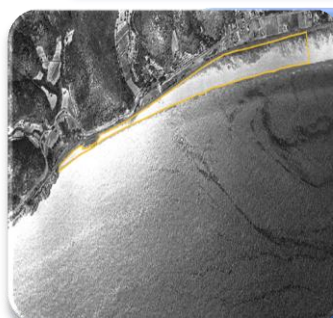
Figura 60. Superposició de la línia actual (2008), sobre la fotografia aèria del 1956, tram final de la costa del municipi, tot seguit del sector central de les platges del massís. Port de Ginesta i platja del les Botigues. Escala 1:20000 (Ortoxpres.cat).

#### Platja de Garraf



**Perímetre**  
796 m  
**Superfície**  
12.005 m<sup>2</sup>

#### Platja de les Botigues



**Perímetre**  
3.958 m  
**Superfície**  
1 Ha



**Perímetre**  
790 m  
**Superfície**  
11.603 m<sup>2</sup>



**Perímetre**  
2.764 m  
**Superfície**  
2 Ha

## REGENERACIÓ ARTIFICIAL DE LES PLATGES:

La regeneració artificial de les platges s'utilitza per pal·liar les conseqüències d'un transport natural de sorres insuficient, degut als efectes dels ports i altres construccions (com embassaments en els trams alts dels rius), i causa un impacte important sobre el litoral.

En primer lloc es procedeix a l'extracció de sorra a alta mar amb bombes de succió, i posteriorment s'aboca a la línia de costa. Aquesta activitat, a part de ser cara, produeix efectes negatius sobre el litoral i els organismes que hi habiten:

- El dragatge produeix marques i relleus residuals en el fons.
- En els fons marins es produeix un enfangament i una substitució de les comunitats pròpies de sorra gruixuda per altres de sorra fina o sorra enfangada.
- En superfície la sorra aportada afecta a les comunitats locals, moltes vegades de roca, degut al seu recobriment.
- Les sorres aportades solen desaparèixer amb el primer temporal de tardor o la primera llevantada.
- La nova platja presenta, inicialment, problemes d'enfangament, males olors, creixement d'algues oportunistes per un excés de nutrients. És doncs, poc atractiva pels banyistes.

### Cronologia de regeneració de platges a Sitges:

- Any 85: es construeixen els illots i els espigons paral·lels.
- Any 94: s'aboca sorra a les platges entre Bassa rodona i Terramar.
- Any 2000: s'aboca sorra a la platja d'Estanyol, Barra i Terramar.
- Any 2004: s'aboca sorra a la platja de l'Estanyol.
- Actualment el projecte de regeneració de totes les platges està aturat.

### 5.1.3 Praderies de fanerògames a Sitges

#### **Metodologia**

##### Recull de l'estat i l'extensió de les praderies:

Durant la primavera de l'any 2006 es va realitzar el seguiment de la qualitat biològica de les prades de fanerògames marines de Catalunya: la ruta del Vell Marí. S'han pogut obtenir dades biomètriques d'un total de 21 estacions repartides al llarg de 595 km de costa. Les dades que s'han recollit corresponen als descriptors de densitat de feixos per metre quadrat, percentatge de recobriment o cobertura, i grau de soterrament o desenterrament de les mates. Aquestes dades es recullen utilitzant material adequat mitjançant l'ús d'escafandre autònom i amb el suport de material audiovisual. La presa de dades biomètriques s'ha realitzat mitjançant l'ús d'escafandre autònom. S'han realitzat en 21 estacions o punts d'estudi que estan marcades amb dos tipus de marques o barres: unes marginals que delimiten la zona perifèrica (superior o inferior) de la prada, i altra central on es prenen les dades biomètriques dels descriptors. En la barra o marca central s'han realitzat sis transectes de 10 metres de distància en diferents adreces. En els transectes de 0º, 120º i 240º s'han pres dades de densitat, mentre que en els transectes de 60º, 180º i 300º s'han pres dades de cobertura.

**Densitat:** és el nombre mig de feixos de posidònia que es troben per metre quadrat. Per a

amidar la densitat s'ha utilitzat un quadrat de PVC de 40x40cm dividit en 4 subquadrats de 20x20cm, on s'ha comptabilitzat el nombre de feixos que hi ha en cadascun d'ells.

**Cobertura:** és el percentatge de substrat que està recobert per feixos de posidònia. S'ha realitzat mitjançant els mateixos quadrats de PVC.

**Soterrament:** per a calcular el grau de soterrament o desenterrament, s'ha amidat la distància entre la lígula de la fulla i el sediment. La distància és positiva si la lígula està per sobre del sediment i negativa si està enterrada. Les dades obtingudes han ajudat a crear un patró exclusiu que, juntament amb les dades històriques existents des de l'any 1997, ha permès avaluar com hauria de ser l'estat òptim de les prades de *Posidonia oceanica* en la costa catalana. Per a això s'ha calculat la corba de valors òptims que relaciona la densitat de feixos per m<sup>2</sup> amb la profunditat en la qual es troba. A partir d'aquest patró es poden calcular els valors òptims per a cada profunditat de la costa catalana i establir un sistema per a avaluar els punts estudiats. S'ha arribat a la conclusió que només el 17% de les prades de Catalunya es troben en estat òptim. De l'estudi es desprèn que les costes de Tarragona són les quals tenen pitjors valors de densitat, i que les prades més saludables es troben en la província de Girona, on la costa és més abrupta i la qualitat de l'aigua és superior a causa de l'absència de rius de gran cabal. A l'hora de representar les dades s'han establert quatre categories:

- **Òptim:** densitat per sobre del valor òptim o amb una desviació inferior al 10%.
- **Lleugerament inferior:** densitat amb una desviació del 10 al 25% del valor òptim.
- **Inferior:** densitat amb una desviació del 25 al 50% del valor òptim.
- **Molt inferior:** densitat amb una desviació superior al 50% del valor òptim.

#### 5.1.3.1 Resultats de l'estudi de les fanerògames marines

La costa catalana té una longitud total de 595 quilòmetres.

Quilòmetres de costa per demarcacions

| CATALUNYA | TARRAGONA | BARCELONA | GIRONA |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| 595       | 222       | 112       | 261    |

Superfície (ha) ocupada per posidònia (*Posidonia oceanica*)

| CATALUNYA | TARRAGONA | BARCELONA | GIRONA |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| 4.060     | 2.483     | 1.275     | 302    |

#### Distribució del total de superfície ocupada per praderies de posidònia a la costa catalana

Les praderies submarines de Tarragona i de Barcelona es troben sobretot als fons de les llargues costes sorrenques, constituint praderies de gran longitud. A Girona, les praderies són més petites per trobar-se encaixades a les costes retallades de penya- segats.

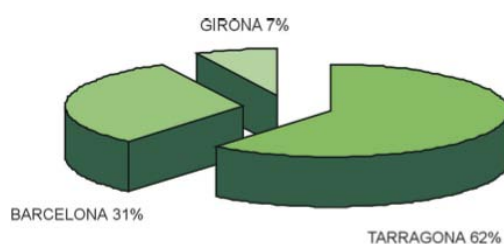


Figura 61. Gràfic de la proporció de ha de posidònia. (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).



Figura 62. Mapa de les praderies de fanerògames marines a Catalunya. (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).

| LOCALITZACIÓ DE LA PRADERIA | SUPERFÍCIE (ha) | LONGITUD DE COSTA (km) | FONDÀRIES (mínima i màxima) (m) |
|-----------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|
| <b>TARRAGONA</b>            | <b>2.483</b>    | <b>54</b>              | <b>6-19</b>                     |
| L'Ampolla                   | 168             | 2,7                    | 7-13                            |
| L'Ametlla de Mar            | 789             | 17,0                   | 6-19                            |
| L'Hospitalet de l'Infant    | 487             | 10,0                   | 6-18                            |
| Cambrils-Salou              | 669             | 14,0                   | 7-19                            |
| Torredembarra               | 370             | 10,0                   | 9-17                            |
| <b>BARCELONA</b>            | <b>1.275</b>    | <b>31</b>              | <b>7-19</b>                     |
| Garraf                      | 744             | 18,0                   | 10-16                           |
| Mataró                      | 391             | 6,0                    | 10-19                           |
| Arenys de Mar               | 140             | 7,0                    | 7-15                            |
| <b>GIRONA</b>               | <b>302</b>      | <b>23</b>              | <b>1-27</b>                     |
| Lloret de Mar               | 38              | 2,5                    | 13-25                           |
| Sant Feliu de Guíxols       | 24              | 1,0                    | 13-27                           |
| Palamós                     | 14              | 0,5                    | 9-16                            |
| Illes Medes                 | 6,9             | 0,8                    | 3-17                            |
| Cala Montgó                 | 51              | 3,5                    | 7-17                            |
| Roses                       | 51              | 1,3                    | 3-11                            |
| Cala Montjoi                | 10              | 1,4                    | 1-20                            |
| Cala Jòncols                | 5               | 0,7                    | 2-16                            |
| Cala Pelosa                 | 12              | 1,3                    | 1-21                            |
| Cadaqués                    | 26              | 2,9                    | 2-17                            |
| Portlligat                  | 13              | 3,3                    | 1-16                            |
| Port de la Selva            | 51              | 3,5                    | 7-17                            |

Taula 16. Dades de les praderies de fanerògames marines a Catalunya. (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).

s'han descobert restes d'una praderia de posidònia a entre 3 i 8 metres de fondària. Enfront de Mataró existeix una praderia de posidònia clara (entre 300 i 400 feixos/m<sup>2</sup>) i al llarg de la resta de la costa d'aquesta comarca encara queden algunes restes aïllades de praderies de cimodocea. Es parla d'una antiga praderia submarina enfront de Badalona, que actualment ha desaparegut.

Les praderies a Barcelona es localitzen enfront de les costes sorrenques, excepte el tram que comprèn els deltes dels rius Besòs i Llobregat. Es reconeixen tres praderies de posidònia: les de Garraf, Mataró i Arenys de Mar.

Al Garraf, les extenses praderies de posidònia que existien antigament han minvat d'una manera important i actualment trobem restes de praderies aïllades i amb una densitat de feixos baixa. És entre Vilanova i la Geltrú i Sitges on es conserven en millor condicions.

Entre el riu Besòs i el massís del Garraf no se'n troben.

Al Maresme podem trobar algunes praderies amb un grau de conservació acceptable, però molt poc extenses. Enfront de Llanvanes

La xarxa de vigilància dels herbassars de fanerògames marines ha establert estacions de control a Arenys de Mar, Mataró i Aiguadolç.

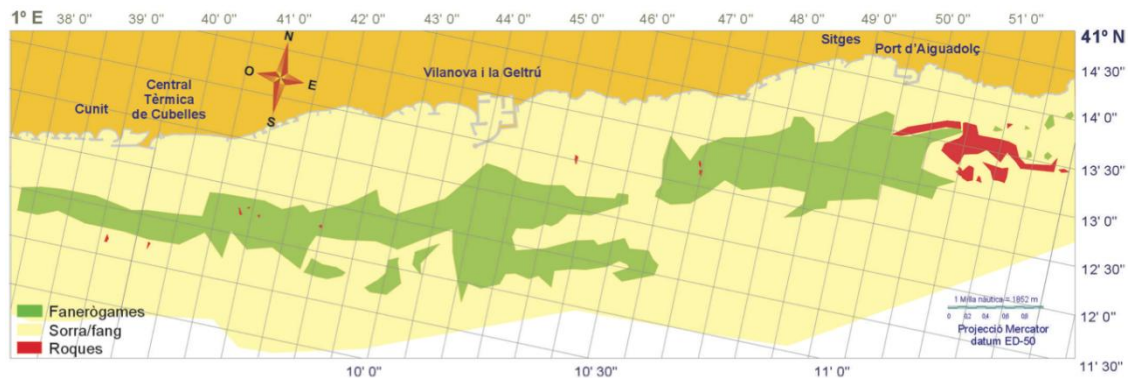


Figura 63. Mapa de l'estat actual dels alguers de posidonia al Garraf (Llibret recull de les fanerògames marines de la costa catalana. Generalitat de Catalunya).

Al Garraf, segons el CRAM hi trobem praderies reduïdes, de baixa densitat i aïllades, que han perdut gairebé tota la seva funció biològica i física.

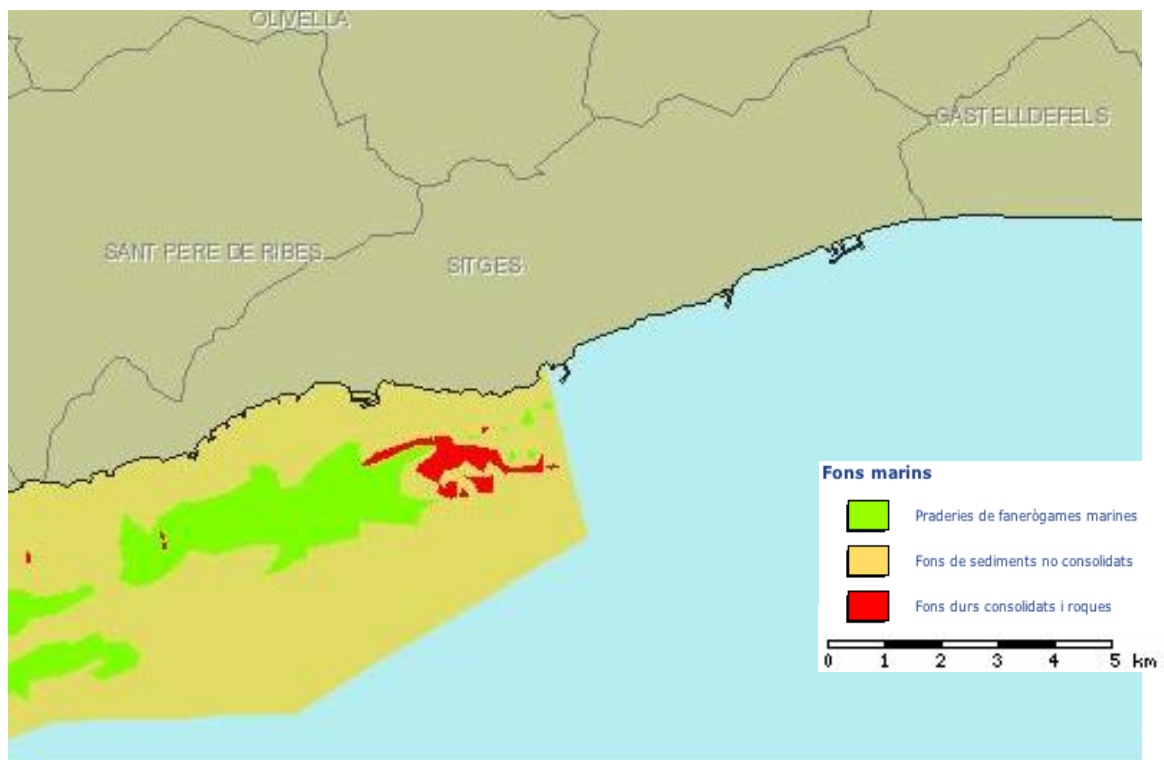


Figura 64. Mapa de situació dels alguers a Sitges. (<http://biblioteca.udg.edu/mapserver/>).

Com s'observa en la imatge, i comparant l'extensió de les praderies de fanerògames (verd) amb la seva extensió potencial o hàbitat possible de distribució (groc), es veu que la seva distribució és d'aproximadament un 20% en aquesta zona comparat amb la potencial. L'estat de les praderies està entre inferior i lleugerament inferior, amb densitats baixes i nivells de degradació importants, sobretot pel que fa a les platges urbanes.

## 5.1.4 Vegetació dunar a Sitges

### 5.1.4.1 Resultats de l'estudi de la vegetació dunar a Sitges



Figura 65. Mapa de situació de la vegetació a les dunes de les Botigues. (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural i Marino. Inventario de los Sistemas Dunares de Barcelona).

En la fotografia aèria s'hi han marcat les comunitats vegetals primàries presents en la platja de les Botigues, procedents de la replantació i manteniment per part de les administracions locals. Les Botigues és la única platja que compta amb aquest tipus de comunitats vegetals

**Longitud:** 3,44 km

**Altura:** Baixa (0-5 m)

**Amplada:**

Mitjana: 32 m

Màxima: 55 m

Mínima: 10 m

**Superfície:**

Sistema dunar primari: 50.254 m<sup>2</sup>

Zona en regeneració: 78.800 m<sup>2</sup>



S'ha inclòs en aquest apartat el tram de costa comprès entre el carrer Nou de Castelldefels i el port de la Ginesta (Sitges). Actualment, en la zona nord, compresa entre el carrer 9 i el carrer República Argentina, s'estan portant a terme actuacions de restauració de les dunes. Les zones situades al sud presenta petits fragments de duna bastant alterats, vestigi del que antany va ser un extens cordó dunar. En aquest cas les dunes estan colonitzades per la grama marina (*Elymus farctus*), el esporobolo (*Sporobolus pungens*), el lotus de mar (*Lotus creticus*) i la

barrilla pinchosa (*Salsola kali*). En les zones més compactades es desenvolupen pasturatges de grama bord (*Cynodon dactylon*), on solen aparèixer exemplars de jonc (*Juncus acutus*). És freqüent l'entrada d'espècies exòtiques invasores, entre les quals destaca l'herba de ganivet (*Carpobrotus sp.*) degut al fet que colonitza les poques dunes incipients d'aquest tram.

Recull d'espècies presents:

**Nom comú:** Gram marí

**Nom científic:** *Elymus farctus*



**Distribució per províncies:** Alacant. Barcelona. Castelló. Girona. Illes Balears. Tarragona. València.

**Distribució per illes :** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Mediterrània

**Època de floració:** Abril. Maig. Juny.

**Formes vitals:** Geòfit.

**Hàbitat:** Arenals marítims.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Juntament amb *Ammophila arenaria*, aquesta és una gramínia pròpia i molt freqüent a les platges i dunes. És més petita que *Ammophila* i forma gespes poc denses, en lloc de denses mates, perquè té rizomes subterranis. També la diferenciarem d'*Ammophila* perquè la lígula de les fulles és curta; a més la inflorescència és molt diferent, es tracta d'una espiga on les espiguetes estan directament aplicades a la tija. Per diferenciar-lo d'altres *Elymus* cal utilitzar la clau de classificació, però les altres espècies rarament colonitzen els sòls arenosos (però no és impossible). Floreix a l'estiu com moltes plantes de les dunes.

**Nom comú:** Esporobolo

**Nom científic:** *Sporobolus pungens*



**Distribució per províncies:** Illes Balears.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Mediterrània

**Època de floració:** Juny. Juliol. Agost. Setembre. Octubre.

**Formes vitals:** Geòfit.

**Hàbitat:** Arenals marítims

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Planta pròpia de sòls arenosos, es reconeix per les fulles que són bastant dures i es disposen per parelles a banda i banda de les tiges d'una forma que recorda al gram però la rigidesa de les fulles permet diferenciar-la immediatament. La inflorescència, a la part de dalt de les tiges, és relativament curta i laxa per a la mida de la planta, i no té cap semblança a la del gram. Floreix al final de la primavera i a l'estiu.

**Nom comú:** Lotus de mar

**Nom científic:** *Lotus cytisoides*



**Nom comú català:** Trèvol femella.

**Nom comú castellà:** Cuernecillo de mar.

**Distribució per províncies:** Alacant. Illes Balears. Tarragona. València.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Mediterrània-meridional

**Època de floració:** Març. Abril. Maig. Juny. Juliol.

**Formes vitals:** Camèfit.

**Hàbitat:** Arenals marítims, roques litorals i voreres de camins.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Es tracta d'una lleguminosa perenne, d'aspecte herbaci però amb una soca llenyosa. La planta es coberta per una pilositat que dona una coloració verd grisenca a les tiges i folíols, que sovint tenen una consistència carnosos. Aquesta espècie és molt freqüent en ambients litorals tant rocosos com arenosos, esporàdicament al interior. Se sembla lleugerament a *Lotus corniculatus*, però aquest té els folíols més estrets, de color verd franc, a més té un port clarament herbaci. Floració primaveral.

**Nom comú:** Barrella espinosa

**Nom científic:** *Salsola kali*



**Nom comú català:** Barrella. Barrella borda. Barrella espinosa. Capitana. Espinadella. Salat. Sosa.

**Nom comú castellà:** Barrilla pinchosa. Hierba del cristal. Hierba del jabón. Pincho.

**Distribució per províncies:** Illes Balears.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Formes vitals:** Teròfit.

**Hàbitat:** Camps arenosos del litoral, comunitats ruderals costaneres.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Herba amb aspecte de mata espinosa, viu a les platges a llocs degradats. Les fulles són rígides, suculentos, i acaben en una espina; tota la planta és de color verd, però finalment mor i sovint es troben els restes secs. La subsp. *ruthenica* es diferencia de la subsp. *kali* perquè no té o té molts pèls.

**Nom comú:** Gram bord

**Nom científic:** *Cynodon dactylon*



**Nom comú català:** Agram. Gram.

**Nom comú castellà:** Grama.

**Distribució per províncies:** Alacant. Barcelona. Castelló. Girona. Illes Balears. Lleida. Tarragona. València.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Cosmopolita i subcosmopolita

**Època de floració:** Juny. Juliol. Agost. Setembre. Octubre.

**Formes vitals:** Hemicriptòfit.

**Hàbitat:** Camps, voreres de camins i llocs trepitjats.

**Usos i propietats:** Medicinal.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** El gram o la grama és una gramínia pròpia de la nostra flora, però que també s'utilitza a jardineria per a fer gespes. Això és gràcies als seus llargs estolons que li permeten colonitzar ràpidament el terreny i ser resistent a ser trepitjat. És bastant fàcil de conèixer si està florit, ja que desenvolupa de 3 a 7 espigues allargades i primes que surten totes del mateix lloc. Les fulles són curtes, dures i es disposen més o menys en perpendicular a la tija. El podem trobar en flor quasi tot l'any, però amb més freqüència durant l'estiu. Els gèneres *Digitaria* i *Paspalon* fan inflorescències semblants.

**Nom comú:** Jonc

**Nom científic:** *Juncus acutus* L.



**Nom comú català:** Jonc marí.

**Nom comú castellà:** Junco redondo.

**Distribució per províncies:** Alacant. Barcelona. Girona. Illes Balears. Lleida. Tarragona. València.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Pluriregional

**Època de floració:** Maig. Juny. Juliol.

**Formes vitals:** Camèfit.

**Hàbitat:** Llocs humits i pantanosos.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Aquest és el clàssic jonc d'albufera que forma grans mates denses amb les fulles i tiges punxents. El diferenciarem de *Juncus maritimus* per la seva inflorescència compacta amb fruits capsulars clarament més grans que els sèpals (alerta la *subsp. tommasinii* té les càpsules petites). A més *Juncus maritimus* és rizomatós i normalment fa gespes i la seva inflorescència és molt laxa.

**Nom comú:** Borró

**Nom científic:** *Ammophila arenaria*



**Nom comú català:** Borró. Canya d'arenal.

**Nom comú castellà:** Barrón.

**Distribució per províncies:** Alacant. Barcelona. Castelló. Girona. Illes Balears. Tarragona. València.

**Distribució per illes:** Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Mediterrània

**Època de floració:** Maig. Juny. Juliol.

**Formes vitals:** Hemicriptòfit.

**Hàbitat:** Arenals del litoral

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Aquesta gramínia és molt característica del sistemes dunars, on té un paper fonamental en la fixació de l'arena. És molt gran i és pot diferenciar d'altres gramínies de les dunes per tenir una lígula molt gran i bona de veure.

**Nom comú:** Bàlsam

**Nom científic:** *Carpobrotus edulis*



**Nom comú català:** Bàlsam. Patata frita.

**Distribució per províncies:** Alacant. Barcelona. Castelló. Girona. Illes Balears. Lleida. Tarragona. València.

**Distribució per illes:** Cabrera. Eivissa. Formentera. Mallorca. Menorca.

**Distribució general (Fitogeografia):** Mediterrània

**Època de floració:** Abril. Maig. Juny. Juliol.

**Formes vitals:** Camèfit.

**Hàbitat:** Naturalitzada a zones litorals.

**Categoria IUCN:** Poc preocupant

**Característiques:** Aquesta planta originària de Sud-Àfrica s'ha utilitzat molt en jardineria per la seva velocitat en cobrir el substrat i poques exigències d'aigua. Malauradament s'ha naturalitzat i s'ha convertit en una planta invasora del litoral rocós i de les dunes arribant a cobrir superfícies extenses i desplaçant a la flora local. Es tracta d'una planta que estén les seves llargues branques cobertes de fulles per terra com si fos una catifa. Es reconeix per les seves fulles carnosos de secció triangular (equilàter), oposades i amb forma de petit plàtan. Les flors són grans, fins 10 cm de diàmetre, de color groc. Els fruits són carnosos per dintre i comestibles. Conviu amb *Carpobrotus acinaciformis*, que té el mateix origen i una morfologia molt semblant. El reconeixem perquè té les flors purpúrees i les fulles més amples (secció de la fulla amb forma de triangle isòsceles). Floreix a l'abril.