AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

Autor del Projecte:

Eduardo Soler García de Oteyza
Enginyer agrònom

Sitges, agost 2025

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

DOCUMENT NÚM. 1.- MEMÒRIA

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ ***3***
2. OBJECTE DEL PROJECTE ***4***
3. ÀMBIT DE PROJECTE ***4***
4. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI ***4***
5. CONDICIONANTS DEL PROJECTE ***11***
6. DESCRIPCIÓ GLOBAL DEL PROJECTE ***12***
6.1. Abast del projecte *12*
6.2. Zonificació del projecte ..... ***Error! No s'ha definit el marcador.***
6.3. Explicació d'unitats d'obra *14*
7. COMPLIMENT DELS INDICADORS*ERROR! NO S'HA DEFINIT EL MARCADOR.*
8. SERVEIS AFECTATS ***17***
9. EXPROPIACIONS ***17***
10. GESTIÓ DE RESIDUS ***17***
11. QUALITAT I MEDI AMBIENT ***17***
12. EXECUCIÓ DE L'OBRA ***17***
13. FACTORS ECONÒMICS DE L'OBRA ***18***
14. DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE ***18***
15. COMPLIMENT DE LA LLEI DE COSTES*ERROR! NO S'HA DEFINIT EL MARCADOR.*
16. CANVI CLIMÀTIC ..... *ERROR! NO S'HA DEFINIT EL MARCADOR.*
17. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA ***18***
18. CONCLUSIONS ***19***

ANNEXOS

1. **REPORTATGE FOTOGRÀFIC**
2. **JUSTIFICACIÓ DE PREUS**
3. **ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT**
4. **CANVI CLIMÀTIC**
5. **DINÀMICA LITORAL**
6. **PLA D'OBRA**
7. **INFORME AMBIENTAL**
8. **ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS**
9. **TERRENYS I SERVEIS AFECTATS PER LES OBRES**
10. **INTEGRACIO PAISATGÍSTICA**
11. **PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1.INTRODUCCIÓ

Marc del projecte i antecedents

El projecte s'anomena Projecte executiu de la RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA).

El contingut d'aquest projecte deriva del projecte "Plan de Sostenibilidad Turística del destino Sitges – PSTD Sitges "SITGES, DESTINACIÓ TURÍSTICA SOSTENIBLE, COMPETITIVA, INCLUSIVA I INTEL·LIGENT", aprovat pel MINCOTUR (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) en el marc dels fons procedents del Pla de recuperació, transformació i resiliència, i que es finançarà amb càrrec a Fons del Mecanisme de Recuperació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation EU.

Concretament suposa l'actuació 2 "Conservació i millora de la flora, fauna i zona humida per a la seva adaptació al canvi climàtic" (Eix 1. Transició verda i sostenible del PSTD).

Amb aquesta actuació es dona compliment als objectius generals de la Política Palanca 5 "Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprendedora" i, concretament del Component 14 "Plan de modernización y competitividad del sector turístico", en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation UE.

El present contracte es troba subjecte als controls de la Comissió Europea, l'Oficina de Lluita Antifrau, el Tribunal de Comptes Europeu i la Fiscalia Europea, i al dret d'aquests òrgans a l'accés a la informació sobre el contracte i a les normes sobre conservació de la documentació, d'acord amb el que es disposa en l'article 132 del reglament financer.

Finançament del projecte

El component 14 del PRTR té com objectiu: transformar i modernitzar el sector turístic a Espanya a través de la sostenibilitat i la digitalització, augmentant-ne la competitivitat i la resiliència, alineant-se amb els objectius generals i específics de l'Estratègia STD.

La Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del PRTR d'Espanya estableix per al C14.I1.2 una sèrie de fites i objectius vinculants denominats CID (Council Implementing Decision) per a aquesta Submesura:

-Objectiu núm. 217 del CID. Quart trimestre 2021: Publicació al BOE de l'adjudicació a les entitats locals d'ajuda per a l'aplicació dels «Plans Territorials de Sostenibilitat Turística a Destinacions», per un import mínim de 561.000.000 d'euros, dels quals, el 35 % es destinarà a mesures que aborden la transició verda, la sostenibilitat i l'eficiència energètica/electromobilitat a les destinacions.

-Objectiu núm. 218 del CID. Quart trimestre 2022: Publicació al BOE de l'adjudicació a les entitats locals d'ajuda per a l'aplicació dels «Plans Territorials de Sostenibilitat Turística a Destinacions», per un import mínim d'1.173.000.000 d'euros (valor de referència: 31 de desembre de 2021), dels quals, el 35% es destinarà a mesures que aborden la transició verda, la sostenibilitat i l'eficiència energètica/electromobilitat a les destinacions.

-Objectiu núm. 219 del CID. Quart trimestre 2023: Publicació al BOE de l'adjudicació a les entitats locals d'ajudes per a l'aplicació dels «Plans Territorials de Sostenibilitat Turística a Destinacions» per un import mínim de 1.788.600.000 euros (valor de referència: 31 de desembre de 2022), dels quals el 35 % es destinarà a finançar mesures que aborden la transició verda, la sostenibilitat i l'eficiència energètica/electromobilitat a les destinacions.

-Fita núm. 220 del CID. Quart trimestre 2024: Les comissions de seguiment s'asseguraran que totes les destinacions beneficiàries aconsegueixin com a mínim els percentatges d'execució següents de cada Pla de Sostenibilitat Turística:

- Execució del 50 % en el cas de les destinacions adjudicades el 2021
- Execució del 30 % en el cas de les destinacions adjudicades el 2022
- Execució del 15 % en el cas de les destinacions adjudicades el 2023.

-Fita núm. 221 del CID. Segon trimestre 2026 Finalització de tots els projectes inclosos als «Plans Territorials de Sostenibilitat Turística en Destinacions» i adjudicats d'acord amb els objectius 211, 212 i 213, el 35 % dels fons dels quals es destinaran a finançar mesures que aborden la transició verda, la sostenibilitat i l'eficiència energètica/electromobilitat a les destinacions.

-El compliment de les fites i objectius previstos a la Decisió d'Execució del Consell és obligatori perquè cada comunitat autònoma i entitat local pugui retenir finalment els fons transferits corresponents a les successives convocatòries extraordinàires de plans de sostenibilitat turísitca en destinació (C14.I1.2).

-Per al compliment de les fites i objectius CID ressenyats a la Decisió d'Execució del Consell s'ha de tenir també en compte el que recull l'Annex de la Decisió de la Comissió per la qual s'aproven els acords operatius entre la Comissió i Espanya en virtut del Reglament (UE) 2021/241. Els OA (Operational Arrangements) que vinculen per al C14.I1.2 (Plans de Sostenibilitat Turística a Destinació) són els que recullen en aquest document 101121-CountersignedESFirstCopy.pdf (lamoncloa.gob.es). S'hi fa una descripció detallada de cadascuna de les fites i objectius CID, així com la manera com cada CID s'haurà de comprovar un cop arribat el moment (mecanisme de verificació). Els OA aplicables als plans apareixen a l'Annex amb la mateixa numeració que els CID (217/218/2197220/221).

-A l'Annex III.A de l'Ordre HFP/1030/2021 es concreten les referències en relació amb la gestió de fites i objectius, sobre la base d'un qüestionari orientat a l'anàlisi dels aspectes més significatius.

-L'Ajuntament de Sitges vetllarà pel compliment de l'objectiu citat. És per això que realitzarà controls periòdics de compliment dels objectius/fites, amb els informes trimestrals corresponents i penalitzant a l'adjudicatari en cas d'incompliment de terminis establerts en el present plec.

-Tanmateix, el mecanisme per al control de l'objectiu es durà a terme garantint el compliment de les finalitats relacionades amb el canvi climàtic, així com garantint el principi de no causar un perjudici significatiu al medi ambient. Així mateix, es tindran en compte la utilització de diferents mitjans, com són: informes de la comissió de seguiment, les diferents certificacions de les execucions, així com la finalització dels projectes dins dels terminis fixats.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Antecedents tècnics

L'any 2017, el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente redacta el *Proyecto de Adecuación Medioambiental Antiguas Marismas Playa de les Botigues de Sitges para su transformación en humedales costeros mediante la conformación de una laguna y dunas litorales.*

Posteriorment, en Jordi Bartolet Solé realitza el 2019 el Treball final de Grau d'Enginyeria Agroambiental i del Paisatge de la UPC anomenat "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges, en el t.m. de Sitges.

Aquests projectes no es van executar, tot i que l'Ajuntament ha anat realitzant actuacions com el balissat de zones de vegetació dunar d'interès o punts de reproducció d'espècies protegides com el corriol petit. Tanmateix, l'Ajuntament de Sitges ha continuat valorant, en el decurs del temps, la seva possible realització i, per a tal fi, s'ha anat generant documentació d'actualització i justificativa, tal com:

- Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de les Botigues de Sitges (Laboratori Enginyeria Marítima de la UPC, 2022)
- Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de les Botigues de Sitges. Efecte de la solució proposada (Grup d'Hidrogeologia Subterrània de la UPC, 2023)
- Criterios técnicos, ambientales y paisajísticos para la creación de una laguna costera situada en las proximidades de Port Ginesta (t.m. de Sitges). Demarcacion de Costas en Cataluña del MITECO, 2024).
- Estudi bàsic de dinàmica litoral a la platja de les Botigues (2024). Consultor OCEANS per encàrrec de l'Ajuntament de Sitges

1. OBJECTE DEL PROJECTE

El projecte es realitza en un espai de platja de valor paisatgístic i natural essent punts d'atractiu turístic. L'execució del projecte pretén recuperar una llacuna costanera a l'extrem sud de la platja de les Botigues de Sitges, entre la desembocadura de la riera de Vallbona i el port esportiu Port Ginesta. L'objectiu es recuperar una de les antigues llacunes litorals que, segons diverses publicacions, es distribuïen pel litoral barcelonès abans de que fossin dessecades artificialment per evitar la proliferació dels mosquits del gènere *Anopheles*, evitant així la propagació del paludisme.

• Millorar l'estat natural litoral municipal per a l'aprofitament turístic.
• Vincular l'oferta turística de Sitges als seus paisatges naturals litorals.
• Posar en valor la platja de les Botigues i el seu entorn, per a l'atracció de fauna ornítica migratòria i increment de la biodiversitat.

La redacció del projecte executiu defineix els treballs necessaris per implementar els objectius anteriors.

2. ÀMBIT DE PROJECTE

L'àmbit objecte d'estudi es localitza al municipi de Sitges, en el tram més occidental de la platja de les Botigues, platja de Trajo o platja de Covafumada, entre la desembocadura de la riera de Vallbona i el port esportiu Port Ginesta.

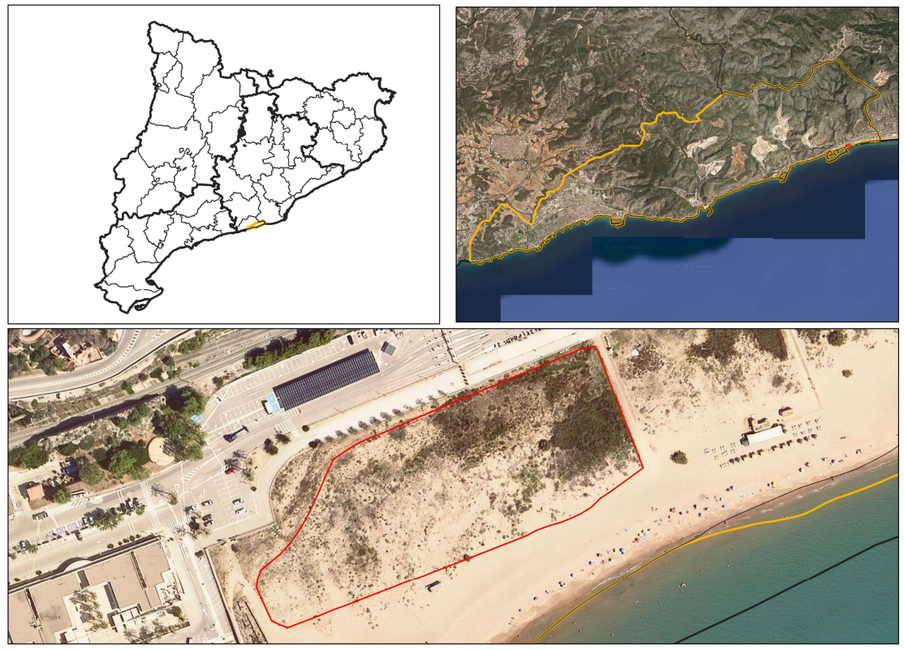


Figura 1. Localització de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

3. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

A continuació es descriu un resum breu de les principals característiques ambientals de l'àmbit de projecte.

Espais protegits

L'àmbit de projecte no està inclòs a la Xarxa Natura 2000 i al PEIN, tot i que se situa proper a la ZEC Serres del Litoral Central (ES5110013), inclosa a la Xarxa Natura 2000, així com l'espai ZEC marí Costes del Garraf.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Figura 2. Espais naturals protegits en relació a l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

Climatologia

La climatologia de Sitges segons el sistema de Köppen-Geiger es **Cfa**. Aquesta classificació posa el clima de Sitges entre uns paràmetres. En primer lloc la C, indica que es un clima humit amb hiverns suaus. Ja que la temperatura del mes més fred esta entre els 18 i els -3 ºC. En aquest cas la temperatura mitjana de gener es de 8 ºC. La f vol dir humit tot l'any, i que no es ni Cw ni Cs que són hiverns secs o estius secs. Per últim la a indica estius llargs i calorosos, degut a que la temperatura del mes més càlid està per damunt dels 22 ºC, en aquest cas es 23,4 i que almenys 4 mesos tinguin una temperatura mitjana per damunt dels 10 ºC, cosa que a Sitges tenim 9 mesos per sobre d'aquesta temperatura.

Un clima temperat amb precipitació uniforme al llarg de l'any i estius càlids. Aquesta classificació situa Sitges dins el grup dels climes subtropicals humits, però amb una forta influència mediterrània. Els hiverns són suaus i temperats, amb temperatures mitjanes que ronden els 9 a 12 °C, mentre que els estius són càlids però moderats, amb màximes habituals de 25 a 30 °C i mínimes agradables. La diferència del típic clima mediterrani (Csa), on hi ha una marcada sequera estival, a Sitges es poden produir precipitacions en qualsevol època de l'any, tot i que de forma irregular, i sovint en forma de ruixats curts i intensos, especialment a la tardor i la primavera. La influència orogràfica del massís del Garraf, que envolta el municipi per l'interior, contribueix a generar un microclima estable i assolellat, amb una mitjana anual de més de 2.600 hores de sol. Aquest conjunt de condicions climàtiques fa de Sitges una zona especialment agradable i temperada, amb pocs dies de fred intens o calor extrema, afavorint una elevada qualitat de vida i una biodiversitat rica tant en ambients terrestres com marins.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8	8.5	10.8	13.1	16.4	20.7	23.3	23.4	20.4	17.1	11.9	8.8
Temperatura min. (°C)	4.8	5	7.1	9.4	12.8	17	20	20.3	17.6	14.4	8.9	5.8
Temperatura máx. (°C)	12	12.4	14.8	16.6	19.9	24.1	26.5	26.6	23.4	20.1	15.4	12.5
Precipitación (mm)	42	38	45	50	48	33	32	52	94	96	64	45
Humedad(%)	76%	73%	72%	74%	75%	73%	73%	74%	77%	78%	75%	76%
Días lluviosos (días)	5	4	5	6	5	4	4	6	8	8	6	4
Horas de sol (horas)	7.0	7.5	8.8	9.7	11.1	12.1	11.4	10.2	8.5	7.4	7.2	6.8

Taula 1. Paràmetres climàtics bàsics de Sitges. Font: Captura extreta de 'Climate Data' on mostra les totes les dades mitjanes per mesos calculades de de l'any 1991 al 2021. https://es.climatedata.org/europe/espana/cataluna/sitges-57204/

Temperatures mitjanes de primavera

Les temperatures de març a juny varien entre els 13 i 23 graus. Aquest es un clima agradable per la població. La precipitació és baixa però en la mitja de gairebé tot l'any.

Temperatures mitjanes d'estiu

L'estiu a Sitges es molt calorós, curt i amb molt poca precipitació. En general es menys humit que àrees com Barcelona. Les temperatures de juny a setembre varien entre els 23 i els 28 graus, amb episodis de temperatures més elevades a ple estiu. Cada cop hi ha un augment dels dies calorosos i, especialment, de les nits caloroses.

Temperatures mitjanes de tardor

Les temperatures de setembre a novembre varien entre els 11 i els 23 graus. La precipitació en aquests mesos, sobretot setembre i octubre es gairebé el doble de la mitjana dels altres mesos de l'any.

Temperatures mitjanes d'hivern

L'hivern a Sitges es suau i llarg. Les temperatures de desembre a febrer varien entre els 7 i els 14 graus. La precipitació és escassa en aquests mesos de l'any.

En el següent gràfic de Meteoblue podem veure tan la precipitació com la temperatura màxima i mínima de cada mes de l'any:

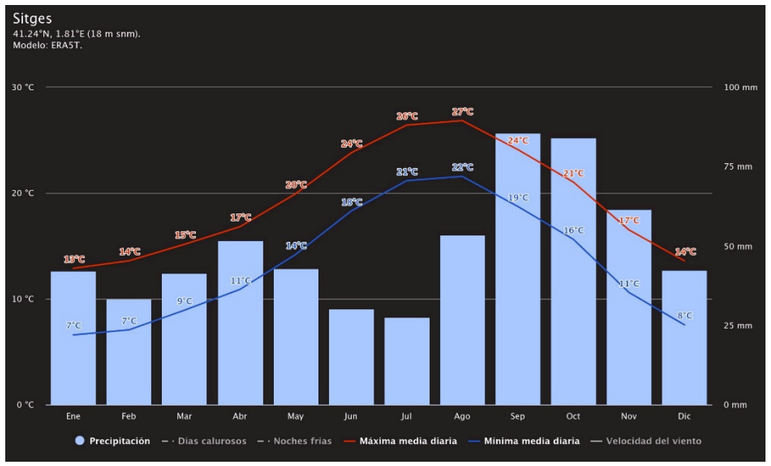


Figura 3. Inventari de zones humides de Catalunya en relació a l'àmbit de projecte. Font: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sitges_espa%C3%B1a_3108877

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

El litoral de Sitges té una influència directa i significativa en la seva climatologia, i és una de les raons per les quals el seu clima és suau, agradable i força estable durant tot l'any. A continuació et detallo com el Mar Mediterrani i la seva situació costanera afecten el clima de Sitges:

Efecte termoregulador del mar

Hiverns més suaus: el mar allibera calor acumulada durant l'estiu, evitant que les temperatures baixin en excés.

Estius menys extrems: tot i ser càlids, els estius de Sitges són menys asfixiants que en zones interiors, perquè el mar refresca lleugerament l'aire.

Influència de les brises marines

Les brises costaneres són molt habituals a Sitges, especialment a la primavera i l'estiu: aquestes ajuden a refrescar les tardes caloroses, afavoreixen una sensació tèrmica més agradable per la població i estabilitzen la atmosfera, reduint l'impacte de les onades de calor extremes.

Precipitacions i efecte de pantalla de la serra del Garraf

La serra del Garraf, situada immediatament darrere de Sitges, protegeix la vila de vents freds del nord i dificulta l'entrada de núvols carregats d'humitat procedents de l'interior. Això fa que Sitges tingui menys dies de pluja i que sovint les tempestes passin de llarg cap a l'interior del Penedès o el Vallès.

Aquesta és una de les raons per les quals Sitges és coneguda per tenir més dies de sol que altres llocs de Catalunya.

4. Humitat relativa moderada-alta

La proximitat al mar implica una humitat relativa més alta que en zones interiors, sobretot a primera hora del matí i al vespre. Tot i això, no sol arribar a nivells excessius o molestos com a zones més tropicals o tancades.

Geologia

La geologia en l'àmbit d'estudi forma part geològicament de la unitat del massís del Garraf. La litologia predominant són calcàries amb interaccions dolomítiques del cretàcic inferior i del juràssic-cretàcic. També hi són present els dipòsits de rieres i torrents i planes al·luvials del quaternari, així com derrubis de peus de mont, i els sediments sorrencs de les platges cobrint el substracte subjacent, que a les Botigues de Sitges correspon a dolomicrites i dolosparites



Figura 4. Context geològic de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

Per altra banda i d'acord amb l'*Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, n*o hi ha cap formació geològica d'interès a l'àmbit d'estudi.

Des del punt de vista del tamany del material que forma la platja, es tracta d'una platja formada per sorra. Pel que fa al tipus de sustentació lateral, la platja és classificada com a semi-encaixada ja que és de tipus oberta pel seu extrem Est (costat Castelldefels) on la mateixa platja té continuï tat amb la platja Castelldefels i la costa del delta del Llobregat.

Pel seu extrem Oest la platja es troba recolzada sobre l'estructura artificial del dic d'abric del Port Ginesta.

Aquest obstacle artificial de la platja provoca una discontinuïtat respecte la seva línia de costa original.

Des del punt de vista del seu perfil, es tracta d'una platja completa, ja que la mateixa disposa d'un pendent molt suau (2,3%) i aparentment no es troba recolzada sobre un peu submergit ni natural ni artificial.

Orografia

El tram de platja en el que es treballa és una acumulació de sorra provocada, en gran mesura, per la construcció de Port Ginesta (1985). L'espigó del lateral est del port ha modificat la dinàmica litoral afavorint l'acumulació de la sorra i esdevenint en una gran amplada de platja. En aquesta zona, segons dades de MITECO, s'ha rebut una aportació de sorra per valors d'entre 0.11 i 5 m lineals a l'any.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

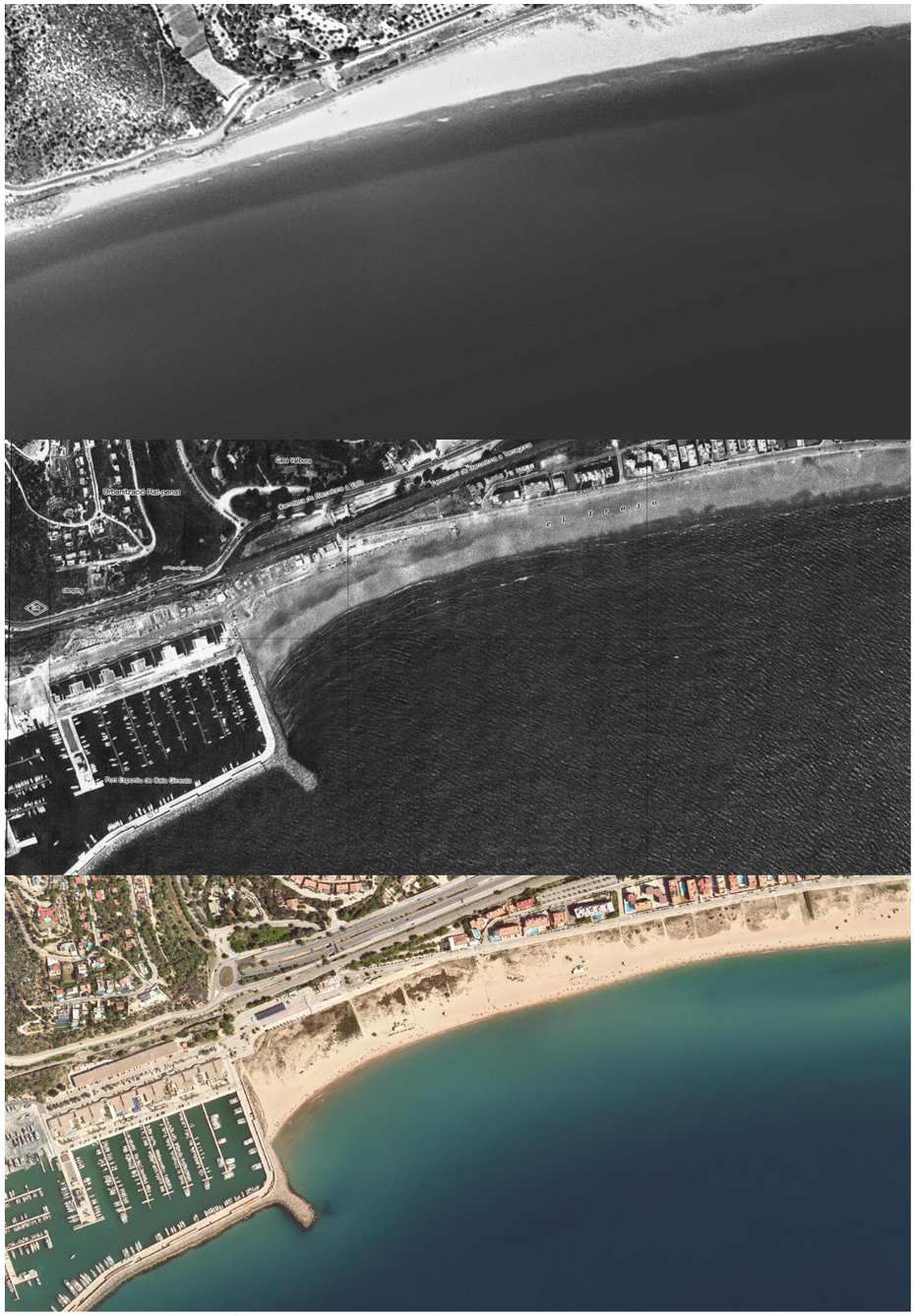


Figura 5. Successió d'ortofotomapes (1956, 1986 i 2024) on es pot veure el creixement d'aquest tram de platja a partir de la construcció del port Ginesta. Font: ICGC

Com s'ha comentat anteriorment, el projecte es realitza a la platja de les Botigues de Sitges i, per tant, amb una orografia pràcticament planera, tot i que el fenomen d'acreció en aquesta zona de la platja ha permès que existeixi una microtopografia variada, amb algunes zones de dunes incipients i depressions intradunars, que han resultat en diferències de vegetació, com es comentarà posteriorment. Existeix un aixecament topogràfic recent (març de 2024) que mostra que els àmbits de major cota se situen a 2,2 m.s.n.m. i els de menor cota inferior a 1 m.s.n.m.

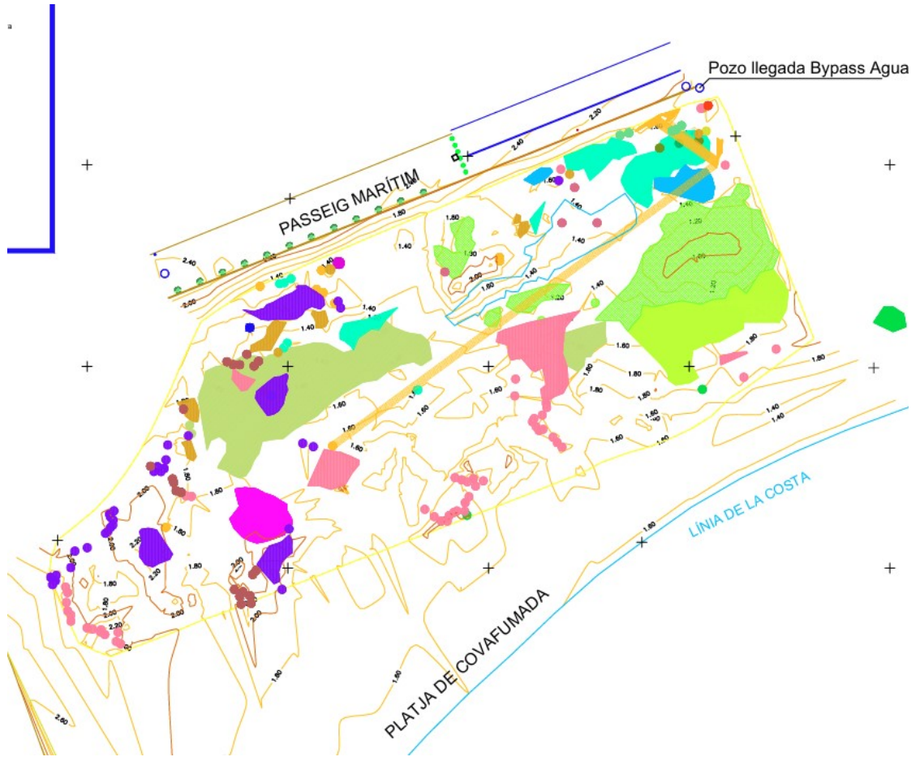


Figura 5. Topografia de l'àmbit de projecte. Font: Ajuntament de Sitges

Hidrologia superficial i subterrània

Des del punt de vista hidrogeològic, la platja de les Botigues de Sitges s'emmarca al tram terminal més meridional de la conca hidrològica del riu Llobregat, que abraça des de l'estret de Martorell fins a la desembocadura del riu. Aquesta àrea de 260 km^2 engloba tres masses d'aigua subterrània (MASb) d'entre les definides per l'Agència Catalana de l'Aigua (d'ara endavant ACA) interconnectades hidràulicament. La platja de Les Botigues s'ubica a la massa MASb39. Aquesta massa, denominada Delta del Llobregat, inclou tant els aqüífers superficial i principal del Delta (codi 405A14), com l'aqüífer únic (codi 405A14). Tots aquests aqüífers són de origen al·luvial. Les Botigues es troba a l'extrem sud-oest de l'aqüífer 405A14. La topografia i la proximitat del massís del Garraf a la costa marquen el comportament hidrogeològic.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

L'existència, amb anterioritat a l'any 1931, d'una zona de maresmes al tram de les actuals platges entre Port Ginesta i el límit més al nord-est de la platja de Cova Fumada als termes municipals de Castelldefels i Sitges queda demostrat quan es revisen els expedients d'atermenament de la zona i, particularment, a l'Ordre Ministerial d'Obres Públiques de 31 de juliol de 1931 que, en els arcords referents a la concessió dels terrenys sol·licitats pel seu sanejament i aprofitament per la societat "Baños de Castelldefels, S.A." parla de "terrenos marismosos y encharcadizos". I, així, en l'aprovació del deslinde de les OOMM, de 22 de setembre i 3 d'octubre de 1933, s'autoritza a la mencionada societat "para sanear y aprovechar, arreglo al proyecto que ha servido de base a la tramitación del expediente y sin subvención alguna, los terrenos que en el deslinde aluidido hayan resultado de dominio público, destinándolos...".

Existeix un estudi[1] que analitza la hidrogeologia general de la zona i que analitza també la compatibilitat de les solucions que es proposen. A l'annex ambiental es reprodueix íntegrament, però a continuació se citen les seves conclusions.

La llacuna objecte d'estudi suposa una solució vàlida des dels punts de vista ambiental i paisatgístic. Aquest tipus de llacunes estan alimentades per aqüífers, de manera que fonamentalment suposen un punt de sortida de l'aigua subterrània cap a la superfície, tot i què puntualment poden tenir l'efecte contrari (per exemple després d'un episodi de pluges), i per tant cal sempre estudiar-les de manera conjunta pel que fa a les aigües superficials i subterrànies. L'aqüífer que es trobarà connectat a la llacuna forma la part més meridional de l'aqüífer superficial del Delta del Llobregat. Per la proximitat del massís del Garraf, l'aigua subterrània vindrà fonamentalment d'aquest, de manera que serà un aigua dolça, amb baixa conductivitat elèctrica, de pH neutre (entre 7,5 i 8) i de característiques bicarbonatada càlcico-magnèsica. Aquest aigua omplirà tota la profunditat de la llacuna.

La llacuna objecte d'estudi no tindrà cap efecte significatiu en la hidrogeologia de l'entorn. Les pertorbacions provocades en condicions normals seran centimètriques. Episodis de pluja puntuals suposaran un increment local de nivells (degut a l'escolament superficial) que es reduiran ràpidament fins tornar a les condicions d'equilibri.

Per altra banda, cal tenir en compte l'efecte de la riera de Vallbona, que és un curt curs fluvial (3,3 km), amb una conca de captació de 352 ha i un desnivell de 562 m. Per aquesta conca s'ha calculat[2]

Coeficiente de uniformidad, K (adim.)	Coeficiente de escorrentía, C (adim.)	Intensidad de precipitación (mm/h)	Superficie de la cuenca (km^2)	Caudal punta (m^3/s)
				T_R = 2 años
1,03	0,14	42,0	3,53	6,24
				T_R = 25 años
1,03	0,41	96	3,53	39,50

Taula nº . Valors de cabal punt i resum dels paràmetres del mètode racional. Font: Projecte 2017

[1] Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de Les Botigues de Sitges Efecte de la solució proposada Xavier Sanchez-Vila – Dr. Enginyer de Camins, Canals i Ports, Catedrátic d'Hidrogeologia. UPC-Barcelona Tech. 2023

[2] Annex Hidrogeològic del Proyecto de Adecuación Medioambiental Antiguas Marismas Playa de les Botigues de Sitges. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017)

Flora i vegetació

El mapa d'hàbitats de Catalunya cartografia l'àmbit de projecte com a platges arenoses nues amb vegetació nitròfila de teròfits. Actualment, aquesta no és la situació, ja que s'ha anat produint una gradual colonització de l'àmbit de platja per espècies de la flora associada als sorrals litorals i dunes.



Figura 6. Hàbitats en l'àmbit de projecte. Font: Cartografia d'hàbitats de Catalunya

Cal tenir en compte, tanmateix, que la successió d'ortofotomapes demostra que el desenvolupament de vegetació psammòfila i higròfila a la zona és relativament recent i que, a més, l'any 2020 va ser pràcticament anorreada pel temporal Glòria. És a dir, el que s'observa avui en dia és vegetació de relativament recent colonització.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Figura. Successió d'ortofotomapes on s'observa l'evolució de la vegetació en aquesta platja. 2003, 2008, 2011, 2015, 2017, 2020, 2022 i 2024. Font: ICGC

En la part més litoral de l'àmbit dunar hi apareix la comunitat de jull de platja (*Agropyretum mediterraneum*) dominada pel dos gramínies *(Elymus farctus, Sporobolus pungens*), una crucífera (*Cakile maritima*), el panical marí (*Eryngium maritimum*) i la mansega marina (*Cyperus capitatus*). A damunt de les dunes hi creix la comunitat de borró (*Ammophiletum arundinaceae*), dominada per una gramínia molt aparent, el borró (*Ammophila arenaria*), el melgó marí (*Medicago marina*) i l'equinòfora (*Echinophora spinosa*). Barrejades amb ambdues associacions, hi ha tot un seguit de plantes característiques de les platges, com la corretjola marina (*Calystegia soldanella*), el panical marí (*Eryngium maritimum*), el cospí (*Pseudorlaya pumila*), la lleteresa marina (*Euphorbia paralias*), la barrella punxosa (*Salsola kali*), *Lagurus ovatum*, *Paronichia argentea* o l'espectacular lliri de mar (*Pancratium maritimum*). Existeixen també uns pocs peus de *Limonium virgatum.*

Sobre la rereduna, pràcticament desapareguda a l'espai ja que hi hauria de ser en la zona del passeig marítim, hi apareixeria la comunitat de crucianel·la marina (*Crucianelletum maritimae*), representada per la bufalaga marina (*Thymelaea hirsuta*), el timó marí (*Teucrium polium ssp. dunense*), l'ungla de gat (*Ononis natrix ssp. ramosisima*), els colitxos de platja (*Silene nicaensis*), l'escabiosa (*Scabiosa atropurpurea var. maritima*) i la maçanella (*Helichrysum stoechas* var. *maritimum*). Aquestes espècies apareixen de manera puntual en tot el sector. De fet, però, proper al passeig hi ha formacions ruderals i nitròfiles, amb presència d'espècies com l'olivarda (*Dittrichia viscosa).*

A tocar de la perllongació de la riera de Vallbona, en zones més deprimides, apareix una jonquera amb *Scirpus holoschoenus* i *Juncus maritimus*, i entremesclada amb aquesta, una zona amb canyís (*Phragmites australis*). Aquestes formacions aprofiten les depressions intradunars que poden arribar a entollar-se en episodis de fortes pluges.

També existeix, al límit de l'espai, i sobre les dunes, un gran exemplar de tamariu (*Tamarix* sp.)

Per altra banda, cal tenir en compte la presència d'alguns individus d'espècies de plantes exòtiques invasores, amb plantes carnoses (*Carpobrotus edulis, Mesembrianthemum sp. Aloe sp, Kalanchoe × houghtonii*), herbàcies (*Araujia seracifera, Gazania nitens, Xanthium sprinosum, Oenothera biennis)* i arbustives (*Yucca sp., Ricinus communis, Phoenix sp*).

Flora protegida

S'ha de tenir en compte, com a referència normativa més actualitzada, les espècies llistades al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008, de 26 d'agost, i Resolució AAM/732/2015, de 9 d'abril, per la qual s'aprova la catalogació, descatalogació i canvi de categoria d'espècies i subespècies del *Catàleg de flora amenaçada de Catalunya*). Segons aquest Catàleg, a l'àmbit de projecte no existeixen espècies de flora amenaçada.

Hàbitats d'interès comunitari

Segons la cartografia d'hàbitats d'interès comunitari, en l'àmbit de projecte no hi ha HICs catalogats. Tot i que la cartografia d'HIC no ho contempla, podríem considerar que la vegetació psammòfila existent podria estar emmarcada en els següents Hàbitats d'Interès Comunitari.

- 1410 - Prats i jonqueres halòfils mediterranis (*Juncetalia maritimi*)
- 2120 - Dunes movents del cordó litoral, amb borró (*Ammophila arenaria*)
- 2210 - Dunes litorals fixades, amb comunitats del *Crucianellion maritimae*

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Figura 7. Hàbitats d'interès comunitari en l'entorn de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

Fauna

La situació de l'àmbit de projecte annex al Port Ginesta i al passeig marítim implica que no es donen les condicions adequades per a la nidificació de les aus colonials que necessiten les platges per a la seva alimentació o reproducció, a causa de l'alta freqüentació i la presència d'altres factors d'alteració com la presència de gats asilvestrats. Algunes aus aquàtiques (gavines) utilitzen les platges per descansar i alimentar-se, singularment la gavina corsa (*Icthyaetus audouinii*) s'alimenta de restes deixades pels banyistes i podria tenir presència puntual a l'espai. En migració, diverses espècies de passeriformes poden sedimentar a la vegetació de la platja per descansar i hi és sedentari el trist (*Cisticola juncidis*) i el pardal comú (*Passer domesticus*), i d'altres espècies d'aus antropòfiles utilitzaran l'àmbit. Als sorrals pot aparèixer la la sargantana cuallarga (*Psammodromus algirus*).

La vegetació pot ser utilitzada sovint per papallones diürnes en migració com es el cas de *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui* i *Danaus chrysippus*.

El valor natural més singular a l'espai, tanmateix, és la presència d'un mínim d'una parella reproductora de corriol petit (*Charadrius dubius),* dins del conjunt de tres parelles reproductores a la platja de les Botigues de Sitges[3]. Es tracta d'una espècie amb un contingent reproductor al país molt escàs. Aquesta parella havia fet el niu en una zona amb certa acumulació de petxines.

[3] INFORME MENSUAL DE SEGUIMENT I PROTECCIÓ DEL CORRIOL PETIT (*Charadrius dubius*) Maig 2025 Ajuntament de Sitges. GEPEC-EdC

Construccions i instal·lacions

Destaquen les estructures del passeig marítim que, en contacte amb la platja, presenta també diversos rocs de grans dimensions que no arriben a conformar una escollera compacta però alteren l'àmbit dunar. Al límit oriental i al límit occidental de l'àmbit de projecte hi ha sengles passeres de fusta, amb bateries de contenidors de recollida selectiva i dutxa. A l'oest de l'àmbit de projecte però fora d'ell hi ha una guingueta d'estiu.

A tocar de l'àmbit de projecte hi ha un contenidor (amb concessió fins 2026 inclòs) per serveis d'activitats de surf.

Romanen dins l'àmbit de projecte diversos acordonaments amb tanca de fusta i corda que, en alguns casos, estan trencats, amb pals caiguts o absència de corda.



Figura 9. Delimitacions actualment existents en l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

4. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

INUNDABILITAT

Com s'ha comentat anteriorment, a l'àmbit d'estudi és inundable per diversos períodes de retorn a causa de les avingudes de la riera de Vallbona.

ÚS PÚBLIC I FREQÜENTACIÓ

Aquest tram de platja presenta una alta freqüentació i passos als seus límits est i oest. No totes les persones tenen comportaments cívics i a vegades es produeixen invasions als perímetres tancats, així com abocaments de deixalles. El fet de l'existència de la guingueta tan propera també produeix més alteracions. Els informes de seguiment dels corriols petits també han determinat la presència de mascotes sense lligar dins dels recintes tancats.

VALORS NATURALS PROTEGITS

Tot i que l'àmbit de projecte no s'ubica dins d'espais naturals protegits, ni hi ha hàbitats d'interès comunitari cartografiats, sí existeixen formacions de vegetació assimilables a hàbitats d'interès comunitari i l'àmbit de projecte és punt de nidificació d'una espècie amenaçada com és el corriol petit (*Charadrius dubius*).

DPMT

L'àmbit de projecte s'ubica íntegrament dins del Domini Públic Marítim Terrestre.



Figura 9. DPMT i servitud de protecció en l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

DNSH

Els treballs a realitzar han de complir amb el principi DNSH. Totes les actuacions que s' executin dins del Plan Nacional de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) han de complir el principi de no causar un prejudici significatiu als objectius mediambientals recollits en l'article 17 del Reglament 2020/852 (principi DNSH). https://sede.idae.gob.es/lang/extras/tramites-servicios/2021/MOVES_Proyectos_Singulares_II/11.Guia_Principios_DNSH.pdf

Aspectes principals	Criteris específics	Explicació	Criteris de verificació
Pel que fa a l'**economia circular** en l'execució del projecte cal indicar el compliment de:	L'execució del projecte donarà suport a l'objectiu europeu de garantir que com a mínim el 70% (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos (excloent el material natural en la categoria 17 05 04 en la Llista europea de residus establerta per la Decisió 2000/532/EC) generats en el lloc de construcció està preparat per a la reutilització, reciclatge i recuperació d'altres materials, incloses les operacions d'ompliment utilitzant residus per a substituir altres materials, d'acord amb la jerarquia de residus i el Protocol de gestió de residus de construcció i demolició de la UE.	El compliment d'aquest objectiu s'especifica a l'annex nº8 Estudi de Gestió de Residus	El/la director/a d'obra verificarà el compliment de l'objectiu europeu de garantir com a mínim el 70 % (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos estan preparats per a reutilització, reciclatge i recuperació d'altres materials, etc.
	Es limitaran la generació de residus en processos relacionats amb la construcció i demolició, de conformitat amb el Protocol de gestió de residus de construcció i demolició de la UE i considerant les millores tècniques disponibles i utilitzant la demolició selectiva per a permetre l'eliminació i manipulació segura de substancies perilloses i facilitar la reutilització i el reciclatge de alta qualitat mitjançant l'eliminació selectiva de materials, utilitzant la classificació disponible sistemes per a residus de construcció i demolició.	El volum de residus generats pel projecte en relació amb la demolició són realment petits. Només es demoleixen un petit tram de murs mescla de totxo i formigó i una llosa de formigó. Aquests residus, tal com s'explica a l'Annex nº8 Gestió de Residus s'hauran de destinar a la seva reutilització	El/la director/a d'obra verificarà el compliment de l'objectiu europeu de garantir com a mínim el 70 % (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos estan preparats per a reutilització, reciclatge i recuperació d'altres materials, etc.
Pel que fa a **biodiversitat** en l'execució del projecte cal indicar el compliment com a mínim de les següents	Senyalar si les noves activitats de construcció estan a prop d'àrees sensibles per a la biodiversitat.	Les activitats es realitzen fora d'espais Xarxa Natura 2000 i altres espais protegits per la legislació estatal o autonòmica.. Actualment, es detecta la nidificació d'una espècie de fauna	Se seguiran les poblacions dels hàbitats durant dos anys posteriorment a l'execució del projecte per part de l'àrea de medi ambient de l'Ajuntament de
	Assenyalar si les activitats poden suposar un deteriorament per a l'estat de conservació d'hàbitats i especies. En cas afirmatiu, se requerirà el compliment dels articles 6 i 12 de la Directiva d'hàbitats i		

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Aspectes principals	Criteris específics	Explicació	Criteris de verificació
condicions:	l'article 5 de la Directiva d'aus.	amenaçada (el corriol petit) i hàbitats d'interès comunitari no cartografiats. Les accions de projecte precisament van encaminades ampliar els hàbitats disponibles i les àrees restaurades per a les espècies citades, així com la seva qualitat, amb les restriccions i prevencions necessàries per no afectar-les durant l'execució	Sitges, realitzant els informes pertinents
	Assenyalar si es durà a terme una Avaluació d'Impacte Ambiental (EIA) o un cribratge, d'acord amb la Directiva EIA	El projecte no s'inclou en els supòsits de realització d'Avaluació d'Impacte Ambiental de la llei. Es redacta un Annex nº5 Informe Ambiental que realitza les funcions de cribatge	El director/a d'obra del projecte inclourà en el seu informe el compliment dels preceptes marcats a l'Annex nº5 Informe Ambiental

Taula nº1. Criteris de compliment del principi DNSH. Font: elaboració pròpia

5. DESCRIPCIÓ GLOBAL DEL PROJECTE

5.1. Abast del projecte

El present projecte engloba un conjunt d'actuacions de millora morfològica i ecosistèmica d'un sector de la platja de Botigues de Mar, entre el port Ginesta a l'oest i la perllongació de la desembocadura de la riera de Vallbona a l'est, dins el terme municipal de Sitges, amb l'objectiu de millorar la biodiversitat i el seu potencial d'aprofitament turístic, mitjançant una actuació principal de construcció d'una llacuna litoral.

Les actuacions de millora d'aquest entorn són les següents:

CONDICIONAMENT i RESTAURACIÓ D'HÀBITATS

- **Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores**

La primera acció consistirà en la identificació dels diferents peus d'espècies exòtiques invasores al llarg de tota la zona i la seva eliminació per mitjans manuals i/o mecànics, amb l'arrencada total de la part aèria i subterrània (arrels, rizomes) de les plantes, i la retirada de les restes vegetals del sistema.

- **Eliminació de runes, deixalles i roques al llarg de tota la zona**

Mitjançant treballs manuals i mecànics, s'eliminaran deixalles, runes i roques d'esculleres existents a l'espai, tant aportades per persones (abocaments) com les existents des del moment de construcció del passeig marítim. També s'eliminaran les restes de corda i pals danyats dels tancaments obsolets existents al llarg de l'espai.

- **Creació d'una llacuna litoral**

La construcció de la llacuna requereix de quatre modificacions de la morfologia de la zona:

Decapat: Abans de l'excavació del llit de la llacuna, i després d'haver retirat les espècies invasives localitzades a la zona afectada per l'actuació, es realitzarà un decapat de la superfície fins a una profunditat de 20 cm i acopi del volum per a la seva utilització posterior en el recobriment (15 cm) de les dunes formades i de la platja de la llacuna. Considerant que aquesta primera capa conté totes les llavors i les arrels de les plantes existents a l'àrea d'actuació, servirà de gran mesura per aconseguir una revegetació de la zona.

Endegament parcial de la sortida al mar de la riera de Vallbona: Per a protegir la llacuna de les riuades torrencials cal endegar el lateral SO de la sortida a la platja de la riera de Vallbona mitjançant la col·locació d'escullera.

Canal d'entrada de l'aigua des de la riera de Vallbona: Per aprofitar en part les aigües portades per la riera de Vallbona es construirà un canal d'entrada de l'aigua en el punt d'arribada de la riera a la platja. Un canal protegit, tant en el fons com en els laterals, per escullera, i connectat al col·lector de recollida d'aigües pluvials que arriba justament en aquell sector.

Llacuna: Es proposa la construcció d'una llacuna paral·lela al passeig marítim, amb forma lenticular sinuosa aprofitant la microtopografia del terreny. Aquesta llacuna recull bona part de les característiques que tenia el disseny de 2017 en el projecte realitzat per Costes (i que assumeix el plec de prescripcions tècniques del present projecte) però se li ha fet algunes adaptacions per assumir els criteris de les consideracions realitzades per l'informe del MITECO, que són les següents:

- Las zones de transició al voltant de la llacuna han de tenir un pendent suau (al voltant del 2 o 3% com a màxim).
- La morfologia de les zones de transició (talussos) de la llacuna han de ser sinuoses i no rectangulars, recreant la geomorfologia natural d'aquests ecosistemes.
- Tenint en compte els estudis previs que indiquen presència d'aigua dolça en els 3 primers metres a la zona d'actuació, essent la conductivitat de 0.855 mS/cm comparada amb la salinitat del mar de 55.9 mS/cm (segons les dades aportades per *Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges, elaborado por el CIIRC-LIM/UPC, 2022*), es recomana no excavar per sota d'aquesta cota per a evitar una intrusió marina vertical excessiva, que salinitzaria de manera irreversible el sistema.
- La profunditat de la llacuna haurà ser menor de 40cm, idealment d'entre 0,25 y 0,40cm de profunditat per afavorir la funcionalitat com a zona de descans i alimentació d'aus limícoles.

La següent taula compara les característiques originals del disseny de la bassa amb el disseny que finalment s'ha optat:

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
Dimensió 156*59 m	---	Dimensió 156*69 m
Forma lenticular	Forma sinuosa	Forma lenticular
Cota màxima + 0,75		Cota màxima + 0,75
Cota mínima aigua – 0,75	Se suggereix 0,25-0,49 cm	Es plantegen tres tipus de

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
		profunditat. Profunditats de 10-20cm que s'endinsin després d'uns 5m de llarg pels limícoles 40cm pensant en martinets, bernats i flamencs. Part central de major profunditat (75 cm) que afavorís la presència d'anàtids i gavines.
Calat màxim 1,50 m	Profunditat no pot superar els 3 m	Calat màxim 1,50 m
Calat mig 90 cm		Calat mig 70 cm
Volum plena 5.750 m^3		Volum plena 4.427,50 m^3
Superfície platja: 2.582 m^2		Superfície platja: 2.582 m^3 i 2-3% pendent
Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m^2		Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m2
Perímetre llacuna: 456 m		Perímetre llacuna: 456 m
Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m		Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m
Volum escullera: 350 m^3		Volum escullera principal: 363 m^3 Volum escullera enllaç canal sortida a mar i canal entrada a llacuna: 260 m^3
Superfície dunes: 2.847 m^2		Superfície creació de noves dunes: 3.800 m^2
Volum sorra per formació de dunes: 4.270 m^3		Volum sorra per formació de dunes: 6.892 m^3 (inclou decapatge i sobrants que poden ser estesos a la platja)

- **Creació d'un sistema dunar**

Al voltant de la zona de creació de la llacuna, i en espais on no s'afectin zones consolidades de vegetació de dunar, es crearan nous perfils i relleus amb la sorra extreta de l'excavació, per poder consolidar vegetació d'interès dels hàbitats d'interès comunitari associats. Es construiran el més perpendicular possible als vents que provoquen l'arrossegament de la sorra i ocuparan una superfície nova de 3.800 m^2, tant entre la llacuna i el passeig marítim com en la part frontal de la mateixa, així com algunes àrees intersticials.

És necessari deixar aproximadament 450 m2 lliures de monticles o sense plantar per permetre l'existència d'un espai adequat per a l'establiment del corriol petit o el corriol cama-negre.

Cal tenir en compte que l'orientació d'aquest tram de platja és gairebé paral·lel (10-17º de diferència), al vent dominant de la zona que bufa del sud-oest (238º). Tenint en compte la ubicació del port i de l'espigó adjacent, difícilment s'arribarien a formar dunes de forma natural en aquest punt, ja que el *fetch* (longitud del vent sobre la zona seca) és molt curt.

En aquesta zona s'haurien de dissenyar dunes del tipus primari, amb 1,25-1,5 metres d'alt, i orientació paral·lela al vent, i possiblement davant de la duna s'hauria de crear una protoduna, que es tracta d'un munt de sorra d'uns 90 cm d'alçada que serviria per subministrar sorra a les dunes primàries (i els sorrals secundaris posteriors).

Per a recrear aquestes dunes, s'utilitzarà bona part de la sorra estreta durant l'excavació de la llacuna serà necessària per a la formació de les dunes i, la resta, es podran fer servir per a recarrega les zones de platja properes, de manera que no es preveu la necessitat d'abocadors. Les dunes es cobriran amb el decapat extret a l'excavació de la llacuna, decapat que conté banc de llavors i rizomes i ajudarà a una ràpida regeneració de la vegetació.

Un cop fet els munts de sorra de la duna primària o secundària, s'hi col·locaran els captadors i es deixarà la sorra nua durant dos setmanes per tal de que esdevinguin – si és el cas – episodis de pluja i vent que consolidaran la duna i li acabaran de donar la forma natural. Es col·locaran uns captadors paral·lels a les corbes de nivell de la duna que ajudaran a mantenir-ne la forma i uns altres perpendiculars al vent que retindran la sorra.

- **Plantacions de vegetació psamòfila**

Es contemplen plantacions de reforç de la vegetació psammòfila, mitjançant la utilització de plantes en format alvèol forestal. *Elymus farctus, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Medicago marina.*

Cal tenir en compte, també, que es planteja el rescat – mitjançant extracció i posterior transplantament a les zones de regeneració dunar – de diversos exemplars de lliri de mar (*Pancratium maritimum*) preexistents que poden ser afectats per la construcció de la llacuna.

Val a dir que en el plantejament de les accions de restauració dunar, s'ha tingut en compte el *Manual de Restauración de Dunas Costeras,* elaborat pel *Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.*

DELIMITACIÓ I GESTIÓ DE L'ÚS PÚBLIC

- **Senyalització**

Es pretén ubicar tres plafons interpretatius de 900*900 m que expliquin, per una banda, les característiques de l'actuació realitzada, per l'altra, els aspectes més importants de la flora litoral en aquest espai de la platja i per acabar un altre sobre la fauna pròpia de les zones humides litorals i les dunes.

Per altra banda, es pretén ubicar una senyal de recomanacions de 450*450 mm al llarg del cordó de delimitació, amb una senyal cada 50 metres, indicant que es tracta d'una zona de restauració de vegetació psammòfila i de nidificació d'aus protegides

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

També es pretén ubicar quatre senyals de recomanacions, que incloguin els pictogrames dels comportaments prohibits dins l'espai, a l'entrada de les dues passarel·les de fusta als límits est i oest de l'àrea d'actuació, i al seu acabament a les platges.

Per últim, serà necessari ubicar un cartell d'obres de mida 600*900 mm, a tocar de la passarel·la est.

- **Delimitació de l'àmbit de restauració**

Cal delimitar completament l'àmbit de restauració i avançar la tanca actual significativament cap a la línia de costa, per incloure les noves zones de restauració dunar i la zona de nidificació del corriol petit[4]. En aquest sentit, es podrà reaprofitar els rotllos de fusta i la corda actuals que no estiguin en mal estat, però serà necessària nou material per poder realitzar el tancament.

Avançant la tanca de fusta cap a la platja uns 50 metres a l'extrem est i uns 15 metres a l'extrem oest, així com incloent dins el perímetre de restauració la part de rereduna entre el passeig marítim i l'actual tancament amb tanca de fusta i corda, es produirà un augment de vora 5.200 m2 de terreny delimitat i, per tant, destinat a la restauració ecosistèmica.

Tampoc té sentit que en la franja de contacte amb el passeig marítim, el tancament de fusta i corda estigui separat uns tres metres de la barbacana del passeig. Considerem que caldria apropar al màxim aquest tancament al passeig per deixar clar que aquest sector no és de pas. En aquesta darrera situació, creiem que caldria ubicar un tancament molt més contundent conformat per tanca de fusta de doble travessera horitzontal.

Val a dir que bona part del material del tancat actualment existent pot ser reaprofitat (tant els pals com les cordes), tot i que l'amplada actual entre els pals s'apropa als 5 metres, que es considera massa separada com per assolir un tancament dissuassori prou contundent (amplada entre pals no ha d'excedir 2,5 metres), per la qual cosa part del tancament de l'avantplatja haurà de ser realitzat amb nou material, així com els laterals avançats dels actuals passos a est i oest de l'àmbit de projecte.

També es pretén avançar el tancat de fusta i corda actual existent en el petit cordó dunar annex a l'escollera límit del port, per incloure-hi totes les zones de sorral on actualment s'està produint una regeneració vigorosa amb *Elymus farctus*.

5.2. Explicació d'unitats d'obra

Tanca de fusta de doble travessera horitzontal

La delimitació d'espais fora de l'àmbit sorrenc de platja es realitzarà amb tanca de fusta amb doble travessera horitzontal, que pot estar clavada en el substrat si aquest no és rocós, o pot estar subjectada amb pletina d'acer cargolada sobre substrat rocós, segons el model següent

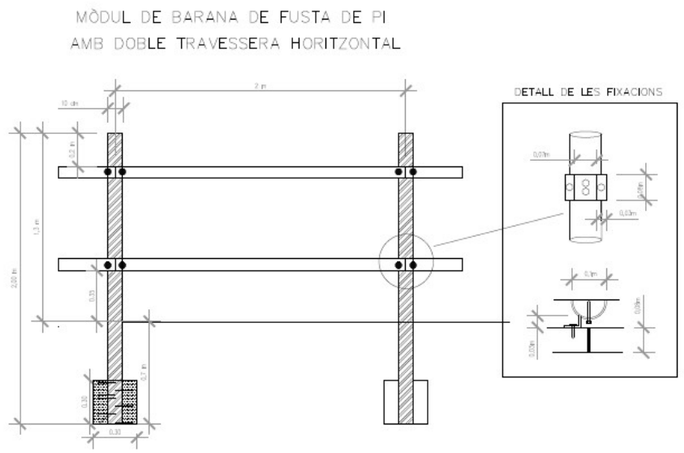


Figura 10. Disseny de la tanca de fusta amb doble travessera horitzontal

La tanca de fusta amb doble travessera horitzontal consta de mòduls de 2 metres, composats per dos postes verticals de 10 cm de diàmetre i 2 m d'alt, ancorats al substrat quan sigui possible a 70 cm en substrat sorrenc, i a 50 cm en substrat de terra compacta i fixat mitjançant un dau de formigó de 30*30*30 cm., i dos travesseres horitzontals que són dos rotllos de 2 m de llarg i 8 cm de diàmetre, ancorats als verticals amb pletines de ferro i cargoleria. Quan es fixa a substrat de roca, els rotllos verticals van encaixats en una peça metàl·lica amb tub de diàmetre interior 11 cm i quatre cargols directament a la roca.

Tanca de fusta amb corda

Les delimitacions d'àmbits dunars es realitzaran amb un sistema poc compacte, econòmic i fàcil de substituir o d'extreure, si es desitgés, en moments de temporal. Es tracta d'una tanca composada per rotllos verticals de 10 cm de diàmetre i 2 m d'alçada, amb un forat troquelat de 1,2 cm en la seva base superior que permet el pas de la corda de niló regenerat de 1,2 cm de diàmetre. S'ha escollit la corda de niló regenerat en comptes de la de cànem pel seu molt més competitiu preu, que permet una reposició més habitual. Els rotllos estan separats 2,5 metres entre sí, i clavats al substrat un mínim d'un metre de profunditat.

[4] Cal recordar que la parella nidificant el 2025 va instal·lar-se, inicialment, fora de l'àmbit delimitat

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

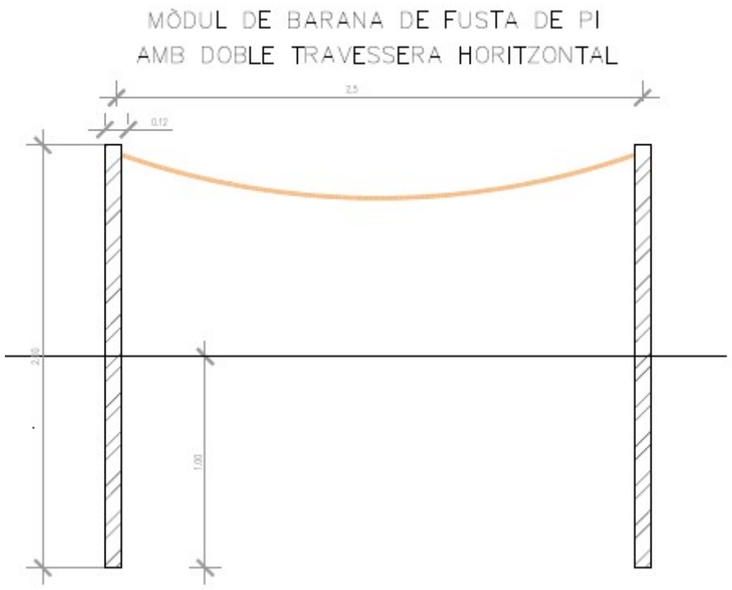


Figura 11. Disseny de la tanca de fusta amb corda sobre substrat tou

Senyal de recomanacions

El format escollit és el de banderola de 450*900 mm (normalitzat segons manual de senyalització d'espais naturals de la Generalitat de Catalunya). La unitat d'obra incorporarà el disseny, impressió, edició i col·locació de banderola de 450*900 mm, pintada a dues cares i retolada a una. Impressió digital amb laminat *antigraffiti*. Suport lateral de fusta tractada nivell IV de 300*10 cm, secció circular, clavat 10 cm en el substrat, i amb con dau de formigó de 30*30*30 cm.

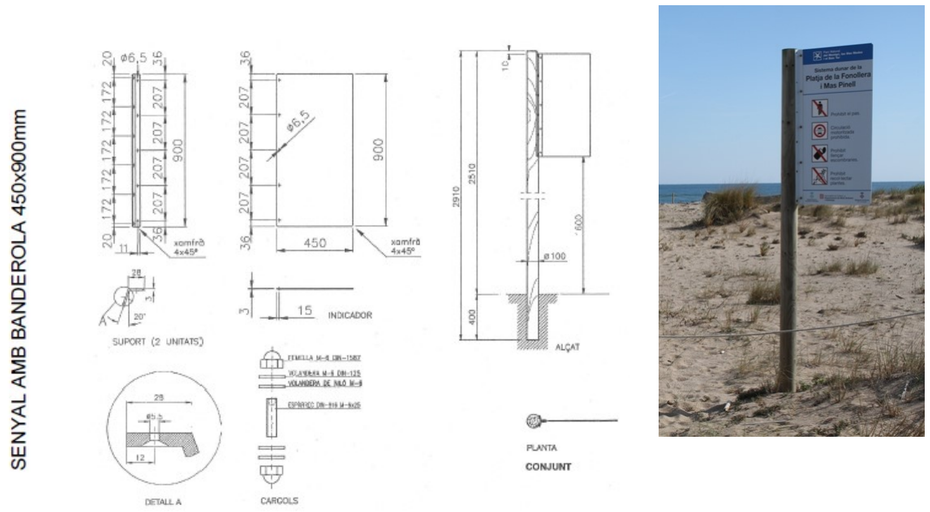


Figura 12. Disseny de la banderola de recomanacions de 450*900 mm i, a la dreta, exemple de banderola amb recomanacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Plafó interpretatiu

La senyalització interpretativa es realitzarà mitjançant plafons de 900*900, del tipus A.5. del Manual de Senyalització d'Espais Naturals de la Generalitat de Catalunya.

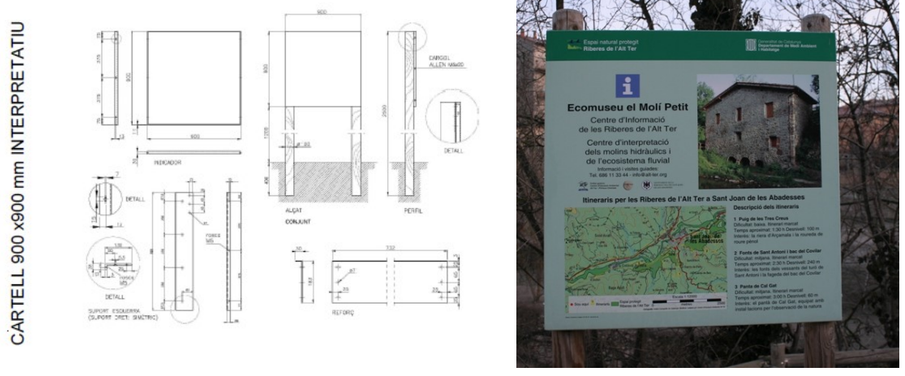


Figura 13. Esquema Disseny del rètol interpretatiu de 900*900 mm model A.5.3.. Font: elaboració pròpia

Es tracta d'un cartell d'alumini de 900*900 mm, pintat a dues cares i retolat a una. Impressió digital amb laminat *antigraffiti*. Doble suport de fusta tractada nivell IV de 300*10 cm, secció circular, clavat 100 cm en el substrat, i amb cimentació de formigó (dau de 30*30*30 cm).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Senyal d'obres i senyal definitiva

Són com els anteriors, però el cartell té unes mides de 900*600 mm. El seu disseny seguirà el *Manual identidad gráfica Proyectos PRTR financiados con fondos NextGeneration EU del 2024*. S'instal·laran a la platja de l'Arrabassada.

Senyal identificativa

Per senyalitzar la presència de zona de restauració i nidificació de fauna, s'utilitzarà la senyal de 450*450 mm sobre poste de fusta.

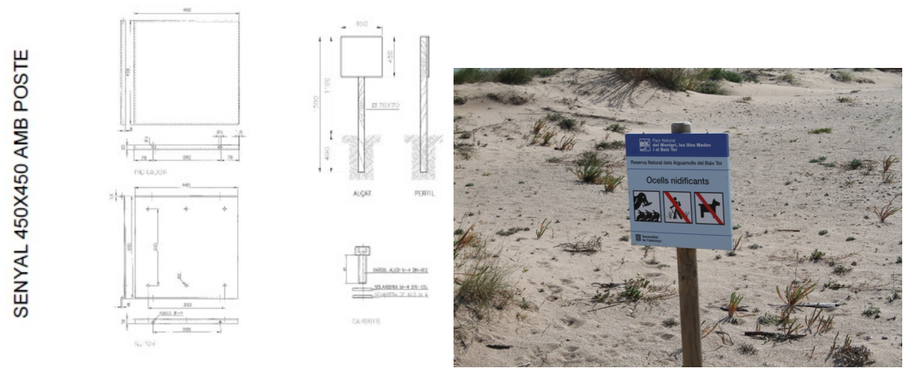


Figura 14. Disseny de la banderola identificativa de 450*450 mm i, a la dreta, exemple de senyal de 450*450 mm amb recomanacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Plantacions

En algunes zones, per tal d'accelerar la successió vegetal, es realitzaran plantacions d'espècies psammòfiles dins els sectors de platja tancats i delimitats. S'utilitzaran plantes en format alvèol forestal AF 300 cc.

En una situació de generació de dunes noves en una platja sense vegetació preexistent, serien recomanables unes 9 plantes/m^2 en dunes primàries unes 6 plantes /m^2 en dunes secundàries. En aquest cas, com es compta amb el decapat de la zona excavada de la llacuna que té ja molt material vegetal, i la platja ja té un desenvolupament important de la vegetació psammòfila, es reduirà la densitat a 3 plantes/m^2.

Les espècies que es plantaran son les següents:

Espècies	**Densitat (ut/ m^2)**	**Presentació**
Medicago marina	Mínim 6 ut/m^2	20 cm AF300
Pancratium maritimum		20 cm AF300
Ammophila arenaria		20 cm AF300
Elymus farctus		20 cm AF300
Eryngium maritium		20 cm AF300

Taula nº3. Espècies proposades per als parterres i plantacions sobre substrats sorrencs**.** Font: elaboració pròpia



Fotos. Imatges de les espècies que es plantaran a les dunes: *Medicago marina, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Elymus farctus* i *Eryngium maritimum.* Font: ©Eduardo Soler

Cal tenir en compte, però, que per al subministrament d'alguns materials, singularment les plantes destinades als capítols de plantacions, es poden necessitar períodes llargs (de mesos) des del seu encàrrec, donat l'alt nombre de plantes necessàries. En tot cas, la direcció d'obres,

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

conjuntament amb l'Ajuntament de Sitges, podran decidir canvis en la composició i el format de les espècies en relació a les necessitats de temps d'execució.

Retenidors de sorra

Es planteja la utilització d'elements retenidors de sorra, dins els àmbits delimitats, similars als que apareixen a les fotos.



Figura. Zones on s'han situat trampes d'interferència eòlica al Baix Empordà. A l'esquerra, a la platja de la Fonollera davant mas Pinell. A la dreta, a platja de Pals davant Pals Golf-Mar.

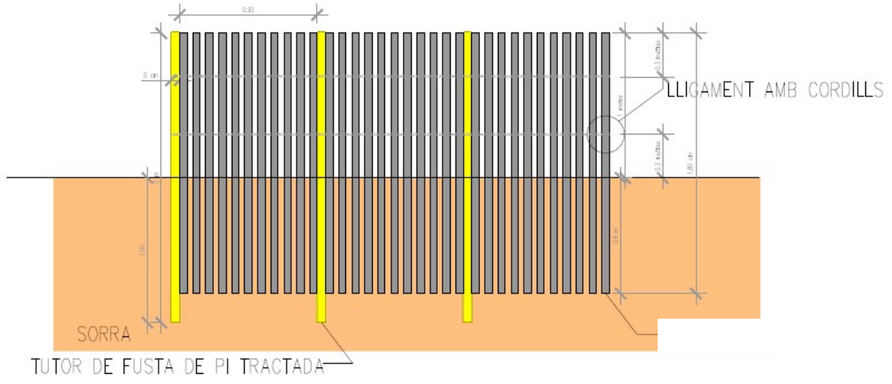


Figura 10. Disseny d'elements retenidors de sorra

Bàsicament, les trampes d'interferència eòlica consisteixen en tanques de canyís amb una porositat recomanable del 50-60%,lligats mitjançant cordills amb tutors de fusta cada metre (de diàmetre 6 cm i clavats 100 cm al terra), que s'enterren aproximadament 70-80 cm al terra (posteriorment a l'establiment de la rasa) i se'ls hi crea un petit talús davanter. La canya ha de sobresortir aproximadament 80-100 metre de la línia de sorra actual. La seva orientació definitiva i la seva estructura, retícula i longitud ha de ser determinada també per un especialista en aquest camp.

6. SERVEIS AFECTATS

En l'àmbit de projecte no existeixen serveis afectats, més enllà de les canonades petites i superficials de subministrament a les sengles dutxes existents a tocar dels accessos est i oest a la platja, però fora de l'àmbit de projecte.

Cal tenir en compte també que s'ha de mantenir l'amplada d'aquests accessos est i oest a la platja. Just aquest accés per on passen les màquines pel muntatge i desmuntatge de les guinguetes i mòdul de l'escola esportiva de surf. Aquestes instal·lacions tenen autorització d'us privatiu de DPMT fins l'any 2026 inclòs.

7. EXPROPIACIONS

No hi ha expropiacions previstes; totes les actuacions es realitzen sobre el domini públic marítim terrestre. A l'annex nº9 es donen els detalls corresponents

8. GESTIÓ DE RESIDUS

El present projecte contempla un estudi de gestió de residus que es redacta d'acord amb les obligacions del productor de residus establertes a l'article 4.1. del *Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición,* L'esmentat estudi es presenta a l'annex nº9 del present projecte.

9. QUALITAT I MEDI AMBIENT

A l'annex número 7 es presenten les mesures relacionades amb la prevenció i minimització d'impactes sobre els valors naturals principals i les mesures ambientals de caire general.

10. EXECUCIÓ DE L'OBRA

PLA DE TREBALLS

La durada de les obres prevista és de tres mesos. Preferiblement, per no interferir amb els períodes de màxima ocupació de les platges i per poder aprofitar la millor meteorologia per a les plantacions, haurien de realitzar-se a la tardor-hivern.

La durada prevista de les tasques es basa, fonamentalment, en l'experiència de la consultora.

Cal tenir en compte, però, que no s'inclou el termini (variable, i que caldrà consultar en el moment d'adjudicació de l'execució segons la disponibilitat de vivers especialitzats) per al subministrament d'alguns materials, singularment les plantes destinades als capítols de plantacions. En tot cas, la direcció d'obres, conjuntament amb l'Ajuntament de Sitges, podran decidir canvis en la composició i el format de les espècies en relació a les necessitats de temps d'execució.

La informació que hi ha a continuació de la memòria: l'estructura del pla de treball, la llista de lligams entre tasques, la previsió de certificacions i els diagrames de barres, tant per ordre com per data d'inici de la tasca han estat generats amb el suport del Pla de treball de Presto.

CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb el Reglament General de Contractació de l'Estat, donat l'import de l'obra no és necessari realitzar una classificació del contractista

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

11. FACTORS ECONÒMICS DE L'OBRA

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

A l'Annex nº2 Justificació de Preus, apareix la justificació dels preus de les diferents unitats d' obra que figuren en el present Projecte, tenint en compte tota la legislació laboral vigent i els costos de maquinària i materials.

És d'aplicació el Conveni Col·lectiu Construcció i Obres Públiques de la província de Barcelona (darrera actualització a: 20-11-2024). Aquest contracte es regeix per allò establert en dit Conveni, complint els preus establerts en aquest Projecte els preus de dit Conveni. A més, el Conveni aplicable a aquest este contracte no té desagregació per gènere.

PRESSUPOSTOS

Al Document Nº4. Pressupost, s'inclouen les dades corresponents als preus de les unitats d'obra, als amidaments i al pressupost del Projecte.

Aplicant els preus del Quadre de preus nº1 als amidaments realitzats s'obtenen els següents pressupostos:

Pressupost d'execució material: 263.208,35 €
Pressupost d'execució material + Despeses Generals +Benefici Industrial: 313.217,94 €
Pressupost d'execució per administració: 378.993,70 €

Ascendeix el **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL** a l'expressada quantitat de DOS-CENTS SEIXANTA-TRES MIL DOS-CENTS VUIT euros amb TRENTA-CINC CÈNTIMS

Ascendeix el **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL més les DESPESES GENERALS i el BENEFICI INDUSTRIA**L a l'expressada quantitat de TRES-CENTS TRETZE MIL DOS-CENTS DISSET euros amb NORANTA-QUATRE CÈNTIMS

Ascendeix el **PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER ADMINISTRACIÓ** a l'expressada quantitat de TRES-CENTS SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS NORANTA-TRES euros amb SETANTA CÈNTIMS

REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'article 89 del Reial Decret Legislatiu 3/2001, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de Contractes del Sector Públic, per tractar-se d'un termini d'obra en què el termini d'execució no excedeix els dotze mesos, no té revisió de preus.

No obstant, si per causes alienes al Contractista el període d'execució fos major, el present Projecte es trobaria subjecte a allò regulat entre els articles 103 i 104 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público.*

12. DOCUMENTS QUE CONSTITUEIXEN EL PROJECTE

Els documents que constitueixen el present projecte són els següents:

Document nº1. Memòria I Annexos

ANNEXOS

1. Reportatge fotogràfic
2. Justificació de preus
3. Estudi de seguretat i salut
4. Canvi climàtic
5. Dinàmica litoral
6. Pla d'obra
7. Informe ambiental
8. Estudi de gestió de residus
9. Terrenys i serveis afectats per les obres
10. Integracio paisatgística
11. Pressupost per al coneixement de l'administració

Document nº2. Plànols
Documento nº3. Plec de prescripcions tècniques
Documento nº4. Pressupost

1. Quadre de preus nº1
2. Quadre de preus nº2.
3. Amidaments
4. Pressupostos parcials
5. Resum de pressupost

13. COMPLIMENT DE LA LLEI DE COSTES

A efectes d'allò disposat a l'article 44.7 de la *Ley 22/1988 de 29 de julio, de Costas*, i en concordança amb la *Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Usos Sostenible del Litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de 29 de julio, de Costas*, i el *Reglamento General de Costas*, aprovat por RD 876/2014, de 10 de octubre, es declara que el Projecte compleix les disposicions de la mateixa.

Quant a les concessions necessàries per a poder realitzar les actuacions, se sol·licita el màxim permès per la norma.

14. CANVI CLIMÀTIC

A l'Annex nº4 d'aquesta memòria, s'inclou una avaluació dels possibles efectes del canvi climàtic en el front litoral on s'ubica l'obra i les prestacions del projecte per a l'adaptació als efectes del canvi climàtic.

15. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLERTA

En compliment de l'article 127 del reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions públiques, i de l'article 13 de la llei 9/2017 de 8 de novembre, de contractes del Sector Públic, es manifesta que el projecte comprèn una obra completa en el sentit exigit en l'article 125 del reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, ja que conté tots i cadascun dels elements que són precisos per a la utilització de l'obra i és susceptible d'ésser lliurada a l'ús general.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Així mateix, es fa constar que l'obra compleix els requisits exigits per la Llei 3/2007 de 4 de juliol de l'Obra Pública i, concretament, allò reflectit a l'article 13 de la mateixa respecte als contractes d'obres.

16. CONCLUSIONS

Per tot l'exposat anteriorment es creu suficientment justificat el present projecte i s'eleva a la consideració de la superioritat per a la seva aprovació s'escau.

Tarragona, SETEMBRE de 2025

L'autor del projecte
Limonium S.L.



Eduardo Soler García de Oteyza
Enginyer agrònom
Núm. Col·legiat 791

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 1.- FOTOGRÀFIC

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Foto. Aproximació a l'àmbit de projecte des del Passeig Marítim de les Botigues de Mar.



Foto. Diversitat de comunitats psammòfiles i halòfiles, amb presència de joncs i un exemplar de Limonium florit.



Foto. Senyalització indicant la presència de corriol petit nidificant



Foto. Límit oriental de l'àmbit de projecte, un dels accessos pedestre principals a la platja. L'àmbit acordonat amb tanca de fusta i corda és l'àmbit de projecte

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Foto. Fora de l'àmbit de projecte, però immediat a ell, hi ha la infraestructura d'ús públic. Passeres, contenidors i dutxes



Foto. Abundància d'espècies exòtiques invasores en l'àmbit de projecte. S'observa a la part central *Carpobrotus edulis* i, molt extensa, *Oenothera biennis*.



Foto. Contacte del passeig marítim amb l'àmbit de projecte. Es poden observar pedres d'escullera i vegetació més nitròfila en contacte amb la tanca del passeig



Fotos. Una zona propera al passeig marítim on s'observa abundant vegetació nitròfila, incloent *Inula viscosa*

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Primer terme amb abundants mates de joncs, assenyalant cert contingut halòfil subjacent



Fotos. Zona on la tanca perimetral ha perdut la corda i, per tant, existeix accés lliure des del passeig marítim



Foto. Zona de major dominància psammòfila, on destaquen les espigues de Lagurus ovatus.



Fotos. La mateixa zona des d'una altra perspectiva

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Quant el passeig marítim gira cap al port Ginesta, s'observen pedres d'escullera en l'àmbit potencialment psamòfil



Fotos. Més pedres d'escullera ocupant l'àmbit potencial psamòfil



Fotos. La mateixa zona des d'una altra perspectiva



Fotos. Passarel·la paral·lela al límit de Port Ginesta. Constitueix el límit occidental de l'àmbit de projecte. Dins del mateix, es pot observar una palmera (Phoenix sp.), aquí actuant com una espècie exòtica invasora

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. En el mateix accés ja més a prop de mar. A la dreta, s'observen zones amb retenidors de sorra pretenent crear relleu dunar paral·lel al límit del Port. A l'esquerra, s'observa que existeixen diverses línies de tanca amb tanca de fusta i corda, algunes d'elles obsoletes.



Fotos. "cantonada" occidental de l'àmbit de projecte. A la platja s'observa un mòdul prefabricat on actualment es gestionen activitats nàutiques



Fotos. Aquest sector occidental de l'àmbit de projecte és bàsicament psamòfil. S'observen tancats obsolets



Fotos. En aquesta zona es pot observar com la vegetació psammòfila ha rebassat el límit de la tanca amb corda i creix fora d'aquest

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Zona de vegetació dunar, dominada pel jull de platja, a tocar del port



Fotos. La mateixa zona des d'una altra perspectiva



Fotos. Zona de vegetació dunar, fora del límit acordonat. Domina Sporobolus pungens, Eryngium maritimum i , a més de l'exòtica invasora Xanthium spinosum



Fotos. Zona de sorral acordonat per protegir un niu de corriol petit, que aprofita les zones amb presència de petxines dipositades

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Creixement de *Cakile maritima* molt allunyat de la zona acordonada



Fotos. Front de platja de la zona acordonada, amb el cordó de pals i corda ben caiguts



Fotos. Límit de la zona acordonada per a protecció del corriol petit. A la dreta, s'observa la línia de creixement de *Cakile maritima*, aprofitant la zona d'arribada i deposició de matèria orgànica en temporals



Fotos. Front de platja de la zona acordonada

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Peus de Eryngium maritimum fora de la zona acordonada. Al fons, un peu de tamariu que marca la cantonada sud-oriental de l'àmbit de projecte



Fotos. Vista de l'accés a la platja que marca el límit oriental de l'àmbit de projecte



Fotos. Zona amb presència de canyís (Phragmites australis) que indica un substrat humit



Fotos. El límit oriental de l'àmbit de projecte presenta una esponerosa jonquera

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Zona de jonquera al límit oriental de l'àmbit de projecte

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 2.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. MÀ D'OBRA 3

2. MAQUINÀRIA.....3

3. MATERIALS 3

4. PARTIDES D'OBRA 3

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. MÀ D'OBRA

CODI	UT	RESUM	PREU
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	28,00
A0140000	h	manobre	25,40
A0140001	h	Oficial primer paleta	29,26
MOQ0031	h	Oficial 1ª Jardineria	28,55
MOQ0044	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme	25,40
MOQ0047	h	Quadrilla "C" Construcció (Of 2ª + Peó)	53,00
MOQ0067	h	Quadrilla "B" Fusteria/Encofrat (Of 1ª + P. Espec.)	53,00
MOQ0100	h	Dissenyador gràfic amb aportació propi de material gràfic	96,45
MOQ198	h	Especialista botànic	44,00

2. MAQUINÀRIA

CODI	UT	RESUM	PREU
M01006	h	Camió 241/310 CV	64,00
M01058	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3	92,00
M01079	h	Motraïlla autocarregable 161/190 CV	142,00
MMQ0038	h	Motonivelladora 131/160 cv, con m.o.	77,00
MMQ0052	h	Camió cisterna per a reg amb agua de 101/130 cv (tanc)	33,75
MMQ0067	h	Motodesbrossadora de disc de 2,8/5 cv, sense m.o.	1,54
MMQ0095	h	Camió basculant 191/240 cv (10 m3 / 18 t), amb m.o.	51,24
MMQ0130	h	Dúmper d'obra de 1,5 m3, sense m.o.	1,74
MMQ0300	h	Pala carregadora sobre pneumàtics, de mida petita	45,16
MMQ0937	h	Petita retroexcavadora amb grua i cassoleta 0.343 m3	35,00
MMQ1222	h	Motoserra, sense m.o.	2,75
MMQ1223	h	trituradora/astelladora dirigida per camió	71,70
MMQ2886	h	Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 tn	147,34
MMQ6888	h	Motodesbrossadora	12,00

3. MATERIALS

CODI	UT	RESUM	PREU
ANC0133	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm	6,00
MGZ0079	u	Perns i cargols per subjectar postes a pletines	0,29
MGQ0067	kg	Puntes d'acer 17x70	1,92
MGQ0068	u	Pletines d'acer per a ancorar rotllos de fusta amb cargoleria	1,75
MGQ0156	m³	aigua	1,25
MHQ0067	u	Tutor de 6*200 cm de pi, fusta tractada, tallat a 170 cm	3,85
MHQ0098	u	Rotllo canya natural partida 150*5cm amb filferro	3,10
MHQ0199	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre	6,05
MHQ0210	u	Rotllo fusta tractada de 2,5 m alt, 8 cm diàm, i forat 3 cm	8,50
MHQ0217	u	banderola 450*900 mm impresa a doble cara, amb ancoratges	205,00
MHQ0218	u	cartell de 900*600 m, impres a doble cara, amb ancoratges	450,00
MJQ0003	m³	Terra vegetal cribada	13,44
MUQ0136	m	Corda de nilon regenerat de 12 mm diàmetre	0,85
MUQ1024	u	Plafó d'alumini de 900*900 mm, pintat 2 cares retolat 1	545,00
NHQ1657	u	Senyal metàl·lica 450*450 mm, impresa a simple cara	215,00
OCQ0124	u	Pletina d'acer amb tub rodó i base quadrada 4 forats	4,50
P12257	t	Bloc pedra calcària per a formació esculleres 800 a 1200 kg	17,74
PT6543	u	Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc	1,55
P12258	m³	Escullera roca 30 a 60 cm, a peu d'obra	18,00

4. PREUS DESCOMPOSTOS

PREUS AUXILIARS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
AUX1344		**m³**	**Excavació de rasa/pou fins a 2 m fondo**			
A0140000	0,800	h	manobre		25,40	20,32
				Suma la partida		20,32
				Costos indirectes	6,00%	1,22
				TOTAL PARTIDA		**21,54**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VINT-I-UN EUROS amb CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
AUX1345		**m3**	**Formigonament de rases i pous, HM-25/B/20**			
			Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM-25/b/20/x0, amb una quantitat de ciment de 250 kg/m3 i relació aigua ciment de =<0,6, abocat amb cubilot			
A0140000	0,440	h	manobre		25,40	11,18
A0140001	0,110	h	Oficial primer paleta		29,26	3,22
MFM0001	1,020	m3	formigó en massa 25/B/20/X0, 250 KG/M3		109,45	111,64
				Suma la partida		126,04
				Costos indirectes	6,00%	7,56
				TOTAL PARTIDA		**133,60**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CENT TREINTA-TRES EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

PARTIDES D'OBRA

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
CF0067		**m²**	**Neteja i desbrossada del terreny, amb motodesbrossadora**			
MOQ0044	0,150	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	3,81
MMQ6888	0,030	h	Motodesbrossadora		12,00	0,36
			Suma la partida			4,17
			Costos indirectes	6,00%		0,25
			TOTAL PARTIDA			**4,42**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb QUARANTA-DOS CÈNTIMS

CF0092		**m³**	**extesa de sorra de platja per a generació de dunes (alt 60 cm)**			
			Extesa de sorra de platja a les zones determinades per direcció d'obra, en tongades, fins una alçada de 60 cm, amb reperfilat final per mitjans manuals i mecànics			
A0140000	0,180	h	manobre		25,40	4,57
MMQ0038	0,010	h	Motonivelladora 131/160 cv, con m.o.		77,00	0,77
MGQ0156	0,100	m³	agua		1,25	0,13
MMQ0052	0,010	h	Camió cisterna per a reg amb agua de 101/130 cv (tanc)		33,75	0,34
			Suma la partida			5,81
			Costos indirectes	6,00%		0,35
			TOTAL PARTIDA			**6,16**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SIS EUROS amb SETZE CÈNTIMS

DEC001		**m²**	**Decapat terra vegetal 20 cm superior i transport fins acopi**			
M01058	0,010	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3		92,00	0,92
			Suma la partida			0,92
			Costos indirectes	6,00%		0,06
			TOTAL PARTIDA			**0,98**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de ZERO EUROS amb NORANTA-VUIT CÈNTIMS

DM0060		**m³**	**Retirada brosses i/o material vegetal mort, amb mitjans mecànics**			
			Retirada de brosses, runes i/o material vegetal mort, amb mitjans manuals i mecànics, inclosa la càrrega i transport a lloc d'acopi, selecció i transferència interna a l'obra.			
MOQ0044	0,120	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	3,05
MMQ0300	0,120	h	Pala carregadora sobre pneumàtics, de mida petita		45,16	5,42
MMQ0095	0,120	h	Camió basculant 191/240 cv (10 m3 / 18 t), amb m.o.		51,24	6,15
			Suma la partida			14,62
			Costos indirectes	6,00%		0,88
			TOTAL PARTIDA			**15,50**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUINZE EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS

ET573		**m³**	**Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes**			
			Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes, col·locats amb pala carregadora			
A0140001	0,125	h	Oficial primer paleta		29,26	3,66
MMQ2886	0,184	h	Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 tn		147,34	27,11
P12257	1,925	t	Bloc pedra calcària per a formació esculleres 800 a 1200 kg		17,74	34,15
			Suma la partida			64,92
			Costos indirectes	6,00%		3,90
			TOTAL PARTIDA			**68,82**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SEIXANTA-VUIT EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
			Retirada per mitjans mecànics de blocs d'antiga escollera en reraplatja, amb dimensió < 0,5 m3, i transport fins a nova ubicació escollera < 250 m			
A0140001	0,200	h	Oficial primer paleta		29,26	5,85
MMQ2886	0,200	h	Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 tn		147,34	29,47
			Suma la partida			35,32
			Costos indirectes	6,00%		2,12
			TOTAL PARTIDA			**37,44**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencinoada quantitat de TRENTA-SET EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

ET575		**m³**	**Escullera de roca, amb pedres 30 a 60 cm, < 40 km**			
			Escullera de roca, mida 30 a 60 cm, amb una distància de transport de la pedra d< 40 km, col·locada a máquina inclosa rasa d'ancoratge			
A0140001	0,300	h	Oficial primer paleta		29,26	8,78
M01058	0,300	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3		92,00	27,60
P12258	1,100	m³	Escullera roca 30 a 60 cm, a peu d'obra		18,00	19,80
			Suma la partida			56,18
			Costos indirectes	6,00%		3,37
			TOTAL PARTIDA			**59,55**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencinoada quantitat de CINQUANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS

I01006		**m³**	**Capaceo distància de transport 90 m**			
M01079	0,007	h	Motraïlla autocarregable 161/190 CV		142,00	0,99
			Suma la partida			0,99
			Costos indirectes	6,00%		0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,05**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EUROS amb CINC CÈNTIMS

I02004		**m³**	**Excavació en desmunt i transport a terraplè D<=200 m**			
			Remoció, excavació en desmunt i transport a terraplè o cavaller de terrenys de qualsevol natura o consistència, exclosos els de trànsit i la roca. Distància màxima de transport 200 m. Volumen mesurat en estat			natural
M01058	0,016	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3		92,00	1,47
M01006	0,011	h	Camió 241/310 CV		64,00	0,70
			Suma la partida			2,17
			Costos indirectes	6,00%		0,13
			TOTAL PARTIDA			**2,30**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb NORANTA-SIS CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MB0006		**u**	**Mod. 2 m barana rotllo fusta tractada de pi, doble travessera**			
			Ud. de mòdul de 2 m de longitud de tanca per a delimitació o defensa, de rotllos de fusta de pi tractada, amb acabat natural, constituït per dos postes verticals de 2,5 m de longitud i 10 cm de diàmetre, dos horitzontals de 2 m de longitud i 8 cm de diàmetre, inclosa excavació i ancoratge amb formigó HM- 20/P/20, ferratges i puntes, eines i medis auxiliars.			
MGQ0068	2,000	u	Pletines d'acer per a ancorar rotllos de fusta amb cargoleriaa		1,75	3,50
MOQ0067	0,400	h	Quadrilla "B" Fusteria/Encofrat (Of 1ª + P. Espec.)		48,00	19,20
MHQ0199	1,000	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre		10,70	10,70
MGQ0067	1,000	kg	Puntes d'acer 17x70		1,92	1,92
MUQ0134	2,000	u	Rotllo de fusta natural tractada 2 m, i 8 cm de diàmetre		5,91	11,82
ANC0133	1,000	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm		8,90	8,90
MGQ0079	20,000	u	Perns i cargols per subjectar postes a pletines		0,29	5,80
			Suma la partida			61,84
			COSTOS INDIRECTES	6,00%		3,71
			TOTAL PARTIDA			**65,55**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SEIXANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MB0023		**m**	**Tanca de rotllo de fusta tractada i passamà de corda**			
			M de barana formada per rotllos de fusta tractats verticals de 2,5 metres d'alçada, 10 cm de diàmetre, i un forat troquelat de 3 cm de diàmetre a 5 cm de la coronació, clavats en el substrat fins a 1 metre amb barrena i mitjans mecànics, separats entre ells 2,5 metres, i amb 1,4 metres de corda de nilon regenerat de 12 mm de diàmetre, incloent eines i mitjans auxiliars			
MUQ0136	1,400	m	Corda de nilon regenerat de 12 mm diàmetre		0,85	1,19
MOQ0067	0,250	h	Quadrilla "B" Fusteria/Encofrat (Of 1ª + P. Espec.)		48,00	12,00
MHQ0203	0,400	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m alçada, circular, 10 cm diàm, forat		11,30	4,52
			Suma la partida			17,71
			Costes indirectos	6,00%		1,06
			TOTAL PARTIDA			**18,77**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DIVUIT EUROS amb SETANTA-SET CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MB0024		**m**	**Trasllat de tanca de pals de fusta i corda a < 100 m**			
			Trasllat de tanca de pals de fusta amb passamà de corda reutilitzant material preexistent, a una ubicació no allunyada més de 100 m de l'actual			
A012N000	0,200	h	Oficial 1a d'obra pública		28,50	5,70
A0140000	0,200	h	manobre		25,40	5,08
			Suma la partida			10,78
			Costes indirectos	6,00%		0,65
			TOTAL PARTIDA			**11,43**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de ONZE EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MB0038		**m**	**Retirada tanca de fusta amb corda obsoleta (1 pal cada 5 m)**			
			Retirada de l'obra de tanca de fusta amb corda obsoleta (un pal cada 5 m) amb selecció dels pals que poden reutilitzar-se i acopi de pals bons i pals que han de considerar-se residu			
A012N000	0,070	h	Oficial 1a d'obra pública		28,50	2,00
A0140000	0,070	h	manobre		25,40	1,78
			Suma la partida			3,78
			Costes indirectos	6,00%		0,23
			TOTAL PARTIDA			**4,01**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb UN CÈNTIM

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
MB0267		**m**	**Generador de dunes amb tanca de canyís**			
			Generador de funes composat de tanca de canyís natural partida de 150 cm d'alt i 5 cm de gruix, fixada amb tutor de pi de fusta tracta de 6*200 cm, tallat a 170 cm, i clavat a la sorra a una profunditat de 50 cm			
A012N000	0,350	h	Oficial 1a d'obra pública		28,00	9,80
A0140000	0,400	h	manobre		25,40	10,16
MHQ0098	1,100	u	Rotllo canya natural partida 150*5cm amb filferro		3,10	3,41
MHQ0067	1,000	u	Tutor de 6*200 cm de pi, fusta tractada, tallat a 170 cm		3,85	3,85
			Suma la partida			27,22
			Costos indirectes	6,00%		1,63
			TOTAL PARTIDA			**28,85**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VENT-I-VUIT EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
REP001		**m²**	**Reperfilat zona de talús suau de platja en marge llacuna**			
M01058	0,025	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3		92,00	2,30
MOQ0044	0,095	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	2,41
			Suma la partida			4,71
			Costos indirectes	6,00%		0,28
			TOTAL PARTIDA			**4,99**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUATRE EUROS amb NORANTA Y NOU CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
SA0043		**u**	**banderola de 450*900 mm informativa, col·locada**			
			Disseny, subministrament i col·locació de banderola de 450*900 mm, pintada i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament antigraffiti, informativa, fixada lateralment a un poste de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixación a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars			
MHQ0217	1,000	u	banderola 450*900 mm impresa a doble cara, amb ancoratges		205,00	205,00
A0140000	1,250	h	manobre		25,40	31,75
MHQ0199	1,000	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre		10,70	10,70
ANC0133	1,000	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm		6,00	8,90
			Suma la partida			256,35
			Costos indirectes	6,00%		15,38
			TOTAL PARTIDA			**271,73**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS-CENTS SETANTA-UN EUROS amb SETANTA-TRES CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
SA0044		**u**	**cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, col·locat**			
			Disseny, subministrament i col·locació de cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, pintat i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament antigraffiti, informativa, amb disseny seguint el Manual identidad gráfica Proyectos PRTR financiados amb fondos NextGeneration EU del 2024, fixat lateralment a dos postes de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixació a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars			
A0140000	1,650	h	manobre		25,40	41,91
MHQ0199	2,000	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre		10,79	21,40
ANC0133	2,000	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm		8,90	17,80
MHQ0218	1,000	u	cartell de 900*600 m, impres a doble cara, amb ancoratges		450,00	450,00
			Suma la partida			531,11
			Costos indirectes	6,00%		31,87
			TOTAL PARTIDA			**562,98**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de CINC-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS amb NORANTA-VUIT CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
SA0051		**u**	**Senyal de 450*450 mm, amb poste de fusta, col·locada** Senyal metàl·lica de 450*450 mm, impresa a una cara amb vinil, laminat antigraffiti, amb ancoratge sobre poste de rotllo vertical de fusta tractada de 10 cm de diàmetre i 1,5 metres d'alt, clavada 50 cm en el substrat amb dau de formigó de 30*30*30 cm, inclosos ferratges, puntes, cargoleria i tots els medis auxiliars			
MHQ0199	0,700	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre		10,70	7,49
A0140000	0,600	h	manobre		25,40	15,24
ANC0133	1,000	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm		8,90	8,90
NHQ1657	1,000	u	Senyal metàl·lica 450*450 mm, impresa a simple cara		215,00	215,00
			Suma la partida			246,63
			COSTOS INDIRECTES	6,00%		14,80
			TOTAL PARTIDA			**261,43**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS-CENTS SEIXANTA-UN EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS

SA0091		**u**	**Plafó interpretatiu d'alumini de 900*900 mm, col·locat** Disseny, impresió, subministrament i col·locació d'un plafó interpretatiu de 900*900 mm, impressió digital amb la minat anti-graffiti, pintat a dues cares i retolat a una. Duració garantida de tres anys, sobre dos postes de fusta tractada per a exterior de 10 cm de gruix, cagoleria d'acer galvanitzat, ancoratge no estructural, eines i mitjans auxiliars			
MOQ0100	5,000	h	Dissenyador gràfic amb aportació propi de material gràfic		96,45	482,25
MHQ0199	2,000	u	Poste fusta tractada 2,5 m d'alçada, circular, 10 cm diàmetre		10,70	21,40
MUQ1024	1,000	u	Plafó d'alumini de 900*900 mm, pintat 2 cares retolat 1		545,00	545,00
MOQ0047	1,000	h	Quadrilla "C" Construcció (Of 2ª + Peó)		53,00	53,00
OCQ0124	0,300	u	Pletina d'acer amb tub rodó i base quadrada 4 forats		4,50	1,35
ANC0133	2,000	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm		8,90	17,80
			Suma la partida			1.120,80
			Costos indirectes	6,00%		67,25
			TOTAL PARTIDA			**1.188,05**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de MIL CENT VUITANTA-VUIT EUROS amb CINC CÈNTIMS

TS0002		**h**	**marcatge de plantes al·lòctones invasores** Treball d'especialista en identificació de plantes amb repàs exhaustiu a la zona d'actuació i marcatge dels exemplars al·lòctons a extreure mitjançant cintes de plàstic de color vermell			
MOQ198	1,000	h	Especialista botànic		44,00	44,00
			Suma la partida			44,00
			Costos indirectes	6,00%		2,64
			TOTAL PARTIDA			**46,64**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de QUARANTA-SIS EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS

TS0005		**m³**	**Estellat i càrrega en camió de residus d'esporga** Tall i trossejat de restes d'esporga i tala, utilitzant maquinària trituradora i astelladora, amb eliminació de restes mitjançant càrrega. Inclou eines i medis auxiliars.			
MOQ0031	0,100	h	Oficial 1ª Jardineria		28,55	2,86
MMQ1223	0,060	h	trituradora/astelladora dirigida per camió		71,70	4,30
MMQ0130	0,100	h	Dúmper d'obra de 1,5 m3, sense m.o.		1,74	0,17
MOQ198	0,100	h	Especialista botànic		44,00	4,40
			Suma la partida			11,73
			Costos indirectes	6,00%		0,70
			TOTAL PARTIDA			**12,43**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOTZE EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
TS0034		**m²**	**Eliminació espècies al·lòctones reptants, amb mitjans man-mec** Eliminació d'espècies al·lòctones reptants amb arrencada manual, desbrossada i treballs manuals, neteja del terreny amb desbrossadora de capçal de serra, en tot tipus de terreny, inclosa la selecció de tiges, eliminació de propàguls, inclosa càrrega i transport de les restes a lloc d'acopi i selecció			
MMQ0067	0,200	h	Motodesbrossadora de disc de 2,8/5 cv, sense m.o.		1,54	0,31
MMQ0130	0,100	h	Dúmper d'obra de 1,5 m3, sense m.o.		1,74	0,17
MOQ0044	0,300	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	7,62
			Suma la partida			8,10
			Costos indirectes	6,00%		0,49
			TOTAL PARTIDA			**8,59**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de VUIT EUROS amb CINQUANTA-NOU CÈNTIMS

TS0035		**u**	**Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit i mig port** Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit port, amb eliminació manual de l'arrel amb el pa de terra. Reompliment amb terres de la cavitat ocasionada per l'extracció, trossejat i càrrega i transport de les restes a lloc d'acopi i selecció de residus			
MOQ0044	0,100	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	2,54
MMQ1222	0,050	h	Motoserra, sense m.o.		2,75	0,14
MMQ0130	0,100	h	Dúmper d'obra de 1,5 m3, sense m.o.		1,74	0,17
MMQ0937	0,050	h	Petita retroexcavadora amb grua i cassoleta 0.343 m3		35,00	1,75
A0140000	0,100	h	manobre		25,40	2,54
			Suma la partida			7,14
			Costos indirectes	6,00%		0,43
			TOTAL PARTIDA			**7,57**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS

ZV0121		**u**	**Excavació forat i plantació per a planta en alvèol forestal** Excavació per mitjans manuals de forat per a planta d'alvèol forestal (300 a 500 cc), fins a profunditat suficient per a acollir el pa d'arrels completament vertical, amb posterior plantació de l'exemplar reomplint amb mescla de terra d'excavació seleccionada i terra vegetal cribada (50%), incloent assentament i confecció d'escossell. No inclou el preu de la planta.			
MOQ0044	0,100	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	2,54
MGQ0156	0,010	m³	aigua		0,91	0,01
MJQ0003	0,010	m³	Terra vegetal cribada		13,44	0,13
			Suma la partida			2,68
			Costos indirectes	6,00%		0,16
			TOTAL PARTIDA			**2,84**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS EUROS amb VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS

ZV0418		**u**	**Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc** Subministrament d'una unitat de subarbust o arbust autòcton en alvèol forestal de 300 cc, a peu d'obra			
PT6543	1,000	u	Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc		1,55	1,55
			Suma la partida			1,55
			Costos indirectes	6,00%		0,09
			TOTAL PARTIDA			**1,64**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de UN EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CODI	QUANTITAT	UT	RESUM	PREU	SUBTOTAL	IMPORT
ZV0534		**u**	**Extracció i posterior transplantament Pancratium maritimum** Extracció per mitjans manuals d'individu de Pancratium maritimum del medi sorrenc, amb cura d'extreure complet el bulb i el pa d'arrels, manteniment durant 2 mesos en espai de sorrals delimitat i posterior transplantament in situ			
MOQ0044	0,100	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme		25,40	2,54
MGQ0156	0,010	m³	agua		1,25	0,01
				Suma la partida		2,55
				Costes indirectos	6,00%	0,15
				TOTAL PARTIDA		**2,70**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de DOS EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 3.- SEGURETAT I SALUT

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

INDEX

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT ***2***
1.1. IDENTIFICACIÓ DE LES OBRES ***2***
1.2. OBJECTE ***2***
2. PROMOTOR - PROPIETARI ***2***
3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT ***2***
4. DADES DEL PROJECTE ***2***
4.1. AUTOR/S DEL PROJECTE ***2***
4.2. COORDINADOR DE SEGURETAT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE ***2***
4.3. TIPOLOGIA DE L'OBRA ***2***
4.4. SITUACIÓ ***3***
4.5. COMUNICACIONS ***3***
4.6. SUBMINISTRAMENT I SERVEIS ***3***
4.7. LOCALITZACIÓ DE SERVEIS ASSISTENCIALS, SALVAMENT I SEGURETAT I MITJANS D'EVACUACIÓ ***3***
4.8. PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL DEL PROJECTE ***3***
4.9. TERMINI D'EXECUCIÓ ***3***
4.10. MÀ D'OBRA PREVISTA ***3***
4.12. TIPOLOGIA DELS MATERIALS A UTILITZAR A L'OBRA ***3***
4.13. MAQUINÀRIA PREVISTA PER A EXECUTAR L'OBRA ***3***
5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS ***3***
5.1. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL D'OBRA ***3***
5.2. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA PROVISIONAL D'OBRA ***3***
5.3. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT ***3***
5.4. ALTRES INSTAL·LACIONS. PREVENCIÓ I PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS ***4***
6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL ***4***
6.1. SERVEIS HIGIÈNICS ***4***
6.2. VESTUARIS ***4***
6.3. MENJADOR ***4***
6.5. LOCAL D'ASSISTÈNCIA A ACCIDENTATS ***4***
7. ÀREES AUXILIARS ***4***
7.1. ZONES D'APILAMENT. MAGATZEMS ***4***
8. TRACTAMENT DE RESIDUS ***5***
9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES ***5***
9.1. MANIPULACIÓ ***5***
9.2. DELIMITACIÓ / CONDICIONAMENT DE ZONES D'APILAMENT ***5***
10. CONDICIONS DE L'ENTORN ***6***
10.1. SERVEIS AFECTATS ***6***
10.2. SERVITUDS ***6***
10.3. CARACTERÍSTIQUES METEOROLÒGIQUES ***6***
10.4. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY ***7***
11. UNITATS CONSTRUCTIVES ***7***
12.1. PROCEDIMENTS D'EXECUCIÓ ***9***
12.2. ORDRE D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS ***11***
12.3. DETERMINACIÓ DEL TEMPS EFECTIU DE DURACIÓ. PLA D'EXECUCIÓ ***11***
13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU ***11***
14. MEDIAMBIENT LABORAL ***11***
14.1. AGENTS ATMOSFÈRICS ***12***
14.2. IL·LUMINACIÓ ***12***
14.3. SOROLL ***12***
14.4. POLS ***12***
14.5. ORDRE I NETEJA ***13***
14.6. RADIACIONS NO IONITZANTS ***13***
15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS ***16***
16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP) ***17***
17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC) ***17***
18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI) ***17***
19. RECURSOS PREVENTIUS ***17***
20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT ***18***
21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA ***19***
21.1. NORMES DE POLICIA ***19***
21.2. ÀMBIT D'OCUPACIÓ DE LA VIA PÚBLICA ***19***
21.3. OPERACIONS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC ***19***
21.3. NETEJA I INCIDÈNCIA SOBRE L'AMBIENT QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC 20
21.4. RESIDUS QUE AFECTEN A L'ÀMBIT PÚBLIC ***21***
21.5. CIRCULACIÓ DE VEHICLES I VIANANTS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC ***21***
21.8. PROTECCIÓ I TRASLLAT D'ELEMENTS EMPLAÇATS A LA VIA PÚBLICA ***22***
22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ ***22***
22.1. RISCOS DE DANYS A TERCERS ***22***
22.2. MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS ***22***
23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS ***22***
24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS ***22***
25. SIGNATURES ***23***
ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES ***24***

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1.1. Identificació de les obres

El projecte s'anomena Projecte executiu de la RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA).

El contingut d'aquest projecte deriva del projecte "Plan de Sostenibilidad Turística del destino Sitges – PSTD Sitges "SITGES, DESTINACIÓ TURÍSTICA SOSTENIBLE, COMPETITIVA, INCLUSIVA I INTEL·LIGENT", aprovat pel MINCOTUR (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) en el marc dels fons procedents del Pla de recuperació, transformació i resiliència, i que es finançarà amb càrrec a Fons del Mecanisme de Recuperació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation EU.

Concretament suposa l'actuació 2 "Conservació i millora de la flora, fauna i zona humida per a la seva adaptació al canvi climàtic" (Eix 1. Transició verda i sostenible del PSTD).

Amb aquesta actuació es dona compliment als objectius generals de la Política Palanca 5 "Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprenedora" i, concretament del Component 14 "Plan de modernización y competitividad del sector turístico", en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation UE.

1.2. Objecte

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

En el present Estudi de Seguretat i Salut s'ha dut a terme un estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars consegüents per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres en compliment del que determina la Llei 3/2007 del 4 de juliol de l'obra pública en el seu article 18.3.h).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

En cas de què sigui necessari implementar mesures de seguretat no previstes en el present Estudi, a petició expressa del coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, el contractista elaborarà el corresponent annex al Pla de Seguretat i Salut de l'obra que desenvoluparà i determinarà les mesures de seguretat a dur a terme amb la memòria, plec de condicions, amidaments, preus i pressupost que li siguin d'aplicació si n'és el cas.

2. PROMOTOR - PROPIETARI

Promotor	:	Ajuntament de Sitges
NIF	:	ESP0827000A
Adreça	:	Plaça de l'Ajuntament, s/n
Població	:	Sitges
Representant	:	Óscar Villas García
NIF	:	

3. AUTOR/S DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Redactor E.S.S.	:	Eduardo Soler García de Oteyza
Titulació/ns	:	Enginyer agrònom
Col·legiat núm.	:	791
Despatx professional	:	Limonium
Població	:	Tarragona

4. DADES DEL PROJECTE

4.1. Autor/s del projecte

Autor del projecte	:	Eduardo Soler García de Oteyza
Titulació	:	Enginyer Agrònom
Col·legiat núm.	:	791
Despatx professional	:	Limonium
Població	:	Tarragona

4.2. Coordinador de Seguretat durant l'elaboració del projecte

Coordinador de S & S designat pel promotor	:	Óscar González de Arriba
Titulació	:	Enginyer tècnic d'obres públiques i enginyer civil
Col·legiat núm.	:	17563
Despatx professional	:	Philae
Població	:	Barcelona

4.3. Tipologia de l'obra

El projecte es realitza en un espai de platja de valor paisatgístic i natural essent punts d'atractiu turístic. L'execució del projecte pretén recuperar una llacuna costanera a l'extrem sud de la platja de les Botigues de Sitges, entre la desembocadura de la riera de Vallbona i el port esportiu Port Ginesta. L'objectiu es recuperar una de les antigues llacunes litorals que, segons diverses publicacions, es distribuïen pel litoral barcelonès abans de que fossin dessecades artificialment per evitar la proliferació dels mosquits del gènere *Anopheles*, evitant així la propagació del paludisme.

- Millorar l'estat natural litoral municipal per a l'aprofitament turístic.
- Vincular l'oferta turística de Sitges als seus paisatges naturals litorals.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

• Posar en valor la platja de les Botigues i el seu entorn, per a l'atracció de fauna ornítica migratòria i increment de la biodiversitat.

4.4. Situació

Emplaçament : Platja del Trajo / Covafumada, tram a tocar de Port Ginesta
Població : Botigues de Sitges (Sitges)

4.5. Comunicacions

Les comunicacions fins a l'espai es realitzen per carretera des del nucli urbà de Botigues de Sitges (accessible des de l'autovia C-31). El passeig marítim, practicable a vehicles, recorre tot el límit nord de l'espai. Des d'aquest, existeixen dos passos practicables fins la platja que flanquegen l'àmbit de projecte als seus límits est i oest.

4.6. Subministrament i Serveis

Per la realització d'aquest projecte no són necessaris la connexió a serveis d'aigua, llum o gas.

4.7. Localització de serveis assistencials, salvament i seguretat i mitjans d'evacuació

Sitges
Hospital Sant Joan Baptista de Sitges: Carrer de Cardenal Vidal i Barraquer, 2, Sitges. 938940003
CAP Sitges: Av. Camí dels Capellans s/n, Sitges. 938947578
CUAP Castelldefels: Carrer de Guillermo Marconi, 7. 935547806
Policia Local de Sitges: Carrer de Samuel Barrachina, 0, Sitges. 939110016
Parc de Bombers Voluntaris de Sitges: Passeig de Ronda, 7, Sitges. 938945151
Emergències Generalitat de Catalunya: 112

4.8. Pressupost d'execució material del projecte

El Pressupost d'Execució Material (PEM) estimat de referència per aquest projecte és de **263.208,35 €** (dos-cents seixanta-tres mil dos-cents vuit euros amb trenta-cinc cèntims).

4.9. Termini d'execució

El termini estimat de duració dels treballs d'execució de l'obra és de **3 mesos** (excloent els terminis necessaris per al subministrament de materials, singularment les plantes).

4.10. Mà d'obra prevista

L'estimació de mà d'obra en punta d'execució és de 4 persones.

A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública
A0140000	h	manobre
A0140001	h	Oficial primer paleta
MOQ0031	h	Oficial 1ª Jardineria
MOQ0044	h	Peó O. Jardineria i Paisatgisme
MOQ0047	h	Quadrilla "C" Construcció (Of 2ª + Peó)
MOQ0067	h	Quadrilla "B" Fusteria/Encofrat (Of 1ª + P. Espec.)
MOQ0100	h	Dissenyador gràfic amb aportació propi de material gràfic
MOQ198	h	Especialista botànic

4.12. Tipologia dels materials a utilitzar a l'obra

ANC0133	u	Ancoratge per cimentació amb dau 30*30*30 cm
MGZ0079	u	Perns i cargols per subjectar postes a pletines
MGQ0067	kg	Puntes d'acer 17x70
MGQ0068	u	Pletines d'acer per a ancorar rotllos de fusta amb cargoleria
MGQ0156	m³	aigua
MHQ0067	u	Tutor de 6*200 cm de pi, fusta tractada, tallat a 170 cm
MHQ0098	u	Rotllo canya natural partida 150*5cm amb filferro
MHQ0199	u	Rotllo fusta tractada 2,5 m d'alçada circular 10 cm diàmetre
MHQ0210	u	Rotllo fusta tractada de 2,5 m alt, 8 cm diàm, i forat 3 cm
MHQ0217	u	banderola 450*900 mm impresa a doble cara, amb ancoratges
MHQ0218	u	cartell de 900*600 m, impres a doble cara, amb ancoratges
MJQ0003	m³	Terra vegetal cribada
MUQ0136	m	Corda de nilon regenerat de 12 mm diàmetre
MUQ1024	u	Plafó d'alumini de 900*900 mm, pintat 2 cares retolat 1
NHQ1657	u	Senyal metàl·lica 450*450 mm, impresa a simple cara
OCQ0124	u	Pletina d'acer amb tub rodó i base quadrada 4 forats
P12257	t	Bloc pedra granítica per a formació esculleres 800 a 1200 kg
PT6543	u	Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc
P12258	m³	Escullera roca 30 a 60 cm, a peu d'obra

4.13. Maquinària prevista per a executar l'obra

M01006	h	Camió 241/310 CV
M01058	h	Retroexcavadora eruga hidràulica 131/160 CV casso 1-1,5 m3
M01079	h	Motraílla autocarregable 161/190 CV
MMQ0038	h	Motonivelladora 131/160 cv, con m.o.
MMQ0052	h	Camió cisterna per a reg amb agua de 101/130 cv (tanc)
MMQ0067	h	Motodesbrossadora de disc de 2,8/5 cv, sense m.o.
MMQ0095	h	Camió basculant 191/240 cv (10 m3 / 18 t), amb m.o.
MMQ0130	h	Dúmper d'obra de 1,5 m3, sense m.o.
MMQ0300	h	Pala carregadora sobre pneumàtics, de mida petita
MMQ0937	h	Petita retroexcavadora amb grua i cassoleta 0.343 m3
MMQ1222	h	Motoserra, sense m.o.
MMQ1223	h	trituradora/astelladora dirigida per camió
MMQ2886	h	Pala carregadora sobre cadenes de 18 a 25 tn
MMQ6888	h	Motodesbrossadora

5. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

5.1. Instal·lació elèctrica provisional d'obra

Donades les característiques del projecte, no és necessària una instal·lació elèctrica provisional d'obra.

5.2. Instal·lació d'aigua provisional d'obra

No és necessària l'existència d'una instal·lació d'aigua provisional d'obra. Els regs d'implantació de vegetació o altres accions que precisin d'alguna quantitat d'aigua seran subministrats mitjançant la utilització d'aigua provinent de cubes arrossegades per tractor fins al límit mateix de l'obra, a través dels camins d'accés.

5.3. Instal·lació de sanejament

No es necessita cap instal·lació per sanejament

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

5.4. Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

No es considera la presència de cap equip productor d'espurnes o flames.

- *Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra*

Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

– Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.
– En àrees amb possibilitats de focs „A", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.
– En àrees amb possibilitats de focs „B", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.
– Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

6. SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

6.1. Serveis higiènics

- *Lavabos*

Com a mínim un per a cada 10 persones. Donat que la quantitat de personal màxim que hi haurà treballant a l'obra és de 3 persones, no és necessari col·locar-ne.

- *Cabines d'evacuació*

S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones. Donat que la quantitat de personal màxim que hi haurà treballant a l'obra és de 3 persones, no és necessari col·locar-ne.

- *Local de dutxes*

Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m^2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant. Donat que la quantitat de personal màxim que hi haurà treballant a l'obra és de 4 persones, no és necessari col·locar-ne.

6.2. Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m^2 per treballador contractat. No obstant, donades les característiques del treball i la poca quantitat de treballadors, així com a linealitat del projecte, així com la ubicació molt propera al nucli urbà, es considera que no cal ubicar vestuaris.

6.3. Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m^2 per treballador que mengi a l'obra. No obstant, donades les característiques del treball i la poca quantitat de treballadors, així com la linealitat del projecte en una ubicació molt propera al nucli urbà, es considera que no cal ubicar menjador.

6.5. Local d'assistència a accidentats

En aquest projecte és suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'encarregat.

El Servei de Prevenció de l'empresa contractista establirà els medis materials i humans addicionals per tal d'efectuar la Vigilància de la Salut d'acord al que estableix la llei 31/95.

A més, es disposarà d'una farmaciola portàtil amb el contingut següent:

– desinfectants i antisèptics autoritzats,
– gases estèrils,
– cotó hidròfil,
– benes,
– esparadrap,
– apòsits adhesius,
– estisores,
– pinces,
– guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

7. ÀREES AUXILIARS

7.1. Zones d'apilament. Magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors „mínims-màxims", segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran abalisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

En el cas que ens ocupa, es recomana que les zones d'apilament siguin ubicades al passeig marítim, no sobre la superfície de la platja, per evitar danys a la vegetació i l'ecosistema.

8. TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, i del R.D. 105/2008, d'1 de febrer, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc o desconstrucció.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

9. TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

9.1. Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat, de forma singular a:

- Amiant.
- Plom. Crom, Mercuri, Níquel.
- Sílice.
- Vinil.
- Urea formol.
- Ciment.
- Soroll.
- Radiacions.
- Productes tixotròpics (bentonita)
- Pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epoxi, greixos, olis.
- Gasos liquats del petroli.
- Baixos nivells d'oxigen respirable.
- Animals.
- Entorn de drogodependència habitual.

9.2. Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

a. Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
b. Nom comú, si és el cas.
c. Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
d. Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
e. Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.
f. Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
g. Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
h. El número CEE, si en té.
i. La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

- *Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables*

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents.

El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

- *Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció*

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.

Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

- *Corrosius, irritants, sensibilitzants*

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

10. CONDICIONS DE L'ENTORN

Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL que haurà d'elaborar l'adjudicatari s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

Situació de casetes (vestuari i menjadors) i contenidors

Preferentment, es col·locaran en els següents punts:

- Àrea baixa al costat dret del barranc, a l'oest del camí paral·lel i just al sud del pont del passeig de la riera de Ribes.

10.1. Serveis afectats

Dins de l'àmbit de l'obra i després de demanar informació a les companyies d'aigua, gas, electricitat i telèfon, així com a l'Ajuntament de Sitges, no existeixen afectacions a serveis públics.

Els Plànols i d'altra documentació que el Projecte pugui incorporar relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions. El Contractista ve obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.2. Servituds

En la documentació del Projecte i en la facilitada pel Promotor, s'incorporen els aspectes relatius a l'existència de possibles servituds en matèria d'aigües, de pas, de mitgera de llums i vistes, de desguàs dels edificis o de les distàncies i les obres intermèdies per a certes construccions i plantacions, tenen un caràcter informatiu i no asseguren l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no podran ser objecte de reclamacions per carències i/o omissions. Com amb els indicats per als serveis afectats, el Contractista està obligat a consultar en el Registre de la Propietat els esmentats extrems. Les despeses generades, les mesures suplementàries de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

10.3. Característiques meteorològiques

En l'àmbit d'estudi, i quant a les característiques meteorològiques que poden tenir una influència important sobre l'esdevenir de les obres i sobre la seguretat i salut, cal destacar:

- La influència del vent de ponent, com a vent molt fort i, especialment durant tardor, hivern i primavera. En condicions de ventades (vent fort i rafegat) es podria produir un important arrossegament aeri de pols i sorra, que impacta a la pell i pot provocar problemes als ulls.
- La insolació, especialment a les hores centrals del dia a la primavera i estiu, on la temperatura del terra i de la sorra nua i de l'aire en contacte pot pujar bruscament, produint cremades superficials en pells no cobertes, així com deshidratacions i símptomes d'insolació si no es prenen les mesures de protecció adequades.
- Les llevantades, com temporals de vent marí, amb possibilitats a la tardor i hivern, que poden inundar la platja, canviant les condicions especialment quant a l'accessibilitat i les característiques del terreny.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- La inundabilitat inherent al treball, donada l'existència de la desembocadura de la riera, que implica que no s'ha de treballar a l'àmbit de projecte quan hi hagi previsions de pluja.

10.4. Característiques del terreny

L'àmbit del treball se situa sobre el conjunt de la platja sorrenca del Trajo /Covafumada. Conseqüentment, el terreny no és ferm i pot donar lloc a caigudes i torcedures de peu, així com estancament de maquinària. A més, després de pluges pot haver zones entollades i enfangades que portin a relliscades de personal i maquinària. A la platja, el substrat sorrencs poden dificultar els treballs i trànsit ja que estan compostos de materials fixats, per tant, oferint certa dificultat al pas de persones i maquinàries, elevant el risc de cansament pels treballadors respecte a d'altres espais de treball.

Par altra part, l'excavació de la llacuna generarà alguns desnivells pel que s'han de tenir en compte totes les precaucions possibles per a evitar caigudes o accidents.

Per altre banda i d'acord amb l'*Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya,* no hi ha cap formació geològica d'interès a l'àmbit d'estudi.

11. UNITATS CONSTRUCTIVES

El present projecte engloba un conjunt d'actuacions de millora morfològica i ecosistèmica d'un sector de la platja de Botigues de Mar, entre el port Ginesta a l'oest i la perllongació de la desembocadura de la riera de Vallbona a l'est, dins el terme municipal de Sitges, amb l'objectiu de millorar la biodiversitat i el seu potencial d'aprofitament turístic, mitjançant una actuació principal de construcció d'una llacuna litoral.

Les actuacions de millora d'aquest entorn són les següents:

CONDICIONAMENT i RESTAURACIÓ D'HÀBITATS

- **Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores**

La primera acció consistirà en la identificació dels diferents peus d'espècies exòtiques invasores al llarg de tota la zona i la seva eliminació per mitjans manuals i/o mecànics, amb l'arrencada total de la part aèria i subterrània (arrels, rizomes) de les plantes, i la retirada de les restes vegetals del sistema.

- **Eliminació de runes, deixalles i roques al llarg de tota la zona**

Mitjançant treballs manuals i mecànics, s'eliminaran deixalles, runes i roques d'escolleres existents a l'espai, tant aportades per persones (abocaments) com les existents des del moment de construcció del passeig marítim. També s'eliminaran les restes de corda i pals danyats dels tancaments obsolets existents al llarg de l'espai.

- **Creació d'una llacuna litoral**

La construcció de la llacuna requereix de quatre modificacions de la morfologia de la zona:
Decapat: Abans de l'excavació del llit de la llacuna, i després d'haver retirat les espècies invasives localitzades a la zona afectada per l'actuació, es realitzarà un decapat de la superfície fins a una profunditat de 20 cm i acopi del volum per a la seva utilització posterior en el recobriment (15 cm) de les dunes formades i de la platja de la llacuna. Considerant que aquesta primera capa conté totes les llavors i les arrels de les plantes existents a l'àrea d'actuació, servirà de gran mesura per aconseguir una revegetació de la zona.
Endegament parcial de la sortida al mar de la riera de Vallbona: Per a protegir la llacuna de les riuades torrencials cal endegar el lateral SO de la sortida a la platja de la riera de Vallbona mitjançant la col·locació d'escullera.
Canal d'entrada de l'aigua des de la riera de Vallbona: Per aprofitar en part les aigües portades per la riera de Vallbona es construirà un canal d'entrada de l'aigua en el punt d'arribada de la riera a la platja. Un canal protegit, tant en el fons com en els laterals, per escullera, i connectat al col·lector de recollida d'aigües pluvials que arriba justament en aquell sector.
Llacuna: Es proposa la construcció d'una llacuna paral·lela al passeig marítim, amb forma lenticular sinuosa aprofitant la microtopografia del terreny. Aquesta llacuna recull bona part de les característiques que tenia el disseny de 2017 en el projecte realitzat per Costes (i que assumeix el plec de prescripcions tècniques del present projecte) però se li ha fet algunes adaptacions per assumir els criteris de les consideracions realitzades per l'informe del MITECO, que són les següents:

- Las zones de transició al voltant de la llacuna han de tenir un pendent suau (al voltant del 2 o 3% com a màxim).
- La morfologia de les zones de transició (talussos) de la llacuna han de ser sinuoses i no rectangulars, recreant la geomorfologia natural d'aquests ecosistemes.
- Tenint en compte els estudis previs que indiquen presència d'aigua dolça en els 3 primers metres a la zona d'actuació, essent la conductivitat de 0.855 mS/cm comparada amb la salinitat del mar de 55.9 mS/cm (segons les dades aportades per *Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges, elaborado por el CIIRC-LIM/UPC, 2022*), es recomana no excavar per sota d'aquesta cota per a evitar una intrusió marina vertical excessiva, que salinitzaria de manera irreversible el sistema.
- La profunditat de la llacuna haurà ser menor de 40cm, idealment d'entre 0,25 y 0,40cm de profunditat per afavorir la funcionalitat com a zona de descans i alimentació d'aus limícoles.

La següent taula compara les característiques originals del disseny de la bassa amb el disseny que finalment s'ha optat:

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
Dimensió 156*59 m	---	Dimensió 156*69 m
Forma lenticular	Forma sinuosa	Forma lenticular
Cota màxima + 0,75		Cota màxima + 0,75
Cota mínima aigua – 0,75	Se suggereix 0,25-0,49 cm	Es plantegen tres tipus de profunditat. Profunditats de 10-20cm que s'endinsin després d'uns 5m de llarg pels limícoles 40cm pensant en martinets, bernats i flamencs. Part central de major profunditat (75 cm) que afavorís la presència

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
		d'anàtids i gavines.
Calat màxim 1,50 m	Profunditat no pot superar els 3 m	Calat màxim 1,50 m
Calat mig 90 cm		Calat mig 70 cm
Volum plena 5.750 m^3		Volum plena 4.427,50 m^3
Superfície platja: 2.582 m^2		Superfície platja: 2.582 m^3 i 2-3% pendent
Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m^2		Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m2
Perímetre llacuna: 456 m		Perímetre llacuna: 456 m
Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m		Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m
Volum escullera: 350 m^3		Volum escullera principal: 363 m^3 Volum escullera enllaç canal sortida a mar i canal entrada a llacuna: 260 m^3
Superfície dunes: 2.847 m^2		Superfície creació de noves dunes: 3.800 m^2
Volum sorra per formació de dunes: 4.270 m^3		Volum sorra per formació de dunes: 6.892 m^3 (inclou decapatge i sobrants que poden ser estesos a la platja)

- **Creació d'un sistema dunar**

Al voltant de la zona de creació de la llacuna, i en espais on no s'afectin zones consolidades de vegetació de dunar, es crearan nous perfils i relleus amb la sorra extreta de l'excavació, per poder consolidar vegetació d'interès dels hàbitats d'interès comunitari associats. Es construiran el més perpendicular possible als vents que provoquen l'arrossegament de la sorra i ocuparan una superfície nova de 3.800 m^2, tant entre la llacuna i el passeig marítim com en la part frontal de la mateixa, així com algunes àrees intersticials.

És necessari deixar aproximadament 450 m2 lliures de monticles o sense plantar per permetre l'existència d'un espai adequat per a l'establiment del corriol petit o el corriol cama-negre.

Cal tenir en compte que l'orientació d'aquest tram de platja és gairebé paral·lel (10-17º de diferència), al vent dominant de la zona que bufa del sud-oest (238º). Tenint en compte la ubicació del port i de l'espigó adjacent, difícilment s'arribarien a formar dunes de forma natural en aquest punt, ja que el *fetch* (longitud del vent sobre la zona seca) és molt curt.

En aquesta zona s'haurien de dissenyar dunes del tipus primari, amb 1,25-1,5 metres d'alt, i orientació paral·lela al vent, i possiblement davant de la duna s'hauria de crear una protoduna, que es tracta d'un munt de sorra d'uns 90 cm d'alçada que serviria per subministrar sorra a les dunes primàries (i els sorrals secundaris posteriors).

Per a recrear aquestes dunes, s'utilitzarà bona part de la sorra estreta durant l'excavació de la llacuna serà necessària per a la formació de les dunes i, la resta, es podran fer servir per a recarrega les zones de platja properes, de manera que no es preveu la necessitat d'abocadors. Les dunes es cobriran amb el decapat extret a l'excavació de la llacuna, decapat que conté banc de llavors i rizomes i ajudarà a una ràpida regeneració de la vegetació.

Un cop fet els munts de sorra de la duna primària o secundària, s'hi col·locaran els captadors i es deixarà la sorra nua durant dos setmanes per tal de que esdevinguin – si és el cas – episodis de pluja i vent que consolidaran la duna i li acabaran de donar la forma natural. Es col·locaran uns captadors paral·lels a les corbes de nivell de la duna que ajudaran a mantenir-ne la forma i uns altres perpendiculars al vent que retindran la sorra.

- **Plantacions de vegetació psamòfila**

Es contemplen plantacions de reforç de la vegetació psammòfila, mitjançant la utilització de plantes en format alvèol forestal. *Elymus farctus, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Medicago marina.*

Cal tenir en compte, també, que es planteja el rescat – mitjançant extracció i posterior transplantament a les zones de regeneració dunar – de diversos exemplars de lliri de mar (*Pancratium maritimum*) preexistents que poden ser afectats per la construcció de la llacuna.

Val a dir que en el plantejament de les accions de restauració dunar, s'ha tingut en compte el *Manual de Restauración de Dunas Costeras,* elaborat pel *Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico*.

DELIMITACIÓ I GESTIÓ DE L'ÚS PÚBLIC

- **Senyalització**

Es pretén ubicar tres plafons interpretatius de 900*900 m que expliquin, per una banda, les característiques de l'actuació realitzada, per l'altra, els aspectes més importants de la flora litoral en aquest espai de la platja i per acabar un altre sobre la fauna pròpia de les zones humides litorals i les dunes.

Per altra banda, es pretén ubicar una senyal de recomanacions de 450*450 mm al llarg del cordó de delimitació, amb una senyal cada 50 metres, indicant que es tracta d'una zona de restauració de vegetació psammòfila i de nidificació d'aus protegides

També es pretén ubicar quatre senyals de recomanacions, que incloguin els pictogrames dels comportaments prohibits dins l'espai, a l'entrada de les dues passarel·les de fusta als límits est i oest de l'àrea d'actuació, i al seu acabament a les platges.

Per últim, serà necessari ubicar un cartell d'obres de mida 600*900 mm, a tocar de la passarel·la est.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- **Delimitació de l'àmbit de restauració**

Cal delimitar completament l'àmbit de restauració i avançar la tanca actual significativament cap a la línia de costa, per incloure les noves zones de restauració dunar i la zona de nidificació del corriol petit[1]. En aquest sentit, es podrà reaprofitar els rotllos de fusta i la corda actuals que no estiguin en mal estat, però serà necessària nou material per poder realitzar el tancament.

Avançant la tanca de fusta cap a la platja uns 50 metres a l'extrem est i uns 15 metres a l'extrem oest, així com incloent dins el perímetre de restauració la part de rereduna entre el passeig marítim i l'actual tancament amb tanca de fusta i corda, es produirà un augment de vora 5.200 m2 de terreny delimitat i, per tant, destinat a la restauració ecosistèmica.

Tampoc té sentit que en la franja de contacte amb el passeig marítim, el tancament de fusta i corda estigui separat uns tres metres de la barbacana del passeig. Considerem que caldria apropar al màxim aquest tancament al passeig per deixar clar que aquest sector no és de pas. En aquesta darrera situació, creiem que caldria ubicar un tancament molt més contundent conformat per tanca de fusta de doble travessera horitzontal.

Val a dir que bona part del material del tancat actualment existent pot ser reaprofitat (tant els pals com les cordes), tot i que l'amplada actual entre els pals s'apropa als 5 metres, que es considera massa separada com per assolir un tancament dissuassori prou contundent (amplada entre pals no ha d'excedir 2,5 metres), per la qual cosa part del tancament de l'avantplatja haurà de ser realitzat amb nou material, així com els laterals avançats dels actuals passos a est i oest de l'àmbit de projecte.

També es pretén avançar el tancat de fusta i corda actual existent en el petit cordó dunar annex a l'escollera límit del port, per incloure-hi totes les zones de sorral on actualment s'està produint una regeneració vigorosa amb *Elymus farctus*.

12. DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

12.1. Procediments d'execució

Retirada de runes, andròmines, restes i altres elements

Totes les actuacions de retirada de runes, enderrocs, andròmines, restes i altres elements venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

D'aquesta forma, el conjunt d'aquestes actuacions consisteix en:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Actuacions de retirada de deixalles
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

Eliminació de plantes exòtiques invasores

Totes les obres relacionades amb la delimitació i tractament protectors venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

El conjunt d'eliminació de plantes exòtiques invasores comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques, mitjançant el treball d'un botànic expert
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- La tala i desarrelament d'arbres petits, arbusts i plantes reptants.
- Inclou la gestió dels residus obtinguts, amb especial cura de seguiment dels protocols per impedir que material vegetal d'aquestes plantes que permeti la seva regeneració quedi a l'espai.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

Excavacions

En aquest projecte, són necessàries les tasques d'excavació per tal de poder generar una nova llacuna, que és l'actuació principal del projecte.

Les operacions d'excavació consistiran en el rebaix necessari dels terrenys a les àrees indicades als plànols, amb la finalitat d'obtenir la morfologia projectada.
Queden incloses en aquest concepte, sense que la relació sigui limitativa, les següents operacions:

[1] Cal recordar que la parella nidificant el 2025 va instal·lar-se, inicialment, fora de l'àmbit delimitat

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- L'excavació dels materials de desmunt, qualsevulla sigui la seva natura, així com qualsevol sanejament a les zones localitzades o no. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, l'excavació amb trencament mitjançant martells hidràulics, sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.

- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el propi material s'hagi d'emmagatzemar diverses vegades, així com la càrrega, transport i descàrrega des del darrer emmagatzematge fins el lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).

- La conservació, adequació dels materials i els cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despesa dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.

- Els retocs en els talussos d'excavació.

- Els drenatges que siguin necessaris.

- Els camins d'accés necessaris per a l'execució de les excavacions en desmunt. Sempre que això no impliqui alguna contradicció amb algun dels criteris establerts en el present plec.

- Qualsevol treball, maquinària o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquestes unitats d'obra.

Terraplens

En aquest projecte, són necessàries les tasques de terraplè per tal de poder reaprofitar els materials sorrencs excavats de la llacuna per tal de constituir franges de dunes amb més potència que defensin la llacuna i el sistema platja dels temporals i permetin un millor establiment dels hàbitats psammòfils.

Les operacions de terraplenat consistiran en la deposició controlada dels materials sorrencs a les àrees indicades als plànols, amb la finalitat d'obtenir la morfologia projectada.
Queden incloses en aquest concepte, sense que la relació sigui limitativa, les següents operacions:

- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el propi material s'hagi d'emmagatzemar diverses vegades, així com la càrrega, transport i descàrrega des del darrer emmagatzematge fins el lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).

- L'estesa en tongades dels materials fins assolir la morfologia desitjada

- El rec fi dels acúmuls de sorra

- Els retocs i allisats en els perfils.

- Els drenatges que siguin necessaris.

- Els camins d'accés necessaris per a l'execució dels terrpalenats. Sempre que això no impliqui alguna contradicció amb algun dels criteris establerts en el present plec.

- Qualsevol treball, maquinària o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquestes unitats d'obra.

Actuacions de delimitació i tractaments protectors

Totes les obres relacionades amb la delimitació i tractament protectors venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

El conjunt d'actuacions de millora de la platja comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- Las actuacions de delimitació i tractament protector abans especificades:
- Inclou la gestió dels residus obtinguts.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

Plantacions amb espècies adients.

Totes les obres relacionades amb les plantacions venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

El conjunt d'actuacions de plantacions comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- Plantacions
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Senyalització

Totes les obres de senyalització venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

La senyalització i la seguretat vial comprenen els següents grups d'obres:

-Senyalització vertical de tot tipus.
-Abalisament.
-Barreres de seguretat i ampits.

L'execució de la senyalització vertical comprèn les següents operacions:

-Replanteig de la ubicació de tots els senyals verticals.
-Subministrament dels materials.
-Execució dels fonaments.
-Instal·lació dels elements de sosteniment dels senyals.
-Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicacions de la Direcció d'Obra.

-Totes les operacions que es necessitin per acabar les obres en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.

-Neteja i enretirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

12.2. Ordre d'execució dels treballs

Aquí es descriurà la previsió d'ordre d'execució dels treballs, si es preveuen diferents fases d'execució (en casos de reforma i ampliació), etc.

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

12.3. Determinació del temps efectiu de duració. Pla d'execució

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte l'experiència del projectista, les aplicacions del programa de producció de pressupostos i les característiques del terreny i la climatologia habitual, de manera que es proposa el següent cronograma:

Treballs	Continguts i processos	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
Replanteig													
	- Eliminació de runes i deixalles i restes												
	- Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores												
	- Recopilació de lliris de mar i altres espècies d'interès												
	- Decapat												
	- Excavació de la llacuna												
	- Excavació del canal d'entrada i preparació d'esculleres												
	- Creació de les noves zones de dunes amb la sorra extreta i cobertura amb decapat												
	- Preparació dels retenidors de sorra												
	- Plantacions i transplantaments												
	- Delimitació de l'àmbit amb tanques, incloent la												
	- Senyalització interpretativa, informativa i indicativa								*				

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de reflectir, les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

13. SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) "Reglas generales de seguridad para máquinas" (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

14. MEDIAMBIENT LABORAL

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

14.1. Agents atmosfèrics

Els agents atmosfèrics més condicionants per l'execució de l'obre són:

- La pluja i la generació de fang, així com el risc d'inundació a la riera
- El vent, especialment en una àrea sorrenca on l'aixecament de sorra pot ser un condicionant molt important.
- Les fortes temperatures diürnes a l'estiu
- La insolació i el reflex de llum a la sorra.

14.2. Fauna

En l'àmbit de projecte cal estar atent a la possible abundància de mosquits després d'èpoques de pluges, així com la colonització d'algunes plantes arbustives per vespes. Per tant, s'ha de tenir precaució amb les picades.

14.3. Il·luminació

La totalitat dels treballs de construcció es realitzaran amb llum natural, per la qual cosa no cal tenir presents en el Pla de Seguretat i Salut consideracions respecte a la utilització d'il·luminació artificial.

14.4. Soroll

Per a facilitar el seu desenvolupament al Pla de Seguretat i Salut del contractista, es reprodueix un quadre sobre els nivells sonors generats habitualment en la indústria de la construcció:

Compressor	.....	82-94 dB
Equip de clavar pilots (a 15 m de distància)	.....	82 dB
Formigonera petita < 500 lts.	.....	72 dB
Formigonera mitjana > 500 lts.	.....	60 dB
Martell pneumàtic (en recinte angost)	.....	103 dB
Martell pneumàtic (a l'aire lliure)	.....	94 dB
Esmeriladora de peu	.....	60-75 dB
Camions i dúmpers	.....	80 dB
Excavadora	.....	95 dB
Grua autoportant	.....	90 dB
Martell perforador	.....	110 dB
Mototrailla	.....	105 dB
Tractor d'erugues	.....	100 dB
Pala carregadora d'erugues	.....	95-100 dB
Pala carregadora de pneumàtics	.....	84-90 dB
Pistoles fixa-claus d'impacte	.....	150 dB
Esmeriladora radial portàtil	.....	105 dB
Truncadora de taula per a fusta	.....	105 dB

Les mesures a adoptar, que hauran de ser adequadament tractades al Pla de Seguretat i Salut pel contractista, per a la prevenció dels riscos produïts pel soroll seran, en ordre d'eficàcia:

1er.- Supressió del risc en origen.
2on.- Aïllament de la part sonora.
3er.- Equip de Protecció Individual (EPI) mitjançant taps o orelleres.

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o els nivells de risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives

14.5. Pols

La permanència d'operaris en ambients polserígens, pot donar lloc a les següents afeccions:

- Rinitis
- Asma bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crònica
- Emfisemes pulmonars
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbest – fibrociment - amiant)
- Càncer de pulmó (asbest – fibrociment - amiant)
- Mesotelioma (asbest – fibrociment - amiant)

La patologia serà d'un o d'altre tipus, segons la naturalesa de la pols, la seva concentració i el temps d'exposició.

En la construcció és freqüent l'existència de pols amb contingut de sílice lliure ($Si\ O_2$) que és el component que ho fa especialment nociu, com a causant de la neumoconiosis. El problema de presència massiva de fibres d'amiant en suspensió, necessitarà d'un Pla específic de desamiantat que excedeix a les competències del present Estudi de Seguretat i Salut, i que haurà de ser realitzat per empreses especialitzades.

La concentració de pols màxima admissible en un ambient al qual els operaris es trobin exposats durant 8 hores diàries, 5 dies a la setmana, és en funció del contingut de sílice en suspensió, el que ve donat per la fórmula:

$$C = \frac{10}{\%\ Si\ O_2 + 2} \quad mg / m^3$$

Tenint en compte que la mostra recollida haurà de respondre a la denominada "fracció respirable", que correspon a la pols realment inhalada, ja que, de l'existent en l'ambient, les partícules més grosses són retingudes per la pituïtària i les més fines són expeses amb l'aire respirat, sense haver-se fixat en els pulmons. Els treballs en els quals és habitual la producció de pols, són fonamentalment els següents:

- Escombrat i neteja de locals

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Manutenció de runes
- Demolicions
- Treballs de perforació
- Manipulació de ciment
- Raig de sorra
- Tall de materials ceràmics i lítics amb serra mecànica
- Pols i serradures per truncat mecànic de fusta
- Esmerilat de materials
- Pols i fums amb partícules metàl·liques en suspensió, en treballs de soldadura
- Plantes de trituració i classificació
- Moviments de terres
- Circulació de vehicles
- Polit de paraments
- Plantes asfàltiques

A més a més dels Equips de Protecció Individual necessaris, com màscares i ulleres contra la pols, convé adoptar les següents mesures preventives:

ACTIVITAT	MESURA PREVENTIVA
Neteja de locals	Ús d'aspiradora i regat previ
Manutenció de runes	Regat previ
Demolicions	Regat previ
Treballs de perforació	Captació localitzada en carros perforadors o injecció d'aigua
Manipulació de ciment	Filtres en sitges o instal·lacions confinades
Raig de sorra o granalla	Equips semiautònoms de respiració
Tall o polit de materials ceràmics o lítics	Addició d'aigua micronitzada sobre la zona de tall
Treballs de la fusta, desbarbat i soldadura elèctrica	Aspiració localitzada
Circulació de vehicles	Regat de pistes
Plantes de trituració i plantes asfàltiques	Aspiració localitzada

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció a l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.

14.6. Ordre i neteja

El Pla de Seguretat i Salut del contractista haurà d'indicar com pensa fer front a les actuacions bàsiques d'ordre i neteja en la materialització d'aquest projecte, especialment pel que fa a:

1er.- Retirada dels objectes i coses innecessàries.
2on.- Emplaçament de les coses necessàries en el seu respectiu lloc d'apilament.
3er.- Normalització interna d'obra dels tipus de recipients i plataformes de transport de materials a granel. Pla de manutenció intern d'obra.
4art.- Ubicació dels baixants de runes i recipients per a apilament de residus i la seva utilització. Pla d'evacuació de residus.
5è.- Neteja de claus i restes de material d'encofrat.
6è.- Desallotjament de les zones de pas, de cables, mànegues, fleixos i restes de matèria. Il·luminació suficient.
7è.- Retirada d'equips i ferramentes, descansant simplement sobre superfícies de suport provisionals.
8è.- Drenatge de vessaments en forma de tolls de carburants o greixos.
9è.- Senyalització dels riscos puntuals per falta d'ordre i neteja.
10è.- Manteniment diari de les condicions d'ordre i neteja. Brigada de neteja.
11è.- Informació i formació exigible als gremis o als diferents participants en els treballs directes i indirectes de cada partida inclosa en el projecte en el que és relatiu al manteniment de l'ordre i neteja inherents a l'operació realitzada.

En els punts de radiacions el consultor hauria d'identificar els possibles treballs on es poden donar aquest tipus de radiacions i indicar les mesures protectores a prendre.

14.7. Radiacions no ionitzants

Són les radiacions amb la longitud d'ona compresa entre 10-6 cm i 10 cm, aproximadament.

Normalment, no provoquen la separació dels electrons dels àtoms dels que formen part, però no per això deixen de ser perilloses. Comprenen: Radiació ultraviolada (UV), infraroja (IR), làser, microones, ultrasònica i de freqüència de ràdio.

Les radiacions no ionitzants són aquelles regions de l'espectre electromagnètic on l'energia dels fotons emesos és insuficient. Es considera que el límit més baix de longitud d'ona per a aquestes radiacions no ionitzants és de 100 nm (nanòmetre) inclosos en aquesta categoria estan les regions comunament conegudes com bandes infraroja, visible i ultraviolada.

Els treballadors més freqüents i intensament sotmesos a aquests riscos són els soldadors, especialment els de soldadura elèctrica.

Radiacions infraroges

Aquest tipus de radiació és ràpidament absorbida per els teixits superficials, produint un efecte d'escalfament. En el cas dels ulls, a l'absorbir-se la calor pel cristal·lí i no dispersar-se ràpidament, pot produir cataractes. Aquest tipus de lesió s'ha considerat la malaltia professional més probable en ferrers, bufadors de vidre i operaris de forns.

Totes les fonts de radiació IR intensa hauran d'estar dotades de sistemes de protecció tant propers a la font com sigui possible, per aconseguir la màxima absorció de calor i prevenir que la radiació penetri als ulls dels operaris. En cas d'utilització d'ulleres normalitzades, haurà d'incrementar-se adequadament la il·luminació del recinte, de manera que s'eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

A les obres de construcció, els treballadors que estan més freqüentment exposats a aquestes radiacions són els soldadors, especialment quan realitzen soldadures elèctriques. Així mateix, s'ha de considerar l'entorn de l'obra, com a possible font de les radiacions.

La resposta primària a aquestes absorcions d'energia és de tipus tèrmic, afectant principalment a la pell en forma de: cremades agudes, augment de la dilatació dels vasos capil·lars i un increment de la pigmentació que pot ser persistent.

De forma general, tots aquells processos industrials realitzats en calent fins a l'extrem de desprendre llum, generen aquest tipus de radiació.

Radiacions visibles

L'òrgan afectat més important és l'ull, sent transmeses aquestes longituds d'ona, a través dels mitjans oculars sense apreciable absorció abans d'aconseguir la retina.

Radiacions ultraviolades

La radiació UV és aquella que té una longitud d'ona entre els 400 nm (nanòmetres) i els 10 nm. Queda inclosa dins de la radiació solar, i es genera artificialment per a molts propòsits en indústries, laboratoris i hospitals. Es divideix convencionalment en tres regions:

UVA: 315 - 400 nm de longitud d'ona.
UVB: 280 - 315 nm de longitud d'ona.
UVC: 200 - 280 nm de longitud d'ona.

La radiació a la regió UVA, la més propera a l'espectre UV, és emprada àmpliament a la indústria i representa poc risc, pel contrari les radiacions UVB i UVC, són més perilloses. La norma més completa és nord americana i està, acceptada per la WHO (World Health Organization).

Les radiacions a les regions UVB i UVC tenen efectes biològics que varien marcadament amb la longitud d'ona, sent màxims entorn als 270 nm (la llàntia de quars amb vapor de mercuri a baixa pressió té una emissió a 254 nm aproximadament). També varien amb el temps d'exposició i amb la intensitat de la radiació. La exposició radiant d'ulls o pell no protegits, per a un període de vuit hores haurà d'estar limitada.

La protecció contra la sobreexposició de fonts potents que poden constituir riscos, haurà de dur-se a terme mitjançant la combinació de mesures organitzatives, d'apantallaments o resguards i de protecció personal. Sense oblidar que s'ha d'intentar substituir el que és perillós pel que comporta poc o cap risc, d'acord a la llei de prevenció de riscos laborals.

S'haurà de posar especial èmfasi en els apantallaments i en les mesures de substitució, per a minimitzar el tercer, que implica la necessitat de protecció personal. Tots els usuaris de l'equip generador de radiació UV han de conèixer perfectament la naturalesa dels riscos involucrats. En l'equip, o prop d'ell, s'han de disposar senyals d'advertència adequades al cas. La limitació d'accés a la instal·lació, la distància de l'usuari respecte a la font i la limitació del temps d'exposició, constitueixen mesures organitzatives a tenir en compte.

No es poden emetre de forma indiscriminada radiacions UV en l'espai de treball, per exemple realitzant l'operació en un recinte confinat o en una àrea adequadament protegida. Dins de l'àrea de protecció, s'ha de reduir la intensitat de la radiació reflectida, emprant pintures de color negre mate. En el cas de fonts potents, on se sospiti que sigui possible una exposició per sobre del valor límit admissible, haurà de disposar-se de mitjans de protecció que dificultin i facin impossible el flux radiant lliure, directe i reflectit. Quant la naturalesa del treball requereixi que l'usuari operi junt a una font de radiació UV no protegida, haurà de fer-se ús dels mitjans de protecció personal. Els ulls estaran protegits amb ulleres o màscara de protecció facial, de manera que s'absorbeixin les radiacions que sobre ells incideixin. Anàlogament, hauran de protegir-se les mans, utilitzant guants de cotó, i la cara, emprant qualsevol tipus de protecció facial.

L'exposició dels ulls i pell no protegits a la radiació UV pot conduir a una inflamació dels teixits, temporal o prolongada, amb riscos variables. En el cas de la pell, pot donar lloc a un eritema similar a una cremada solar i, en el cas dels ulls, a una conjuntivitis i queratitis (o inflamació de la còrnia), de resultats imprevisibles.

La font és bàsicament el sol però també es troben en les activitats industrials de la construcció: llums fluorescents, incandescents i de descàrrega gasosa, operacions de soldadura (TIG-MIG), bufador d'arc elèctric i làsers.

Les mesures de control per a prevenir exposicions indegudes a les radiacions no ionitzants se centren en l'emprament de pantalles, blindatges i Equips de Protecció Individual (per exemple pantalla de soldadura amb visor de cèl·lula fotosensible), procurant mantenir distàncies adequades per a reduir, tenint en compte l'efecte de proporcionalitat inversa al quadrat de la distància, la intensitat de l'energia radiant emesa des de fonts que es propaguen en diferent longitud d'ona.

Làser

La missió d'un làser és la de produir un raig d'alta densitat i s'ha emprat en camps tan diversos com cirurgia, topografia o comunicació. Es construeixen unitats amb força polsant o continua de radiació, tant visible com invisible. Aquestes unitats, si són suficientment potents, poden danyar la pell i, en particular, els ulls si estan exposats a la radiació. La unitat polsant d'alta energia és particularment perillosa quan el polze curt de radiació impacte en el teixit causant una amplia lesió al voltant del mateix. Els làsers d'ona continua també poden causar danys en els ulls i la pell. Els de radiació IR i V presentaran perill per a la retina, en forma de cremades; els de radiació UV e IR poden suposar un risc per a la còrnia i el cristal·lí. D'una manera general, la pell és menys sensible a la radiació làser i en el cas d'unitats de radiació V i IR de grans potències, poden ocasionar cremades.

Els làsers s'han classificat, d'acord amb els riscos associats al seu ús, en els dos grups i quatre classes següents:

j) Grup A: unitats intrínsecament segures i aquelles que cauen dins de les classes I y II.
   - Classe I: els nivells d'exposició màxima permissible no poden ser excedits.
   - Classe II: de risc baix; emissió limitada a 1 mW en menys de 0,25 s, entre 400 nm i 700 nml; es preveuen els riscos per desviament de la radiació reflectida incloent la resposta de centelles.

k) Grup B: tots els làsers presents o de ona continua amb potencia major d'1

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

mW, com es defineix a les classes IIIa, IIIb i IV respectivament.

- Classe IIIa: risc baix; emissió limitada a 5 vegades la corresponent a la classe II; l'ús d'instruments òptics pot resultar perillós.
- Classe IIIb: risc mitjà; major límit d'emissió; l'impacte sobre l'ull pot resultar perillós, però no respecte a la reflexió difusa.
- Classe IV: risc alt; major límit d'emissió; l'impacte per reflexió difusa pot ser perillós; poden causar foc i cremar la pell. El grau de protecció necessari depèn de la longitud d'ona i de l'energia emesa per la radiació. Qualsevol equip base s'ha de dissenyar d'acord amb mesures de seguretat apropiades, com per exemple, encaixonament protector, obturador d'emissió, senyal automàtica de emissió, etc.

Els làsers poden produir llum visible (400-700 nm), alguna radiació UV (200-400 nm), o comunament radiació IR (700 nm – 1 m).

A continuació, es presenta una guia de riscos associats amb unitats concretes de raigs làser:

a) Amb làsers de la classe IIIa (< 5 mW), s'ha de prevenir únicament la visió directa del raig.
b) Amb els de la classe IIIb i potències compreses entre 5 mW y 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa i de reflexió especular, en els ulls no protegits, que pot resultar perillós.
c) Amb làsers de la classe IV i potències majors de 500 mW, s'ha de prevenir l'impacte de la radiació directa, de les reflexions secundaries i de les reflexions difuses, que pot resultar perillós.
   A més dels riscos associats a aquest tipus de radiació, s'ha de tenir en compte els deguts a les unitats d'energia elèctrica emprats per a subministrar energia a l'equip làser. A continuació, es dona un codi de pràctica que cobreix personal, àrea de treball, equip i operació, respectivament, en l'ús de làsers.
   Tots els usuaris s'han de sotmetre a un examen oftalmològic periòdicament, fent èmfasi especial en les condicions de la retina. Les persones que treballen amb la classe IIIb i IV, tindran al mateix temps un examen mèdic d'inspecció de danys a la pell.
d) Amb prioritat a qualsevol autorització, el contractista s'assegurarà que els operaris autoritzats estan degudament entrenats tant en procediment de treball segur com en el coneixement dels riscos potencials associats amb la radiació i equip que la genera.
e) Qualsevol exposició accidental que suposi impacte en els ulls, haurà de ser registrada i comunicada al departament mèdic.
f) La pràctica amb làser del grup B requereix la mesura general de protecció ocular, però que mai serà utilitzada per visió directa del raig.

- Àrea de treball:

a) L'equip làser s'instal·larà en una àrea o recinte degudament controlats. La il·luminació del recinte haurà de ser tal manera que eviti la dilatació de la pupil·la de l'ull i així disminuir la possibilitat de lesió.
b) Els raigs làser reflectits poden ser tant perillosos com els directes, i per tant, hauran d'eliminar-se les superfícies reflectants i polides.
c) A l'àrea de treball s'haurà d'investigar periòdicament la presència de qualsevol gas tòxic que pugui generar-se durant el treball, per exemple, l'ozó.
d) S'han de col·locar senyals lluminoses d'advertència en totes les zones d'entrada als recintes en els que els làsers funcionin. Quant la senyal estigui en acció, haurà de prohibir-se l'accés al mateix. L'equip de subministrament de potència al làser ha de disposar de protecció especial.
e) Allà on sigui necessari, s'ha de prevenir la possibilitat de desviament del raig fora de l'àrea de control, mitjançant proteccions i blindatges. En el cas de radiació IR, ha d'emprar-se materials no inflamables per a proporcionar aquestes barreres físiques al voltant del làser. En aquests casos, s'ha d'evitar la proximitat de materials inflamables o explosius.

- Equip:

a) Qualsevol operació de manteniment haurà de dur-se solament si la força està desconnectada.
b) Tots els làsers, hauran de disposar de rètols d'advertència que tindran en compte la classe de làser a que correspon i el tipus de radiació visible o invisible que genera l'aparell.
c) Quan els aparells que pertanyen al grup B no s'utilitzin, s'hauran de treure les claus de control d'engegada, així com la de control de força, que quedaran custodiades per la persona responsable autoritzada per el treball amb làser en el laboratori.
d) Les ulleres protectores normalitzats, hauran de comprovar-se regularment i han de seleccionar-se d'acord amb la longitud d'ona de la radiació emesa per el làser en ús.
e) Qualsevol protector de pantalla que s'utilitzi, haurà de ser de material absorbent que previngui la reflexió especular.

- Operació:

a) Únicament el mínim nombre de persones requerides en l'operació es trobaran dins de l'àrea de control; no obstant, en el cas de làser de la classe IV, al menys dos persones estaran sempre presents durant l'operació.
b) Únicament personal autoritzat tindrà permís per a muntar, ajustar i operar l'equip de làser.
c) L'equip de làser haurà d'operar el temps mínim requerit per a la realització dels treballs, no es deixarà en funcionament sense estar vigilat.
d) Com a procediment de protecció general, hauran d'utilitzar-se ulleres que previnguin el risc de dany ocular.
e) L'equip de làser haurà de ser muntat a una alçada que mai superi la corresponent al pit de l'operador.
f) S'ha de tenir especial cura en la radiació làser invisible, essent essencial la utilització d'un escut protector al llarg de tota la trajectòria.
g) Donat que els làsers polsants presenten un risc incrementat per l'operador, com a guia d'alineació del raig, han d'emprar-se làsers de baixa potència d'heli o neó que pertanyin a la classe II, i no conformar-se amb una indicació somera de la direcció que adoptarà el raig. En aquests casos, sempre s'ha d'utilitzar la protecció ocular.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Els serveis de prevenció seran els encarregats d'estimar la magnitud o nivells del risc, les situacions en les que aquest es produeix, així com controlar periòdicament les condicions, l'organització dels mètodes de treball i la salut dels treballadors amb la finalitat de prendre les decisions per a eliminar, controlar o reduir el risc mitjançant mesures de prevenció en l'origen, organitzatives, de prevenció col·lectiva, de protecció individual, formatives i informatives.
En construcció acostuma a emprar-se monogràficament en l'establiment d'alineacions i nivells topogràfics.
Per la seva extrema perillositat, quan el làser estigui enfocat paral·lel al sòl, l'àrea de perill s'haurà d'acordonar. L'Equip de Protecció Individual contra el làser són les ulleres de protecció completa, amb el visor dotat del filtre adequat al tipus de làser que es tracti.

15. MANIPULACIÓ DE MATERIALS

Tota manutenció de material comporta un risc, per tant, des del punt de vista preventiu, s'ha de tendir a evitar tota manipulació que no sigui estrictament necessària, en virtut del conegut axioma de seguretat que diu que "el treball més segur és aquell que no es realitza".

Per a manipular materials és preceptiu prendre les següents precaucions elementals:

- Començar per la càrrega o material que apareix més superficialment, és dir el primer i més accessible.
- Lliurar el material, no tirar-lo.
- Col·locar el material ordenat i en cas d'apilat estratificat, que aquest es realitzi en piles estables, lluny de passadissos o llocs on pugui rebre cops o desgastar-se.
- Utilitzar guants de treball i calçat de seguretat amb puntera metàl·lica i embuatada en empenya i turmells.
- En el manejament de càrregues llargues entre dues o més persones, la càrrega pot mantenir-se en la mà, amb el braç estirat al llarg del cos, o bé sobre l'espatlla.
- S'utilitzaran les ferramentes i mitjans auxiliars adequats per al transport de cada tipus de material.
- En les operacions de càrrega i descàrrega, es prohibirà col·locar-se entre la part posterior del camió i una plataforma, pal, pilar o estructura vertical fixa.
- Si durant la descàrrega s'utilitzen ferramentes, com braços de palanca, ungles, potes de cabra o similar, disposar la maniobra de tal manera que es garanteixi el que no es vingui la càrrega damunt i que no rellisqui.

En el relatiu a la manipulació de materials el contractista en l'elaboració del Pla de Seguretat i Salut haurà de tenir en comte les següents premisses:

Intentar evitar la manipulació manual de càrregues mitjançant:

- Automatització i mecanització dels processos.
- Mesures organitzatives que eliminin o minimitzin el transport.

Adoptar Mesures preventives quan no es pugui evitar la manipulació com:

- Utilització d'ajudes mecàniques.
- Reducció o re-disseny de la càrrega.
- Actuació sobre l'organització del treball.
- Millora de l'entorn de treball.

Dotar als treballadors de la formació i informació en temes que incloguin:

- Ús correcte de les ajudes mecàniques.
- Ús correcte dels equips de protecció individual.
- Tècniques segures per a la manipulació de càrregues.
- Informació sobre el pes i centre de gravetat.

Els principis bàsics de la manutenció de materials

1er.- El temps dedicat a la manipulació de materials és directament proporcional a l'exposició al risc d'accident derivat de dita activitat.
2on.- Procurar que els diferents materials, així com la plataforma de suport i de treball de l'operari, estiguin a la mateixa alçada en què s'ha de treballar amb ells.
3er.- Evitar el dipositar els materials directament sobre el terra, fer-ho sempre sobre catúfols o contenidors que permetin el seu trasllat a dojo.
4art.- Escurçar tant com sigui possible les distàncies a recórrer pel material manipulat, evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material manipulat evitant estacionaments intermedis entre el lloc de partida del material i l'emplaçament definitiu de la seva posada en obra.
5è- Traginar sempre els materials a dojo, mitjançant palonniers, catúfols, contenidors o palets, en lloc de portar-los d'un en un.
6è.- No tractar de reduir el nombre d'ajudants que recullin i traginin els materials, si això comporta ocupar els oficials o caps d'equip en operacions de manutenció, coincidint en franges de temps perfectament aprofitables per l'avanç de la producció.
7è.- Mantenir esclarits, senyalitzats i enllumenats, els llocs de pas dels materials a manipular.

Manejament de càrregues sense mitjans mecànics

Per a l'hissat manual de càrregues la totalitat del personal d'obra haurà rebut la formació bàsica necessària, comprometent-se a seguir els següents passos:

1er.- Apropar-se el més possible a la càrrega.
2on.- Assentar els peus fermament.
3er.- Ajupir-se doblegant els genolls.
4art.- Mantenir l'esquena dreta.
5è.- Subjectar l'objecte fermament.
6è.- L'esforç d'aixecar l'han de realitzar els músculs de les cames.
7è.- Durant el transport, la càrrega haurà de romandre el més a prop possible del cos.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

8è.- Per al manejament de peces llargues per una sola persona s'actuarà segons els següents criteris preventius:

h) Durà la càrrega inclinada per un dels seus extrems, fins l'altura de l'espatlla.

i) Avançarà desplaçant les mans al llarg de l'objecte, fins arribar al centre de gravetat de la càrrega.

j) Es col·locarà la càrrega en equilibri sobre l'espatlla.

k) Durant el transport, mantindrà la càrrega en posició inclinada, amb l'extrem davanter aixecat.

9è.- És obligatòria la inspecció visual de l'objecte pesat a aixecar, per a eliminar arestes afilades.

10è.- Està prohibit aixecar més de 50 kg de forma individual. El valor límit de 30 Kg per homes, pot superar-se puntualment a 50 Kg quan es tracti de descarregar un material per a col·locar-lo sobre un mitjà mecànic de manutenció. En el cas de tractar-se de dones, es redueixen aquests valors a 15 i 25 Kg respectivament.

11è.- És obligatori la utilització d'un codi de senyals quan s'ha d'aixecar un objecte entre uns quants, per a suportar l'esforç al mateix temps. Pot ser qualsevol sistema a condició que sigui conegut o convingut per l'equip.

16. MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

17. SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

18. CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

19. RECURSOS PREVENTIUS

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la llei 54/2003. D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

l) Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.

m) Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.

n) Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels ''*Recursos preventius*'' és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. *Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.*
2. *Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.*
3. *Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.*
4. *Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.*
5. *Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.*
6. *Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.*
7. *Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.*
8. *Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.*
9. *Treballs que impliquin l'ús d'explosius.*
10. *Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.*

A continuació es detallen, de forma orientativa, les activitats de l'obra del present estudi de seguretat i salut, en base a l'avaluació de riscos d'aquest, que requereixen la presència de recurs preventiu:

<u>MOVIMENTS DE TERRES</u>
EXCAVACIÓ DE RASES I POUS
TERRAPLENATS
CONSTRUCCIÓ D'ESCOLLERES

<u>ELEMENTS DE DELIMITACIÓ</u>
CONSTRUCCIÓ I UBICACIÓ DE TANQUES I ELEMENTS DE FUSTA i SENYALITZACIONS

<u>JARDINERIA</u>
PLANTACIONS

20. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Quant a la senyalització de l'obra, és necessari distingir entre la que es refereix a la que demanda de l'atenció per part dels treballadors i aquella que correspon al tràfic exterior afectat per l'obra. En el primer cas són d'aplicació les prescripcions establertes per el Reial Decret 485/1997, de 14 d'abril. La senyalització i el abalisament de tràfic vénen regulats, entre altra normativa, per la Norma 8.3-I.C. de la Direcció General de Carreteres i no és objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut. Aquesta distinció no exclou la possible complementació de la senyalització de tràfic durant l'obra quan aquesta mateixa es faci exigible per a la seguretat dels treballadors que treballin a la immediació d'aquest tràfic.

S'ha de tenir en compte que la senyalització per si mateixa no elimina els riscos, malgrat això la seva observació quan és l'apropiada i està ben col·locada, fa que l'individu adopti conductes segures. No és suficient amb col·locar un plafó a les entrades de les obres, si després en la pròpia obra no se senyalitza l'obligatorietat d'utilitzar cinturó de seguretat al col·locar les mires per a realitzar el tancament de façana. La senyalització abundant no garanteix una bona senyalització, ja que el treballador acaba fent cas omís de qualsevol tipus de senyal.

El R.D.485/97 estableix que la senyalització de seguretat i salut en el treball haurà d'utilitzar-se sempre que l'anàlisi dels riscos existents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades, posin de manifest la necessitat de:

- Cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions o obligacions.
- Alertar als treballadors quan es produeixi una determinada situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar als treballadors la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Orientar o guiar als treballadors que realitzin determinades maniobres perilloses.

La senyalització no haurà de considerar-se una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció col·lectiva i haurà d'utilitzar-se quan, mitjançant aquestes últimes, no hagi estat possible eliminar els riscos o reduir-los suficientment.

Tampoc haurà de considerar-se una mesura substitutiva de la formació i informació dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el treball.

Així mateix, segons s'estableix en el R.D. 1627/97, s'haurà de complir que:

11. Les vies i sortides específiques d'emergència hauran de senyalitzar-se conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
12. Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis hauran d'estar senyalitzats conforme al R.D. 485/97, tenint en compte que aquesta senyalització haurà de fixar-se en els llocs adequats i tenir la resistència suficient.
13. El color utilitzat per a la il·luminació artificial no podrà alterar o influir en la

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

percepció de les senyals o panells de senyalització.

14. Les portes transparents hauran de tenir una senyalització a l'altura de la vista.
15. Quan existeixin línies d'estesa elèctrica àrees, en el cas que vehicles l'obra haguessin de circular sota l'estesa elèctrica s'utilitzarà una senyalització d'advertència.

La implantació de la senyalització i abalisat s'ha de definir en els plànols de l'Estudi de Seguretat i Salut que ha de presentar el contractista i s'ha de tenir en compte en les fitxes d'activitats, al menys respecte els riscos que no s'hagin pogut eliminar.

21. CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi de Sitges i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic del nucli urbà. Cal tenir en consideració que l'accessibilitat a l'obra, en la seva major part, es realitza per camins periurbans asfaltats, però amb fort pendent, i amb manca de senyalització vial i normalment estrets, amb passos dificultosos en doble via si hi accedeix maquinària pesada.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, al Servei de Vigilants Locals i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de "SENYALITZACIÓ EXCEPCIONAL" (1050 X 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la policia local de Sitges o l'Autoritat que correspongui.

En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al PLA DE SEGURETAT aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

21.1. Normes de Policia

- *Control d'accessos*

Una vegada establerta la delimitació del perímetre de l'obra, conformats els tancaments i accessos per els vianants i de vehicles, el contractista amb la col·laboració del seu servei de prevenció definirà, dins del Pla de Seguretat i Salut, el procés per al control d'entrada i sortida de vehicles en general (inclosa la maquinària com grues mòbils, retroexcavadores) i de personal de manera que garanteixi l'accés únicament a persones autoritzades.

Quan la delimitació de l'obra no es pugui portar a terme, per les pròpies circumstàncies de l'obra, el contractista, al menys haurà de garantir, l'accés controlat a les instal·lacions d'ús comú de l'obra, i haurà d'assegurar que les entrades a l'obra estiguin senyalitzades, i que quedin tancades les zones que puguin presentar riscos

- *Coordinació d'interferències i seguretat a peu d'obra*

El contractista, quan sigui necessari, donat el volum d'obra, el valor dels materials emmagatzemats i altres circumstàncies que així ho aconsellin, definirà un procés per garantir l'accés controlat a les instal·lacions que suposin risc personal i/o comú per a l'obra i l'intrusisme a l'interior de l'obra en tallers, magatzems, vestuaris i d'altres instal·lacions d'ús comú o particular.

21.2. Àmbit d'ocupació de la via pública

- *Ocupació del tancament de l'obra*

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

- *Canvis de la Zona Ocupada*

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

21.3. Operacions que afecten l'àmbit públic

- *Entrades i sortides de vehicles i maquinària.*

Vigilància	Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.
Aparcament	Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.

Camions en espera — Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra.

El PLA DE SEGURETAT preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

- *Càrrega i descàrrega*

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

- S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.
- Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.
- La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
- Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

- *Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa*

Descàrrega — La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament. — No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'amplada com a mínim.

S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor.

Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació — Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

21.3. Neteja i incidència sobre l'ambient que afecten l'àmbit públic

- *Neteja*

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

- *Sorolls. Horari de treball*

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

- *Pols*

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.

En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

21.4. Residus que afecten a l'àmbit públic

El contractista, dins del Pla de Seguretat i Salut, definirà amb la col·laboració del seu servei de prevenció, els procediments de treball per a l'emmagatzematge i retirada de cadascun dels diferents tipus de residus que es puguin generar a l'obra.

El contractista haurà de donar les oportunes instruccions als treballadors i subcontractistes, comprovant que ho comprenen i ho compleixen.

21.5. Circulació de vehicles i vianants que afecten l'àmbit públic

- *Senyalització i protecció*

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-

Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

- *Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants*

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

- En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.
- L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m).

- *Elements de protecció*

Pas vianants	Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0,20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0,15 m). Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (015 m).
Forats i rases	Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts. Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45º en el sentit de la marxa.

- *Enllumenat i abalisament lluminós*

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior.

La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

- *Abalisament i defensa*

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3 – IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

o) En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
p) En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
q) Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
r) En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
s) En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Es col·locaran elements de defensa TD – 1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD – 2.

- *Manteniment*

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.

La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat.

Els passos i itineraris es mantindran nets.

- *Retirada de senyalització i abalisament*

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats.

El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

21.8. Protecció i trasllat d'elements emplaçats a la via pública

- *Arbres i jardins*

Al PLA DE SEGURETAT s'assenyalaran tots els elements vegetals naturals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llindar i que caldrà protegir. Els serveis tècnics municipals emetran un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones enjardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

22. RISCOS DE DANYS A TERCERS I MESURES DE PROTECCIÓ

22.1. Riscos de danys a tercers

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

22.2. Mesures de protecció a tercers

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.
Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsit que avisin als vehicles de la situació de perill.
En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

23. PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:

- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfonsament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un „Pla d'Emergència Interior", cobrin les següents mesures mínimes:

1.- Ordre i neteja general.
2.- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
3.- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
4.- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
5.- Punts de trobada.
6.- Assistència Primers Auxilis.

24. PREVISIONS DE SEGURETAT PELS TREBALLS POSTERIORS

Previsions i informacions útils per efectuar al seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors (manteniment) segons art. 5.6 RD.1627/97

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

25. SIGNATURES

Per la consultora:

Sitges, Agost de 2025



Eduardo Soler García de Oteyza
Enginyer Agrònom
Núm. Col·legiat 791

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ANNEX: FITXES D'ACTIVITATS-RISC-AVALUACIÓ-MESURES

G01 ENDERROCS

G01.G01 ENDERROCS D'ELEMENTS SOTERRATS A POCA FONDÀRIA

ENDERROC PER MITJANS MANUALS, MECÀNICS I/O EXPLOSIUS, DE FONAMENTS, PAVIMENTS I ELEMENTS A POCA FONDARIA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: SOBRE ELEMENTS A ENDERROCAR PER DIFICULTAT ALS ACCESSOS	2	2	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: TERRENY IRREGULAR. MATERIAL MAL APLEGAT	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ I MANTENIMENT DE MATERIALS I EINES	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: MATERIALS MAL APLEGATS	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: AMB EINES MANUALS O MECÀNIQUES	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: AMB DESTROSSA DE MATERIAL. TALL OXIACETILÈNIC. TALL PER RADIAL	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: TERRENY IRREGULAR	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS	2	1	2
20	EXPLOSIONS Situació: OXIACETILÈ. EMANACIÓ DE GASOS	1	3	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: MOVIMENTS DE MAQUINARIA I CAMIONS DINS DE L'OBRA	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000033	Sol·licitar habilitació professional del personal encarregat del manteniment de l'obra	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000045	Formació	10 /12
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /26 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000082	Aïllament del procés	17
I0000094	Revisió periòdica dels equips de treball	20
I0000095	Impedir el contacte de l'acetilè amb el coure	20
I0000096	No fumar	20
I0000099	Establir una zona de protecció de radi 10 m, en treballs de soldadura i tall amb serra radial	20
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6 /9 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	20
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26
I0000160	Traslladar materials amb la grua dins d'una caixa o sarcòfeg	4

G01.G02 ENDERROCS O ARRENCADA D'ELEMENTS

ENDERROCS PER MITJANS MANUALS I MECÀNICS D'ELEMENTS SUPERFICIALS (MOBILIARI URBÀ, DIVISÒRIES, SENYALITZACIÓ, PROTECCIONS VIÀRIES, LLUMINÀRIES...)

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS OBRA APLECS DE MATERIAL SUPERFÍCIES IRREGULARS DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANIPULACIÓ I TRANSPORT DE MATERIALS ENDERROCATS	2	2	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: MANIPULACIÓ D'EINES	3	1	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: INEXISTÈNCIA DE ZONES DE SEGURETAT ÚS DEL MARTELL PNEUMÀTIC	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: ELEVACIÓ I CARRETEIG DE MATERIAL, I ENDERROCS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EXISTENTS	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS I PARTÍCULES GENERADES ALS ENDERROCS	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: ITINERARIS DE VEHICLES PROPIS DE L'OBRA I TRANSPORT	3	2	4
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA ENDERROCS: MARTELL, COMPRESSOR	3	1	3
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: CABINA MÀQUINES MARTELL PNEUMÀTIC	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	2
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	2
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	2
I0000013	Ordre i neteja	17
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /13
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000076	Reconeixement dels materials a enderrocar	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	16 /17
I0000157	Control del nivell sonor amb sonòmetre portàtil	26
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G02 MOVIMENTS DE TERRES

G02.G01 EXCAVACIÓ DE RASES I POUS

EXCAVACIÓ DE RASES I POUS MITJANÇANT MITJANS MANUALS I/O MECÀNICS AMB O SENSE ENTIBACIÓ

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: ACCÉS FONS D'EXCAVACIÓ CIRCULACIÓ PERIMETRAL DE LA RASA	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: IRREGULARITAT DE LA ZONA DE TREBALL APLEC DE MATERIAL	2	2	3
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT Situació: ESTABILITAT DE L'EXCAVACIÓ COL·LOCACIÓ DE L'ESTINTOLAMENT	2	3	4
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: EINES MANUALS I/O MECÀNIQUES	2	2	3
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: ESTABILITAT DE LA MAQUINÀRIA RECOLZAMENTS HIDRÀULICS ZONES DE PAS DELIMITADES	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: TREBALLS MANUALS D'EXCAVACIÓ I EXTRACCIÓ DE TERRES	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: EXISTÈNCIA D'INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES SOTERRADES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS TERRES	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR D'OBRA	1	3	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000021	Establir punts de referència per a controlar els moviments de l'estructura	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000024	Execució de treballs a l'interior de rases per equips	3
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	12
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /12 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000083	Dispositius d'alarma	16
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000111	Revisar entibacions en començar jornada treball. Precaució per interrupcions >1día,	3

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	pluges o gelada	
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	16
I0000157	Control del nivell sonor amb sonómetre portàtil	26
I0000168	Mantenir lliure d'aigua, fang i llots excavació i rases	2

G02.G02 REBLIMENTS SUPERFICIALS, TERRAPLENS / PEDRAPLENS

FORMACIÓ DE REBLERTS I TERRAPLENS AMB TERRES O PEDRES (PRÒPIES DE L'OBRA O NO) AMB MITJANS MECÀNICS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: CIRCULACIÓ EN VORES DE TERRAPLENAT ACCÉS A ZONES DE TREBALL	1	2	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL ACCÉS A ZONES DE TREBALL APLEC DE TERRES	2	1	2
3	CAIGUDA D'OBJECTES PER DESPLOM, ESFONDRAMENT O ENSORRAMENT Situació: INESTABILITAT DE TALUSSOS	1	2	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: MANUTENCIÓ DE TERRES O BLOCS DE PEDRA AL TALL NO RESPECTAR DISTÀNCIA DE SEGURETAT	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: IRREGULARITAT SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: INESTABILITAT DEL VEHICLE: RECOLZAMENTS HIDRÀULICS ZONES DE CIRCULACIÓ EN CONDICIONS	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: TREBALLS MANUALS	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR DE VEHICLES	2	2	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1 /4
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	3
I0000023	Sol·licitar dades de les característiques físiques de les terres	3
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	12 /13
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000157	Control del nivell sonor amb sonòmetre portàtil	26
I0000168	Mantenir lliure d'aigua, fang i llots excavació i rases	2

G02.G03 CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES O RUNES

CÀRREGA MECÀNICA SOBRE CAMIÓ DE TERRES, PEDRES O RUNA PROCEDENTS DE L'EXCAVACIÓ EN OBRA PER A TRANSPORT POSTERIOR A LA MATEIXA OBRA O A ABOCADOR

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: IRREGULARITAT ZONA DE TREBALL ACCÉS AL TALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: FEINES DE CÀRREGA DE CAMIONS CAMIONS SOBRECÀRREGATS MAQUINÀRIA NO ADIENT	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES Situació: MAQUINÀRIA NO ADIENT	2	3	4
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: IRREGULARITAT DE SUPERFÍCIE DE TREBALL I ITINERARIS OBRA ESTABILITAT DELS RECOLZAMENTS HIDRÀULICS	2	3	4
13	SOBREESFORÇOS Situació: TREBALLS MANUALS	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	2	1	2
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS DE L'EXCAVACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT DE TERRES	2	2	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR D'OBRA	2	3	4
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	2
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	2
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	2

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	12 /13
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000050	No treballar ni estar al radi d'acció de les càrregues suspeses	11
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	26
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /12 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000157	Control del nivell sonor amb sonòmetre portàtil	26
I0000168	Mantenir lliure d'aigua, fang i llots excavació i rases	14

G03 FONAMENTS

G03.G01 SUPERFICIALS (RASES - POUS - LLOSES - ENCEPS - BIGUES DE LLIGAT - MURS GUIA)

EXECUCIÓ DE FONAMENTS SUPERFICIALS (EXCAVACIÓ, ARMAT, FORMIGONAT, CURAT) AMB MITJANS MECÀNICS I/O MANUALS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: CAIGUDES DINS DE RASES, POUS	1	1	1
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR OBRA MUNTATGE D'ENCOFRATS, ARMADURES, FORMIGONAT	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: CAIGUDA D'ELEMENTS EN L'EXECUCIÓ D'ENCOFRAT , ARMAT , FORMIGONAT	2	2	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: COL·LOCACIÓ D'ARMADURES	2	2	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: TALLS AMB SERRA CIRCULAR: ENCOFRAT, ARMAT	2	2	3
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: MUNTATGE ENCOFRAT, ARMADURES ESCAPÇAT DE PILOTIS: UTILITZACIÓ DEL MARTELL PNEUMÀTIC	2	2	3
11	ATRAPAMENT PER O ENTRE OBJECTES Situació: MUNTATGE D'ENCOFRAT FORMIGONERA FEINES DE FORMIGONAT	1	2	2
13	SOBREESFORÇOS Situació: CARETEIG DE MATERIAL PER AL SEU TRACTAMENT: TALLERS FERRALLA, ENCOFRADORS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: ÚS DE MAQUINÀRIA CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS (CENTRAL FORMIGONERA PRÒPIA A OBRA) POLS TERRA	2	1	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) Situació: CONTACTES AMB CIMENT (FORMIGÓ)	2	1	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: CIRCULACIÓ INTERIOR OBRA DE CAMIONS EN OPERACIONS DE COL·LOCACIÓ D'ARMADURES, FORMIGONAT, SUBMINISTRAMENT DE MATERIALS	1	3	3
26	EXPOSICIÓ A SOROLLS Situació: MAQUINÀRIA TALLERS (FERRALLA, ENCOFRATS...)	2	1	2
27	EXPOSICIÓ A VIBRACIONS Situació: MAQUINÀRIA	2	1	2

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1 /2
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1 /2
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000012	Assegurar les escales de mà	1 /2
I0000013	Ordre i neteja	1 /2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	1 /2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'embolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /13
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /18
I0000046	Evitar processos d'ajust en obra	10
I0000047	Planificació i procediments per a la càrrega i descàrrega de materials	11
I0000048	No treballar al costat de paraments acabats de fer (< 48 h)	11
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /27
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14 /26
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000108	Eliminar el soroll en origen	26
I0000110	Eliminar vibracions en origen	27
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	16
I0000157	Control del nivell sonor amb sonòmetre portàtil	26
I0000160	Traslladar materials amb la grua dins d'una caixa o sarcòfag	4
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16
I0000168	Mantenir lliure d'aigua, fang i llots excavació i rases	2

G04 REVESTIMENTS

G04.G01 PINTATS - ENVERNISSATS

PROTECCIÓ D'ESTRUCTURES, PARAMENTS O SUPERFÍCIES AMB PINTURA O VERNÍS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: CAIGUDA DES DE BASTIDES, BORRIQUETES CAIGUDA DES DE BASTIDES PENJADES CAIGUDA PER FORATS VERTICALS O HORIZONTALS	2	3	4
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: SUPERFÍCIES IRREGULARS DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: CAIGUDA D'EINES MANUALS CAIGUDA DE MATERIALS TRANSPORTS (MANUTENCIÓ)	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: SOBRE TERRENYS IRREGULARS	3	1	3
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: ÚS D'EINES MANUALS TRANSPORT, MANIPULACIÓ I COL·LOCACIÓ DE MATERIALS	2	1	2
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES Situació: PROYECCIÓ DEL MATERIAL A LA SEVA APLICACIÓ	3	1	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: CARRETEIG DE MATERIALS PESATS	2	2	3
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: INHALACIÓ DE VERNÍS, ESÈNCIA DE AIGUARRÀS FREGAT O POLIT DE SUPERFÍCIES ACABATS	3	2	4
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) Situació: CONTACTE AMB PINTURES ESPECIALS, VERNÍS	2	2	3
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: VEHICLES PROPIS D'OBRA	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'embolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	9 /10 /13 /17 /18
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000080	Elecció dels materials al disseny del projecte	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000151	Per treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1 /13
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

G05 PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ

G05.G01 COL.LOCACIÓ DE BARANES I SENYALS AMB SUPORTS DE FUSTA

COL.LOCACIÓ D'ELEMENTS DE PROTECCIÓ I SENYALITZACIÓ AMB SUPORTS DE FUSTA EN MEDI NATURAL

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: TREBALLS DE COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS PROPERS A DESNIVELLS	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS D'OBRA IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL	2	1	2
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: TRANSPORT I MANIPULACIÓ DE MATERIALS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: SUPERFÍCIE DE TREBALL	1	2	2

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	APLECS DE MATERIAL			
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: ÚS D'EINES MANUALS COL·LOCACIÓ D'ELEMENTS	2	2	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: CARRETEIG DE MATERIALS PESATS	2	1	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	2	2
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS Situació: CONTACTES DIRECTES O INDIRECTES CONTACTES EN SOLDADURA ELÈCTRICA	1	3	3
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS Y PARTICULES GENERADES EN TALLS	1	2	2
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES Situació: VEHICLES PROPIS D'OBRA I ALIENS	1	3	3

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000005	Integrar la seguretat al disseny arquitectònic	1
I0000006	Disseny i estudi de les mesures preventives en fase de projecte	1
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'embolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /13
I0000041	Substituir la fabricació a obra per la prefabricació a taller	9
I0000042	Evitar processos de manipulació de materials a obra	9
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000063	En cas de vent, apuntalament i fixació de tots els elements inestables	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	16
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000151	Per treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1 /13
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	4 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6 /9 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000156	Detecció xarxes instal·lacions encastades o soterrades	16
I0000159	Per manipular càrregues llargues amb grua, utilitzar biga de repartiment	4
I0000073	Disposar de quadres elèctrics secundaris	15
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000078	Evitar processos de divsió de material en sec	17
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000085	Ventilació de les zones de treball	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	3 /4 /11 /13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14

G06 JARDINERIA

G06.G01 MOVIMENTS DE TERRES I PLANTACIÓ

NIVELACIÓ DEL TERRENY, APORTACIÓ DE TERRA VEGETAL, EXCAVACIÓ D'ESCOSELLS, RASES I PLANTACIÓ D'ARBRES, ARBUSTS I SEMBRA

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: CAIGUDES EN POUS I RASES	1	2	2
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: ITINERARIS D'OBRA IRREGULARITAT DE LA SUPERFÍCIE DE TREBALL	1	1	1
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS Situació: OPERACIONS DE CÀRREGA I DESCÀRREGA DE ARBRES I MATERIALS	1	3	3
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: ITINERARIS D'OBRA ZONAS DE TREBALL	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: ÚS D'EINES MANUALS	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: DESPLAÇAMENTS DE MAQUINÀRIA PER DESPLOM DE TALUSSOS O INESTABILITAT DE SUPERFÍCIES DE TREBALL	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL DE CÀRREGUES PESADES	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	1	1
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: POLS DE SUBSTÀNCIES D'ADOB O FITOSANITARIES POLS DE TERRES	1	2	2
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES)	1	2	2

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	Situació: TERRES ADOBADES, PRODUCTES QUÍMICS FITOSANITARIS			
24	ACCIDENTS CAUSATS PER ÉSSERS VIUS	1	2	2
	Situació: MÚRIDS			
25	ATROPELLAMENTS O COPS AMB VEHICLES	1	3	3
	Situació: VEHICLES ALIENS I PROPIS DE L'OBRA			

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000002	Planificar els treballs per a mantenir el màxim de temps possible les proteccions	1
I0000003	Itineraris preestablerts i abalisats per al personal	1
I0000004	Revisió i manteniment periòdic de SPC	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6 /17
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000020	No realitzar treballs a la mateixa vertical	4
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000027	Elecció dels mitjans auxiliars de manteniment	4
I0000028	Impedir l'accés de personal dins del radi d'acció de càrregues suspeses	4
I0000029	No balancejar les càrregues suspeses	4
I0000030	Suspendre i aixecar les càrregues dins de l'embolcall o fleixos originals	4
I0000031	Per a la manipulació de materials voluminosos i/o pesats, sol·licitar un procediment de treball específic	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9 /12 /13
I0000045	Formació	9 /18
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000054	Ús de recolzaments hidràulics	12
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000074	Reg de les zones de treball	17
I0000076	Reconeixement dels materials a enderrocar	17
I0000078	Evitar processos de divisió de material en sec	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	17 /18
I0000101	Actuacions prèvies de desparasitació i desratització	24
I0000102	Procediment previ de treball	24
I0000103	Planificació de les àrees de treball	25
I0000104	Accessos i circulació independents per a personal i maquinària	25
I0000105	Anivellar la maquinària per a la realització de l'activitat	25
I0000106	El personal no ha de descansar al costat de màquines aturades	25
I0000107	Limitació de la velocitat dels vehicles	25
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	1 /2 /6 /25
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14

G06.G02 PODA I ESBROSSADA

PODA i ESBROSSADA D'ARBRES I ARBUSTS AMB MITJANS MANUALS I MECÀNICS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL	1	3	3
	Situació: PODA SOBRE ARBRES, DE ZONES ALTES			
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL	2	2	3
	Situació: TERRENYS HETEROGENIS MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
4	CAIGUDA D'OBJECTES PER MANIPULACIÓ O DE MATERIALS TRANSPORTATS	2	3	4
	Situació: ELEMENTS PODATS			
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES	2	1	2
	Situació: TERRENYS HETEROGENIS MANCA D'IL.LUMINACIÓ			
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS)	2	2	3
	Situació: EINES DE PODA			
10	PROJECCIÓ DE FRAGMENTS O PARTÍCULES	2	2	3
	Situació: SUBPRODUCTES DE LA PODA			
13	SOBREESFORÇOS	2	2	3
	Situació: MANIPULACIÓ MANUAL			
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES	1	1	1
	Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR			
16	EXPOSICIÓ A CONTACTES ELÈCTRICS	1	2	2
	Situació: CONTACTES DIRECTES I INDIRECTES			

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000025	Planificació d'àrees i llocs de treball	4
I0000026	Planificació de recorreguts i maniobres per a màquines i camions	4
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9 /10
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000044	Evitar processos de tallat de materials a l'obra	10
I0000045	Formació	10 /13
I0000055	Elecció dels equips de manteniment	13
I0000056	Paletització i eines ergonòmiques	13
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000067	No treballar al costat de línies elèctriques amb cables nusos	16
I0000068	Elecció i manteniment de les eines elèctriques	16
I0000069	Formació i habilitació específica per a cada eina	16
I0000070	Compliment del REBT pel que fa a equips de protecció	16
I0000071	Revisió de la posta a terra	16
I0000072	Realitzar els treballs sobre superfícies seques	16
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14
I0000161	Verificar que les connexions de les màquines es facin amb endolls reglamentaris	16

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

G06.G03 TRACTAMENT FITOSANITARI

TRACTAMENT FITOSANITARI D'ARBRES I ARBUSTS

Avaluació de riscos

Id	Risc	P	G	A
1	CAIGUDA DE PERSONES A DIFERENT NIVELL Situació: TRACTAMENT EN COPA D'ARBRES	1	3	3
2	CAIGUDA DE PERSONES AL MATEIX NIVELL Situació: TERRENYS HETEROGENIS MANCA IL.LUMINACIÓ	1	2	2
6	TREPITJADES SOBRE OBJECTES Situació: TERRENYS HETEROGENIS MANCA IL.LUMINACIÓ	1	1	1
9	COPS AMB OBJECTES O EINES (TALLS) Situació: FUMIGADORES MANUALS	1	2	2
12	ATRAPAMENT PER BOLCADA DE MÀQUINES, TRACTORS O VEHICLES Situació: TERRENYS EN PENDENT	1	3	3
13	SOBREESFORÇOS Situació: MANIPULACIÓ MANUAL	1	2	2
14	EXPOSICIÓ A CONDICIONS AMBIENTALS EXTREMES Situació: TREBALLS A L'EXTERIOR	1	1	1
17	INHALACIÓ O INGESTIÓ DE SUBSTANCIES NOCIVES Situació: SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES	2	3	4
18	CONTACTES AMB SUBSTANCIES NOCIVES (CÀUSTIQUES, CORROSIVES, IRRITANTS O AL·LERGÈNIQUES) Situació: SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES	2	3	4

P: Probabilitat (1,2,3) / G: Gravetat (1,2,3) / A: Avaluació (1,2,3,4,5)

MESURES PREVENTIVES

Codi	Descripció	Riscos
I0000008	Personal qualificat per a treballs en alçada	1
I0000013	Ordre i neteja	2 /6
I0000014	Preparació i manteniment de les superfícies de treball	2 /6
I0000015	Organització de les zones de pas i emmagatzematge	2 /6
I0000017	Als plans inclinats, treballar sobre superfícies rugoses i no lliscants	2
I0000038	Substituir lo manual per lo mecànic	9
I0000039	Planificació de compra i programa de manteniment d'eines	9
I0000040	Formació de l'operari en l'ús i manteniment d'eines	9
I0000045	Formació	12 /13 /18
I0000051	Adequació dels recorreguts de la maquinària	12
I0000053	Procediment d'utilització de la maquinària	12
I0000058	Adaptar la feina a les característiques individuals de la persona que la realitza	13
I0000059	Elecció dels materials alternatius poc pesats i més manejables	13
I0000060	Suspensió de les feines en condicions extremes	14
I0000061	Rotació dels llocs de treball	14 /17
I0000062	Planificar els treballs per a realitzar-los en zones protegides	14
I0000079	Realitzar els treballs a l´aire lliure, sempre a sotavent	17
I0000086	Substituir els materials amb substàncies nocives	18
I0000151	Per treballs en alçada utilitzar plataformes elevadores mecàniques o hidràuliques	1
I0000152	Utilitzar mitjans mecànics(grues, transpalets, plataformes elevadores) per manipular càrregues	13
I0000154	Verificar nivell lumínic mínim (250 lux) a itineraris i llocs de treball	2 /6
I0000155	Controlar la temperatura i velocitat del vent als llocs de treball	14

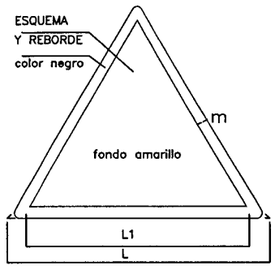
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

FIGURES

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

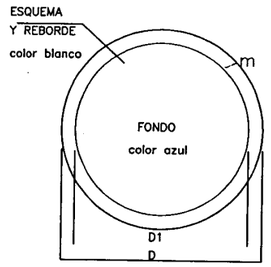
Figura 1. Esquema de senyalització en obra per a advertència de perill



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



Figura 2. Esquema de senyalització en obra per a obligació

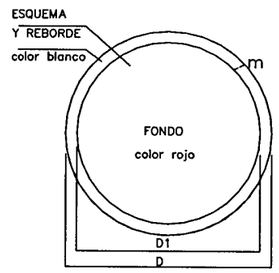


DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

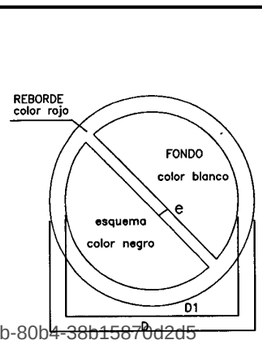
Figura 3. Esquema de senyalització en obra (prescripció i perill)



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



Figura 4. Esquema de senyalització en obra (prohibició)



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 5. Esquema de senyalització en obra (salvament)

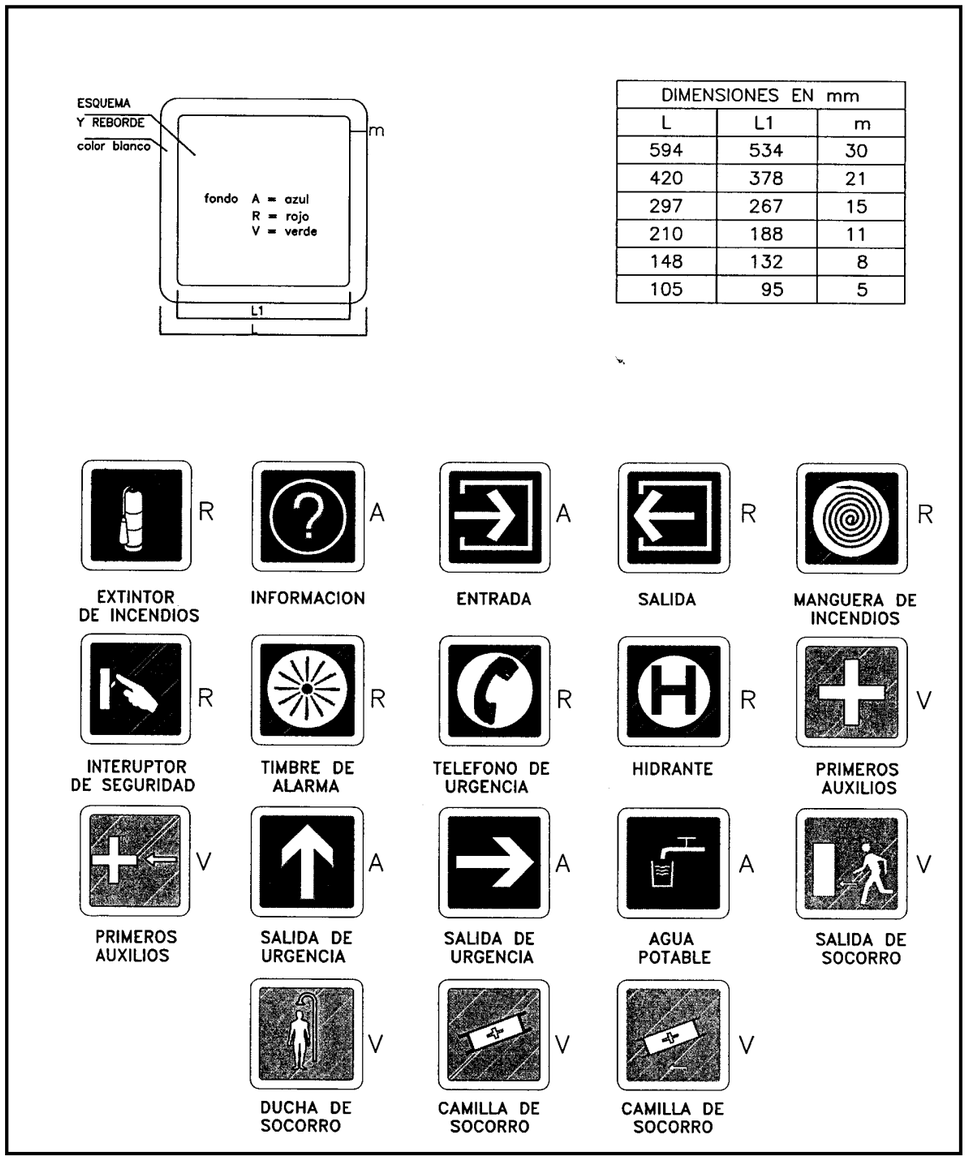
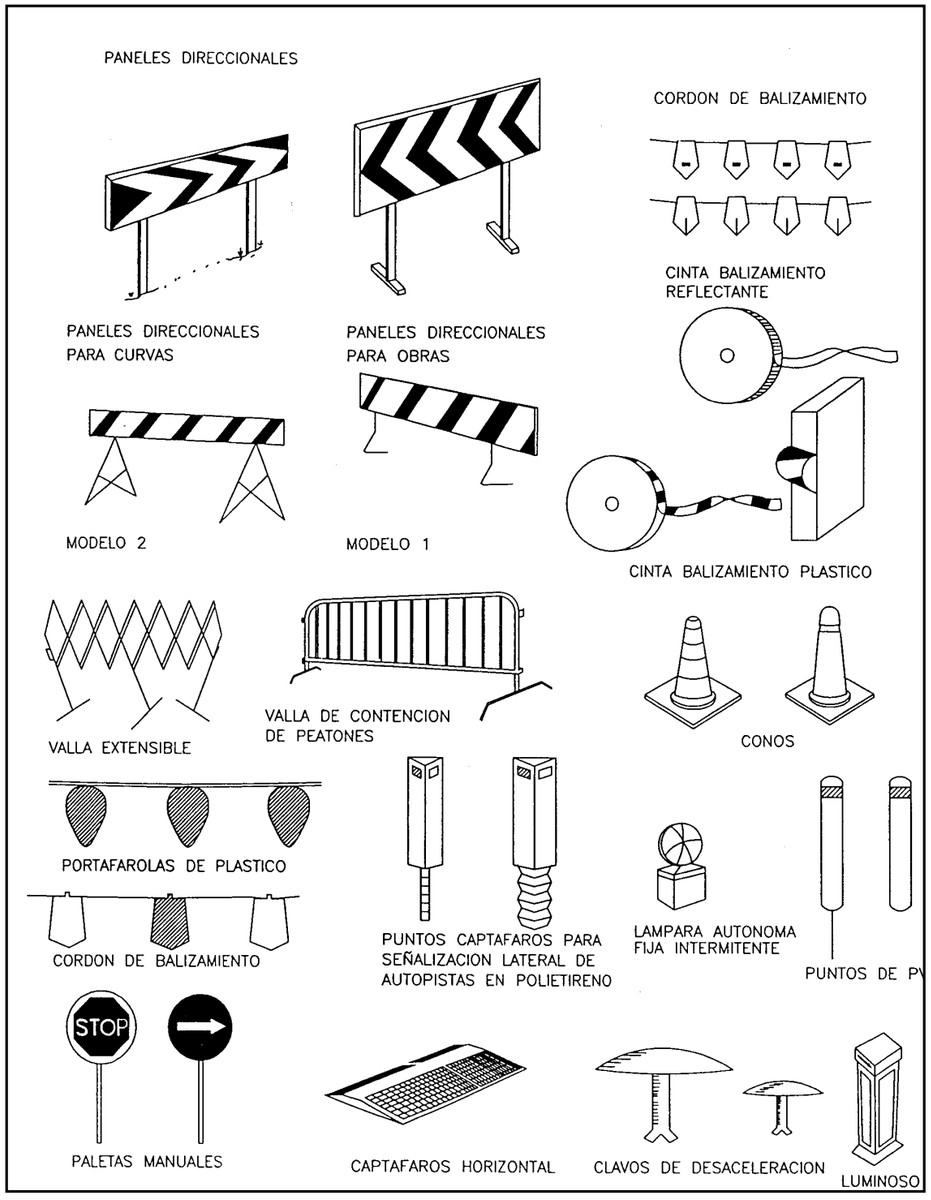
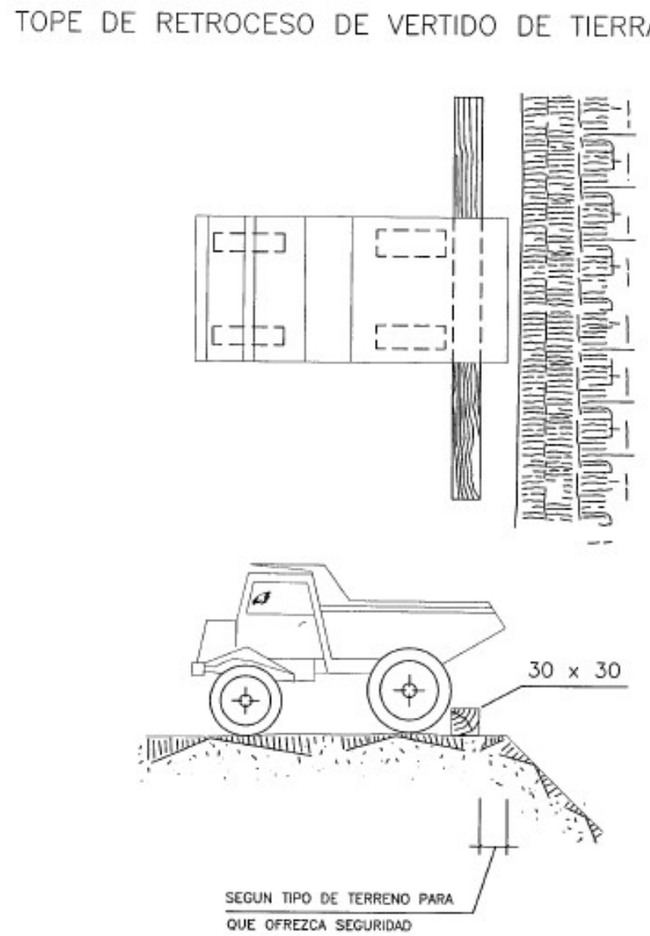


Figura 6. Elements auxiliars de senyalització



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 7. Esquema de topall per a camions



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

PRESSUPOST

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Quadre de preus nº1

Nº	CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0001	SS1	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN812	VUIT EUROS amb TRENTA SIS CÈNTIMS	8,36
0002	SS2	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	SIS EUROS amb NORANTA-TRES CÈNTIMS	6,93
				CÉNTIMOS	
0003	SS4	u	Pantalla facial per a protecció de riscs mecànics, amb visor de malla de xarxa metàl·lica, per a acoblar a casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1371	QUINZE EUROS amb VUITANTA-CINC CÈNTIMS	15,85
0004	SS5	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	ZERO EUROS amb QUARANTA-VUIT CÈNTIMS	0,48
0005	SS6	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antiso, homologat segons UNE-EN-352-1 i UNE-EN-458	VINT-I-SET EUROS amb DIVUIT CÈNTIMS	27,18
0006	SS7	u	Mascareta autofiltrant contra pols i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	ZERO EUROS amb NORANTA CÈNTIMS	0,90
0007	SS8	u	Mascareta facial amb visor panoràmic, amb un allotjament central per a filtre, de cautxú natural amb cinc punts de fixació de la cinta elàstica, i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE	CENT-TRES EUROS amb VINT-I-QUATRE CÈNTIMS	103,24
0008	SS9	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	DOS EUROS amb TRENTA-NOU CÈNTIMS	2,39
0009	SS10	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	SET EUROS amb SETANTA-NOU CÈNTIMS	7,79
0010	SS12	u	Parella de guants de material aïllant, per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V. homologats segons UNE-EN 420	VINT-I-SIS EUROS amb SETENTA-SET CÈNTIMS	26,77
0011	SS14	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera acoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, esmortiment d'impactes en el taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	TRENTA-UN EUROS amb SEIXANTA-TRES CÈNTIMS	31,63
0012	SS15	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la penetració, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12588	TRES EUROS amb CATORZE CÈNTIMS	3,14
0013	SS16	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	DIVUIT EUROS amb VINT-I-NOU CÈNTIMS	18,29
0014	SS25	u	Faixa de protecció dorsolumbar	VINT-I-VUIT EUROS amb TRETZE CÈNTIMS	28,13
0015	SS26	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	VINT-I-TRES EUROS amb TRENTA- DOS CÈNTIMS	23,32
0016	SS27	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	ONZE EUROS amb SETANTA- NOU CÈNTIMS	11,79
0017	SS28	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, el pit i esquena, homologada segons UNE-EN 471	VINT-I-SET EUROS amb NORANTA-TRES CÈNTIMS	27,93
0018	SS29	u	Equip comprovador complet portàtil d'instal·lacions de baixa tensió	TRES-CENTS QUINZE EUROS amb VUITANTA-VUIT	315,88
0019	SS30	h	Formació de seguretat i salut pels riscs específics d'obra	VINT-I-SET EUROS amb DINOU CÈNTIMS	27,19
0020	SS31	h	Assistència d'oficial a reunió del comitè de seguretat i salut	TRENTA EUROS amb CINQUANTA-DOS CÈNTIMS	30,52
0021	SS34	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert en l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	CENT DOTZE EUROS amb TRENTA-SIS CÈNTIMS	112,36
0022	SS35	u	Reconeixement mèdic	QUARANTA-TRES EUROS amb QUARANTA-SIS CÈNTIMS	43,46
0023	SS38	m	Tanca d'advertència o abalisat de 1 m d'alçada amb xarxa de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	DOS EUROS amb SETANTA-SIS CÈNTIMS	2,76

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº CODI	UD	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0024 SS40	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició proteccions	CINQUANTA-SET EUROS amb SETANTA-UN CÈNTIMS	57,71
0025 SS45	u	Senyal de prohibició normalitzada amb pictograma negre sobre fons tou, de forma circular amb rètols i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45º, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb rètol explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m, fixada i amb desmuntatge inclòs	VINT-I-NOU EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS	29,66
0026 SS46	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb rètols en color blanc, diàmetre 29 cm, amb rètol explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m, fixada i amb el des-muntatge inclòs	VINT-I-NOU EUROS amb SEIXANTA-SIS CÈNTIMS	29,66
0027 SS47	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalit-zada, amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per a ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	VINT-I-UN EUROS amb NORANTA-SIS CÈNTIMS	21,96
0028 SS48	u	Senyal d'advertència, normalitzada, amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cartel negre, costat més gran de 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m de distàn-cia, fixada I amb el desmuntatge inclòs	TRENTA-SET EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	37,50
0029 SS50	u	Extintor de pols sec, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pin-tat, amb suport en la paret i desmuntatge inclòs	CINQUANTA-SET EUROS amb TRES CÈNTIMS	57,03

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Quadre de preus nº2

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0001	SS1	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè, amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN812	
			Resta d'obra i materials	7,89
			Suma la partida	7,89
			Costos indirectes 6,00%	0,47
			TOTAL PARTIDA	**8,36**
0002	SS2	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	
			Resta d'obra i materials	6,54
			Suma la partida	6,54
			Costos indirectes 6,00%	0,39
			TOTAL PARTIDA	**6,93**
0003	SS4	u	Pantalla facial per a protecció de riscs mecànics, amb visor de malla de xarxa metàl·lica, per a acoblar a casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1371	
			Resta d'obra i materials	14,95
			Suma la partida	14,95
			Costos indirectes 6,00%	0,90
			TOTAL PARTIDA	**15,85**
0004	SS5	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	
			Resta d'obra i materials	0,45
			Suma la partida	0,45
			Costos indirectes 6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA	**0,48**
0005	SS6	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antiso, homologat segons UNE-EN-352-1 i UNE-EN-458	
			Resta d'obra i materials	25,64
			Suma la partida	25,64
			Costos indirectes 6,00%	1,54
			TOTAL PARTIDA	**27,18**
0006	SS7	u	Mascareta autofiltrant contra pols i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405	
			Resta d'obra i materials	0,85
			Suma la partida	0,85
			Costos indirectes 6,00%	0,05
			TOTAL PARTIDA	**0,90**
0007	SS8	u	Mascareta facial amb visor panoràmic, amb un allotjament central per a filtre, de cautxú natural amb cinc punts de fixació de la cinta elàstica, i vàlvula d'exhalació, homologat segons CE	
			Resta d'obra i materials	97,40
			Suma la partida	97,40
			Costos indirectes 6,00%	5,84
			TOTAL PARTIDA	**103,24**
0008	SS9	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	
			Resta d'obra i materials	2,25
			Suma la partida	2,25
			Costos indirectes 6,00%	0,14
			TOTAL PARTIDA	**2,39**
0009	SS10	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	
			Resta d'obra i materials	7,35
			Suma la partida	7,35
			Costos indirectes 6,00%	0,44
			TOTAL PARTIDA	**7,79**
0010	SS12	u	Parella de guants de material aïllant, per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V. homologats segons UNE-EN 420	
			Resta d'obra i materials	25,25
			Suma la partida	25,25
			Costos indirectes 6,00%	1,52
			TOTAL PARTIDA	**26,77**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0011	SS14	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera acoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, esmortiment d'impactes en el taló i sense plantilla metàl·lica, homologadess segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	
			Resta d'obra i materials	29,84
			Suma la partida	29,84
			Costos indirectes 6,00%	1,79
			TOTAL PARTIDA	**31,63**
0012	SS15	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la penetració, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12588	
			Resta d'obra i materials	2,96
			Suma la partida	2,96
			Costos indirectes 6,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA	**3,14**
0013	SS16	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	
			Resta d'obra i materials	17,25
			Suma la partida	17,25
			Costos indirectes 6,00%	1,04
			TOTAL PARTIDA	**18,29**
0014	SS25	u	Faixa de protecció dorsolumbar	
			Resta d'obra i materials	26,54
			Suma la partida	26,54
			Costos indirectes 6,00%	1,59
			TOTAL PARTIDA	**28,13**
0015	SS26	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	
			Resta d'obra i materials	22,00
			Suma la partida	22,00
			Costos indirectes 6,00%	1,32
			TOTAL PARTIDA	**23,32**
0016	SS27	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beige, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	
			Resta d'obra i materials	11,12
			Suma la partida	11,12
			Costos indirectes 6,00%	0,67
			TOTAL PARTIDA	**11,79**
0017	SS28	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, el pit i esquena, homologada segons UNE-EN 471	
			Resta d'obra i materials	26,35
			Suma la partida	26,35
			Costos indirectes 6,00%	1,58
			TOTAL PARTIDA	**27,93**
0018	SS29	u	Equip comprovador complet portàtil d'instal·lacions de baixa tensió	
			Resta d'obra i materials	298,00
			Suma la partida	298,00
			Costos indirectes 6,00%	17,88
			TOTAL PARTIDA	**315,88**
0019	SS30	h	Formació de seguretat i salut pels riscs específics d'obra	
			Mà d'obra	25,65
			Suma la partida	25,25
			Costos indirectes 6,00%	1,54
			TOTAL PARTIDA	**27,19**
0020	SS31	h	Assistència d'oficial a reunió del comitè de seguretat i salut	
			Mà d'obra	28,79
			Suma la partida	28,79
			Costos indirectes 6,00%	1,73
			TOTAL PARTIDA	**30,52**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0021	SS34	u	Farmaciola portàtil d'urgència, amb el contingut establert en l'ordenança general de seguretat i salut en el treball	
			Resta d'obra i materials	106,00
			Suma la partida	106,00
			Costos indirectes 6,00%	6,36
			TOTAL PARTIDA	**112,36**
0022	SS35	u	Reconeixement mèdic	
			Resta d'obra i materials	41,00
			Suma la partida	41,00
			Costos indirectes 6,00%	2,46
			TOTAL PARTIDA	**43,46**
0023	SS38	m	Tanca d'advertència o abalisat de 1 m d'alçada amb xarxa de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	
			Mà d'obra	1,44
			Resta d'obra i materials	1,16
			Suma la partida	2,60
			Costos indirectes 6,00%	0,16
			TOTAL PARTIDA	**2,76**
0024	SS40	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició proteccions	
			Mà d'obra	54,44
			Suma la partida	54,44
			Costos indirectes 6,00%	3,27
			TOTAL PARTIDA	**57,71**
0025	SS45	u	Senyal de prohibició normalitzada amb pictograma negre sobre fons tou, de forma circular amb rètols i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45º, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb rètol explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m, fixada i amb desmuntatge inclòs	
			Mà d¡obra	12,83
			Resta d'obra i materials	15,15
			Suma la partida	27,98
			Costos indirectes 6,00%	1,68
			TOTAL PARTIDA	**29,66**
0026	SS46	u	Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb rètols en color blanc, diàmetre 29 cm, amb rètol explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			Mà d¡obra	12,83
			Resta d'obra i materials	15,15
			Suma la partida	27,98
			Costos indirectes 6,00%	1,68
			TOTAL PARTIDA	**29,66**
0027	SS47	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada, amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per a ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			Mà d'obra	12,83
			Resta d'obra i materials	7,89
			Suma la partida	20,72
			Costos indirectes 6,00%	1,24
			TOTAL PARTIDA	**21,96**
0028	SS48	u	Senyal d'advertència, normalitzada, amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cartel negre, costat més gran de 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per a ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	
			Mà d'obra	12,83
			Resta d'obra i materials	22,55
			Suma la partida	35,38
			Costos indirectes 6,00%	2,12
			TOTAL PARTIDA	**37,50**
0029	SS50	u	Extintor de pols sec, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport en la paret i desmuntatge inclòs	
			Mà d'obra	9,80
			Resta d'obra i materials	44,00
			Suma la partida	53,80
			Costos indirectes 6,00%	3,23
			TOTAL PARTIDA	**57,03**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Amidament i pressuposts

CODI	RESUM	UTS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
SS1	**Casc de seguretat per a ús normal, pet, UNE-EN812**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	8,36	33,44
SS2	**Ulleres de seguretat, UNE-EN-167 i UNE-EN-168**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	6,93	27,72
SS4	**Pantalla facial per a protecció riscs mecànics, UNE-EN1731**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	15,85	63,40
SS5	**Protector auditiu de tap escuma, UNE-EN352-2 i UNE-EN-458**				
	Total quantitats alçades		8,00		
			8,00	0,48	3,84
SS6	**Protector auditiu d'auricular, arnès orelleres**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	27,18	108,72
SS7	**Mascareta autofiltrant contra pol·len i vap. tòxics, UNE-EN-405**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	0,90	3,60
SS8	**Mascareta facial amb visor panoràmic, amb filtre**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	103,24	412,96
SS9	**Mascareta de protecció respiratòria, segons UNE-EN 140**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	2,39	9,56
SS10	**Parella de guants contra riscs mecànics, nivell 3**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	7,79	31,16
SS12	**Parella de guants aïllants per a treballs elèctrics, UNE-EN 420**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	26,77	107,08
SS14	**Parella de botes baixes seguretat industrial treballs en general**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	31,63	126,52
SS15	**Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer, 0,4 mm gruix**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	3,14	12,56
SS16	**Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	18,29	73,16

CODI	RESUM	UTS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
SS25	**Faixa de protecció dorsolumbar**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	28,13	112,52
SS26	**Granota de treball per a construcció, UNE-EN-340**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	23,32	93,28
SS27	**Camisa de treball per a construcció, poli-alg, UNE-EN 340**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	11,79	47,16
SS28	**Armilla reflectant, UNE-EN 471**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			3,00	27,93	111,72
SS29	**Equip comprovador complet portàtil d'instal·lacions de BT**				
	Total quantitats alçades		1,00		
			1,00	315,88	315,88
SS30	**Formació en Seguretat i salut per a riscs específics d'obra**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	27,19	108,76
SS31	**Assistència d'oficial a reunió del comitè de seguretat i salut**				
	Total quantitats alçades		2,00		
			2,00	30,52	61,04
SS34	**Farmaciola portàtil d'urgència amb contingut segons ordenança SS**				
	Total quantitats alçades		1,00		
			1,00	112,36	112,36
SS35	**Reconeixement mèdic**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	43,46	173,84
SS38	**Tanca d'advertència o abalisat, 1 m alçada, xarxa PET taronja**				
	Total quantitats alçades		563,00		
			563,00	2,76	1.553,88
SS40	**Brigada de seguretat per a manteniment i reposició proteccions**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	57,71	230,84

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CODI	RESUM	UTS	QUANTITAT	PREU	IMPORT
SS45	**Senyal prohibició, circ. normalitzada, per ser vista fins 12 m**				
	Total cantidades alzadas		1,00		
			1,00	29,66	29,66
SS46	**Senyal obligació, circ. normalitzada, per veure's fins 12 m**				
	Total cantidades alzadas		1,00		
			1,00	29,66	29,66
SS47	**Senyal indicativa d'ubicació extintor, fins a 12 m de diàmetre**				
	Total quantitats alçades		2,00		
			2,00	21,96	43,92
SS48	**Senyal advertència, triangular, normalitzada, 41 cm costat major**				
	Total quantitats alçades		4,00		
			4,00	37,50	150,00
SS50	**Extintor pols sec, 6 kg de càrrega, suport en paret, desmuntatge**				
	Total quantitats alçades		2,00		
			2,00	57,03	114,06

TOTAL CAPÍTOL 5 SEGURETAT I SALUT.....4.302,30

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

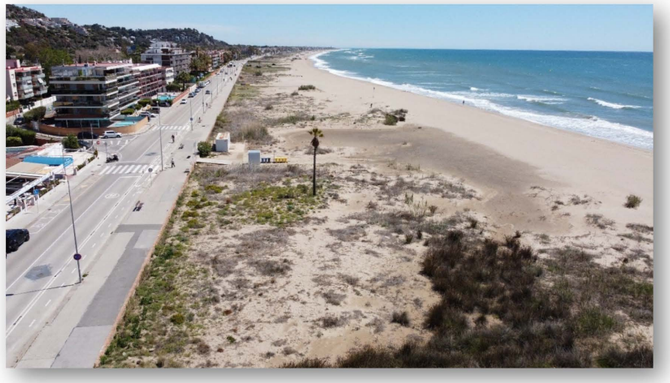
ANNEX NÚM. 4.- CANVI CLIMÀTIC

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T. M. de SITGES (BARCELONA)



Consultor:

Promotor:

ABRIL 2024

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

SIGNATURA ELECTRÒNICA

SIGNATURA ELECTRÒNICA

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Amb la implementació d'aquest full es consideren signats electrònicament els documents continguts en l'AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES que a continuació es detallen.

Autor del projecte

Marc Cucurella i Vilà

40528729S MARC CUCURELLA (R: B55019079)

Firmado digitalmente por 40528729S MARC CUCURELLA (R: B55019079)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:17010 /Hoja:GI-47891 / Tomo:2712 /Folio:25 /Fecha:22/12/2008 / Inscripción:1, serialNumber=IDCES-40528729S, givenName=MARC, cn=CUCURELLA VILA, c=ES#0C5287295 MARC CUCURELLA (R: B55019079), 2.5.4.97 =VATES-B55019079, o=OCEANS ENGINYERIA CIVIL SOCIEDAD LIMITADA PROFESIONAL, c=ES
Fecha: 2024.05.08 12:38:12 +02'00'

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

INDEX

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC LA A PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

ÍNDEX

ÍNDEX

DOCUMENT NÚMERO 1: **MEMÒRIA**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

DOCUMENT NÚM 1: MEMÒRIA

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 3
2. OBJECTE 3
3. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA ZONA D'ESTUDI 3
4. EL SISTEMA COSTANER 4
5. FONT DE DADES 5
5.1. NIVELL DEL MAR 5
5.2. ONATGE 6
6. EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC 7
6.1. EL NIVELL DEL MAR 8
6.2. L'ONATGE 11
6.2.1. EL CLIMA D'ONATGE 11
6.2.2. ALÇADES D'ONA I DIRECCIONS DE L'ONATGE 11
6.3. TEMPORALS 11
6.4. TRANSPORT DE SEDIMENTS 11
6.4.1. CONCLUSIONS 12
7. IMPACTES EN LES PLATGES 12
7.1. EROSIÓ EN LES PLATGES 12
7.2. LA INUNDACIÓ MARINA DE LA COSTA 13
7.3. PRINCIPALS CANVIS I EFECTES A NIVELL FÍSIC I QUÍMIC DEL CANVI CLIMÀTIC 13
7.4. PRINCIPALS CANVIS I EFECTES A NIVELL BIOLÒGIC DEL CANVI CLIMÀTIC: 13
8. CONCLUSIONS 14

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. Zona d'estudi: platja de les Botigues. 3
Figura 2. Situació i àmbit d'estudi 4
Figura 3. Boia instrumental Barcelona I , II i àmbit d'estudi. 6
Figura 4. Punt SIMAR més propers a la zona d'estudi: SIMAR 2108134 i 2108135. 7
Figura 5. Ubicació del mareògraf del Port de Barcelona 9
Figura 6. Mitjana mensual i tendència nivell del mar, mareògraf de Barcelona. 10
Figura 7. Previsió pujada nivell del mar a la zona d'estudi. Expressat en cm. 10

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

LLISTAT DE TAULES

Taula 1. Tendències anuals del nivell del mar en els Ports del Mediterrani Peninsular. 9

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ

D'acord amb l'article 85 "Projecte per a l'ocupació o la utilització del domini públic marítimo-terrestre" del Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de Costes a totes aquelles instal·lacions i obres que pretenguin ocupar part del domini públic marítimo-terrestre, s'introduirà la variable del canvi climàtic per prendre una decisió favorable o contrària a la ocupació.

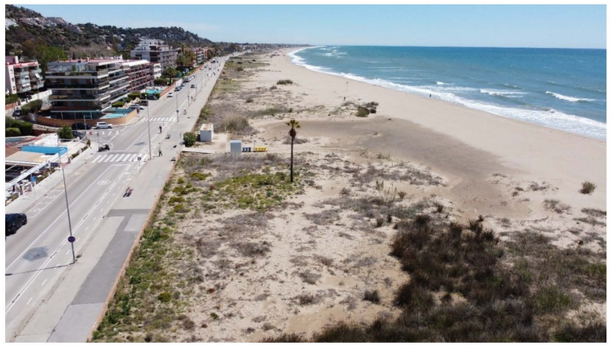
El Reglament General de Costes (RD 876/2014, de 10 Octubre), indica en el seu article 91 el contingut dels projectes d'aquelles obres situades en l'entorn o l'influencia, si s'escau, de la costa. Entre altres, aquest article indica la necessitat d'efectuar una avaluació del efectes del canvi climàtic sobre la mateixa costa i les obres projectades, si s'escau. L'article 92 indica quin és el contingut a incloure en l'avaluació dels efectes del canvi climàtic.

Així mateix ho indica la llei 2/2013 de 29 maig, de protecció i ús sostenible del litoral i de modificació de la llei 22/1988, de 28 de juliol, de Costes.

2. OBJECTE

L'objecte del present estudi d'avaluació és mostrar els resultats de l'avaluació dels efectes del canvi climàtic en l'àmbit de la platja de les Botigues, situada al front marítim del terme municipal de Sitges (Garraf), per encàrrec de l'Ajuntament de Sitges i amb la finalitat de dur-hi a terme l'actuació de tractament ambiental de la zona dunar, seguint els criteris establerts a l'article 91 i 92 del Reglament General de Costes, aprovat segons el Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre.

Figura 1. Zona d'estudi: platja de les Botigues.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

3. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA ZONA D'ESTUDI

L'àmbit d'estudi es centra a la zona de la platja de les Botigues, dins el terme municipal de Sitges. El promotor del present estudi és l'Ajuntament de Sitges.

D'ara en endavant, en el present estudi, ens referirem a la platja de les Botigues o zona àmbit d'estudi.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Segons el Pla de Ports de Catalunya, la zona àmbit d'estudi pertany a la zona Portuària Centre, concretament al sector de la Costa del Garraf i segons el marc CAMCAT, pertany a la zona 8, corresponent al tram Port Ginesta-Port de Barcelona.

Figura 2. Situació i àmbit d'estudi



Font. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

4. EL SISTEMA COSTANER

El sistema costaner és un sistema dinàmic que conté una elevada diversitat, tant natural com antròpica. La seva resposta a factors meteorològics i oceanogràfics és molt variada, tant per a climes presents com, particularment, per a climes futurs.

El litoral català, amb un longitud de 700km, presenta una gran varietat d'ambients litorals. S'hi poden trobar des de platges de sorra, al sud de la regió, de gra fi, al centre, o gruixut o fins i tot penya-segats, al nord de la comunitat autònoma. Aquestes platges, alhora, poden ser obertes, tancades petites o llargues.

Les platges, a causa de la seva naturalesa dinàmica, són els sistemes més susceptibles als efectes del canvi climàtic. L'impacte d'aquest sobre les platges es basa en la funcionalitat (ample de platja) i en la resistència (estabilitat de la platja davant un canvi del nivell del mar).

D'acord amb les dades del Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners (CIIRC, 2010), les platges de Catalunya es distribueixen al llarg de vint-i-dues cel·les litorals, és a dir, d'unitats fisiogràfiques sense intercanvis de sediment en els contorns laterals. D'acord amb el mateix estudi, la platja mitjana de Catalunya fa uns 37 m d'amplada, té una mida de gra de 0,7 mm i un pendent de la cara de la platja d'1/10.

En concret, la zona d'estudi es troba ubicada a la platja de les Botigues es troba dins del Terme Municipal de Sitges, en un entorn urbà del municipi de Sitges, situat al Oest de Castelldefels, i al Est del Port esportiu de Port Ginesta. La platja té una orientació de 74,99ºE respecte el Nord, una longitud aproximada de 1.392ml i una amplada mitjana de 117 ml.

Des del punt de vista del tamany del material que forma la platja, es tracta d'una platja formada per sorra. Pel que fa al tipus de sustentació lateral, la platja és classificada com a semi-encaixada, ja que és de tipus oberta pel seu extrem Est (costat

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Castelldefels) on la mateixa platja té continuïtat amb la platja Castelldefels i la costa del delta del Llobregat. Pel seu extrem Oest la platja es troba recolzada sobre l'estructura artificial del dic d'abric del Port Ginesta. Aquest obstacle artificial de la platja en provoca una discontinuïtat respecte la seva línia costa original.

Des del punt de vista del seu perfil, es tracta d'una platja completa, ja que la mateixa disposa d'una pendent molt suau (2,30%) i aparentment no es troba recolzada sobre un peu submergit ni natural ni artificial.

Al Nord hi trobem la costa de Castelldefels i Gavà fins arribar, més amunt, al Delta del Llobregat. Cap al Sud, hi trobem el Port Ginesta, la cala Ginesta, el Port de Garraf, les costes de Garraf i més avall hi trobem la costa de Tarragona.

En sentit transversal i pel seu costat de terra, la platja limita amb l'espai del front marítim al seu trobament amb el mur del passeig marítim. En aquesta zona abans del trobament amb el muret, s'hi troba una zona dunar on hi creix vegetació de litoral sorrenc.

El tipus de sediment és de sorra de gra fi (D_{50}= 0,222mm) i de color torrat, segons granulometria obtinguda de la fitxa de la platja, tal i com es descriu en l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral.

5. FONT DE DADES

5.1. NIVELL DEL MAR

Per analitzar la possible evolució del nivell del mar a la zona d'estudi, s'han utilitzat les dades recollides pels mareògrafs de la Xarxa de Mareògrafs de Puertos del Estado (REDMAR), situats a la costa peninsular mediterrània.

Els mareògrafs utilitzats són tipus MIROS i utilitzen la tecnologia radar d'escombrat de freqüències per a la determinació del nivell del mar. Aquests mareògrafs són d'alta precisió i, actualment, transmeten dades amb intervals de mostreig d'1 minut.

Tot i això, tots els informes publicats per Ports de l'Estat estan centrats en variacions més lentes del nivell del mar, utilitzant dades de mitjana cada 5 minuts. Amb aquestes dades, s'obtenen sèries horàries que són el resultat d'aplicar un filtre simètric de 54 punts a la sèrie històrica del nivell del mar, que elimina la energia de freqüències altes presents a les dades de 5 minuts, perquè els resultats durant aquests períodes no es vegin pertorbades.

Amb aquestes dades, s'obté una sèrie històrica que ens permet analitzar el nivell del mar a cada port.

A partir de les dades horàries, es calcula la sèrie del nivell mitjà diari eliminant les components diürna i semi-diürna i aplicant un filtre de 119 punts de centrat en migdia. Amb les dades dels nivells mitjà diaris, s'obtenen els nivells mitjans mensuals.

Els nivells del mar i alçades de marea de referència obtingudes a partir de les dades històrics disponibles per a cada port, es representen en un diagrama que permet visualitzar la variabilitat del nivell del mar a cadascú, a través de la seva representació a escala. Tots els nivells i alçades es mostren en centímetres i estan referides al zero del mareògraf (zero REDMAR), que és, normalment, el zero del port.

El problema de l'anàlisi de les dades obtingudes a través de la REDMAR és la gran variabilitat, fins i tot per a ports que es troben propers. A més, Puertos del Estado no ha realitzat una estimació dels nivells mitjans en nodes diferents dels de la ubicació dels mareògrafs. En conseqüència, la incertesa associada a l'evolució del nivell del mar a la zona d'anàlisi podria ser elevada, fet pel qual s'analitzarà en detall en els propers apartats del present estudi.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

5.2. ONATGE

Per a obtenir el clima d'onatge, segons s'ha indicat en el document Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral, a la zona d'estudi es disposa de dos fonts principals d'informació i una tercera que pot servir per complementar les dues fonts anteriors:

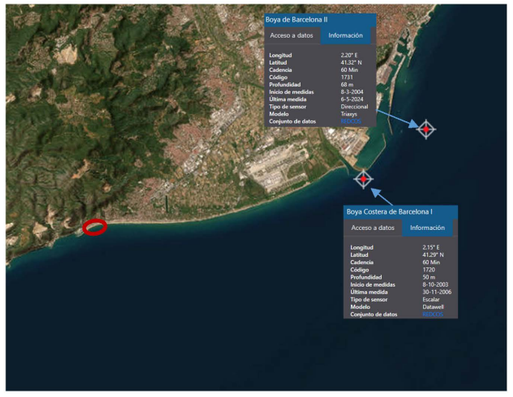
1) Dades instrumentals de la Boia costanera de Barcelona II
2) Dades de prediccions obtingudes del punt SIMAR 2108134 de Puertos del Estado.
3) Dades de sistemes de lectures visuals en aparells instal·lats en vaixells en ruta pel mar Mediterrani.

Cadascuna de les fonts de dades anteriors presenta certes avantatges i certs inconvenients, per la qual cosa caldrà triar metòdicament quina és la que millor representa el règim d'onatge a la zona d'estudi.

Els registres del punt SIMAR 2108134 donen informació direccional de l'onatge des de el gener de 1958 fins al octubre de 2023. La qualitat de les dades de la xarxa dels punts SIMAR, ha permès a *Puertos del Estado* retirar la seva xarxa de boies costaneres i només mantenir, com a elements de control dels models numèrics la seva xarxa de boies exterior. Les dades obtingudes a través de prediccions depenen de la bondat del model predictiu i de la fiabilitat del camp de vents pre-definit, per la qual cosa, els valors d'alçada d'onada, període i direcció resultin, a vegades cal corregir-los per utilitzar-los com a font de dades representativa.

D'altra banda, les dades instrumentals disponibles a la zona, pertanyents a la boia de Barcelona II, ubicada davant del Port de Barcelona, que està operativa des de l'any 2004. La Boia de Barcelona II, es troba situada a 68m de profunditat. Tot i que existeix una altra boia instrumental propera a l'àmbit d'estudi, la Boia de Barcelona I, les seves dades no s'han emprat en el present estudi degut a què la última mesura data de novembre de 2006.

Figura 3. Boia instrumental Barcelona I , II i àmbit d'estudi.



Font. Puertos del Estado

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

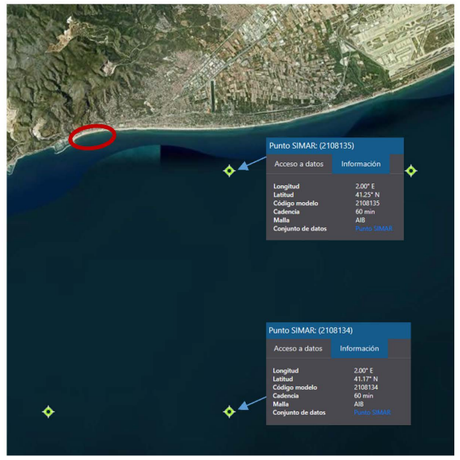
T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Amb el mateix criteri que l'exposat en l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral, per la redacció d'aquest estudi s'ha considerat la importància a l'estudi de l'ultrapassament de la direcció de l'onatge i per tant s'ha considerat millor treballar amb la sèrie direccional de 66 anys del punt SIMAR que no amb la sèrie de 20 anys de la boia de Barcelona II, pel fet que el punt SIMAR seleccionat representa de forma més realista, el clima d'onatge incident a la zona àmbit d'estudi. I per tal de no desvirtuar la informació direccional de la sèrie SIMAR no s'ha cregut necessari la correlació de ambdues fonts de dades.

Remarcar que degut a la proximitat de la boia respecte a la zona d'estudi i les característiques del lloc de mesura, fa que el fetch efectiu de l'onatge sigui més realista al punt SIMAR que a la Boia de Barcelona II.

Figura 4. Punt SIMAR més propers a la zona d'estudi: SIMAR 2108134 i 2108135.



Font. Puertos del Estado.

6. EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC

Dintre de les conseqüències que el canvi climàtic portarà sobre el medi marí, s'han de considerar especialment dos factors en el moment de dissenyar una nova estructura marina o bé de comprovar la seguretat d'una estructura existent: d'una banda l'elevació del nivell del mar i d'altra la modificació de les condicions de l'onatge, en especial de l'alçada d'ona. A més d'aquests factors, caldrà tenir en compte els efectes del canvi climàtic a nivell físic-químic i a nivell biològic.

En els propers sub-apartats s'indiquen les previsions dels estudis de canvi climàtic, sobre aquests dos aspectes, basant-se en el *TERCER INFORME SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC* realitzat per la Generalitat de Catalunya. Aquest informe particularitza els estudis realitzats per L'*INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)* a l'àrea de Catalunya. A l'apèndix 2 d'aquest document de Clima Marítim s'inclou el capítol 8, de la 2ª Part del *TERCER INFORME SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC*, anomenat *Sistemes costaners i dinàmica litoral* que analitza les previsions del Canvi Climàtica a Catalunya particularitzades al litoral.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

D'altra banda, cal recordar que l'*INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHNAGE (IPCC)* es va crear l'any 1988 pel *WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (WMO)* i el *PROGRAMA DE LES NACIONS UNIDES PER AL MEDI AMBIENT (UNEP-PNUMA)* per tal d'interpretar i analitzar els diversos estudis sobre Canvi Climàtic realitzats arreu del món i poder, llavors, proporcionar als polítics documentació, informació i sobre tot recomanacions per al d'assolir polítiques amb l'objectiu de minimitzar el Canvi Climàtic i els seus riscos associats.

Dintre de les tasques habituals del IPCC està la de la redacció periòdiques dels informes de seguiment i avaluació del canvi climàtic, que són anomenats Informes d'Avaluació.

6.1. EL NIVELL DEL MAR

Com es coneugut, l'escalfament global provoca el desgel en els pols, fent que el nivell del mar augmenti any a any. Val a dir, però, que geogràficament, la pujada del nivell del mar no és uniforme a causa de diversos factors, entre els quals hi ha la circulació oceànica.

El terme nivell mitjà del mar fa referència a les oscil·lacions de període més llargues que les ones de període llarg presents a la costa catalana i que afecten la resposta morfològica del tram costaner. En aquesta categoria es poden diferenciar tres tipus d'oscil·lacions:

- La component periòdica associada a la marea astronòmica.
- La component aleatòria associada a la marea meteorològica.
- Una component quasi «estacionària» associa-da a la variació relativa dels nivells terra-mar.

La component astronòmica juga un paper no menyspreable en costes meso i macromareals. Tot i això, a la costa catalana el seu efecte és molt limitat si es compara amb la marea meteorològica que, a causa de l'efecte combinat de la pressió atmosfèrica (efecte baròmetre invertit) i la tensió tangencial del vent, és capaç de produir sobre-elevacions de més d'un metre d'alçada.

Aquestes sobreelevacions, per a un període de retorn de 50 anys podrien arribar a ser de l'ordre de 67 cm a 84 cm durant els propers 50 anys, podent-se apropar al metre en un període de retorn de 100 anys. Qualsevol ascens del nivell relatiu del mar respecte el substrat terrestre incrementarà notablement aquestes sobreelevacions, o el que és el mateix, en disminuirà el període de retorn.

El tercer component es refereix al nivell relatiu terra-mar, ja que és aquest nivell el que contribueix a modelar la línia/franja costanera. L'efecte de l'augment relatiu del nivell mitjà del mar depèn del perfil i topografia de la zona costanera, ja que a partir de les seves característiques existiran uns riscos d'erosió i inundació.

Així doncs, els mapes de IPCC del 2013 sobre la pujada del niell del mar, indiquen que les projeccions pel Mar Mediterrani mostren pujades lleugerament inferiors a les mitjanes globals, de fins a un 10% de diferència.

Els informes publicats per la REDMAR mostren les següents tendències anuals del nivell del mar en els ports del mediterrani Peninsular.

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
MEMÒRIA

Taula 1. Tendències anuals del nivell del mar en els Ports del Mediterrani Peninsular.

Tendències anuals de les estacions de la REDMAR				
Sèrie	Tendència (cm/any)	Error (cm/any)	Any Inicial	Any final
Gandia	-0,130	± 0,207	2008	2017
València	0,422	± 0,064	1993	2017
Sagunt	-0,126	± 0,217	2007	2015
Barcelona	0,557	± 0,060	1993	2017

Font. REDMAR, Puertos del Estado.

Per elaborar el present estudi s'ha seleccionat el mareògraf més proper, que es correspon al mareògraf del port de Barcelona, de la xarxa de dades REDMAR (Puertos del Estado). El registre de dades del mareògraf comença el mes d'Agost de 1992 i es troba situat a les coordenades 41º 21' 01" N; 2º 9' 41" E.

Figura 5. Ubicació del mareògraf del Port de Barcelona



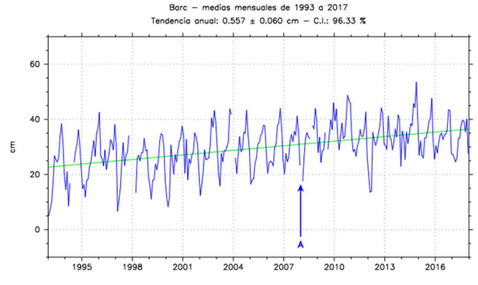
Font. Google Earth / Puertos del Estado

Tots els valors de nivell del mar estan referenciats al nivell mig del mar a Alacant (N.M.M.A).

A continuació es mostres les gràfiques corresponents a l'anàlisi de les tendències del nivell del mar segons les dades registrades del mareògraf de Barcelona:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 6. Mitjana mensual i tendència nivell del mar, mareògraf de Barcelona.



Font. REDMAR.

De la taula i les gràfiques anteriors es desprèn que hi ha una gran variabilitat en relació a la tendència del nivell del mar als diferents punts d'anàlisi. S'observa, però, que aquells ports que presenten un menor rang d'incertesa associada al nivell del mar són els que mostren tendències ascendents; València i Barcelona.

A fi d'analitzar el cas més desfavorable, s'assumeix que a la zona àmbit d'estudi, la tendència serà idèntica a l'existent al port de Barcelona, és a dir:

Tendència anual: 0,557±0,060 cm.

Menyspreant la incertesa associada a la mesura, el nivell del mar esperable a la zona d'estudi i en diferents períodes de retorn serà el següent:

Figura 7. Previsió pujada nivell del mar a la zona d'estudi. Expressat en cm.

Període de retorn (anys)	Pujada nivell del mar (cm)
1	0,557
5	2,785
10	5,570
20	11,140
30	16,710
40	22,280
50	27,850

Font. Oceans Enginyeria Civil.

Analitzant l'horitzó futur a 25 anys, el nivell del mar augmentaria 15,43 cm, el qual, atesa la secció del perfil transversal de la platja, sobre la que es pretén realitzar una actuació de tractament dunar, aquest nivell no tindria efectes sobre la mateixa ni sobre el passeig del front marítim ni la dinàmica litoral de la zona adjacent, si bé en l'estudi de dinàmica litoral s'hi han contemplat els pitjors escenaris de crescuda i cota màxima assolida amb interacció amb l'onatge.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

6.2. L'ONATGE

6.2.1. EL CLIMA D'ONATGE

L'onatge és el principal factor modelador de la costa catalana, a totes les escales considerades.

Aquest fenòmen, però, té el seu origen en diversos factors, entre els quals destaquen les marees astronòmiques, que posseeixen una intensitat limitada (marees vives amb un rang de l'ordre de 0,25 metres).

El coneixement del clima d'onatge s'obté a partir de registres, observacions visuals i dades obtingudes numèricament. És important incloure a la informació d'onatge considerada la seva direcció, ja que el corrent longitudinal generat i el transport de sediments corresponent depenen d'aquest angle.

Atès que el transport és molt sensible a l'alçada de les ones (sobretot el transport transversal, que varia amb l'alçada d'ona elevada a una potència entre 2 i 5) cal una bona distribució probabilística d'aquesta variable. Altrament, els errors en el clima d'onatge es multiplicaran de manera incontrolada en les corresponents estimes del transport.

6.2.2. ALÇADES D'ONA I DIRECCIONS DE L'ONATGE

Un altre factor sobre el qual incideix el canvi climàtic i el qual té efecte directe sobre les platges, és l'onatge. Aquest es veu afectat pels patrons de vent i de pressió atmosfèrica, els quals, degut a l'efecte hivernacle es poden veure modificats.

Casas-Prat et al. (2013) van obtenir el clima d'onatge projectat al nord-oest de la Mediterrània. En aquest estudi es va obtenir una reducció de la mitjana de l'altura d'ona significant (H_s) a la major part del domini, que es correspon amb una disminució de la velocitat del vent a gran part de la Mediterrània occidental. No obstant això, a latituds properes al golf de Gènova, l'increment projectat per a la velocitat mitjana del vent produiria un augment de la mitjana de la H_s en aquella zona. A més a més, el clima d'onatge mostra patrons molt diferents a l'estiu (per la qual cosa la mitjana de la H_s augmentaria a la part sud de la costa) respecte de l'hivern.

Els resultats de Casas – Prat et al. (2013), així com Lionello et al. (2008), indiquen que, en general, els canvis màxims que es poden esperar a la costa catalana, tant anualment com estacionalment, estan al voltant del ± 10% per a condicions mitjanes i del ± 20% pel clima extrem (temporals). Els resultats també projecten canvis en la distribució de les freqüències direccionals, augmentant així els onatges de S, SE i SW i disminuït els de N i NE.

6.3. TEMPORALS

Els canvis episòdics reflecteixen l'impacte dels temporals d'onatge a la costa i solen afectar des de centenars de metres fins a kilòmetres de costa. Els processos i les perillositats més rellevants són l'erosió i la inundació induïdes per l'acció combinada de les ones i el nivell mitjà del mar. En ambdós casos, els processos són entesos des d'un punt de vista fonamentalment transversal a la platja.

Els resultats de Casas – Prat et al. (2013), així com Lionello et al. (2008), indiquen que, en general, els canvis màxims que es poden esperar a la costa catalana, tant anualment com estacionalment, estan al voltant del ± 20% pel clima extrem (temporals).

6.4. TRANSPORT DE SEDIMENTS

Preveient una disminució dels onatges de N i NE i coneixent que aquests són els més energètics, és a dir, els que tenen major influència sobre el transport de sediments, els autors conclouen que, per l'any 2050, el comportament general del transport longitudinal del sediment al llarg de la costa Catalana serà similar a l'observat fins ara o fins i tot, de magnitud inferior.

AVALUACIÓ DELS EFECTES DEL CANVI CLIMÀTIC A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

6.4.1. CONCLUSIONS

Els canvis deguts als efectes del canvi climàtic tindran podran tenir certa afectació sobre la platja de les Botigues, modificant-se els volums totals calculats en l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral i accentuant-se el procés d'erosió i avenç o retrocés de la línia de la costa, pel que, serà recomanable considerar novament els volums d'extraccions futures prèvia a la seva realització.

7. IMPACTES EN LES PLATGES

La interacció entre els agents impulsors, fonamentalment el nivell mitjà i l'onatge, amb el sediment existent (mitjançant la morfologia del fons) i el sediment aportat (mitjançant el cabal sòlid de rius i rieres, o artificialment) conforma el que s'anomena morfo dinàmica.

Qualsevol modificació en algun d'aquests elements modifica els altres. Així, per exemple, un augment de l'altura de l'onatge en trencants comporta un increment del transport de sediment i una redistribució de la sorra, tant en planta com en perfil, que alhora modifica les característiques de l'onatge incident. Aquesta complexa relació té lloc a diferents escales de temps i espai. Així es parla doncs, de canvis a curt termini o episòdics, a mitjà termini i a llarg termini.

Els canvis episòdics reflecteixen l'impacte dels temporals d'onatge a la costa i solen afectar des de centenars de metres fins a kilòmetres de costa. Els processos i les perillositats més rellevants són l'erosió i la inundació induïdes per l'acció combinada de les ones i el nivell mitjà del mar. En ambdós casos, els processos són entesos des d'un punt de vista fonamentalment transversal a la platja.

Els canvis a mitjà termini s'associen a una escala de temps d'anys i poden afectar trams de costa de diversos kilòmetres. A aquestes escales, l'erosió induïda per l'onatge és un dels principals processos associats, i té un component marcadament longitudinal (els canvis induïts pel transport longitudinal de sediment en són l'element principal).

Finalment, es parla de canvis a llarg termini quan l'escala temporal d'integració és de centenars d'anys. Novament, l'erosió és el procés més rellevant, que en aquest cas afecta trams de costa de desenes de kilòmetres. A aquesta escala, el nivell mitjà del mar és el factor determinant d'aquests canvis, i el procés es considera en una dimensió transversal.

7.1. EROSIÓ EN LES PLATGES

L'erosió expressa la diferència negativa entre la quantitat de sediments entrant i sortint en un determinat volum de platja. En aquest balanç, cal definir els intervals de temps i espai sobre els quals es realitza la integració.

Els impactes del canvi climàtic sobre el comportament erosiu d'una platja comporten avaluar-lo, forçosament, des d'un punt de vista numèric, definint en cada cas l'escala temporal i espacial d'estudi.

Així, les possibles variacions de les característiques actuals dels temporals (en l'altura, el període, la direcció o la freqüència d'aparició de l'onatge) s'han d'analitzar des d'un punt de vista local.

A mitjà termini cal abordar la problemàtica tenint en compte el càlcul del transport longitudinal de sediments corresponent a un nou clima d'onatge, mentre que a llarg termini l'erosió és tractada de manera més regional, aplicant la regla de Bruun, tal i com es defineix en l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral a la Platja de les Botigues, realitzat per l'equip redactor.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

7.2. LA INUNDACIÓ MARINA DE LA COSTA

La remunta de l'onatge es defineix com la cota màxima respecte al nivell mitjà del mar que assoleix una onada en incidir sobre una platja. Si el valor de la remunta supera la cota superior de la platja, es produeix un ultrapassament de l'onada i, conseqüentment, una inundació de la part posterior.

La inundació pot tenir lloc en condicions de temporal i/o nivell mitjà del mar alt, i està fortament relacionada amb la topografia local. Si l'onatge incident és suficientment gran i persistent, pot produir la remodelació de la part superior d'una platja, i la pot fer més vulnerable a aquest procés.

La pujada del nivell del mar dibuixada en els diferents escenaris de canvi climàtic incidirà directament en la capacitat de resistència de la costa davant de l'acció de la remunta, ja que disminueix la cota en la qual es troba el punt més elevat del terreny i, per tant, el nivell topogràfic de l'última defensa.

Com es pot veure, doncs, l'efecte del canvi climàtic sobre la inundació costanera és doble: per mitjà dels canvis en les condicions d'onatge de temporal (un efecte episòdic que pot ser positiu o negatiu), i per mitjà de la pujada del nivell mitjà del mar.

Els resultats dels estudis esmentats en aquest document i que s'han realitzat fins al moment indiquen un augment significatiu dels episodis d'inundació i una extensió més gran de costa afectada.

7.3. PRINCIPALS CANVIS I EFECTES A NIVELL FÍSIC I QUÍMIC DEL CANVI CLIMÀTIC

A continuació es resumeixen els principals canvis i efectes del canvi climàtic al mediterrani, derivats de la publicació *Cambio Climático en el medio marino espanyol: Impactos, Vulnerabilidad y adaptación, año 2016, Diego K. Kersting.*

- Augment de la temperatura. En funció de cada zona, en profunditat els canvis seran menors.
- Canvis de la salinitat de les aigües intermitges i fondes.
- Acidificació, degut al descens del Ph, fenòmen més notable en aigües superficials que en profundes.
- Canvis en la intensitat de l'onatge. Al Mediterrani, ha disminuït la intensitat de l'onatge lleugerament. Es preveu una disminució de l'alçada d'ona , més acusada durant l'hivern.

7.4. PRINCIPALS CANVIS I EFECTES A NIVELL BIOLÒGIC DEL CANVI CLIMÀTIC:

Segons els estudis indicats, els principals canvis i efectes a nivell biològic al mar mediterrani serien a nivell global, els següents:

- Augment de la mortalitat en espècies d'invertebrats bentònics.
- Augment de taxa de mortalitat de posidònia oceànica i praderies de fanerògames degut a l'augment de la temperatura.
- Estacionalitat dels cicles del fitoplàncton modificada per un avenç de la primavera i un retard en la tardor.
- El procés d'acidificació al mar Mediterrani no té un efecte significatiu sobre els organismes, però el conjunt de canvis degut al canvi climàtic provoquen una important pèrdua de biodiversitat i diversitat genètica, alhora que altera els processos essencials de molts organismes, com el creixement i la reproducció.
- Les comunitats de corall existent en zones poc il·luminades del Mediterrani, estan en perill d'extinció, com les gorgònies Paramuricea clavata i Eunicella singularis.

En la zona d'estudi, s'esperen doncs les mateixes previsions a llarg termini que les previstes a la resta del mar Mediterrani.

8. CONCLUSIONS

Aquesta avaluació ha tractat de determinar els impactes dels efectes del canvi climàtic (variacions de l'onatge, el nivell del mar i, en conseqüència, el transport de sediments), sobre la Platja de les Botigues, al terme municipal de Sitges.

L'impacte del canvi climàtic a les platges s'avalua en termes d'erosió i inundació marina. L'erosió induïda per condicions d'onatge mitjanes a causa del transport longitudinal de sediment s'ha obtingut, en l'estudi de dinàmica litoral, a partir de la projecció de les tendències observades en les sèries d'onatge presents.

Dels resultats dels estudis efectuats fins la data, s'obté que els onatges més probables seran els de S, SE i SW i que aquests tindran unes alçades d'ona, per un clima extremal, que incrementaran un 20%. Si ens basem en aquesta premissa i recordem les alçades d'ona obtingudes en l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral per a un clima extremal i un període de retorn de 25 anys (H_{ENE}= 5,84m), s'observa com, tot i l'increment d'alçada d'ona, aquestes no superaran la cota màxima de +1,70m. donat que la cota actual de la coronació del mur actual del passeig oscil·la entre la cota +2,36m i +2,45m.

Sitges, abril de 2024.

L'Enginyer Autor de l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral,

Marc Cucurella i Vilà

Enginyer Tècnic d'Obres Públiques

Col·legiat 12.216

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 5.- DINÀMICA LITORAL

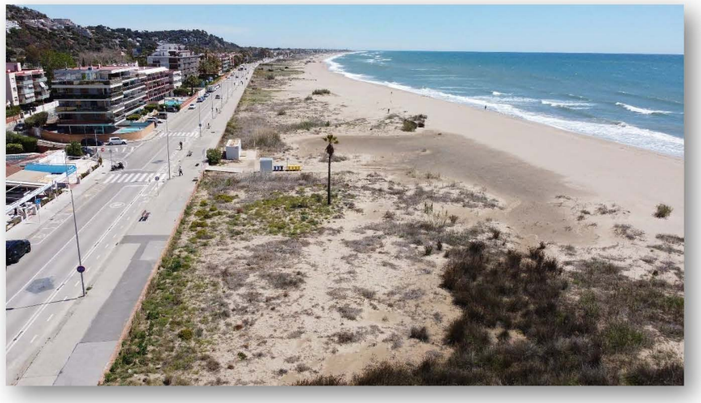
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T. M. de SITGES (BARCELONA)



Consultor:

Promotor:

ABRIL 2024

SIGNATURA ELECTRÒNICA

SIGNATURA ELECTRÒNICA

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL

Amb la implementació d'aquest full es consideren signats electrònicament els documents continguts en l'ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES que a continuació es detallen.

Autor del projecte

Marc Cucurella i Vilà

40528729S MARC CUCURELLA (R: B55019079)

Firmado digitalmente por 40528729S MARC CUCURELLA (R: B55019079)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:17010/HojaGI-47691 / Tomo:2712/Folio:25 /Fecha:22/12/2006/ Inscripción:1, serialNumber=IDCES-40528729S, givenName=MARC, cn=CUCURELLA VILA, cn=40528729S MARC CUCURELLA (R: B55019079), 2.5.4.97=VATES-B55019079, ou=OCEANS ENGINYERIA CIVIL SOCIEDAD LIMITADA PROFESIONAL, o=ES
Fecha: 2024.08.06 12:36:46 +02'00'

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

INDEX

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

ÍNDEX

ÍNDEX

DOCUMENT NÚMERO 1: **MEMÒRIA**

ANNEXES:

A1.- BATIMETRIA

A2.- ANNEX DE PROPAGACIÓ

A3.- APÈNDIX GRANULOMETRIA

A4.- REPORTATGE FOTOGRÀFIC

DOCUMENT NÚMERO 2: **PLÀNOLS**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

DOCUMENT NÚM 1: MEMÒRIA

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 5
2. EQUIP REDACTOR 5
3. OBJECTE 5
4. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA ZONA D'ESTUDI 6
5. CARACTERÍSTIQUES DE LA ZONA D'ESTUDI 6
5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LA PLATJA 6
5.2. PERFIL DE LA PLATJA, BATIMETRIA I FORMA EN PLANTA 10
5.3. NATURALESA GEOLÒGICA DELS FONS 12
5.4. CONDICIONS DE LA BIOSFERA SUBMARINA 12
5.5. ONATGE 14
5.5.1. ONATGE INCIDENT 14
6. ESTUDI DE LA CAPACITAT DE TRANSPORT LITORAL 18
6.1. PERFIL D'EQUILIBRI I PROFUNDITAT DE TANCAMENT 18
6.2. PROFUNDITAT ACTIVA 19
6.3. ESTIMACIÓ DE LA CAPACITAT DEL TRANSPORT LITORAL 21
6.4. ESTAT MORFODINÀMIC DE LA PLATJA 25
7. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE LA LÍNIA DE COSTA 26
7.1. METODOLOGIA 26
7.2. COMPORTAMENT DE LA PLATJA 27
8. CÀLCUL DE LA INCIDÈNCIA DE L'ONATGE SOBRE LA PLATJA 36
8.1. CLIMA D'ONATGE 36
8.1.1. FONT DE DADES 36
8.1.2. DISTRIBUCIÓ SECTORIAL DE L'ONATGE: 39
8.1.3. RÈGIM MIG ESCALAR 44
8.1.4. RÈGIMS MITJOS DIRECCIONALS 48
8.1.5. RELACIÓ Hs-Tz 51
8.2. RÈGIM EXTREMAL ESCALAR 52
8.3. NIVELL DEL MAR 54
8.3.1. MAREA ASTRONÒMICA 55
8.3.2. MAREA METEOROLÒGICA 55

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

8.3.3. MAREA TOTAL 57
8.3.4. INFORMES D'AVALUACIÓ DE L'IPCC 58
8.4. INCIDÈNCIA DE L'ONATGE 59
8.5. CASOS D'ESTUDI 60
8.6. PROPAGACIÓ 61
8.7. CÀLCUL DEL RUN-UP 62
8.8. RESULTAT DE L'INCIDÈNCIA DE L'ONATGE 64
9. INTERACCIÓ PLATJA-DINÀMICA LITORAL 66
10. RECURSOS DISPONIBLES D'ÀRIDS I CANTERES 67
11. PROPOSTA DE MINIMITZACIÓ DE LA INCIDÈNCIA DE LES OBRES I POSSIBLES MESURES CORRECTORES I COMPENSATÒRIES 68
12. CONCLUSIONS 68

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. Situació i àmbit d'estudi 6
Figura 2. Àmbit d'estudi: platja de les Botigues de Sitges 7
Figura 3. Conca fluvial i massa d'aigua. Platja de les Botigues. 9
Figura 4. Torrents i rieres que desemboquen a la platja de les Botigues. 9
Figura 5. Denominació de les diferents parts de la platja 10
Figura 6. Pendents i batimetria de la platja de les Botigues de Sitges. 11
Figura 7. Esquema de formació de dunes litorals per aportacions de la platja seca 11
Figura 8. Praderies de posidònia 13
Figura 9. Espais inclosos en el PEIN (Costes del Garraf) de la Xarxa natura 2000 13
Figura 10. Mapa d'ordenació d'espai marítim. Localització d'herbassars. 14
Figura 11. Rosa d'altura significativa d'onatge al punt SIMAR 2108134 situat proper a la zona d'estudi. Període anual 15
Figura 12. Superposició Rosa d'Onatge sobre el punt SIMAR 2108134 i àmbit d'estudi. 16
Figura 13. Sectors d'incidència d'onatge a la zona d'estudi. 17
Figura 14. Identificació sorra de la Platja de les Botigues. Descripció granulomètrica sediment 19
Figura 15. Zonificació platja 20
Figura 16. Distribució del transport longitudinal per sectors d'incidència d'onatge representatius. Taxa de transport brut. . 24
Figura 17. Transport mig mensual net. Calculat amb CERC i 24
Figura 18. Línia de la costa any 1956. 27
Figura 19. Línia de la costa any 1986. 28
Figura 20. Línia de costa any 1994 28
Figura 21. Línia de costa any 2003 29

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 22. Línia de la costa any 2008 29
Figura 23. Línia de la costa any 2022 30
Figura 24. Evolució de la línia de la costa dels últims 66 anys. Segments de mesura per anàlisi. 31
Figura 25. Evolució línia de costa. Període 2009-2022 32
Figura 26. Distribució espacial dels nodes SIMAR. Any 2020. 36
Figura 27. Punt SIMAR més propers a la zona d'estudi: SIMAR 2108134 i 2108135. 37
Figura 28. Boia instrumental Barcelona I , II i àmbit d'estudi. 38
Figura 29. Rosa d'altura significativa d'onatge al punt SIMAR 2108134. Període anual 39
Figura 30. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: HIVERN. 40
Figura 31. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: PRIMAVERA 41
Figura 32. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: ESTIU 42
Figura 33. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: TARDOR 43
Figura 34. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs) Boia de Barcelona II 45
Figura 35. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II.. Anys 2004-2022. Període: Desembre-Febrer. . 45
Figura 36. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Març-Maig 46
Figura 37. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Juny-Agost 46
Figura 38. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Setembre-Novembre 47
Figura 39. Règim mig direccional. Boia de Barcelona II. 48
Figura 40. Distribució conjunta de període de Pic (T_p) 51
Figura 41. Distribució conjunta d'alçada d'ona significant (H_s) 51
Figura 42. Taula Conjunta Període de Pic (Tp) – Alçada d'ona significant (Hs) en %. SIMAR 2108134 52
Figura 43. Ajust Weibull Règim Extremal. Boia de Barcelona II 53
Figura 44. Ubicació del mareògraf del Port de Barcelona 54
Figura 45. Nivells de marea característics de la zona d'estudi. Valors expressats en cm. Signe negatiu quan estan per sota zero 55
Figura 46. Estadística extremal de residus 56
Figura 47. Règim extremal del nivell del mar 57
Figura 48. Representació gràfica del run-up 62
Figura 49. Secció 1. Estat actual platja de les Botigues. 65
Figura 50. Secció 2. Estat actual platja de les Botigues. 65
Figura 51. Secció 3. Estat actual platja de les Botigues. 65
Figura 52. Secció 4. Estat actual platja de les Botigues. 66
Figura 53. Secció 1. Proposta sistema dunar. 66
Figura 54. Secció 2. Proposta sistema dunar. 67

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 55. Secció 3.Proposta sistema dunar 67
Figura 56. Secció 4. Proposta sistema dunar 67

LLISTAT DE TAULES

Taula 1. Principals característiques àmbit d'estudi. 7
Taula 2. Usos identificats en la zona àmbit d'estudi. 8
Taula 3. Aspectes mediambientals àmbit d'estudi 9
Taula 4. Taxa transport específica associada a cada direcció d'onatge. Q_s (m^3/s) 22
Taula 5. Freqüència d'ocurrència en període comprès entre 1958 i 2023 (valors expressats en %) 22
Taula 6. Taxa de transport anual associada a cada direcció d'onatge. Q(m^3/any) 23
Taula 7. Basculament de la platja de les Botigues. Valors de superfície de platja seca, per als diferents anys analitzats, i evolució de la mateixa respecte a la superfície i longitud mitja. 33
Taula 8. Segments de mesura per analitzar el comportament de la Platja 34
Taula 9. Amplada mitja al llarg del temps. 34
Taula 10. Paràmetres de la funció de distribució Weibull pel règim extremal escalar. Boia de Barcelona II. 53
Taula 11. Marea meteorològica màxima i mínima. marea astronòmica màxima i mínima i marea total, per a diferents períodes de retorn 57
Taula 12. Marea total amb l'estima central i la banda de confiança del 90% per a diferents períodes de retorn 58
Taula 13. Règim extremal del nivell del mar, paràmetres de la funció de distribució Weibull 58
Taula 15. Casos d'estudi en règim mig direccional 60
Taula 16. Casos d'estudi en règim extremal direccional 61
Taula 17. Resultat del càlcul del run-up i la cota màxima assolida per les ones 63
Taula 18 Nivell del mar, run-up i cota màxims per a diferents períodes de retorn 65
Taula 14. Probabilitat d'aparició dels diferents grups sectorials, determinats en dies i hores a l'any 59

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

1. INTRODUCCIÓ

D'acord amb l'article 91 "Contenido del proyecto" del Real Decret 876/2014, de 10 d'octubre, pel que s'aprova el "Reglamento General de Costas", quan un projecte contingui la previsió d'actuacions en el mar o en la Zona Marítimo Terrestre, aquest haurà de contenir un Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral (EBDL) referit a la unitat fisiogràfica costanera corresponent i dels efectes de les actuacions previstes, d'acord amb el que disposa l'article 93 d'aquest reglament (article 44.3 de la Llei 22/1988, del 28 de juliol) En aquest article, s'indica que l'annex corresponent a l'estudi bàsic de dinàmica del litoral contindrà:

- Estudi de la capacitat de transport litoral.
- Balanç sedimentari i evolució de la línia de costa, tant anterior com previsible.
- Clima marítim, incloent-hi estadístiques d'onatge i temporals direccionals i escalars.
- Dinàmiques resultants a la zona d'estudi.
- Batimetria fins a zones del fons que no resultin modificades, i forma d'equilibri, en planta i perfil, del tram de costes afectat.
- Naturalesa geològica dels fons.
- Condicions de la biosfera submarina i efectes sobre aquesta de les actuacions previstes en la forma que assenyala l'article 88 e) d'aquest reglament.
- Recursos disponibles d'àrids i pedreres i la seva idoneïtat, previsió de dragatges o transvasaments de sorres.
- Pla de seguiment de les actuacions previstes. Si s'escau.
- Proposta per a la minimització, si escau, de la incidència de les obres i possibles mesures correctores i compensatòries.

2. EQUIP REDACTOR

El present Estudi Bàsic de Dinàmica litoral ha estat redactat en tot el seu contingut i documentació per l'empresa OCEANS ENGINYERIA CIVIL, S.L.P., en el qual hi han participat els tècnics de l'equip que es relacionen a continuació:

- Marc Cucurella i Vilà. Enginyer Tècnic d'Obres Públiques.
- Joan Sáenz de Santa María i Brunet. Enginyer Tècnic d'Obres Públiques.

3. OBJECTE

L'objecte del present estudi Bàsic de dinàmica litoral és l'avaluació de la dinàmica litoral a la platja de les Botigues de Sitges i l'anàlisi de les possibles afectacions que les estructures existents o projectades poden tenir sobre la dinàmica litoral i viceversa, seguint els criteris establerts a l'article 92 del Reglament General de Costes, aprovat segons el Reial Decret 876/2014, de 10 d'octubre.

Concretament l'estudi es centra en la descripció de l'onatge i corrents a l'àmbit d'estudi de forma exhaustiva, fet que permeti a l'Ajuntament de Sitges conèixer com queda exposada la platja de les Botigues als efectes de l'onatge i temporals característics, per dur a terme el posterior tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de la mateixa.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

4. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT DE LA ZONA D'ESTUDI

L'àmbit d'estudi es centra a la zona de la platja de les Botigues, dins el terme municipal de Sitges. El promotor del present estudi és l'Ajuntament de Sitges.

D'ara en endavant, en el present estudi, ens referirem a la platja de les Botigues o zona àmbit d'estudi.

Segons el Pla de Ports de Catalunya, la zona àmbit d'estudi pertany a la zona Portuària Centre, concretament al sector de la Costa del Garraf i segons el marc CAMCAT, pertany a la zona 8, corresponent al tram Port Ginesta-Port de Barcelona.

Figura 1. Situació i àmbit d'estudi



Font. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC)

5. CARACTERÍSTIQUES DE LA ZONA D'ESTUDI

5.1. CARACTERÍSTIQUES DE LA PLATJA

La platja de les Botigues es troba dins del Terme Municipal de Sitges, en un entorn urbà del municipi de Sitges, situat al Oest de Castelldefels, i al Est del Port esportiu de Port Ginesta. La platja té una orientació de 74,99ºE respecte el Nord, una longitud aproximada de 1.392ml i una amplada mitjana de 117 ml.

Des del punt de vista del tamany del material que forma la platja, es tracta d'una platja formada per sorra. Pel que fa al tipus de sustentació lateral, la platja és classificada com a semi-encaixada, ja que és de tipus oberta pel seu extrem Est (costat Castelldefels) on la mateixa platja té continuïtat amb la platja Castelldefels i la costa del delta del Llobregat. Pel seu extrem Oest la platja es troba recolzada sobre l'estructura artificial del dic d'abric del Port Ginesta. Aquest obstacle artificial de la platja en provoca una discontinuïtat respecte la seva línia costa original.

Des del punt de vista del seu perfil, es tracta d'una platja completa, ja que la mateixa disposa d'una pendent molt suau i aparentment no es troba recolzada sobre un peu submergit ni natural ni artificial.

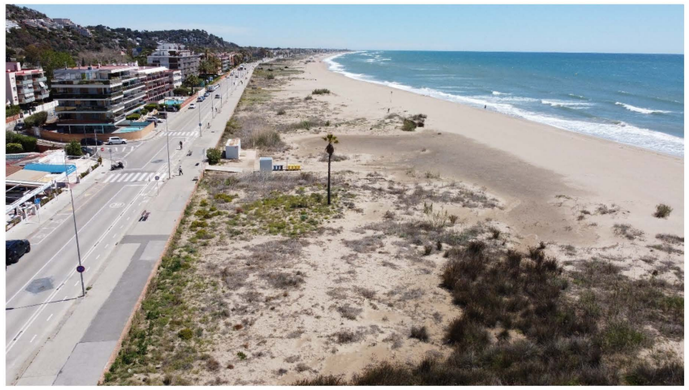
Al Nord hi trobem la costa de Castelldefels i Gavà fins arribar, més amunt, al Delta del Llobregat. Cap al Sud, hi trobem el Port Ginesta, la cala Ginesta, el Port de Garraf, les costes de Garraf i més avall hi trobem la costa de Tarragona.

En sentit transversal i pel seu costat de terra, la platja limita amb l'espai del front marítim al seu trobament amb el mur del passeig marítim. En aquesta zona abans del trobament amb el muret, s'hi troba una zona dunar on hi creix vegetació de litoral sorrenc.

El tipus de sediment és de sorra de gra fi (D_{50}= 0,222mm) i de color torrat, segons granulometria obtinguda de la fitxa de la platja, tal i com es descriu en l'apartat 5. Estudi de la Capacitat de Transport Litoral.

La pendent d'entrada a l'aigua és suau. Com a principal obstacle al transport de sediments s'identifica en el seu extrem Oest, el dic d'abric del Port Ginesta.

Figura 2. Àmbit d'estudi: platja de les Botigues de Sitges



Font. Oceans Enginyeria Civil

Les principals característiques de la platja àmbit d'estudi, es detallen en el següent quadre resum:

Taula 1. Principals característiques àmbit d'estudi.

Descripció general	
Longitud:	1.392 ml
Amplada (mitja / màxima / mínima)	116,63 m / 159,74m / 90,15m
Superfície:	152.268 m^2
Pendent:	Suau (0,023)
Sediment: D_{50}(mm)	0,222mm

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Tipus sediment:	Sorra fina
Orientació mitja (respecte el Nord)	74,99ºE

Font. Oceans Enginyeria Civil

Els tipus d'usos identificats en la zona de l'àmbit d'estudi són els indicats a nivell informatiu en la següent figura:

Taula 2. Usos identificats en la zona àmbit d'estudi.

Tipus d'usos identificats:	
Tipus ús principal:	Turístic / Recreatiu
Altres usos (Activitats:	Nàutic / Esportiu
Infraestructura Portuària (S/N)	Sí, Port Ginesta (Esportiu)
Zona ancoratge: (S/N)	Sí (Boies)
Grau ocupació:	Intensiu (estiu)
Passeig marítim (S/N)	Sí (tota la platja). Altres: camí de ronda (no)
Pla d'usos i concessions:	Sí
Il·luminació:	Sí (1)
Servei - Neteja:	Sí
Servei Salvament i soccorrisme	Sí.
Altres serveis / instal·lacionss:	Sanitaris.
Accés (Accés minusvàlids):	Des de vial urbà (Sí)
Pàrquings:	Sí (passeig marítim)
Transport Públic:	Sí (bus, tren)
Conflictes accés:	No
Problemes Infraestructures:	No
Afectació amb atermenament del domini públic:	No

Font. Oceans Enginyeria Civil

La zona de bany de la platja de les Botigues de Sitges pertany a la massa d'aigua C22 El Prat de Llobregat-Castelldefels, de la Conca Fluvial de les rieres del Pla de Llobregat / Rieres de Garraf , segons la Directiva marc de l'aigua, 2000/60/CE (DMA) regulat segons el pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya (Decret 188/2010, de 23 de novembre).

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

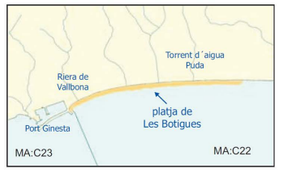
Figura 3. Conca fluvial i massa d'aigua. Platja de les Botigues.



Font. Llibre Verd del Litoral català.

La platja de les Botigues està situada en una zona amb un índex de velocitat de resposta hidrològica alt. El Torrent d'aigua Puda i la Riera de Vallbona són el principal aport d'aigua dolça de forma puntual i en condicions de pluja que aboquen a la zona de bany.

Figura 4. Torrents i rieres que desemboquen a la platja de les Botigues.



Font. Llibre Verd del Litoral català.

Els principals aspectes mediambientals en l'àmbit d'estudi es detallen en la següent figura:

Taula 3. Aspectes mediambientals àmbit d'estudi

Aspectes Mediambientals	
Massa d'aigua costanera DMA (ACA)	C22 El Prat de Llobregat - Castelldefels (Tram 8. Port Ginesta - Port Barcelona)
Figures o règim de protecció:	Sí. Xarxa Natura 2000 (ES5110020 Costes del Garraf, Marí). PEIN GRF (Massís de Garraf)
Posidònia (S/N)	No
Habitats terrestres	16a, 34j, 86a, 86b, 86c
Habitats interès comunitari:	1120, 1170, 1224 i 1349
Zones humides catalogades:	No
Zona inclosa al Inuncat:	DRDM03 (Perill Baix, Zona potencialment inundable)
Presència de rius / rieres propers:	Torrents de Puda i riera de Vallbona
Col·lectors pluvials	Sí.
Dunes	Sí.

Font. Oceans Enginyeria Civil

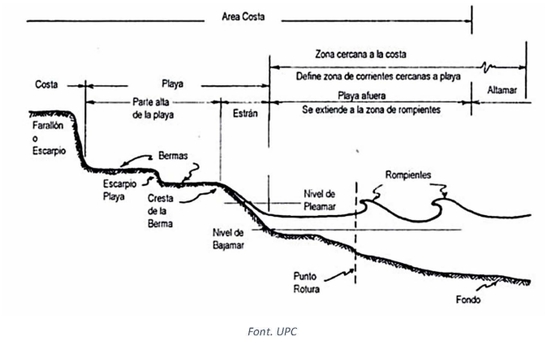
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

La platja disposa d'una zona dunar, formada per un cordó dunar discontinu i unes dunes secundàries puntuals alternades amb zones deprimides i acabant amb una gran zona de superfície de prat al final, al seu trobament amb el muret del passeig marítim. La vegetació existent és format per espècies psammòfiles.

5.2. PERFIL DE LA PLATJA, BATIMETRIA I FORMA EN PLANTA

Les platges, en el seu perfil transversal, es troben compostes de diferents parts. A continuació es mostren les principals.

Figura 5. Denominació de les diferents parts de la platja



Font. UPC

La pendent de les platges del mediterrani acostuma a ser suau, quan aquestes són de sediment fi i més abruptes conforme la dimensió del gra augmenta.

Quan les platges presenten una pendent suau i, si a més es troben a recés dels temporals, es pot afirmar que l'onatge arribarà a la línia de costa trencat i pràcticament sense energia.

En la taula següent es mostra aquesta informació amb un detall de la batimetria general en aquest tram de costa:

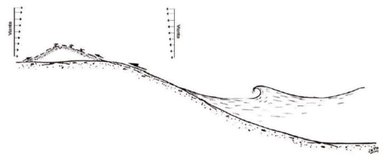
Figura 6. Pendents i batimetria de la platja de les Botigues de Sitges.

Zona / Àmbit d'estudi	Pendent	Imatge de Batimetria
Platja de les Botigues de Sitges	2,3%	

Font. Oceans Enginyeria Civil

En el cas de la Platja de les Botigues de Sitges, veiem com s'han format dunes litorals naturals de forma transversal a la línia de costa i de forma discontinua, en les que hi ha crescut vegetació que en permet la consolidació de les mateix enfront processos extrems de temporal i vent.

Figura 7. Esquema de formació de dunes litorals per aportacions de la platja seca



Atesos els encaixos en planta que presenta la platja objecte d'aquest estudi, i vista les evolucions que aquesta pateix al llarg dels anys, la qual s'analitza amb més detall en els apartats següents, es confirma que la dinàmica litoral existent a la platja funciona com a platja semi-encaixada, amb un extrem fixe recolzat sobre el dic d'abric del Port Ginesta i el seu extrem Nord obert i enllaçat amb continuïtat a la platja de Castelldefels i la costa del delta del Llobregat.

L'existència del Port Ginesta, actuant com a obstacle al transport de sediments originari, confereix a la platja una discontinuïtat i protecció front al transport longitudinal de sediments, fent que aquets es mobilitzin de forma més lenta o dit d'una altra manera, els efectes d'erosions provocats pels temporals marins siguin menys perceptibles. No obstant, en èpoques de temporals que és quan la platja podria tenir el seu moviment i creixement / decreixement, en la zona objecte d'estudi hem analitzat la seva forma en planta als següents apartats, per veure i entendre el comportament real de la mateixa i analitzar les possibles afeccions de l'onatge en l'àmbit de la platja (noves zones dunars projectades i passeres d'accés a la mateixa des del passeig marítim).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

5.3. NATURALESA GEOLÒGICA DELS FONS

A continuació es descriu la naturalesa geològica de la platja per entendre el comportament evolutiu de la mateixa.

La platja de les Botigues està situada a l'extrem meridional de la costa del Garraf i més al Sud de la Platja de Castelldefels, situada dins el terme municipal de Sitges, concretament fins al seu límit.

Sitges és un municipi de la comarca del Garraf, amb una extensió de 43,90 km^2 i una altitud mitjana de 10m. El terme municipal es troba situat a 35 km al sud de Barcelona, a l'extrem meridional del Massís del Garraf, format per una serralada de roca calcària que ocupa una superfície de 312 km^2 i que a l'àmbit d'estudi dona lloc a una plataforma de costa baixa i amb pendent suau. Sitges és una vila d'essència mediterrània i de marcada tradició marinera i que ha viscut la transformació d'un poble de pescadors i pagesos en un poble que ha esdevingut en un referent destí turístic.

El terme municipal de Sitges disposa un total de 16,5km de litoral, amb elevat contrast d'usos i ocupació territorial i marítima, amb existència de tres ports esportius.

Just davant l'àmbit d'estudi hi trobem diverses de figures o règims de protecció ambiental, concretament l'espai marí situat davant la comarca del Garraf, espai protegit per formar part de la Xarxa Natura 2000, amb codi XEPA ES5110020 i formar part del Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) Costes del Garraf. La seva importància es deu a la presència d'importants comunitats de posidònia oceànica, així com de recursos ictiològics, base de l'alimentació de nombroses espècies d'aus procedents de la comunitat del delta del Llobregat.

Així doncs, el fons marí d'aquesta zona és sorrenc amb pendents suaus i amb sediments de gra fi, degut a l'extensió de la plataforma continental de la serralada del massís del Garraf.

Segons el mapa d'ordenació d'espai marítim, s'identifiquen zones amb presència d'herbassars a l'espai marí protegit de les Costes del Garraf.

5.4. CONDICIONS DE LA BIOSFERA SUBMARINA

Davant les costes de Sitges hi trobem uns fons marins que formen un talús suau, fonamentalment de sorra, encara que en algunes zones apareixen alguns dipòsits de sediment encara més fi. Esporàdicament es poden trobar fons pre-coralins, on s'hi troba concentrada la major part de flora i fauna.

Tant a la zona **supralitoral** (situada ben just fora de l'aigua i esquitxada per les onades) com a la zona **mediolitoral** (mullada pel vaivé de les onades) hi trobem una gran diversitat de petits invertebrats i d'algues. Entre els invertebrats hi ha pagellides, caragolins, glans de mar, poliquets, amfípodes i isòpodes. Els més coneguts són: esponges de mar, estrelles, crancs,

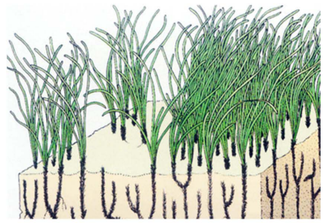
La zona **infralitoral** és una zona permanentment submergida situada a poca profunditat (0-30 m, aproximadament), fins on la llum permet el desenvolupament de fanerògames marines i algues fotòfiles. Entre els fons sorrencs hi trobem zones on es desenvolupa una de les comunitats més característiques de la Mediterrània i amb més alt valor ecològic: les praderies de Posidònia Oceànica. Aquestes praderies constitueixen un hàbitat important per a molts peixos litorals (làbrids, espàrids, escorpènids, serrànids, etc.), ja que els proporcionen refugi, aliment, lloc per fer la posta o cambra de covada per als juvenils. Els fons sorrencs assoleixen la màxima expressió a les cales d'aquesta zona daurada, on recobreixen fons de sediments tous entre 0,5 i 20-25m de fondària amb presència de fons rocosos.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 8. Praderies de posidònia



Font. Museu de la pesca de Palamós

Així mateix, els herbassars contribueixen a la protecció de la costa i de les platges davant l'erosió, afavoreixen la millora de qualitat de l'aigua a través de la retenció dels nutrients i la sedimentació de partícules, i tenen una gran capacitat d'acumulació de carboni. Només els grans temporals d'alta intensitat podrien produir pèrdues sobtades de cobertura en l'extensió dels herbassars de posidònia oceànica en profunditats somes (menys de 10 metres), amb recuperacions llargues.

Val a dir que el fons marí és molt ric, gràcies a la poca contaminació de les aigües. És notable la presència d'una bona varietat de peixos entre els quals destaquen l'aranya, el besuc, el bonítol, el congre, el déntol, l'escórpora el lluç i la orada i espècies de fons sorrencs com el llenguado i la raja clavata.

L'actuació prevista presenta afectacions amb caire de millora sobre la zona seca de la platja, amb l'objectiu de la recuperació del sistema dunar del front marítim de les Botigues de Sitges.

Figura 9. Espais inclosos en el PEIN (Costes del Garraf) de la Xarxa natura 2000



Font. Hipermapa de Catalunya

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 10. Mapa d'ordenació d'espai marítim. Localització d'herbassars.



Font. Hipermapa de Catalunya.

En conseqüència, no es deriven amenaces per a les espècies de la biosfera submarina com a conseqüència de la restauració del sistema dunar de la zona seca de la platja.

5.5. ONATGE

L'onatge és, en general, l'agent que actua amb més força al litoral català. Això és cert a tot el mar Mediterrani, ja que degut a l'escàs rang mareal o micro-mareal es pot classificar com a dominat per l'onatge.

L'onatge en alta mar és dispersiu, si bé, a mesura que s'acosta a la costa tendeix a agrupar-se segons períodes T. A més, les ones tendeixen a viatjar en direcció normal a les línies batimètriques fet que fa que a mesura que s'acosten a la costa experimentin el fenòmen de la Refracció.

Les ones curtes són generades pel vent i en conseqüència, es desplacen segons la direcció d'aquest. Aquest fet, junt amb el fenòmen de la refracció, fan que un onatge pugui incidir directament o de forma difractada sobre la costa.

Existeix un tercer tipus d'onatge en el qual les ones no incideixen directament sobre la platja, sinó que simplement provoquen una sobreelevació del nivell del mar en la platja. Es sol donar degut al vent. Aquest onatge és conegut com a onatge indirecte.

5.5.1. ONATGE INCIDENT

La zona objecte d'estudi es troba a l'extrem meridional de les Costes del Garraf, concretament a l'extrem Est del litoral del municipi de Sitges, a la Platja de les Botigues.

Per determinar i definir la incidència de l'onatge, en primer lloc es mostra la rosa d'onatge corresponent al punt SIMAR 2108134, que és el punt d'informació més representatiu a la zona d'estudi. En aquest cas no s'ha seleccionat el punt SIMAR 2108135 més proper ja que al estar situat massa pròxim a la costa, no era tant representatiu per a considerar els onatges a mar obert, base per a una correcta propagació fins a la nostra zona d'estudi.

La rosa d'onatge és la representació gràfica conjunta de l'altura o període d'onatge i la seva freqüència de presentació per sectors, per la qual cosa permet donar una visió ràpida de les característiques de l'onatge potencialment d'interès en el tram de costa sotmès a estudi.

En una rosa d'onatge l'ample de cada element representa la intensitat de la variable considerada, i la longitud ens mostra la seva ocurrència, segons s'indica en la llegenda.

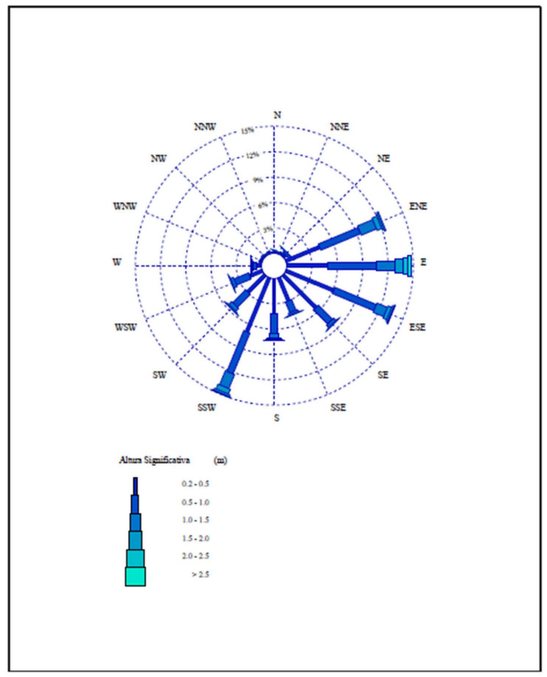
Els registres donen informació direccional de l'onatge des del gener de 1958 fins a octubre de 2023.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 11. Rosa d'altura significativa d'onatge al punt SIMAR 2108134 situat proper a la zona d'estudi. Període anual



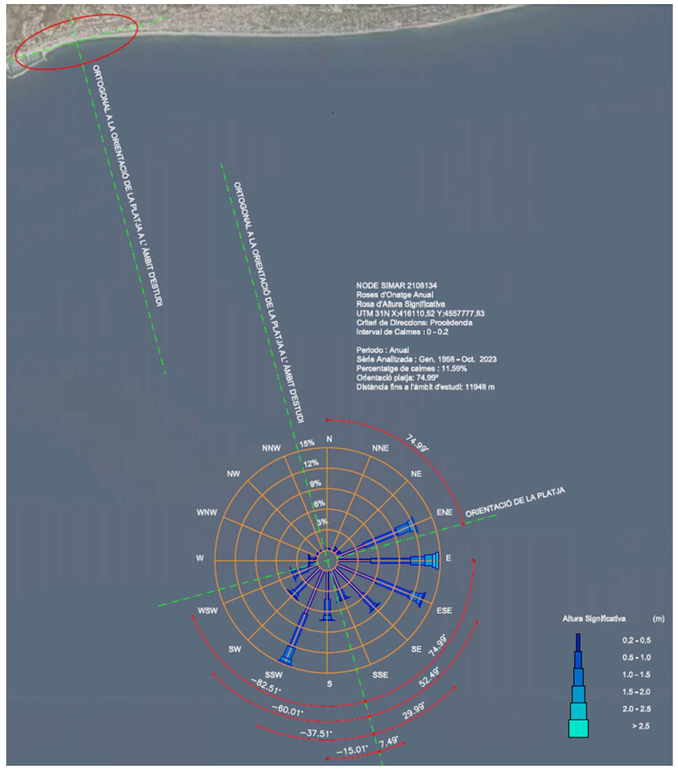
Font. Puertos del Estado.

De l'anàlisi de la rosa del punt SIMAR més proper a la zona d'estudi, s'observa que els onatges predominants provenen de les orientacions de l'hemi -pla Sud, essent les direccions més freqüents les de component E i SSW.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Les dues direccions amb major nivell energètic corresponen a les direccions ENE i E, sent la direcció E la més energètica, tal i com es mostra en la següent figura, en la que es representa la orientació de la platja respecte el Nord (74,99ºE) i la seva ortogonal, per a poder referenciar la base dels posteriors casos d'estudi de propagació de l'onatge fins a la zona d'estudi.

Figura 12. Superposició Rosa d'Onatge sobre el punt SIMAR 2108134 i àmbit d'estudi.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

D'aquesta figura se n'extreu que:

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

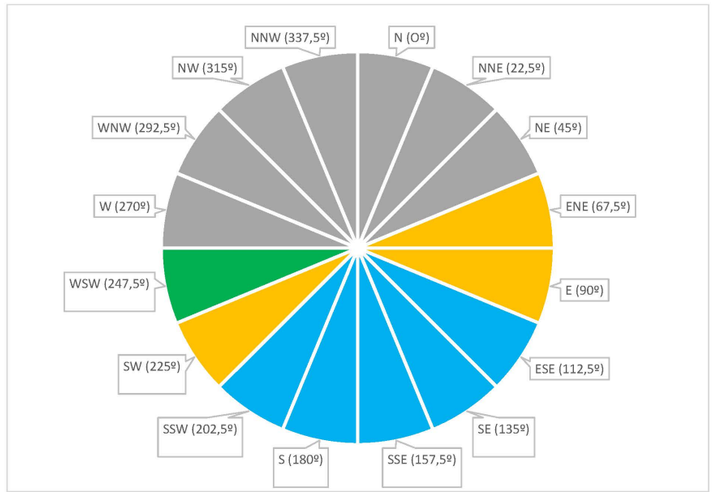
T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

- Els onatges que incideixen de forma directa a la Platja de les Botigues són els onatges del ESE, SE, SSE, S i SSW, essent els més representatius els del ESE, SE, S i SSW, S.
- Els onatges procedents del ENE, E i SW penetren a la platja de les Botigues per mitjà de la refracció però no de forma directa, doncs la costa del Nord de Sitges pel seu extrem NE i el Port Ginesta situat al seu extrem SW, propicien que es generi aquesta refracció sobre l'onatge incident. Els principals temporals que afecten a la platja de les Botigues són els de Llevant i els més freqüents són els de Garbí.
- En el cas del sector d'estudi, l'onatge indirecte que podria incidir-hi, és el provinent del sector WSW, tot i que per la seva baixa freqüència d'ocurrència a la zona d'estudi, no s'ha considerat estudiar.
- Per últim, els sectors de no incidència a l'àmbit d'estudi són: N, NNE, NE, W, WNW, NW i NNW.

Per a un major detall i major representativitat, es mostra la rosa d'onatge amb els sectors d'incidència a la zona objecte d'estudi:

Figura 13. Sectors d'incidència d'onatge a la zona d'estudi.



Font. Oceans Enginyeria Civil

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

6. ESTUDI DE LA CAPACITAT DE TRANSPORT LITORAL

6.1. PERFIL D'EQUILIBRI I PROFUNDITAT DE TANCAMENT

Segons es detalla en l'Annex de propagació de l'onatge i les corrents fins a la zona d'estudi, per obtenir les batimetries representatives de la zona, s'han emprat batimetries procedents de cartes nàutiques generals i s'han digitalitzat cartes nàutiques de detall de la zona, per tal de poder estudiar de forma precisa la zona d'estudi.

Per a determinar la forma d'equilibri en perfil s'utilitza la formulació de Brunn (1954) y Dean (1977), que és independent de l'estat del mar i considera únicament les característiques del sediment. L'expressió és la següent:

$$d=A * x^{2/3}$$

On:

d= profunditat fins al fons

x= distància des de la línia de costa

A= paràmetre en funció de la granulometria D_{50} de la sorra de la platja, que té la següent expressió (Dean 1983 i Moore 1982):

$D_{50}<0,4$	$A=0,41*(D_{50})^{0,94}$
$0,4<D_{50}<10$	$A=0,23*(D_{50})^{0,32}$
$10<D_{50}<40$	$A=0,23*(D_{50})^{0,28}$
$40<D_{50}<50$	$A=0,46*(D_{50})^{0,11}$

A la platja objecte d'estudi es disposa d'informació de la fitxa de perfil de zona de bany costanera a la Platja de les Botigues, elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua, d'on s'ha obtingut el tamany de la granulometria que la caracteritza.

D_{50}= 0,222mm

Això implica que el paràmetre A, s'ha determinat en base a l'expressió: $A=0,41*(D_{50})^{0,94}$

Per tal de fer-nos una idea de l'entorn de la Platja de les Botigues, analitzem a nivell més general la informació de les platges sorrenques més properes (cap al Nord-Oest), hi trobem la platja de Castelldefels i veiem que també està formada per sorra mitja (D_{50}= 0,213mm), seguidament de la Platja de Gavà (D_{50}= 0,39mm) i la Platja de Viladecans (D_{50}= 0,26mm). Cap a l'extrem SW hi trobem la Cala Ginesta (D_{50}= 0,176mm), la Platja del Garraf (D_{50}= 0,32mm) i la Cala Morisca (D_{50}= 0,192mm). Veiem doncs, que totes les platges properes disposen d'una mateixa caracterització del sediment format per sorra fina.

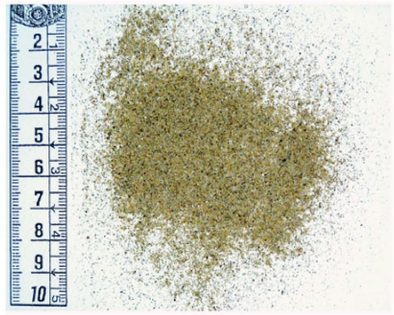
Com a font d'informació s'han utilitzat les fitxes de platja disponibles en l'estudi de l'estat de la costa zona costanera a Catalunya, recollit en el Llibre Verd de l'Estat de la zona costanera a Catalunya, any 2010, elaborat per la Generalitat de Catalunya, pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques, Departament de Medi Ambient i Habitatge i el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. La fitxa de caracterització de la granulometria del sediment s'annexa en l'Annex 3 – Apèndix granulometria.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 14. Identificació sorra de la Platja de les Botigues. Descripció granulomètrica sediment.



Font 1. Fitxa GASI028_Llibre Verd del Litoral Català.

A partir d'aquest paràmetre, es representa el perfil d'equilibri juntament amb el perfil obtingut de la batimetria real (h) fins a la profunditat de tancament, determinada per l'expressió:

$$d_c = 1,57 \cdot H_{s,12}$$

$H_{s,12}$ representa l'alçada d'ona significant que únicament és superada o excedida dotze hores a l'any en règim mig (probabilitat del 0,998630). Per estimar aquesta alçada, s'ha emprat la formulació de Weibull utilitzant els paràmetres que defineixen la distribució en el punt objecte d'estudi, a la platja de les Botigues.

En la zona d'estudi, doncs, la alçada $H_{s,12}$ calculada en termes de transport serà de 3,54m.

En conseqüència el valor de la profunditat de tancament d_c serà de 5,56m.

El perfil d'equilibri és la morfologia que assolirà un perfil de platja exposat a unes condicions d'onatge constants, fonamentalment alçada d'ona i període, i format per un tamany de gra determinat.

En el nostre cas, per analitzar si la platja ha assolit el seu perfil d'equilibri, s'analitzarà els fenòmens de regressió o avenç de la línia de costa a l'àmbit d'estudi.

6.2. PROFUNDITAT ACTIVA

La profunditat activa és aquella profunditat fins on es fan visibles els canvis induïts pel transport longitudinal de sediment, ja siguin perpendiculars (perfil transversal) o paral·lels a la costa (perfil longitudinal). La manera òptima d'avaluar aquesta profunditat seria analitzant una sèrie de perfils de platja presos durant un període de temps representatiu i a una escala similar a la de l'anàlisi, i identificar la profunditat mitjana a partir de la qual no es detecten canvis significatius en el perfil.

El càlcul d'aquesta profunditat es realitza a partir de mètodes predictius ja que en el tram existent denominat "shoal zone". En el nostre cas d'estudi, es produeixen fenòmens de transport de sediments que poden afectar la dinàmica litoral en aquesta zona, i es poden produir basculaments en la línia de la costa com a efecte dels temporals durant l'hivern i recuperacions durant els mesos d'estiu.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

El mètode més utilitzat per determinar la profunditat activa és el que proposa Hallermeier, que va estimar la profunditat activa en funció de les característiques de l'onatge incident (implícitament s'assumeix que l'onatge és el principal modificador del perfil de la platja, la qual cosa és perfectament aplicable a la costa del mar Mediterrani).

Paràmetres:

H_{12}: Alçada d'ona significant o mitja del terç d'ones més altes, excedida dotze hores a l'any en règim mig, en m.

d_i: Profunditat litoral, és a dir, aquella fins la qual existeix transport de sediments en sentit longitudinal (longshore) i transversal (onshore – offshore), en m.

d_s: Profunditat shore o de somatge, és a dir, aquella fins la qual es pot quantificar el transport transversal, en m.

d_{off}: Profunditat offshore, on no existeix activitat per efecte ondulatori, zona neutre.

Figura 15. Zonificació platja

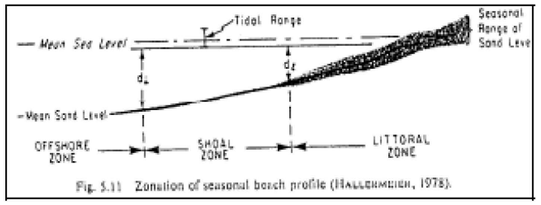


Fig. 5.11 Zonation of seasonal beach profile (HALLERMEIER, 1978).

Font.Hallermerier, 1978

Aleshores, la formulació clàssica de Hallermeier indicava:

$$d_i = 2{,}28 \cdot H_{s,12} - 68{,}50 \cdot \frac{H_{s,12}^2}{g \cdot T_z^2}$$

Birkemeier va corregir aquesta formulació obtenint, amb una mateixa relació funcional que Hallermeier però amb uns coeficients menors:

$$d_i = 1{,}75 \cdot H_{s,12} - 57{,}90 \cdot \frac{H_{12}^2}{g \cdot T_z^2}$$

En conseqüència, la fórmula de Birkemeier prediuen una profunditat inferior per al mateix clima d'onatge.

I corregint l'expressió per un espectre Jonswap, la fórmula simplificada que s'obté és:

$$d_i = 1{,}75 \cdot Hs_{12}$$

$$d_s = 2 \cdot d_i = 3{,}50 \cdot Hs_{12}$$

Aleshores s'obtindrien les següents profunditats:

d_i= 6,20m (profunditat litoral)

d_s= 12,39m (profunditat activa)

Aquest valors són aproximats, suposant l'hipotètic cas que no hi hagués cap obstacle en el transport longitudinal ni transversal del sediment i que els contorns de la platja fossin oberts, es podria concloure que la majoria dels canvis morfo dinàmics de la platja es podrien produir a partir de la batimètrica 6m aproximadament, per deixar de produir-se modificacions paulatinament en el fons fins arribar a la batimètrica 12m, on, a partir de les quals no s'esperarien modificacions.

Per tot l'anteriorment exposat, caldrà analitzar la geometria i variació de la línia de la costa a la zona objecte d'estudi.

6.3. ESTIMACIÓ DE LA CAPACITAT DEL TRANSPORT LITORAL

A continuació es calcula la taxa de transport sòlid longitudinal a la platja de les Botigues, emprant la fórmula del CERC (Coastal Engineering Research Center), que s'exposa a continuació:

$$Q_l = k \cdot \frac{\rho \cdot \sqrt{g}}{16 \cdot \gamma^{1/2} \cdot (\rho_s - \rho) \cdot (1 - n)} \cdot H_b^{5/2} \cdot \sin(2\alpha_b)$$

On,

- Q = Taxa de transport sòlid longitudinal (m^3/any)

- H_b = Alçada de ruptura de l'ona (m)

- α_b = Angle que forma la direcció de procedència de l'onatge amb la ortogonal a la línia de platja.

- γ_{br} = Índex de ruptura d'ona, que adopta el valor de 0,60 per a onatge irregular definit en termes d'alçada d'ona significant (H_s), d'acord a Thornton i Guza (1983).

- ρ_s = gravetat específica del sediment que sol prendre com a valor 2.650kg/m^3 en cas de no existir més informació. En el cas que ens ocupa, l' anàlisi de granulometria de la sorra de la platja mostra que aquest valor és de 1.750 kg/m3 en el nostre cas (mostra PLS074P45-439).

- ρ = gravetat específica de l'aigua, que és de 1.025 kg/m3

- K = 0,39. Paràmetre que relaciona el transport amb la component longitudinal del flux d' energia d' onatge. Coeficient empírica que oscil·la entre 0,39 i 0,77. Adopta el valor de 0,39 quan s'utilitzen Alçades d'ona significant (H_s)

- g = 9,81 m/s^2, gravetat.

- n = porositat del sediment (en sorres, n=40%)

Aplicant una ponderació freqüencial a l'equació anterior que consideri l'ocurrència associada a cada alçada d'onatge significativa per a cadascun dels sentits de procedència, s' obtenen les següents taxes de transport sòlid longitudinal

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Taula 4. Taxa transport específica associada a cada direcció d'onatge. Q_s (m^3/s)

Direcció Onatge	Angle Onatge (º)	2*αb	H_s (m)											
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,5	6,5
ENE	67,5	104,98	0,01769	0,10009	0,27583	0,56622	0,98914	1,56031	2,29391	3,20300	4,29970	7,10091	10,78178
E	90	149,98	0,00916	0,05184	0,14285	0,29324	0,51228	0,80809	1,18802	1,65884	2,22683	3,67758	5,58391
ESE	112,5	108,98	0,01732	0,09798	0,27001	0,55427	0,96827	1,52738	2,24551	3,13541	4,20897	6,95107	10,55427
SE	135	59,98	0,01586	0,08972	0,24723	0,50751	0,88658	1,39852	2,05606	2,87089	3,85387	6,36462	9,66383
S	180	-30,02	-0,00916	-0,05184	-0,14285	-0,29324	-0,51228	-0,80809	-1,18802	-1,65884	-2,22683	-3,67758	-5,58391
SSW	202,5	-75,02	-0,01769	-0,10009	-0,27583	-0,56622	-0,98914	-1,56031	-2,29391	-3,20300	-4,29970	-7,10091	-10,78178
SW	225	-120,02	-0,01586	-0,08972	-0,24723	-0,50751	-0,88658	-1,39852	-2,05606	-2,87089	-3,85387	-6,36462	-9,66383

Font. Oceans Enginyeria Civil.

Taula 5. Freqüència d'ocurrència en període comprès entre 1958 i 2023 (valors expressats en %)

Direcció Onatge	Angle Onatge (º)	Hs (m)											
		<= 0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	>5
ENE	67,5		4,304	5,125	1,952	0,607	0,197	0,093	0,035	0,015	0,010	0,008	0,007
E	90		4,844	5,768	2,174	1,007	0,517	0,273	0,105	0,039	0,017	0,005	0,004
ESE	112,5		6,123	5,320	1,355	0,466	0,199	0,077	0,019	0,013	0,004		
SE	135		5,488	2,375	0,352	0,093	0,019	0,006		0,002			
S	180		4,171	2,354	0,581	0,140	0,040	0,009	0,005	0,001			
SSW	202,5		6,949	5,259	1,788	0,620	0,222	0,087	0,019	0,006	0,002		
SW	225		2,886	2,166	0,497	0,080	0,033	0,014	0,004	0,004			

Font. Oceans Enginyeria Civil.

Taula 6. Taxa de transport anual associada a cada direcció d'onatge. Q(m^3/any)

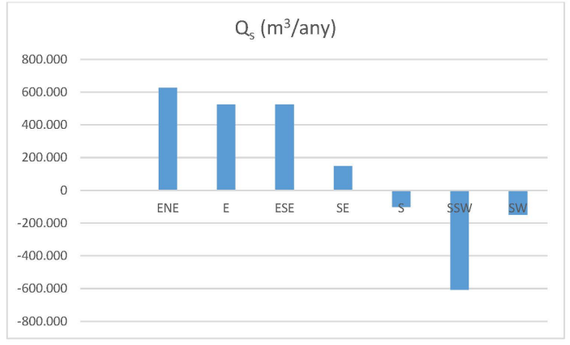
Direcció Onatge	Angle Onatge (º)	2*αb	H_s (m)											Q_s (m^3/any)
			0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	>5	
ENE	67,5	104,98	24.017	161.774	169.794	108.387	61.451	45.761	25.319	15.151	13.560	17.915	23.801	666.930
E	90	149,98	13.999	94.295	97.938	93.125	83.522	69.571	39.339	20.402	11.938	5.799	7.044	536.971
ESE	112,5	108,98	33.446	164.385	115.377	81.454	60.765	37.089	13.455	12.854	5.309	0	0	524.135
SE	135	59,98	27.448	67.195	27.444	14.884	5.312	2.646	0	1.811	0	0	0	146.740
S	157,5	-30,02	-12.054	-38.483	-26.174	-12.947	-6.462	-2.294	-1.873	-523	0	0	0	-100.809
SSW	180	-75,02	-38.776	-166.003	-155.528	-110.708	-69.250	-42.809	-13.745	-6.061	-2.712	0	0	-605.592
SW	202,5	-120,02	-14.434	-61.282	-38.749	-12.804	-9.226	-6.175	-2.594	-3.621	0	0	0	-148.884
													Taxa de transport total. Q_s (m^3/any)	**1.019.490**

Font. Oceans Enginyeria Civil.

Comentaris: els sectors de no incidència, incidència indirecta i la direcció del SSE no s'han inclòs per no ser representatives, entenent com a tal, que no modificaran el comportament ni la naturalesa del transport sedimentari en la zona objecte d'estudi.

En la zona d'estudi es desprèn com els sectors que tindrien més capacitat potencial de transport sedimentari coincideixen amb els sectors d'onatge més enèrgic en aquesta zona, que són els onatges del ENE, E, ESE i SSW. Del balanç es desprèn que el sentit del transport del sediment serà Nord-Sud, essent la taxa pròxima potencial als 1.019.490m^3/any, tal i com es mostra en la figura següent:

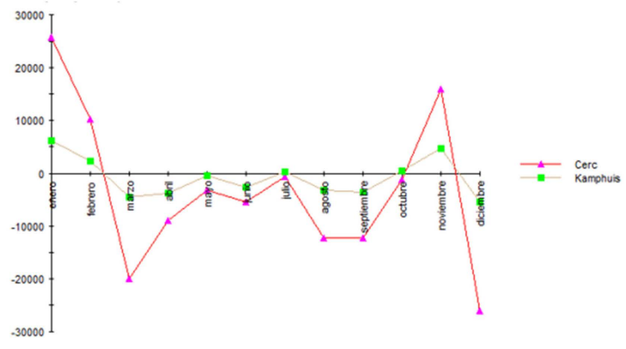
Figura 16. Distribució del transport longitudinal per sectors d'incidència d'onatge representatius. Taxa de transport brut.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

En termes de transport mensual net, durant els mesos d'hivern i tardor, és quan es produeix un major transport de sediments, mentre que els mesos de primavera el transport de sediments és pràcticament nul. I durant els mesos d'estiu el balanç és baix però constant, fet pel qual es justifica el creixement i recuperació del perfil longitudinal de la platja al seu estat anterior.

Figura 17. Transport mig mensual net. Calculat amb CERC i



Font. Oceans Enginyeria Civil.

En termes de transport longitudinal net la platja objecte d'estudi, presenta uns valors de creixement que oscil·len els 38.000 i 43.000m^3/any.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

6.4. ESTAT MORFODINÀMIC DE LA PLATJA

Qualsevol variació en la planta de la platja va acompanyada d'una variació en el perfil, la qual cosa moltes vegades genera una morfologia altament complexa. Per avaluar l'evolució costera relacionant la morfologia tridimensional d'una platja amb l'energia de l'onatge incident i amb l'esquema circulatori de corrents resultant. Aquest model es coneix com a estat morfo dinàmic d'una platja, on bàsicament s'associa un determinat tipus de morfologia 3D d'una platja al sediment que la compon i l'onatge que hi incideix.

Això ens servirà d'ajuda per entendre el funcionament de la platja i poder predir o identificar el sistema de corrents dominants, molt útil a l'hora de gestionar platges recreatives, ja que els corrents són un dels principals elements que determinen la seguretat dels usuaris.

L'estat de recuperació de la platja després d'un temporal, dependrà en gran manera no solament de l'onatge incident, sinó també de la granulometria del sediment que la forma. En platges de sorra molt fina com les de la Costa Daurada, és difícil trobar una morfologia de platja associable a una platja reflexant, mentre que en platges de sorra gruixuda com les del Maresme o la Costa Brava, serà molt difícil trobar-hi morfologies dissipatives.

$$\Omega = \frac{Hb}{wf\,T}$$

Els valors que determinen el límit entre els diferents estats morfodinàmics són, segons Wright i Short (1984):

Ω≤1: reflexant

1<Ω <6: intermedi

Ω≥6: dissipatiu

Un altre paràmetre útil per definir o delimitar l'estat d'una platja,. Sobretot per als estats límits (reflexant i dissipatiu), és el paràmetre d'escala de ruptura, proposat per Guza i Inman (1975), i que és definit per:

$$\varepsilon = \frac{ab\,\omega^2}{g\,tan^2\beta} = Hb\,\frac{2\pi^2}{T^2}\frac{1}{g\,tan^2\beta} = \frac{\pi}{Ir^2}$$

On:

a_b: amplitud ona en ruptura (H/2)

ω: freqüència de l'onatge (2π/T)

g: acceleració de la gravetat

tanβ: pendent de la platja

Es pot deduir com aquesta expressió està relacionada amb el número d'Iribarren, *Ir,* i s'interpretaria de manera similar:

ε ≤ 2-2,5 o *Ir*≥1,1-1,25 per a platges reflexants

ε≥20 o *Ir*≤0,4 per a platges dissipatives.

La platja de les Botigues presenta un comportament dissipatiu, i s'analitzarà en l'estudi d'onatge i corrents de forma detallada la seva magnitud i direccionalitat per a cadascun dels casos.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

7. EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE LA LÍNIA DE COSTA

L'estudi de l'evolució històrica de la línia de la costa mitjançant la restitució de fotografies aèries és un mètode que per la seva simplicitat i els seus acceptables resultats resulta recomanable.

No obstant presenta els inconvenients de que les restitucions fotogramètriques s'efectuen sense tenir en compte ni l'efecte de les marees astronòmiques i meteorològiques, ni l'onatge, ni tampoc l'època a la que es va realitzar la fotografia de forma exacta.

D'altra banda aquestes restitucions no tenen informació sobre el fons marí i les seves batimètriques, a més d'incloure els errors propis de la restitució fotogramètrica, que es poden traduir en variacions de precisió de la línia de la costa de fins a ±3 metres.

Tot i això, si es disposen de sèries temporals suficientment àmplies i ben documentades, permeten estudiar amb força precisió les tendències d'evolució de la costa i la resposta de la mateixa a les infraestructures construïdes.

Generalment, l'erosió de la costa és considerada un problema quan impedeix o dificulta alguna de les funcions bàsiques d'una platja, que bàsicament consisteixen en:

a) ser el suport físic d'un seguit d'ecosistemes naturals (funció natural)

b) protegir de l'acció de les onades les infraestructures que es troben al darrere (funció de protecció)

c) ser el domini en el qual es desenvolupa la major part de l'activitat turística (funció recreativa).

La major part de les activitats antròpiques es concentren a la zona emergida (platja seca) i poc fonda de la platja, a fondàries no superiors als 3 m. Per aquest motiu, l'evolució de la línia de la costa, i més concretament seu el retrocés, té una gran utilitat a l'hora d'avaluar-ne els impactes. L'ample de platja emergida és una de les altres variables d'interès, perquè indica el grau de protecció que un tram de costa pot arribar a oferir en unes condicions d'alta energia.

L'estudi de la dinàmica litoral a partir d'imatges aèries permet veure les fluctuacions que ha sofert la platja amb el temps, així com el comportament general de la platja ja que es disposa d'imatges de diferents anys. Permet veure si una platja és estable, erosiva o per el contrari acumula sediments amb el temps.

A continuació es descriurà la metodologia emprada i les imatges històriques utilitzades per a determinar les característiques de la platja objecte del present estudi.

7.1. METODOLOGIA

Per poder extreure informació fiable de les imatges aèries cal que aquestes estiguin georeferenciades correctament, tota la informació gràfica s'ha obtingut de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Les ortofotos són imatges ràster a una determinada escala i georeferenciades amb coordenades UTM. A partir de les ortofotos s'ha procedit a georeferenciar les imatges que no ho estaven, per fer-ho ha calgut escalar i rotar les imatges fins que coincidissin el màxim nombre de punts possibles.

La relació d'imatges utilitzades a l'estudi es relacionen a continuació:

- Ortofoto Any 1956
- Ortofoto Any 1986
- Ortofoto Any 1994

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Ortofoto Any 2003
- Ortofoto Any 2009
- Ortofoto Any 2014
- Ortofoto Any 2019
- Ortofoto Any 2022

Cal destacar que totes les imatges han estat obtingudes amb el mateix factor d'escala, fet que incrementa la precisió de les observacions i redueix el marge d'error quan es realitzen anàlisis comparatius entre elles.

7.2. COMPORTAMENT DE LA PLATJA

S'ha realitzat una anàlisi de l' evolució de la línia de costa d'acord a la informació disponible de diversos vols fotomètrics realitzats sobre la costa de la platja de les Botigues.

S'ha dividit la platja en 4 perfils perpendiculars a la longitud de la mateixa (L1, L2, L3 i L5 del Plànol "Evolució Línia de Costa"). Aquests segments o perfils se'n denominen segments de mesura i serviran com a base de referència i comparació amb les següents ortofotos. Addicionalment, també s'ha afegit un cinquè segment de mesura auxiliar (L5), que correspon al límit Est de la Platja de les Botigues.

Observant les fotografies aèries dels vols fotogramètrics de l'any 1956, es dedueix que, originalment, la costa presenta una platja diferent a la actual. Veiem com no existia la presència del Port Ginesta i que la platja, en aquesta zona, era més estreta.

Figura 18. Línia de la costa any 1956.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

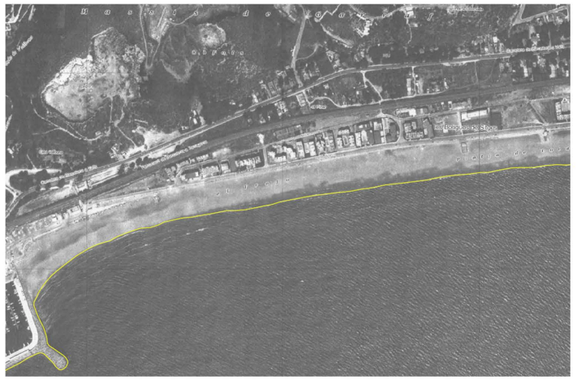
La següent Ortofoto disponible, de l'any 1986. S'observen les primeres construccions i connexions viàries i carrers del municipi. Com a fita rellevant, s'aprecia la nova construcció del Port Ginesta, inaugurat el mateix any.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 19. Línia de la costa any 1986



Font. Oceans Enginyeria Civil.

Figura 20. Línia de costa any 1994



Font. Oceans Enginyeria Civil

De la figura 18, s'observa l'existència de l'autopista C-32 i els seus enllaços d'accés, paral·lela a la línia de costa i que va ser inaugurada en el seu primer tram Castelldefels-Sitges a l'any 1992. De la figura 19, s'evidencia amb major definició les construccions existents i s'observa que urbanísticament ja no es produeixen canvis substancials.

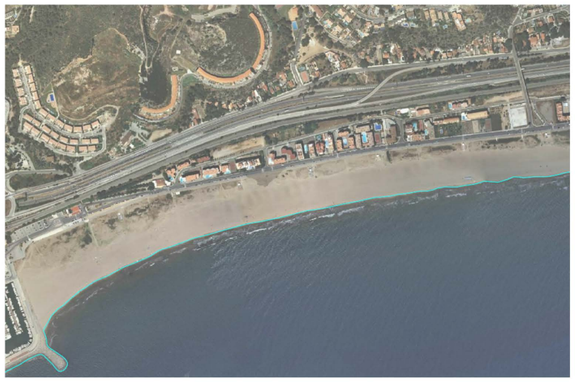
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 21. Línia de costa any 2003



Font. Oceans Enginyeria Civil.

Figura 22. Línia de la costa any 2008



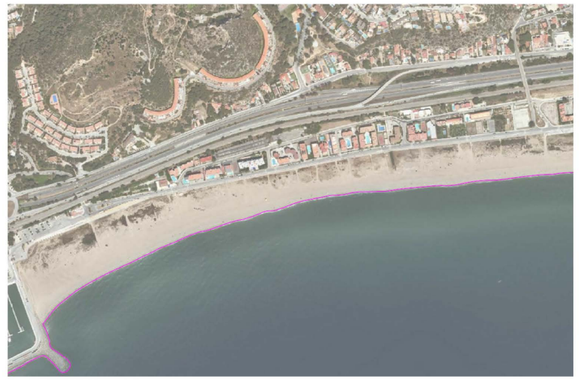
Font. Oceans Enginyeria Civil.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 23. Línia de la costa any 2022



Font. Oceans Enginyeria Civil.

De l'estudi de les imatges i la consulta amb persones que freqüenten la zona es pot deduir que és una platja que ha mostrat efectes de moviments visibles al llarg del temps.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 24. Evolució de la línia de la costa dels últims 66 anys. Segments de mesura per anàlisi.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

La zona d'estudi no presenta oscil·lació per aportació de sediments per part de rius, rieres ni altres afluents que hi desemboquin, tot i que en les seves proximitats podria trobar-s'hi puntualment sediments de gra més gruixut i còdols arrossegats en episodis de fortes pluges.

A les imatges s'aprecia com en el conjunt d'anys d'estudi, 66 anys, la platja pateix petits increments i disminucions de superfície, com tot element natural sotmès a un onatge canviant energèticament entre estiu i hivern, el perfil de la platja varia per adaptar-se a les condicions de l'onatge incident; així en temporada hivernal la superfície de la platja es veurà lleugerament reduïda, mentre que en temporada estival aquesta incrementa.

En el seu extrem de Ponent és on la platja és més ampla i acumula més sediments, mentre que a la seva part central és on l'amplada de la platja és menor.

S'observa clarament com des de la construcció del Port Ginesta a l'any 1986, la platja ha augmentat en amplada com a conseqüència de l'acumulació de sediments. És entre els anys 2003 i 2009 quan la platja pateix el seu màxim creixement.

En la resta d'anys d'estudi la platja presenta unes oscil·lacions normals que responen a la variabilitat de l'onatge incident. S'aprecia doncs, una tendència cíclica de creixement – decreixement d'aproximadament 10 anys fins a l'any 2009 i a partir de llavores la tendència cíclica és menor, essent els cicles visibles cada 5 (període 2014-2019) i 3 anys (període 2019-2022), el que fa que el conjunt de la platja sigui estable si ho analitzem a llarg termini.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Si analitzem a mig termini, en el període de 13 anys (2009-2022) veiem com la línia de la costa ha sofert un retrocés en tota la platja:

L1: retrocés de 15,10m

L2: retrocés de 11,92m

L3: retrocés de 25,04m

L4: retrocés de 17,32m

Figura 25. Evolució línia de costa. Període 2009-2022



Aquests retrocessos poden haver estat en una part com a conseqüència de les extraccions de sorra realitzades per compensar la pèrdua de sorra a platges properes, i per altra banda per un iniciat comportament erosiu a la platja, exceptuant l'extrem proper al dic d'abric del Port Ginesta, que és on per físicament els sediments s'hi trobaran confinats.

A continuació, es presenta la imatge de l'any 2022 amb les línies de costa dels diferents anys. La figura permet veure els significants canvis que ha sofert la platja de les Botigues al llarg dels 66 anys estudiats. Aquest resultat es correspon al comportament d'una platja de naturalesa sorrenca amb àrid fi, semi encaixada o encaixada per un dels seus extrems i oberta per l'altre.

Al trobar-se ubicada en un fons amb poca pendent i marcat comportament dissipatiu del trencament de l'onatge, fa que les aportacions de sediment per part de l'ambient marí siguin baixes, ja que l'onatge incident arriba amb poca energia, fet que alenteix els fenòmens de l'erosió o sedimentació en aquesta platja.

Per tal de poder comprovar analíticament el comportament d'aquesta platja, s'ha establert un límit a terra de platja seca i s'ha calculat la superfície de platja en cadascun dels últims 66 anys objecte d'estudi. Amb aquestes dades s'ha comparat, per cada any, la diferència en m^2 de superfície de platja, respecte la superfície mitja.

De totes maneres, per tal de poder visualitzar amb major claredat l'efecte dels canvis de superfície, es divideix la pèrdua o disminució de superfície per la longitud total de la platja. D'aquesta manera s'obté un valor que indica l'augment o retrocés

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

que patiria la línia de costa, suposant que es traslladaria paral·lelament a sí mateixa. Tot i que aquest efecte no reprodueix fidelment la realitat, ja que la línia de costa fluctua i bascula més que traslladar-se, permet obtenir un indicador fàcilment interpretable.

A continuació, en la taula adjunta, s'indiquen els valors obtinguts pels últims 66 anys de la sèrie temporal analitzada.

Taula 7. Basculament de la platja de les Botigues. Valors de superfície de platja seca, per als diferents anys analitzats, i evolució de la mateixa respecte a la superfície i longitud mitja.

Any	Superfície (m2)	Longitud costa (ml)	Δ Sup (m^2) respecte la mitja	Δ Sup (%) respecte la mitja	Δ Sup (%) respecte període anterior
1956	25.447,33	1.213,49	-110.883,34	-81,33%	-
1986	115.627,62	1.398,90	-20.703,05	-15,19%	354,38%
1994	145.371,31	1.391,90	9.040,64	6,63%	25,72%
2003	140.518,14	1.391,37	4.187,48	3,07%	-3,34%
2009	175.127,59	1.388,90	38.796,93	28,46%	24,63%
2014	169.316,28	1.388,18	32.985,61	24,20%	-3,32%
2019	166.969,54	1.389,19	30.638,88	22,47%	-1,39%
2022	152.267,51	1.392,07	15.936,85	11,69%	-8,81%
Mitja període (1956-2022)	**136.330,67**	**1.369,25**			

Font. Enginyeria Oceans

D'aquesta taula en podem extreure diverses conclusions:

- A l'any 1986 s'evidencia el principal canvi substancial en l'amplada de la platja degut a la posada en servei del Port Ginesta.
- L'evolució de la superfície respecte la superfície entre períodes és menor al 10% des de l'any 2009.
- Des de l'any 1986 fins a l'any 2022, l'evolució de la superfície de la platja és positiva, mostrant el seu màxim a l'any 2009. A partir de llavores caldria analitzar si les pèrdues són degudes a un fenòmen d'erosió real o bé a l'efecte dels dragatges i extraccions de sorra efectuades a la zona durant els anys 2019, 2020 i 2021, que formen part de la campanya anual d'aportació de sorres a les platges situades al delta del Llobregat.
- Durant el període 2009-2022, tal i com s'ha indicat anteriorment i visualment en la figura 23, l'amplada de la platja s'ha vist reduïda de forma considerable.
- La longitud de la platja es manté pràcticament inalterada degut a que un extrem és fixe i l'altre coincideix amb el límit administratiu del límit del terme municipal.
- Segons els valors de la taula es pot concloure que, pel període 2009-2022 l'indicador de l'amplada en diferents trams de la platja de les Botigues valors mitjos màxims de 18,37 m en erosió i 10,23 m en acreció, coincidint en el límit de l'extrem NE.

Donat que la longitud de la platja no ha variat pels fets exposats, analitzarem les diferents amplades mesurades en els segments de mesura proposats (Essent L1 el costat més proper a l'extrem SW (proper al Port Ginesta), L3 la part central de

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

la platja i essent L5 el costat del límit amb la Platja de Castelldefels, situat a l'extrem NE) en la taula següent, on es mostren les diferències respecte l'any anterior:

Taula 8. Segments de mesura per analitzar el comportament de la Platja

Any	Amplada secció tipus L1	Increment amplada L1	Amplada secció tipus L2	Increment amplada L2	Amplada secció tipus L3	Increment amplada L3	Amplada secció tipus L4	Increment amplada L4	Amplada final àmbit d'estudi L5	Increment amplada L5
1956	-	-	23,94	-	25,41	-	26,34	-	28,54	-
1986	99,49	-	78,87	54,93	89,9	64,49	84,71	58,37	88,56	60,02
1994	170,21	70,72	123,75	44,88	88,65	-1,25	86,44	1,73	90,24	1,68
2003	148,94	-21,27	117,95	-5,8	82,16	-6,49	82,49	-3,95	92,12	1,88
2009	174,86	25,92	138,42	20,47	115,66	33,5	105,55	23,06	113,53	21,41
2014	160,77	-14,09	136,66	-1,76	110,27	-5,39	112,26	6,71	112,9	-0,63
2019	165,73	4,96	136,05	-0,61	103,24	-7,03	119,34	7,08	123,13	10,23
2022	159,74	-5,99	126,5	-9,55	90,15	-13,09	102,02	-17,32	104,76	-18,37
Erosió màxima (des de 2014)		**-14,09**		**-9,55**		**-13,09**		**-17,32**		**-18,37**
Acreció màxima (des de 2014)		**4,96**		**-0,61**		**-5,39**		**7,08**		**10,23**

Font. Oceans Enginyeria Civil.

D'aquesta taula podem concloure que:

La part més ampla de la platja és la del extrem SW, que recolza amb el dic d'abric del Port Ginesta.

La part més estreta de la platja coincideix amb la seva part central (L3) i on al llarg dels períodes analitzats, des de l'any 2009 només ha patit erosió.

Respecte les amplades mitges en cada punt de les 5 seccions analitzades, veiem que tot i patir pèrdues en els últims 13 anys, respecte la platja original abans de la construcció del Port, a llarg plaç, la desviació en cada un dels 5 trams estudiats és positiva, fet pel qual la platja es troba amb balanç sedimentari positiu.

Taula 9. Amplada mitja al llarg del temps.

	Amplada secció tipus L1	Amplada secció tipus L2	Amplada secció tipus L3	Amplada secció tipus L4	Amplada final àmbit d'estudi L5
Amplada mitja	154,25	110,27	88,18	89,89	94,22
Desviació respecte actual (2022)	5,49	16,23	1,97	12,13	10,54

Font. Oceans Enginyeria Civil

La platja va augmentar significativament en amplada des de la construcció del Port. Abans de l'existència del mateix, podem afirmar que la platja era més estreta, amb una amplada mitja de 26m, mentre que en l'actualitat, l'amplada mitja és de 116,63m.

Tenint en compte que el propi sistema d'anàlisi (restitució fotogramètrica), pot arribar a presentar errors de l'ordre de +/- 3,00 metres en la posició de la línia de costa, i que assumint un pendent de la platja molt suau de 2,3%, una variació del nivell del mar de 0,50 metres suposaria un canvi de la línia de platja en 21,74 metres, es pot concloure que l'estudi analític confirma

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

que la platja està semi encaixada, amb un balanç sedimentari a curt plaç negatiu amb petites disminucions de la quantitat de sorra disponible, degut a les possibles extraccions realitzades.

Per últim, podem afirmar que caldria contrastar amb el moment de presa de les fotografies i complementar amb dades obtingudes de fotografies preses en diferents moments de l'any. Tal i com es pot observar, algunes de les ortofotos disponibles són fetes durant la temporada dels mesos d'estiu, per la evident presència de guinguetes de temporada sobre la la platja. En algunes altres no, fet pel qual cal tenir en consideració.

En estats habituals i que no siguin temporals, el material més fi serà el responsable de la formació de zones de dunes, essent progressivament més gruixut fins arribar a la zona d'estran de la platja, transició entre platja seca i submergida. A mida que entrem al perfil submergit de la platja, el material passarà de més gruixut en les proximitats de l'estran, a més fi a més profunditat.

8. CÀLCUL DE LA INCIDÈNCIA DE L'ONATGE SOBRE LA PLATJA

La metodologia per a calcular numèricament la incidència de l'onatge sobre l'estructura consta dels següents passos:

Determinar el clima d'onatge a la zona d'estudi

Escollir els casos o les situacions a estudiar, d'acord a una determinada probabilitat d'ocurrència o un període de retorn concret:

- Alçada d'ona
- Període
- Direcció
- Propagació d'onatge
- Càlcul del run-up dels casos d'estudi propagats

En l'Annex de Propagació s'adjunten els càlculs i propagacions realitzades fins a la zona objecte d'estudi.

8.1. CLIMA D'ONATGE

8.1.1. FONT DE DADES

Per a l'obtenció de dades ens hem basat en el conjunt de dades SIMAR, que és el sistema de mesura i previsió del medi marí que Puertos del Estado ha desenvolupat amb l'objectiu de proporcionar al sistema portuari estatal les dades meteorològiques imprescindibles a l'hora de dissenyar, construir i explotar infraestructures del sistema portuari i costaner, amb la finalitat de reduir-ne els costos, augmentar-ne l'eficiència, la sostenibilitat i la seguretat de les infraestructures portuàries projectades.

La xarxa SIMAR tracta de series temporals de paràmetres de vent i onatge procedents de modelat numèric, és a dir, dades simulades i no procedents de mesures directes de la naturalesa o de xarxes instrumentals.

És per això que s'usa com a mesura de contrast i fiabilitat les dades del conjunt REDCOS, el qual està format per les mesures procedents de la xarxa de boies costaneres de Puertos del Estado.

Figura 26. Distribució espacial dels nodes SIMAR. Any 2020.



Font. Puertos del Estado.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

El punts SIMAR més propers a la zona d'estudi són el 2108134 i 2108135, mostrats a la següent figura. Sense necessitat de realitzar una correlació de dades, es selecciona el punt SIMAR 2108134 per recollir els onatges més representatius que el SIMAR 2108135, degut a que aquest últim, al estar situat més proper a la costa no recull de forma representativa els onatges existents aigües profundes i més allunyats del nostre àmbit d'estudi.

El punt SIMAR 2108134 seleccionat està situat a 11,048 km del la zona objecte d'estudi i les seves coordenades són 2.000ºE i 41.167ºN., situat a 11,048 km de distància.

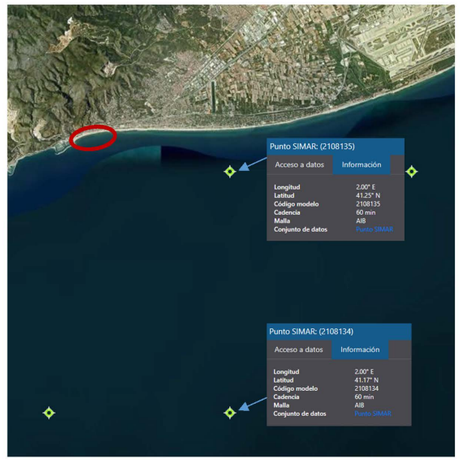
Com es pot veure en les figueres següents, per analitzar la Platja de les Botigues de Sitges, existeixen diversos punts on trobar aquesta informació:

La boia de Barcelona II (instrumental) i el punt (hindcast) de la xarxa SIMAR 2108134 i informació de sistemes de lectures visuals instal·lades en aparells de mesura de vaixells en ruta pel mar Mediterrani.

Els registres del punt SIMAR 2108134 donen informació direccional de l'onatge des de el gener de 1958 fins al octubre de 2023. La qualitat de les dades de la xarxa dels punts SIMAR, ha permès a *Puertos del Estado* retirar la seva xarxa de boies costaneres i només mantenir, com a elements de control dels models numèrics la seva xarxa de boies exterior.

Per últim, les lectures i informació procedent de registres visuals permeten generar dades precises en el lloc on són registrades, ampliant la base de dades disponible fins al moment.

Figura 27. Punt SIMAR més propers a la zona d'estudi: SIMAR 2108134 i 2108135.



Font. Puertos del Estado.

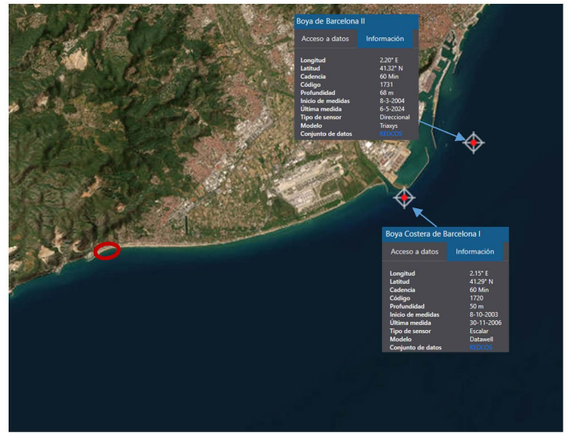
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Per a l'obtenció de dades d'extrems màxims d'onatge per direccions s'han emprat els registres de la Boia de Barcelona II, situada a 68m de profunditat, amb informació des de març de 2004. Les dades de la boia de Barcelona I, no s'han emprat degut a què la última mesura data de novembre de 2006.

Figura 28. Boia instrumental Barcelona I , II i àmbit d'estudi.



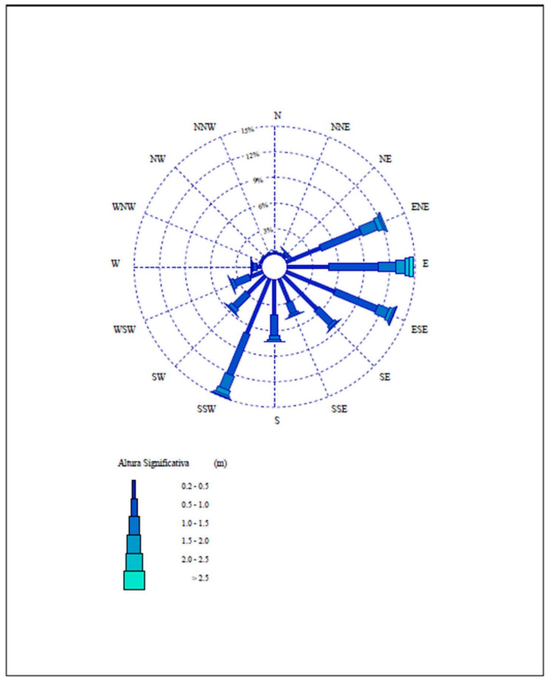
Font. Puertos del Estado

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

8.1.2. DISTRIBUCIÓ SECTORIAL DE L'ONATGE:

A continuació es reprodueix la figura que mostra la rosa d'onatge en el node SIMAR seleccionat per propagar fins a la zona de l'àmbit d'estudi, que és el que s'ha utilitzat per a la distribució sectorial de l'onatge anual.

Figura 29. Rosa d'altura significativa d'onatge al punt SIMAR 2108134. Període anual



Font. Puertos del Estado.

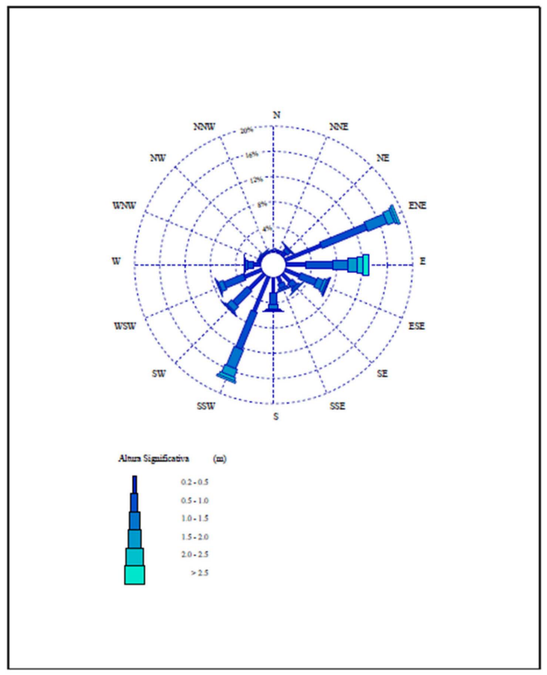
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

A continuació es mostra la rosa d'onatge corresponent a cada període estacional (Primavera, estiu, tardor i hivern).

Figura 30. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: HIVERN.

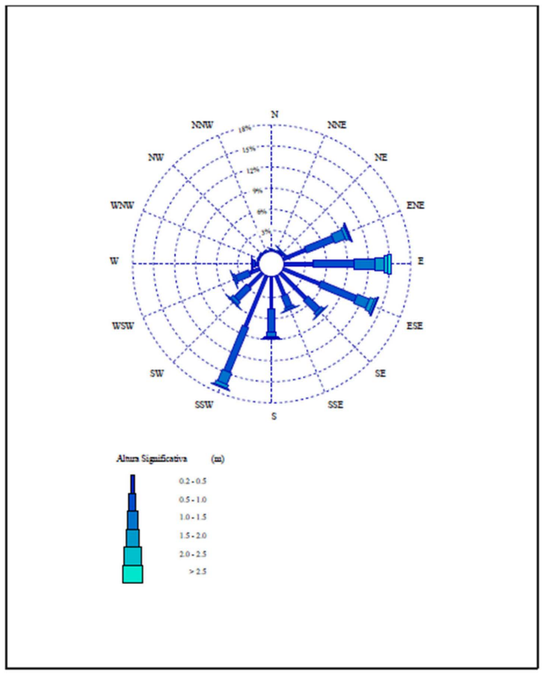


Font. Puertos del Estado.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 31. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: PRIMAVERA

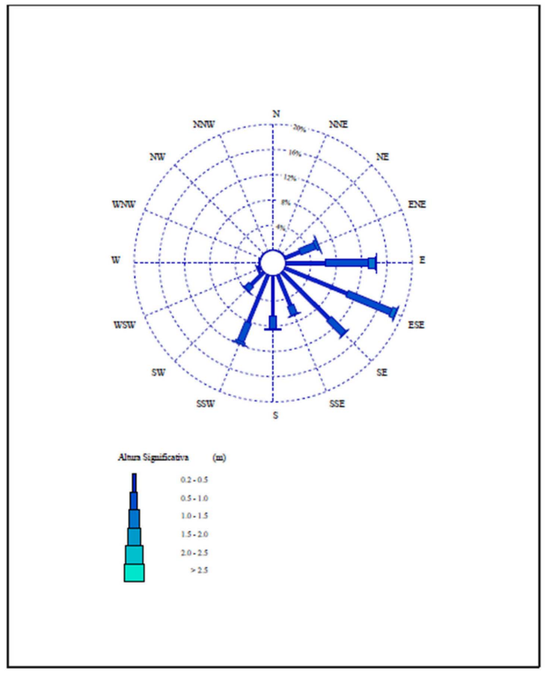
LUGAR : SIMAR 2108134 — PERIODO : Mar. - May.
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia — SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Oct. 2023
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2 — PORCENTAJE DE CALMAS : 9.04 %



Font. Puertos del Estado.

Figura 32. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: ESTIU

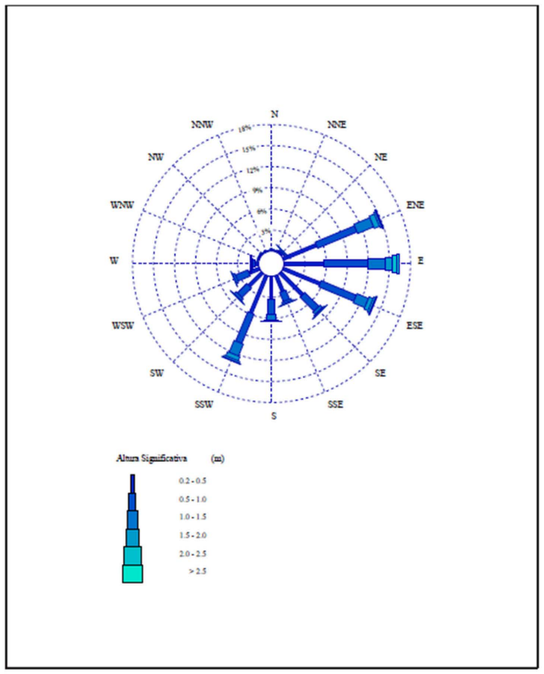
LUGAR : SIMAR 2108134 — PERIODO : Jun. - Ago.
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia — SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - Oct. 2023
INTERVALO DE CALMAS : 0 - 0.2 — PORCENTAJE DE CALMAS : 14.85 %



Font. Puertos del Estado.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 33. Rosa d'altura significativa al punt SIMAR 2108134 en funció de la direcció de procedència de l'onatge. Període estacional: TARDOR



Font. Puertos del Estado.

De les figures anteriors corresponents les roses d'onatge es desprèn que:

- De l'anàlisi de la rosa del punt SIMAR 2108134 s'observa que els onatges predominants provenen de les orientacions de l'hemi -pla S, essent les direccions més freqüents ESE, SE, S i SSW, S.
- Ressaltar que a l'hivern la major part dels onatges provenen de la direcció ENE, seguit de SSW i amb menor freqüència del E. Els onatges més enèrgics, provenen de la component de Llevant.
- A la Primavera i a la tardor, la distribució d'onatges coincideix la rosa d'onatge anual, produint-se en l'hemi-pla S la major part de les orientacions predominants.
- A l'estiu, predominen els onatges del ESE, E i SE, seguit dels onatges del SSW. Els onatges corresponents als mesos de més calor, són en general, els menys enèrgics de l'any a l'àmbit d'estudi, essent el període d'HIVERN i en segon lloc durant la TARDOR; els onatges amb major intensitat i quan es produeixen els majors temporals de l'any.

8.1.3. RÈGIM MIG ESCALAR

El règim mig escalar es determina mitjançant l'ajust de la mostra d'alçades d'ona disponible a una funció de distribució acumulada, expressant la freqüència com a probabilitat de no superació de diferents nivells d'alçada d'ona en un any mig. La funció que s'utilitza habitualment per a caracteritzar el règim mig de l'onatge és la distribució Weibull. La seva funció de distribució acumulada és:

$$H_s = A \cdot (-\ln(1 - F(H_s))^{\frac{1}{C}}) + B$$

On:

A Paràmetre d'escala

B Paràmetre de posició o centrat

C Paràmetre de forma

Pel present estudi, els paràmetres d'aquesta distribució s'han estimat amb el mètodes dels moments. A partir d'aquesta distribució de freqüències acumulades es pot obtenir la relació d'alçades d'ona amb el seu percentatge de presentació anual en hores.

Per l'anàlisi del règim mig escalar s'han utilitzat les dades instrumentals de la Boia costanera Barcelona II, ja que tenen major precisió en la mesura de l'alçada d'ona que el punt SIMAR.

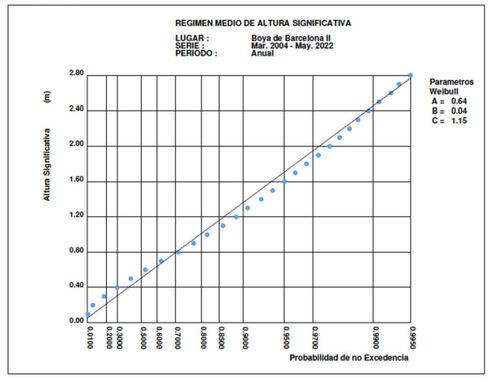
A continuació en la següent figura es presenta la següent figura amb els resultats de l'ajust de la distribució Weibull a la distribució mostral. Així mateix, es mostren els valors dels paràmetres A, B i C de la distribució Weibull.

Remarcar que aquestes distribucions es poden utilitzar únicament per a condicions mitges.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 34. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs) Boia de Barcelona II

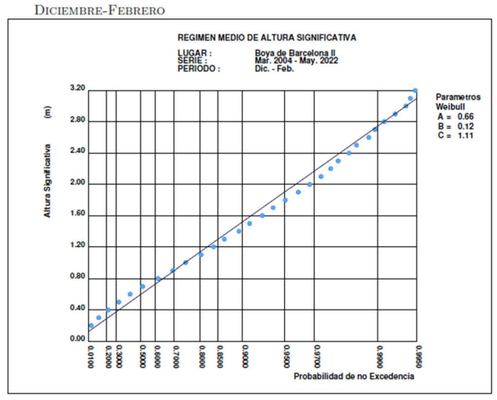
ANUAL



Font. Puertos del Estado.

Figura 35. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II.. Anys 2004-2022. Període: Desembre-Febrer.

DICIEMBRE-FEBRERO



Font. Puertos del Estado.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

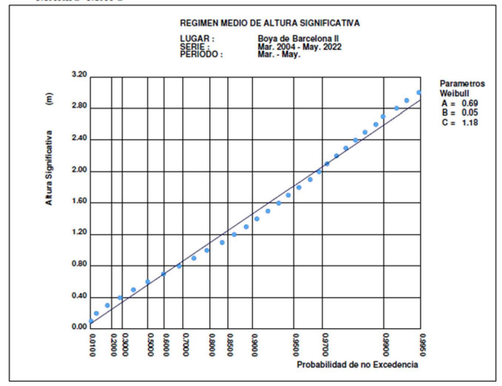
Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 36. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Març-Maig

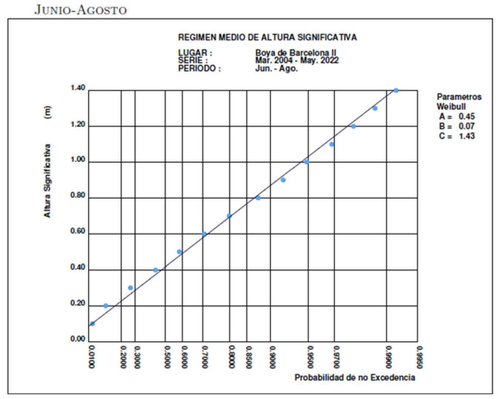
MARZO-MAYO



Font. Puertos del Estado.

Figura 37. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Juny-Agost

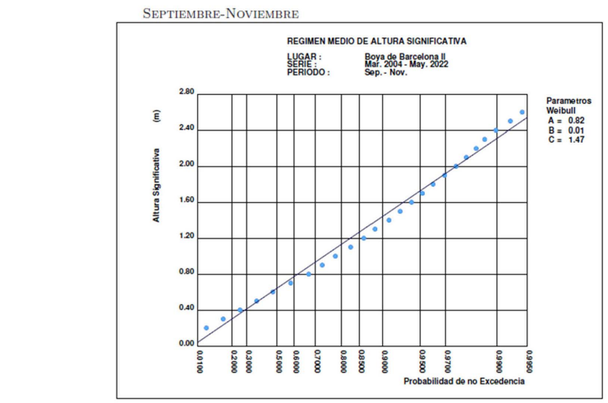
JUNIO-AGOSTO



Font. Puertos del Estado.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 38. Règim mig d'alçada d'ona significativa (Hs). Boia de Barcelona II. Anys 2004-2022. Període: Setembre-Novembre



Font. Puertos del Estado.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

8.1.4. RÈGIMS MITJOS DIRECCIONALS

El règim mig direccional proporciona la probabilitat de no excedència de diferents valors d'alçada d'ona, en un any mig, condicionada a que l'onatge provingui d'un sector donat.

El procediment per calcular els règims mitjos direccionals és el mateix que pel règim escalar, dividint prèviament les dades d'onatge en classes, en funció de la seva direcció d'incidència.

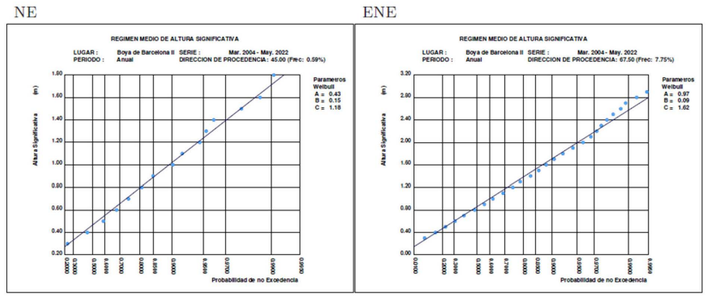
Per a la determinació del règim mig direccional, s'utilitzen les dades de la Boia de Barcelona II, ja que aquestes últimes són mesures reals. Si bé, es contrasten amb els del punt SIMAR escollit per l'estudi, pel fet de ser mesures properes al punt d'estudi i direccionals.

A la figura següent es mostren les gràfiques de la boia de Barcelona II amb els règims mitjos direccionals de cada sector, l'ajust Weibull efectuat i els valors dels paràmetres corresponents.

Les probabilitats de no excedència definides per a les funcions de distribució obtingudes han de ser interpretades com a probabilitats condicionades, per tant han de ser valorades amb la corresponent freqüència de presentació sectorial de l'onatge a partir del Teorema de Probabilitats Totals.

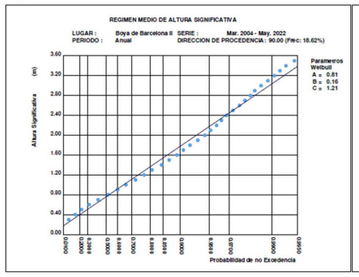
Per a l'obtenció d'aquests coeficients de direccionalitat (Kα) la ROM 0.3-91 proposa diversos mètodes. En aquest cas s'utilitzarà l'obtenció d'unes alçades d'ona representatives, Hs_i, de la cua superior dels règims mitjans direccionals obtinguts a la boia; en particular aquesta alçada d'ona representatives s'obtindrà com a mitjana de les Hs associades a unes probabilitats de no excedència de 0,99 i 0,999, considerant totes les direccions d'incidència de l'onatge. Segons la Rom 0.3-91 els coeficients de direccionalitat s'obtindran dividint el valor de Hs_i de cada direcció entre el major de tots, sector al qual se li assignarà un valor Kα=1 (la direcció pèssima).

Figura 39. Règim mig direccional. Boia de Barcelona II.

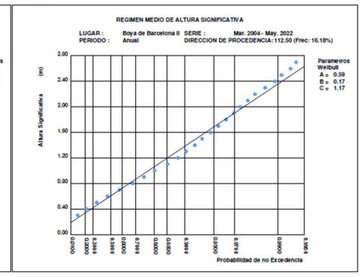


CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

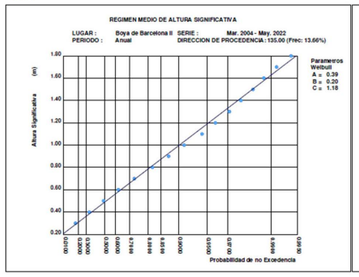
E



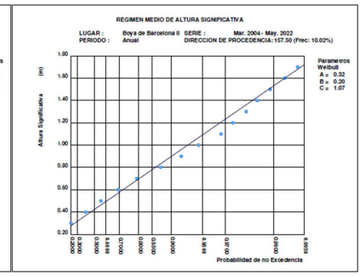
ESE



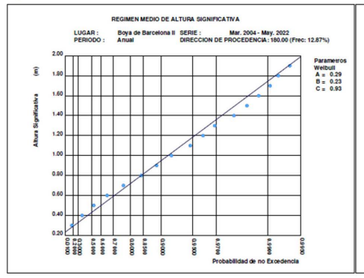
SE



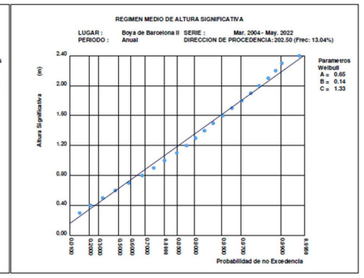
SSE



S



SSW

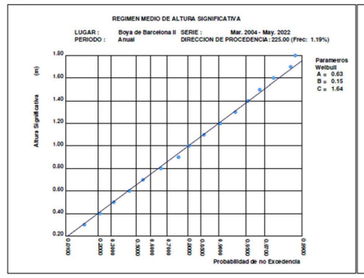


ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

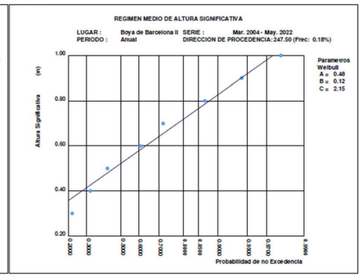
T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

SW



WSW



Font. Puertos del Estado.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

8.1.5. RELACIÓ Hs-Tz

En aquest apartat s'analitza la relació existent entre l'alçada d'ona significant, Hs, i el període de l'onatge, T.

Aquesta relació pot servir per definir el conjunt d'onatges tipus que caracteritzen el clima de la zona.

Per a resumir les dades, es discretitzen les dues variables contínues en diferents classes: les alçades d'ona en intervals de 0,5 m i els períodes en intervals de 0,5 s.

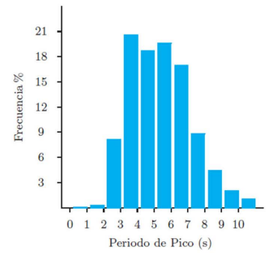
Comptant el nombre de dades que inclou cada classe Hs – T s'obté la freqüència absoluta mostral de cada parell Hs– T.

Representant aquestes freqüències en una taula Hs – T, tenim la funció de densitat bivariada Hs – T, que indica la probabilitat associada a cada parell Hs- T.

D'aquesta manera, cada punt Hs – T de la taula es pot interpretar com la probabilitat d'ocurrència anual que es presenta una alçada d'ona Hs amb un període T determinat.

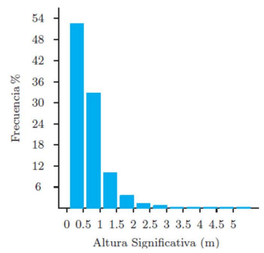
A la figures següents es mostren, respectivament, les freqüències d'ocurrència de T_p i H_s.

Figura 40. Distribució conjunta de període de Pic (T_p)



Font. Puertos del Estado.

Figura 41. Distribució conjunta d'alçada d'ona significant (H_s)



Font. Puertos del Estado.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

A la figura següent es pot veure que es poden considerar com normals els temporals fins a 3,5 m d'alçada, mentre que la freqüència de temporals d'alçada d'ona superior són molt menys recurrents. I de la figura 41 es pot extreure que el període d'onatge més habitual està entre 4 i 7 segons, i que en cas de temporals els períodes arriben amb normalitat fins als 10 segons, arribant inclús a superar-los.

Figura 42. Taula Conjunta Període de Pic (Tp) – Alçada d'ona significant (Hs) en %. SIMAR 2108134

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.189	7.924	16.414	9.870	9.106	5.589	2.145	0.657	0.208	0.060	52.163
1.0	-	-	0.231	3.995	7.984	7.724	7.202	3.059	1.617	0.736	0.192	32.741
1.5	-	-	0.001	0.049	0.811	2.354	2.897	2.018	0.872	0.441	0.216	9.660
2.0	-	-	-	-	0.020	0.367	0.950	0.942	0.567	0.256	0.152	3.255
2.5	-	-	-	-	-	0.014	0.244	0.413	0.340	0.182	0.084	1.277
3.0	-	-	-	-	-	-	0.026	0.185	0.162	0.132	0.067	0.571
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.039	0.074	0.043	0.037	0.194
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.029	0.025	0.024	0.081
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.012	0.015	0.034
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.010	0.014
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.010	0.012
Total	-	0.189	8.156	20.458	18.686	19.566	16.908	8.805	4.326	2.038	0.868	100 %

Font. Puertos del Estado.

Analitzant la taula H_s-T_p de la figura anterior es comprova només en un 0,012% dels casos tenen lloc temporals d'alçada d'ona superiors als 5m., i només el 0,868% dels estats de mar tenen períodes d'ona superiors als 10s. No obstant, són precisament aquests temporals d'alçades d'ona superiors als 5.0m i amb períodes superiors als 10 segons els realment interessants per la seva capacitat de produir ultrapassaments i canvis a la zona objecte d'estudi. En l'Annex de Propagació es realitzaran els casos d'estudi que contemplin aquestes característiques més representatives.

8.2. RÈGIM EXTREMAL ESCALAR

El principal problema per a poder caracteritzar aquestes accions és que els esdeveniments extrems succeeixen amb molt poca freqüència, fet pel que s'ha d'utilitzar una teoria que permeti estimar el comportament dels valors alts d'onatge a partir dels baixos. Això s'aconsegueix amb l'anomenada Teoria de Valors Extrems.

En funció de les dades que s'utilitzen per a extrapolar el comportament de la cua superior de la distribució es distingeixen els següents mètodes: distribució de mides, que utilitza totes les dades disponibles i extrapola el resultat a la cua superior; distribució d'extrems, que divideix el temps de registre en intervals i només utilitza el màxim de cadascun, i distribució d'excessos, que calcula la distribució dels excessos sobre un llindar.

Per caracteritzar el règim extremal s'ha utilitzat la distribució de Weibull. Per poder estimar els paràmetres d'aquest model es requereix tenir dades fiables i amb un període de registre llarg. Per aquests motius s'han agafat les dades de la boia del costanera de Barcelona II per fer aquest anàlisi.

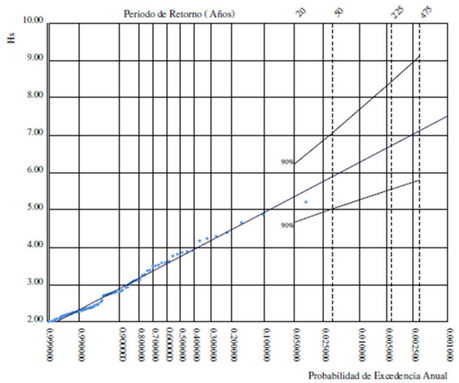
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

$$H_s = B \cdot \left(-\ln \left(\frac{1}{\lambda \cdot T_r} \right)^{\frac{1}{C}} \right) + A$$

El mètode per a seleccionar les dades a analitzar ha estat el d'excessos sobre un llindar. Quant més alt sigui el llindar, més probable és que les dades analitzades es distribueixin segons una distribució de màxims, però menys dades queden per fer l'estimació dels paràmetres.

La representació gràfica del règim extremal de l'onatge consisteix en una corba d'ajust que relaciona diferents valors llindar d'alçada d'ona en funció de la seva probabilitat de no excedència.

Figura 43. Ajust Weibull Règim Extremal. Boia de Barcelona II.



Font. Puertos del Estado

A la figura següent es mostra l'ajust de les dades a la distribució de Weibull. Els paràmetres d'ajust s'adjunten a la taula següent.

Taula 10. Paràmetres de la funció de distribució Weibull pel règim extremal escalar. Boia de Barcelona II.

ESCALAR	PARÀMETRES WEIBULL			
	A	B	C	λ
	1,87	0,94	1,22	6,92

Font. Puertos del Estado

Els casos de propagació dels onatges extremals s'estudien en l'Annex de Propagació.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

8.3. NIVELL DEL MAR

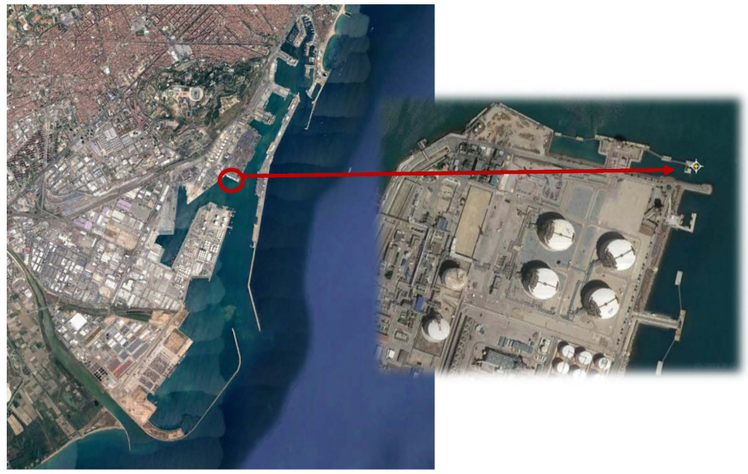
En aquest apartat s'analitzen les variacions del nivell del mar en les proximitats de la zona d'estudi. El nivell del mar te una importància cabdal a l'hora de determinar el nivell al que pot arribar un determinat estat d'onatge.

Existeixen dues tipologies de marea, la marea astronòmica (originada per la influència de la Lluna, el Sol i residualment altres planetes) i l'anomenada marea meteorològica, és a dir, fluctuacions del nivell del mar originades en la pressió baromètrica.

Les dues tipologies de marea poden esdevenir de forma solapada ja que estan generades per fenòmens físics diferents. Per aquest motiu es poden estudiar les fluctuacions del nivell del mar considerant les dues tipologies de manera independent o estudiar el que s'anomena marea total, la suma dels dos fenòmens.

Per elaborar l'estudi s'ha seleccionat el mareògraf del port de Barcelona, de la xarxa de dades REDMAR. El registre de dades del mareògraf comença el mes d'Agost de 1992 i es troba situat a les coordenades 41º 21' 01" N; 2º 9' 41" E.

Figura 44. Ubicació del mareògraf del Port de Barcelona



Font. Google Earth / Puertos del Estado

Tots els valors de nivell del mar estan referenciats al nivell mig del mar a Alacant (N.M.M.A).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

8.3.1. MAREA ASTRONÒMICA

A partir dels estudis elaborats per Puertos del Estado s'ha obtingut, de forma esquemàtica, els nivells de marea característics de la zona. Tots el paràmetres apareixen referenciats al cero del mareògraf. Cal tenir en compte que el dibuix no està a escala i que la posició real del zero de referència de les mesures, com mostra l'existència de registres negatius, en ocasions està per sobre del nivell registrat.

Per components, els nivells de marea astronòmica extrems referenciats al zero d'Alacant (coincident amb el zero del mareògraf), són:

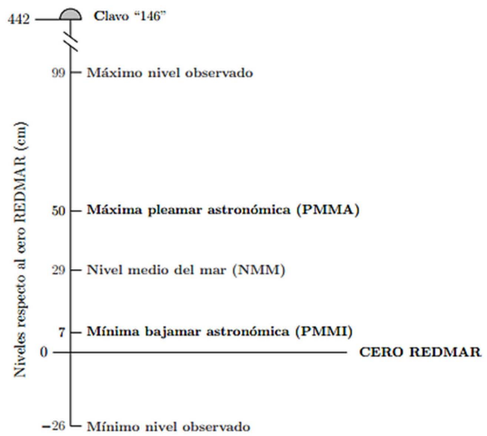
PMVE = +0,57 m

BMVE = -0,13 m

El nivell mig del mar és:

N mig = +0,26 m

Figura 45. Nivells de marea característics de la zona d'estudi. Valors expressats en cm. Signe negatiu quan estan per sota zero



(1) Zero Redmar = Zero del Port

Font. Puertos del Estado

8.3.2. MAREA METEOROLÒGICA

A l'esmentat estudi s'inclou, també, la desviació extremal de residus meteorològics de nivell de mar, o marea meteorològica, derivada de l informació estadística de la component no astronòmica del nivell del mar.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

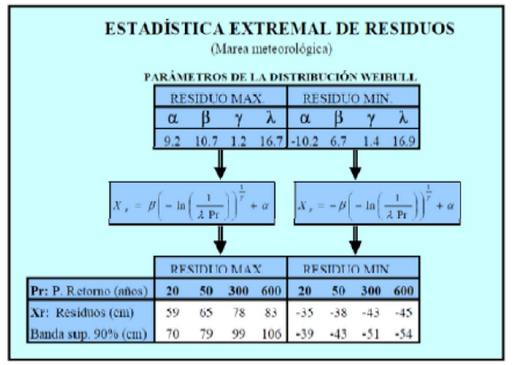
MEMÒRIA

En una primera aproximació, les variacions del nivell del mar poden representar-se com la suma de la marea astronòmica i la component meteorològica, que com hem vist, inclou tots aquells efectes de variació de nivell no periòdics.

La marea astronòmica, per la seva periodicitat, permet una caracterització determinista dels valors màxim. Malgrat això, la caracterització extremal de la component de meteorològica necessita un tractament probabilístic en termes de període de retorn.

El comportament dels màxims de la sèrie marea meteorològica s'ha analitzat mitjançant el mètode POT (Peak Over Threshold), on s'ha suposat que el nombre de successos extrems en un any segueix una distribució de Poisson i que la densitat dels esmentats successos segueix una distribució Weibull. S'inclouen els paràmetres de la distribució i els nivells associats a diferents períodes de retorn, tant per els residus màxims, associats a les baixes pressions, com per els mínims, associats a les altes pressions. S'inclouen els valors de nivell corresponents a "l'estima mitja o central" i a la "banda de confiança del 90%".

Figura 46. Estadística extremal de residus



Font. Mareògraf del Port de Barcelona

A la taula següent es mostra, per a diferents períodes de retorn, l'estima central dels residus meteorològics màxim i mínim, la marea astronòmica màxima i mínima, i els nivells extrems màxims i mínims de marea, obtinguts com la suma de les anteriors:

- N màx = PMVE + R màx
- N mín = BMVE + Rmín

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Taula 11. Marea meteorològica màxima i mínima. marea astronòmica màxima i mínima i marea total, per a diferents períodes de retorn

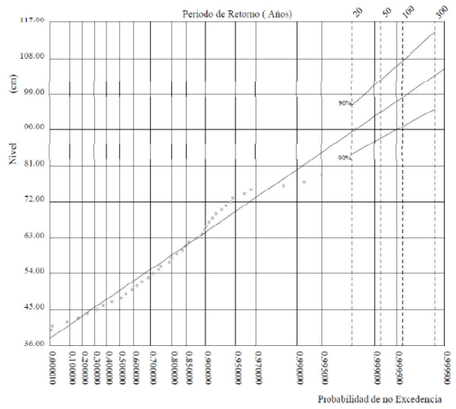
	Marea Meteorològica		Marea Astronòmica		Marea Total	
Tr (anys)	R màx (m)	R mín (m)	PMVE (m)	BMVE (m)	N màx (m)	N mín (m)
2	0,40	-0,27	0,57	-0,13	0,97	-0,40
5	0,46	-0,30			1,03	-0,43
10	0,51	-0,32			1,08	-0,45
25	0,57	-0,34			1,14	-0,47

Font. Mareògraf del Port de Barcelona

8.3.3. MAREA TOTAL

Existeix una alternativa per calcular per separat les marees astronòmiques i meteorològiques, consisteix en considerar-les conjuntament a través dels registres directes del mareògraf. De l'anàlisi d'extrems efectuat per Puertos del Estado s'obté la funció de distribució extremal del nivell màxim, que es presenta en la següent figura:

Figura 47. Règim extremal del nivell del mar



Font. Mareògraf del Port de Barcelona. Sèrie analitzada: Agost 1992 - Desembre 2005

En aquesta gràfica es relacionen els nivells màxims del mar amb el període de retorn. D'aquesta manera, per els períodes de retorn considerats, s' obtenen els següents nivells de mar:

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Taula 12. Marea total amb l'estima central i la banda de confiança del 90% per a diferents períodes de retorn

	N màx Marea Total (m)	
Tr (anys)	Estima central	Banda confiança 90 %
2	0,76	0,83
5	0,79	0,90
10	0,81	0,94
25	0,83	1,00

Font. Puertos del Estado

A continuació es presenta la funció de distribució Weibull i els paràmetres del règim extremal del nivell del mar

Taula 13. Règim extremal del nivell del mar, paràmetres de la funció de distribució Weibull

$$N = \beta \cdot \left(-\ln\left(\frac{1}{\lambda \cdot T_r}\right)\right)^{\frac{1}{\gamma}} + \alpha$$

α	37,92
β	15,17
Υ	1,49
λ	24,80

Font. Puertos del Estado

Als nivells del mar calculats en aquest apartat se l'hi ha de restar el nivell mig del mar per obtenir els nivells respecte el nivell mig de la zona d'estudi.

8.3.4. INFORMES D'AVALUACIÓ DE L'IPCC

Dintre del *QUART INFORME D'AVALUACIÓ de l'IPCC* o AR4, els models predictius de Canvi Climàtic preveien una elevació mitja del nivell del mar en el període 2081-2100, respecte el període 1980-1999 de l'ordre de 21cm a 48cm en l'escenari intermedi (de 2.0 a 4.6mm/any). En el millor escenari aquest rang era de 18cm a 38cm (1.7 a 3.6mm/any), i en el pitjor escenari de 26cm a 59 cm (2.5 a 5,6mm/any).

Però en el *CINQUÈ INFORME D'AVALUACIÓ* o AR5, les previsions mitges d'increment d'elevació del nivell del mar pel període 2081-2100, respecte el període 1986-2005 són de l'ordre de 40cm a 68cm(3,7 a 7,2mm/any. En el millor escenari aquest rang seria de 26cm a 55cm (2.7 a 5.8 mm/any), i en el pitjor escenari de 45cm a 82cm (4.7 a 8.6mm/any). És a dir, en el millor cas del AR5 les previsions coincideixen amb el pitjor cas del AR4. I aquestes diferències no són degudes tant a una variació en les condicions dels escenaris analitzats sinó a les noves estimacions del gel continental que es pot fondre en cada escenari d'emissions.

Segons el *SISÈ INFORME D'AVALUACIÓ* o AR6, el nivell mitjà global del mar va augmentar 0,20m de mitja (0,15 a 0,25m) entre 1901 i 2018. La taxa mitjana d'augment del nivell del mar va ser d'1,3mm/any (0,6 a 2,1mm/any) entre 1901 i 1971, augmentant fins a 1,9mm (0,8 a 2,9 mm) a l'any entre 1971 i 2006, i augmentant encara més fins a 3,7mm/any (3,2 a 4,2mm/any) entre 2006 i 2018 (confiança alta).

Aquestes prediccions són globals i no es poden traslladar directament a escala regional. A l'informe AR4 hi ha estudis regionals, però no a l'informe AR5.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

A partir de les dades del Med-Cordex s'han obtingut estimacions de l'increment del nivell del mar al Mediterrani pel període 2070-2099, respecte el període 1961-1990, de l'ordre de 34cm a 49cm (3,6 a 5,2mm/any).

Per la realització d'aquest estudi es treballarà amb les previsions de Gomis et al. donat que deriven de l'aplicació a Catalunya dels resultats de l'informe AR5, més actualitzat que l'informe AR4. A efectes del present estudi, s'ha considerat un increment del nivell del mar de 67 a 84 cm durant els propers 50 anys.

La zona objecte d'estudi, en el seu punt més desfavorable, que és la coronació del mur del passeig del front marítim de la zona de les Botigues de Sitges, es troba situada entre la cota +2,36m i +2,45m respecte el nivell del mar. Aquesta cota és molt superior als valors d'ascens dels nivells del mar esperats en les diferents projeccions per a l'any 2099.

8.4. INCIDÈNCIA DE L'ONATGE

En aquest apartat es mostra l'estudi de l'onatge incident a la zona d'estudi basat sobretot en les direccions d'incidència de l'onatge i seleccionant els casos de les dades disponibles del punt SIMAR amb una ocurrència major al 5%. En base a aquests criteris, es representarà i de forma més realista possible els casos d'onatge, temporals i corrents amb incidència directa a la zona d'estudi, tal i com es detalla a l'Annex de Propagació.

Dels punts de recol·lecció de dades (SIMAR i Boies) s'estudia al llarg d'un ampli ventall d'anys l'onatge i la direcció d'aquest. D'acord amb aquestes dades s'han obtingut les probabilitats d'incidència de cada un dels sectors (16 en total).

A partir dels apartats d'onatge incident i la distribució sectorial de l'onatge s'elabora la següent taula resum, on es mostra el temps de procedència de l'onatge dels diferents grups sectorials determinats anteriorment en l'apartat de clima d'onatge, obtinguts com a suma de probabilitats de la taula de Distribució conjunta al SIMAR 2108134.

Taula 14. Probabilitat d'aparició dels diferents grups sectorials, determinats en dies i hores a l'any

Incidència onatge	Probabilitat	Dies / any	Hores / any
Sectors d'incidència directa (ESE, SE, SSE, S i SSW)	0,489	178,34	4.280
Sectors d'incidència directe refractada (ENE, E i SW)	0,328	119,68	2.872
Sectors d'incidència indirecte (WSW)	0,040	14,44	347
Sectors de no incidència (N, NNE, NE, W, WNW, NW, NNW + Calmes)	0,144	52,51	1.260

Font. Oceans Enginyeria Civil

S'aprecia com 52 dies a l'any l'onatge procedeix de sectors que no tenen cap interacció rellevant amb la platja. Sectors de no incidència incloent els dies enregistrats com a calmes.

Dels 313 dies restants: 119 dies es té un onatge procedent de sectors amb incidència directe refractada i 178 dies amb incidència directa. La resta, la platja rep onatges d'incidència indirecte, és a dir, sobreelevacions degudes principalment als efectes del vent.

Aquests dies amb incidència directe i directe refractada seran els que, junt amb la seva probabilitat d'ocurrència i factor de direccionalitat, ens determinaran els casos d'estudi tant pel clima mig com pel clima extremal.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Es veurà, en els casos d'estudi que es determinen unes hores anuals d'excedència: presentació anual de 12h i de 4.380h (correspon a una probabilitat acumulada del 50%), aquestes hores anuals d'excedència s'han d'interpretar com si tot l'onatge anual provingués del sector en qüestió. Per a interpretar correctament els resultats cal corregir les hores anuals d'excedència per la probabilitat d'aparició del sector en qüestió.

8.5. CASOS D'ESTUDI

Determinar els casos d'estudi consisteix en definir:

- Definir unes probabilitats anuals de referència (hores o dies a l'any)
- Definir uns determinats períodes de retorn que siguin representatius de la situació que es vol caracteritzar

Posteriorment es calcularà quins son els esdeveniments (alçada d'ona, període i direcció) que es produeixen amb aquestes probabilitats i períodes de retorn.

Els esdeveniments derivats d'una probabilitat anual d'aparició es calcularan mitjançant els règims mitjos direccionals. En canvi, els successos derivats d'estipular un període de retorn determinat es calcularan a partir del règim extremal.

Es casos d'estudi escollits son els que es derivin de:

- Una presentació anual de 12h
- Una presentació anual del 50% (4.380h)
- Un període de retorn de 2,5,10 i 25 anys.

Cada cas d'estudi s'avaluarà per tots els sectors d'onatge que incideixen directament o per refracció sobre la platja.

Per a determinar el nivell màxim del mar en cada cas s'ha usat la metodologia de marea total. Per a cada període de retorn s'ha calculat el nivell del mar associat, en canvi, el nivell del mar per a les probabilitats d'excedència anual de 12, 48, 168 i 720 hores era tant semblant que s'ha decidit utilitzar el mateix. Al nivell del mar màxim calculat se l'hi ha de restar el nivell mig del mar per obtenir el nivell màxim respecte el nivell mig de la zona d'estudi.

A la Taula següent es resumeixen els casos d'estudi que es tindran compte per el càlcul del run-up. Cada cas consta d'una alçada d'ona determinada, el període associat, la direcció de propagació i el nivell del mar.

Taula 15. Casos d'estudi en règim mig direccional

Probabilitat d'excedència	Prob. Acumulada	ENE (67,5º)		E (90º)		ESE (112,5º)	
		Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)
12h/any	0,9986	4,31	11,8	4,11	12,3	3,24	13,7
4.380 h/any	0,5000	1,35	7,7	1,30	7,8	1,20	7,9

SE (135º)		S (180º)		SSW (202,5º)		SW (225º)		N màx (m)
Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	
2,40	10,1	2,58	10,2	3,12	10,3	2,92	10	0,42
1,15	7,4	1,15	7,5	1,15	7,5	1,25	7,5	0,42

Font. Oceans Enginyeria Civil

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Taula 16. Casos d'estudi en règim extremal direccional

Període Retorn (anys)	ENE (67,5º)		E (90º)		ESE (112,5º)		SE (135º)	
	Ka	1	Ka	0,95556242	Ka	0,75293218	Ka	0,55734818
	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)
2	3,89	7,81	3,72	7,47	2,93	5,88	2,17	4,36
5	4,60	9,23	4,40	8,82	3,46	6,95	2,56	5,14
10	5,13	10,30	4,91	9,84	3,87	7,76	2,86	5,74
25	5,84	11,72	5,58	11,20	4,40	8,82	3,26	6,53

S (180º)		SSO (202,5º)		SO (225º)		Nmàx (m)
Ka	0,59914929	Ka	0,72455263	Ka	0,67810695	
Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	Hso (m)	Tz (s)	
2,33	4,68	2,82	5,66	2,64	5,30	0,50
2,76	5,53	2,76	6,69	3,12	6,26	0,56
3,08	6,17	3,08	7,46	3,48	6,99	0,60
3,50	7,02	3,50	8,49	3,96	7,95	0,65

Font. Oceans Enginyeria Civil

8.6. PROPAGACIÓ

La propagació és uns dels fenòmens més destacats a l'hora de veure la forma que té l'onatge d'impactar en una platja. Per a realitzar la propagació de l'onatge des d'aigües fondes fins a les proximitats de la platja s'han utilitzat les formulacions pròpies que caracteritzen els diferents fenòmens que intervenen.

Per a la realització de la modelització numèrica s'ha emprat el programa SMC (Sistema de Modelado Costero), que és una interfície gràfica que forma part del projecte denominat "Modelo de Ayuda a la Gestión del Litoral", projecte dut a terme pel "Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (G.I.O.C) de la Universitat de Cantabria, per la Dirección General de Costes del Ministeri de Medi Ambient.

Des d'aigües fondes fins a les proximitats de la costa l'onatge pateix un seguit de transformacions causades per diferents fenòmens físics, es propaga pel mar produint-se una transformació tant de l'energia cinètica com de l'energia dinàmica, dispersant-se direccional i freqüencialment.

En disminuir la fondària, l'onatge va adquirint les característiques pròpies d'un onatge en aigües poc fondes.

D'aquesta manera, quan l'onatge sent el fons del mar, o el que és el mateix, quan el fons percep la influència de la dinàmica ondulatòria, s'inicien els fenòmens més notables de transformació de l'onatge. Aquest factors són la refracció, el "shoaling", la difracció i el trencament.

La refracció es produeix com a conseqüència de la variació de la celeritat de l'ona al llarg d'un mateix front, en funció de la profunditat, la velocitat de les corrents locals i el període. La refracció indueix una curvatura al front de tal forma que tendeix a posar-se paral·lel a les línies batimètriques.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

El "shoaling" és degut a la variació de la velocitat de propagació del flux d'energia de les ones, també anomenat celeritat de grup. Aquesta variació es produeix per la diferent profunditat que van trobant els fronts al llarg de la seva propagació. El "shoaling" dona lloc així mateix a una variació en l'alçada d'ona.

El fenòmen de la difracció consisteix en una cessió lateral d'energia, que es produeix darrera d'un determinat obstacle com pot ser una illa o un dic. Els efectes que produeix la difracció es tradueixen en canvis substancials en les alçades d'ona i direccions de propagació als voltants de la zona d'aigua abrigada darrera l'obstacle.

Aquests processos de transformació de l'onatge culminen amb el fenomen del trencament, que es produeix quan l'alçada d'ona és del mateix ordre de magnitud que la profunditat. Aquest fenòmen marca el final de la zona de "shoaling" i el començament de la zona de trencament, que es caracteritza per ser una regió molt dinàmica i de gran dissipació d'energia.

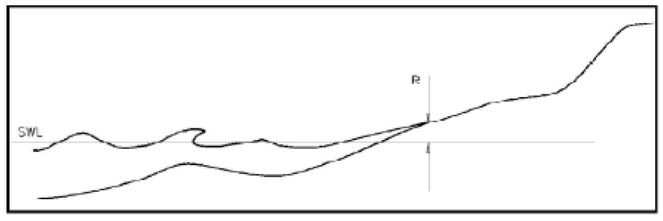
En el present estudi la propagació no resulta ser un factor determinant en el càlcul del run-up, ja que les formulacions existents que ens permeten calcular, de forma aproximada, el run-up de l'onatge sobre la platja, utilitzen com a variables les característiques de l'onatge en aigües fondes, abans de ser propagat.

Malgrat això, s'ha realitzat la propagació des de tots els sectors d'onatge amb incidència directa i directa refractada per determinar quins d'ells poden arribar a incidir de forma directe sobre la platja i quins no, després de ser refractats. Aquest càlcul de la propagació ens ha servit per determinar l'onatge que incideix sobre la platja a l'apartat d'onatge incident. A l'Annex de Propagació que acompanya a aquest document s'adjunten les propagacions esmentades.

8.7. CÀLCUL DEL RUN-UP

El run-up o remunta es defineix com l'alçada vertical que pot assolir una onada al impactar amb la platja respecte el nivell del mar. Aquest fenomen es produeix després de que la onada trenqui sobre la platja, produint-se el moviment cap endavant de la massa d'aigua fins que l'energia de la onada, que no ha sigut dissipada en el procés de ruptura, s'inverteix en remuntar pel talús de la platja.

Figura 48. Representació gràfica del run-up



Font. Empirical parametrization of steup, swash and runup

Les formulacions utilitzades per el càlcul del run-up s'han obtingut de l'article "Empirical parametrization of setup, swash, and run-up", publicat a la revista cientifica "Coastal Engineering, 53" l'any 2006. L'article ha estat fruit de la investigació conjunta de membres del "Center for Coastal and Watershed Studies, U. S. Geological Survey, St. Petersburg, FL, United States" i el "College of Oceanic and Atmospheric Sciences, Oregon State University, Corvallis, OR, United States".

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

La fórmula del run-up utilitzada es la que caracteritza una excedència del 2% (R2), és una formulació ajustada empíricament, de manera que les úniques variables que intervenen en el càlcul són les característiques de l'onatge en aigües fondes (H_o i L_o) i el pendent de la platja a la línia de la costa (βf).

$$R_2 = 1.1 \cdot (0.35 \cdot \beta_f \cdot (H_o \cdot L_o)^{\frac{1}{2}} + \frac{[H_o \cdot L_o \cdot (0.563 \cdot \beta_f^2 + 0.004]^{\frac{1}{2}}}{2})$$

Per altra banda, s'ha calculat el nivell màxim del mar que s'assoleix en els diferents casos d'estudi. Amb aquesta dada es pot calcular la cota final que obté l'onatge com, la suma del nivell del mar respecte el nivell mig del mar en calma i el run-up respecte el nivell del mar. Aquesta cota final calculada és la que cal tenir en compte per determinar la incidència de l'onatge amb les obres projectades. Els resultats del càlcul del run-up, el nivell del mar, i la cota final assolida per l'onatge en cada una de les platges d'estudi, es presenten a continuació.

Taula 17. Resultat del càlcul del run-up i la cota màxima assolida per les ones

CAS		Hso (m)	T (s)	Lo (m)	N màx (m)	Run-up (m)	Cota màxima (m)
ENE (67,5º)	Hs_{12}	4,31	11,80	108,70	0,42	0,90	1,32
	Hs_{4380}	1,35	7,70	46,29	0,42	0,33	0,75
	H_s (Tr=2)	3,89	7,81	47,66	0,50	0,57	1,07
	H_s (Tr=5)	4,60	9,23	66,51	0,56	0,73	1,29
	H_s (Tr=10)	5,13	10,30	82,85	0,60	0,86	1,46
	H_s (Tr=25)	5,84	11,72	107,20	0,65	1,05	1,70
E (90º)	Hs_{12}	4,11	12,30	118,11	0,42	0,92	1,34
	Hs_{4380}	1,30	7,80	47,50	0,42	0,33	0,75
	H_s (Tr=2)	3,72	7,47	43,52	0,50	0,53	1,03
	H_s (Tr=5)	4,40	8,82	60,73	0,56	0,68	1,24
	H_s (Tr=10)	4,91	9,84	75,65	0,60	0,81	1,41
	H_s (Tr=25)	5,58	11,20	97,89	0,65	0,98	1,63
ESE (112,5º)	Hs_{12}	3,24	13,70	146,52	0,42	0,91	1,33
	Hs_{4380}	1,20	7,90	48,72	0,42	0,32	0,74
	H_s (Tr=2)	2,93	5,88	27,02	0,50	0,37	0,87
	H_s (Tr=5)	3,46	6,95	37,71	0,56	0,48	1,04
	H_s (Tr=10)	3,87	7,76	46,97	0,60	0,56	1,16
	H_s (Tr=25)	4,40	8,82	60,77	0,65	0,68	1,33
SE (135º)	Hs_{12}	2,40	10,10	79,63	0,42	0,58	1,00
	Hs_{4380}	1,15	7,40	42,75	0,42	0,29	0,71
	H_s (Tr=2)	2,17	4,36	14,81	0,50	0,24	0,74
	H_s (Tr=5)	2,56	5,14	20,66	0,56	0,30	0,86
	H_s (Tr=10)	2,86	5,74	25,74	0,60	0,36	0,96
	H_s (Tr=25)	3,26	6,53	33,30	0,65	0,44	1,09

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

CAS		Hso (m)	T (s)	Lo (m)	N màx (m)	Run-up (m)	Cota màxima (m)
S (180º)	Hs_{12}	2,58	10,20	81,22	0,42	0,60	1,02
	Hs_{4380}	1,15	7,50	43,91	0,42	0,30	0,72
	H_s (Tr=2)	2,33	4,68	17,11	0,50	0,26	0,76
	H_s (Tr=5)	2,76	5,53	23,88	0,56	0,34	0,90
	H_s (Tr=10)	3,08	6,17	29,74	0,60	0,40	1,00
	H_s (Tr=25)	3,50	7,02	38,48	0,65	0,48	1,13
SSW (202,5º)	Hs_{12}	3,12	10,30	82,82	0,42	0,67	1,09
	Hs_{4380}	1,15	7,50	43,91	0,42	0,30	0,72
	H_s (Tr=2)	2,82	5,66	25,02	0,50	0,35	0,85
	H_s (Tr=5)	2,76	6,69	34,92	0,56	0,41	0,97
	H_s (Tr=10)	3,08	7,46	43,49	0,60	0,48	1,08
	H_s (Tr=25)	3,50	8,49	56,28	0,65	0,59	1,24
SW (225º)	Hs_{12}	2,92	10,00	78,07	0,42	0,63	1,05
	Hs_{4380}	1,25	7,50	43,91	0,42	0,31	0,73
	H_s (Tr=2)	2,64	5,30	21,92	0,50	0,32	0,82
	H_s (Tr=5)	3,12	6,26	30,58	0,56	0,41	0,97
	H_s (Tr=10)	3,48	6,99	38,10	0,60	0,48	1,08
	H_s (Tr=25)	3,96	7,95	49,29	0,65	0,58	1,23

Font. Oceans Enginyeria Civil

8.8. RESULTAT DE L'INCIDÈNCIA DE L'ONATGE

Els resultats s'interpreten com la cota màxima que assoleix l'onatge un determinat nombre d'hores anuals.

Als següents apartats es valora quina és la cota que produeix interacció entre l'onatge i la zona objecte d'estudi, així com si aquesta interacció és crítica o no. A tal efecte es valoraren aquells onatges incidència directe i directe refractada. S'ha vist en els casos d'estudi que es determinen unes hores anuals d'excedència i uns períodes de retorn.

Pels casos projectats, segons a quina zona de la platja ens referim, el run-up podria superar la cota de la part emergida de la l'extrem més exposat de la platja, que com s'ha estudiat en l'Annex de Propagació és la seva part central.

La cota màxima assolida tenint en compte el nivell de marea màxim i el run-up, es produiria per un temporal del ENE que assoliria la cota +1,70m amb un període de retorn de 25 anys.

El temporal més similar seria un temporal del E, i la cota màxima assolida seria de +1,63m. Els temporals provinents del SW i SSW provocarien un run-up de fins arribar a la cota +1,24m.

A la taula següent es mostren els resultats de nivell del mar, run-up i cota màxims per a diferents períodes de retorn.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Taula 18 Nivell del mar, run-up i cota màxims per a diferents períodes de retorn

Període de retorn (anys)	Nivell mar màxim (m)	Run- up	Cota màxima (m)
Tr = 2	0,50	0,57	1,07
Tr = 5	0,56	0,73	1,29
Tr = 10	0,60	0,86	1,46
Tr = 25	0,65	1,05	1,70

Font. Oceans Enginyeria Civil

En aquest supòsit raonable l'estudi determina que, per una vida útil de l'estructura de 25 anys, s'assolirà la cota màxima de +1,70 m, com a màxim. Si bé, cada 5 anys s'assolirà, almenys un dia, la cota de +1,29m. Aquests valors són teòrics fet pel qual si tenim volem interpretar la direccionalitat de la ona quan arriba a la platja, haurem de fixar-nos en els gràfics dels vectors direccionals dels sectors d'onatge més desfavorables.

Com que la cota més desfavorable del mur de coronació del passeig marítim és a la +2,36m, podem afirmar que en aquesta zona d'estudi, el run-up produït pels onatges no superarà aquesta cota. Per a un millor anàlisi, a continuació s'adjunten els perfils en cada una de les 4 seccions analitzades segons l'estat actual de la platja de les Botigues:

Figura 49. Secció 1. Estat actual platja de les Botigues.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 50. Secció 2. Estat actual platja de les Botigues.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 51. Secció 3. Estat actual platja de les Botigues.



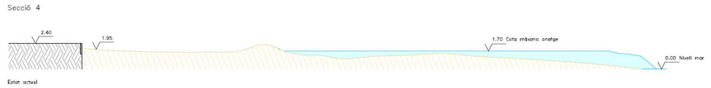
Font. Oceans Enginyeria Civil

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

Figura 52. Secció 4. Estat actual platja de les Botigues.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Tenint en compte que s'han pres de referència les seccions tipus del treball de "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges", i que les dunes existents no són contínues, es fa una projecció estimada de l'ascens de l'onatge incident i de les seccions anteriors es confirma que en cap cas l'onatge provocarà un ultra-passament al mur del passeig marítim, segons estudi de casos realitzat. En el pitjor escenari actual, (Secció 2) les onades arribaran a una distància de 16,56m abans d'arribar al mur del passeig, en el sentit transversal de la platja, fet pel qual, la cota màxima d'onatge no arribarà a impactar amb l'esmentat mur.

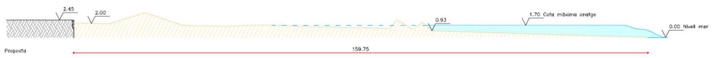
9. INTERACCIÓ PLATJA-DINÀMICA LITORAL

Un dels objectius d'aquest estudi bàsic realitzat es l'interès en determinar quina és la interacció sobre la platja de les Botigues amb la dinàmica litoral. En aquest cas, s'ha considerat analitzar l'escenari projectat, a fi de determinar la cota aproximada en la que es recomana col·locar les passeres d'accés a la platja definides al treball de la "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges", de forma segura, garantint que les mateixes no es vegin afectades pels efectes dels temporals i casos més desfavorables.

De mateixa manera que s'ha fet esment en l'anterior apartat, caldrà tenir en compte les cotes reals de les dunes projectades, ja que per a l'elaboració del present estudi bàsic de dinàmica litoral, hem treballat amb les seccions definides a l'esmentat treball de la proposta de tractament dunar.

A continuació mostrem el resultat de la superposició de les seccions proposades en el treball de tractament dunar sobre el perfil de la platja obtingut de la topografia obtinguda de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Per a major detall, s'adjunten els plànols d'estat actual i seccions en el corresponent apartat del present estudi.

Figura 53. Secció 1. Proposta sistema dunar.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Suposant que la cota a peu de la duna primària en la zona de lúdica de la platja de la secció 1 sigui de +0,93m i que la cota màxima del run-up sigui de 1,70m, l'alçada mínima lliure que haurà de tenir la passera recomanada en la zona de la secció 1 serà de 0,77m per la seva part inferior, si bé caldrà realitzar la comprovació i replanteig amb un aixecament topogràfic real de la zona actual i projectada abans de l'inici de l'actuació de millora, tot considerant l'esmentada cota de +1.70m que assolirà l'onatge.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

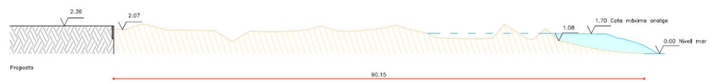
Figura 54. Secció 2. Proposta sistema dunar.



Font. Oceans Enginyeria Civil

De la figura anterior es desprèn que l'alçada mínima de la passera d'accés de vianants a la platja, suposant que la cota a peu de la duna primària en la zona lúdica de la platja de la secció 2 sigui de 1,08m, l'alçada mínima lliure que haurà de tenir la passera recomanada en la zona de la secció 2 seria de 0,89m.

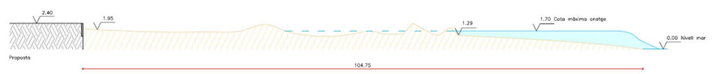
Figura 55. Secció 3.Proposta sistema dunar.



Font. Oceans Enginyeria Civil

De la figura anterior es desprèn que l'alçada mínima de la passera d'accés de vianants a la platja, suposant que la cota a peu de la duna primària en la zona lúdica de la platja de la secció 2 sigui de 1,08m, l'alçada mínima lliure que haurà de tenir la passera recomanada en la zona de la secció 2 seria de 62cm.

Figura 56. Secció 4. Proposta sistema dunar.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Amb tot l'exposat, podem afirmar que si es col·loquen les passeres d'accés correctament i a les cotes mínimes recomanades, aquestes quedaran protegides dels efectes dels temporals en aquesta zona i per tant, no es requeriran, a priori, actuacions complementàries per a evitar els efectes de la dinàmica litoral.

10. RECURSOS DISPONIBLES D'ÀRIDS I CANTERES

L'objecte d'estudi de la platja de les Botigues de Sitges pel tractament ambiental de la zona durant del seu front marítim, no preveu actuacions que requereixin l'ús ni extracció específics d'àrids o canteres. Basant-nos en els plànols i seccions tipus del del Treball de "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges, en el Terme Municipal de Sitges", elaborat per Jordi Bardolet Solé, de data juliol de 2019, inicialment no es preveuen necessitats d'aportacions externes d'àrids procedents de fonts externes, si bé, es recomana realitzar les comprovacions pertinents abans de l'inici de les obres de l'esmentada actuació.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

MEMÒRIA

11. PROPOSTA DE MINIMITZACIÓ DE LA INCIDÈNCIA DE LES OBRES I POSSIBLES MESURES CORRECTORES I COMPENSATÒRIES

El present estudi ha analitzat el comportament de la dinàmica litoral a la platja de les Botigues. Val a dir que pel moment no es requeriran mesures correctores o compensatòries pel que fa a la dinàmica litoral ni a la dinàmica costera produïda pel canvi climàtic, més enllà dels requeriments i consideracions que el promotor hagi de tenir segons els informes preceptius dels diferents òrgans / administracions competents.

12. CONCLUSIONS

Caldrà tenir en compte que l'actuació de restauració que s'hi realitzi, emprant sistemes de regeneració ecològics, necessitarà un temps a partir de la finalització de la mateixa, durant el qual s'hi puguin desenvolupar els processos naturals. Les tècniques com la instal·lació de captadors de sorra per a aconseguir les topografies projectades i la plantació de vegetació dunar per la fixació de les noves superfícies, requeriran el seu procés natural d'adaptació. El vent transportarà la sorra que anirà sedimentant darrere els captadors de sorra i la vegetació s'haurà d'anar establint fins aconseguir que en permeti la seva fixació i equilibri.

Amb tot l'exposat, mitjançant el present estudi bàsic de dinàmica litoral, es conclou que la proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de la Platja de les Botigues, consistent en la preservació de la vegetació i dels espais dunars contribuirà positivament en la dinàmica de la platja i permetran l'estabilització i millora en la protecció de la costa i els fenòmens erosius que s'hi produeixin, i per tant, no es preveu que la zona àmbit d'estudi es vegi afectada per cap influència negativa a la dinàmica litoral produïda pel canvi climàtic.

Sitges, abril de 2024.

L'Enginyer Autor de l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral,

Marc Cucurella i Vilà

Enginyer Tècnic d'Obres Públiques

Col·legiat 12.216

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

ANNEXES

A1.- BATIMETRIA

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. OBJECTE 2

2. BATIMETRIA 2

3. PLÀNOLS 3

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. Carta nàutica núm. 49 2

Figura 2. Batimetria de detall. 3

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A1_BATIMETRIA

1. OBJECTE

L'objecte principal d'aquest annex és presentar l'estat actual del fons marí a la zona objecte de l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral a l'àmbit de la platja de les Botigues, al T.M. de Sitges (Garraf).

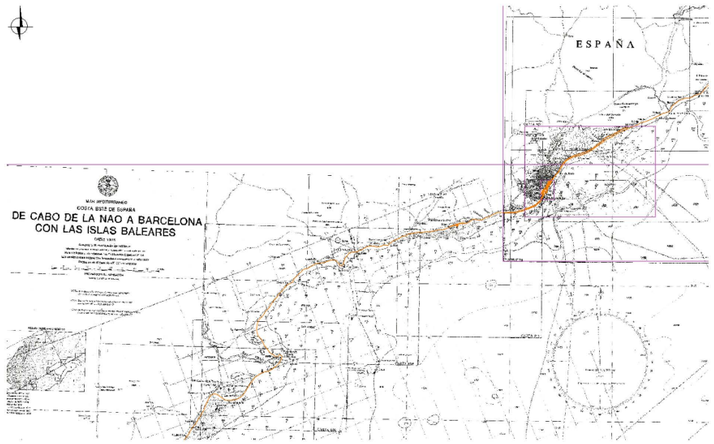
Aquesta informació serà la base per una posterior estudi i propagació dels fenòmens de la dinàmica litoral en l'àmbit d'estudi.

2. BATIMETRIA

Per a la realització del present estudi ens hem basat en cartes nàutiques generals i de detall de la zona, que han estat posteriorment digitalitzades pel nostre equip redactor.

Pel que fa a la cartografia i topografia s'ha emprat la informació procedent de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya a escala 1/1000.

Figura 1. Carta nàutica núm. 48



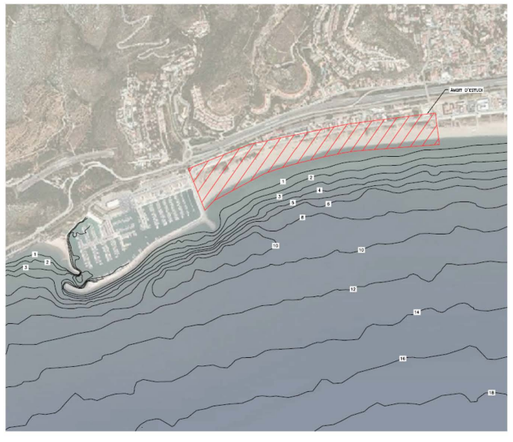
Font. Mòdul de cartografia BACO (SMC)

Per a una major precisió en l'àrea de treball, s'ha superposat i complementat aquesta batimetria general, amb la batimetria general digitalitzada procedent de cartes nàutiques.

La batimetria de detall s'ha extret amb informació de la cartografia actualitzada i mitjançant la tècnica de digitalització de cartes nàutiques de detall de la zona.

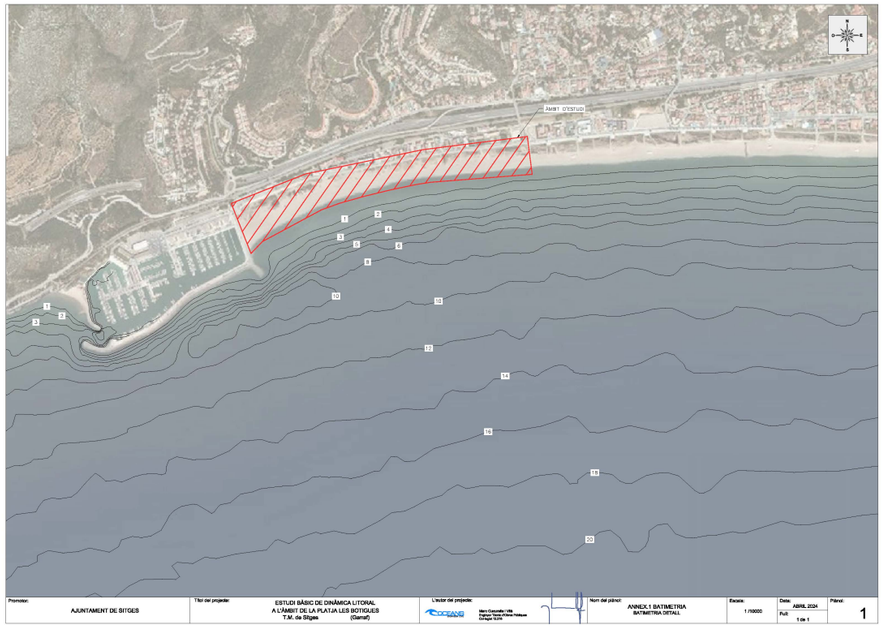
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 2. Batimetria de detall.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

3. PLÀNOLS



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2.- ANNEX DE PROPAGACIÓ

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

ÍNDEX

1. OBJECTE ... 3
2. SISTEMA DE MODELAT DE LA COSTA EMPRAT ... 3
3. BATIMETRIA ... 3
4. PRE-PROCÉS I AJUST DE LA BATIMETRIA ... 4
5. MALLES DE PROPAGACIÓ EMPRADES ... 4
6. PARÀMETRES I CONSIDERACIONS DEL MODEL DE PROPAGACIÓ ... 9
7. CASOS D'ESTUDI ... 12
   7.1. CASOS ESTUDI ONATGE ... 12
   7.2. CASOS ESTUDI CORRENT ... 13
8. RESULTATS ESTUDI ONATGE ... 14
   8.1. ESTUDI D'ONATGE EN RÈGIM MIG. ... 14
   8.2. ESTUDI D'ONATGE EN REGIM EXTREMAL ... 29
   8.3. ESTUDI DE CORRENTS EN REGIM MIG ... 45
   8.4. ESTUDI DE CORRENTS EN REGIM EXTREMAL ... 52
9. CONCLUSIONS ... 60

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. Batimetria de detall. ... 4
Figura 2. Rosa d'onatge incident més representatiu al punt d'estudi. ... 5
Figura 3. Rang direccions i sectors d'incidència respecte el punt SIMAR 2108134, per orientació de malles. ... 7
Figura 4. Malles de propagació, general i de detall del ESE ... 8
Figura 5. Malles de propagació, general i de detall del S ... 8
Figura 6. Malla de detall del S ... 9
Figura 7. Àbac de dimensionament mínim malla detall. Limitacions model parabòlic (L/6) ... 10
Figura 8. Incidència onatge de temporal del ENE (esquerra) i E (dreta) ... 60
Figura 9. . Incidència onatge de temporal del SE ... 61
Figura 10. Incidència onatge de temporal del S ... 61
Figura 11 ... 62
Figura 12. Efecte de de difracció onatge del sector ENE (esquerra) i E (dreta) ... 62
Figura 13. Incidència Onatge del S ... 63
Figura 14. Vectors d'alçada d'ona significant, component SW ... 63
Figura 15. Onatge incident del SW. ... 64

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 16. Direcció dels corrents principals a la costa catalana i costa de Llevant. 65
Figura 17. Continuïtat del transport de sediments enfront a una concavitat 65
Figura 17. Corrents. Extremal E 66
Figura 18. Corrents extremal S. 66
Figura 20. Corrents extremal SSW 66

LLISTAT DE TAULES

Taula 1. Configuració malles propagació 6
Taula 2. Espectre freqüencial i direccional 11
Taula 3. Casos estudi d'onatge. 12
Taula 4. Casos estudi de corrent. 13

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

1. OBJECTE

Mitjançant el present Annex es representen els resultats dels càlculs i simulacions pels casos d'estudi a la zona de la costa de la platja de les Botigues, al terme municipal de Sitges.

En resum, s'obtenen resultats per concloure la dinàmica a la zona de trencants de l'onatge i les corrents existents en aquesta platja.

Per una banda, l'estudi de l'onatge és de vital importància per entendre la funció principal de la platja, que és la de dissipar i reflectir l'energia rebuda per part d'aquest. Aquesta modificació de l'energia evita, o almenys redueix, els efectes de la dinàmica litoral sobre les infraestructures existents en el trasdós de la platja, en particular dels efectes següents:

- Inundació de la costa
- Acció directa de l'onatge sobre les estructures properes, en cas d'existir.

Per altra banda, l'estudi de les corrents en la zona de trencants s'han d'analitzar tant en sentit transversal (pot modificar el perfil de la platja, generant corrents de ressaca o retorn que poden comprometre la seguretat en la zona de banyistes) com en sentit longitudinal (planta de platja). Aquest últim és el més important ja que és el que té major capacitat per produïr problemes costaners i respostes morfodinàmiques de les platges.

2. SISTEMA DE MODELAT DE LA COSTA EMPRAT

Per a la realització de la modelització numèrica s'ha emprat el programa SMC (*Sistema de Modelado Costero*), que és una interfície gràfica que forma part del projecte denominat "*Modelo de Ayuda a la Gestión del Litoral*", projecte dut a terme pel *"Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas"* (G.I.O.C) de la Universitat de Cantabria, per la *Dirección General de Costas* del Ministeri de Medi Ambient.

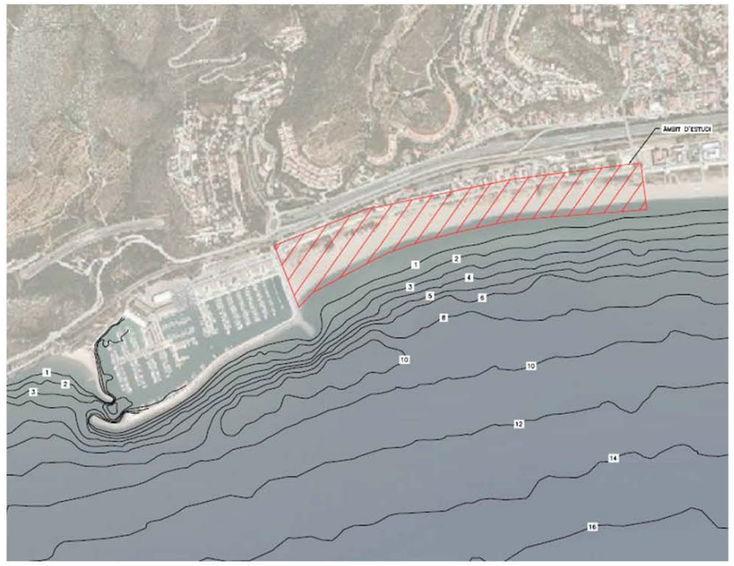
3. BATIMETRIA

La base per a una correcta propagació és disposar d'una bona batimetria general, suficientment àmplia per propagar des d'aigües indefinides fins a l'àrea de treball del nostre projecte. I per a l'estudi dels efectes locals i particulars, és imprescindible disposar d'una batimetria de detall suficientment representativa de mode que no només permeti abastar l'extensió de la zona objecte d'estudi, sinó que en permetrà entendre els fenòmens de trencament d'onatge, estudi de corrents existents i evolució del perfil i transport sedimentari, en el cas d'existir.

Amb la finalitat de realitzar els càlculs de l'estudi i propagació de l'onatge, s'han integrat les diverses batimetries generals disponibles i juntament amb la batimetria de detall, s'ha composat una batimetria suficientment extensa i precisa tal i com s'ha indicat en l'Annex 1 del present document.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 1. Batimetria de detall.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

4. PRE-PROCÉS I AJUST DE LA BATIMETRIA

En aquest procés previ a la realització de la representació i càlcul dels casos d'estudi, s'ha analitzat la configuració i solapament de la batimetria general o exterior i la batimetria de detall (orientació de les línies batimètriques, baixos, infraestructures existents, etc...)

La batimetria de detall ha estat complementada amb un contorn de detall de la línia de costa extreta de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), la qual hem georeferenciat per introduir-la al nostre projecte.

Aquesta permet definir el contorn del límit terra-mar de forma precisa i permetrà fer-ne un correcte solapament amb les dades batimètriques, base imprescindible per a un estudi de detall i precís de propagació tenint en compte el fons existent.

Opcionalment s'ha introduït una imatge de la ortofoto georeferenciada, que només aporta informació visual i no conté informació topo-batimètrica.

5. MALLES DE PROPAGACIÓ EMPRADES

Per una correcta propagació s'han definit les malles de propagació de l'onatge espectral per una posterior modelització numèrica amb el mòdul MOPLA del programari SMC. Així mateix, calcularem les corrents de trencament amb el mòdul COPLA.

Per a un major detall i anàlisi de la zona objecte d'estudi, s'ha propagat l'onatge des d'aigües indefinides (profundes) fins a les malles de propagació en dominis rectangulars.

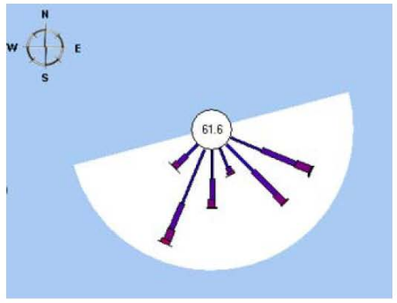
Des d'aigües indefinides es propaga fins a la malla general i des de la malla general es propaga en una segona malla de detall que està encadenada a la principal i que arriba fins a la zona objecte d'estudi. Aquesta malla de detall presenta un menor tamany i major precisió que la precedent, per tenir en compte el domini més reduït i per reproduir els petits canvis batimètrics (variacions més sobtades) i tenir en compte la línia de costa o estructures existents de la costa que no hagin quedat recollits en suficient detall en la batimetria de detall.

A cadascuna de les malles rectangulars, s'hi han afegit punts amb informació batimètrica per tal d'establir les condicions de contorn i forçament del trencament de l'onatge per a cada cas d'estudi. Per aquest motiu, la malla general té una resolució en l'espai de major extensió, donat que la batimetria exterior és més suau sense variacions brusques, amb corbes batimètriques generals.

En primer lloc, s'han triat les característiques de l'onatge en profunditats indefinides (punt SIMAR), seleccionant per a les direccions d'onatge incidents en el nostre punt d'estudi, segons la rosa calculada en aquest punt, davant de la platja de les Botigues.

Hem seleccionat els casos d'onatge incident que en el punt d'estudi hi poden arribar de forma directa o indirecta, segons la rosa d'onatge al punt objectiu d'estudi i d'aquests, hem seleccionat els més representatius, coincidint amb els que superin el 5% de casos segons la taula d'Alçada d'Ona significativa (H_s) i Direcció de procedència en %, del punt SIMAR més proper i representatiu, que és el SIMAR 2108134, ja que per analogia i proximitat, ens dona informació sobre l'onatge característic en la zona d'estudi.

Figura 2. Rosa d'onatge incident més representatiu al punt d'estudi.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Seguidament hem obtingut la taula de les direccions més representatives objecte d'estudi, de la qual hem obtingut l'alçada d'ona, període i freqüència de cada sector de propagació a analitzar.

Per a determinar la profunditat d'inici de propagació, s'obté mitjançant la relació en funció de la longitud d'ona (L) per a onatges de temporals i en condicions mitges de la zona, tenint en consideració les següents formulacions:

$$\frac{d}{L} > 0{,}5 \longrightarrow L = \frac{g * T^2}{2 * \pi}$$

Una vegada seleccionats els casos a propagar, es configuren les malles de propagació generals i de detalls necessàries per estudiar tots els casos dels sectors d'onatge seleccionats que incideixen en la nostra zona objecte d'estudi, segons es mostra en la següent taula:

Taula 1. Configuració malles propagació

ID	Descripció	Orientació Malla*	Correcció malla	Orientació
A1	Malla general del ENE	157.5	0.00	157.50
A2	Malla general del S	90	0.00	90.00
B1	Malla detall del ENE	157.5	0.00	157.50
B2	Malla detall del S	90	0.00	90.00

Font. Oceans Enginyeria Civil

**(Orientació Eix Y de la primera fila de la malla respecte al Nord). Per a cada cas a propagar es tindrà en compte l'angle d'incidència respecte la orientació de la malla (direcció mitja de l'onatge respecte la orientació de la malla)*

Per a una correcta propagació de l'onatge, s'ha tingut en compte la direcció de l'orientació de la platja, que en aquest cas és de 74,99ºE respecte el Nord. Aquesta orientació és molt important considerar, ja que per garantir una correcta propagació amb el model emprat, el rang màxim per tal que el model de propagació sigui representatiu, aquest angle respecte la ortogonal a la orientació de la platja no pot superar els +- 55º a banda i banda de la ortogonal pels onatges amb incidència directa. Aquest fet implica que per estudiar els sectors dels onatges més representatius, s'han creat les 2 malles generals indicades a la taula 1, amb l'extensió suficient i creant una malla de detall per cadascuna, assegurant que amb la orientació de la malla i l'angle de direcció mitja de cada onatge, es propagui correctament fins a la zona d'estudi.

Per poder propagar correctament els onatges del ENE, E, ESE i SE s'han emprat les malles de propagació del ESE, sense necessitat de fer-ne correcció en la orientació de la malla i tenint en compte per a cada cas la direcció mitja de l'onatge a propagar. Així, pel cas de l'onatge del ENE, s'ha introduït amb una direcció mitja d'entrada de 45º i en el cas de l'onatge del E, s'ha realitzat amb una direcció mitja de 22,5º respecte la malla del ESE. Per a l'onatge del SE, s'ha introduït amb una direcció mitja de -22,5º respecte la mateixa, i en el cas del ESE, al ser la malla del propi sector, la direcció mitja coincideix amb la malla (0º). Amb aquestes direccions mitges , en el model OLUCA l'angle màxim de l'eix principal de propagació de les malles, que és l'Eix X, quedarà comprès dins del rang entre +-50º i 60º).

Per l'onatge del S, SSO i S s'han emprat les malles de propagació del S. Amb una direcció mitja d'incidència i entrada de l'onatge del SSO de -22,5º respecte aquesta malla de propagació i per a propagar l'onatge provinent del SO.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

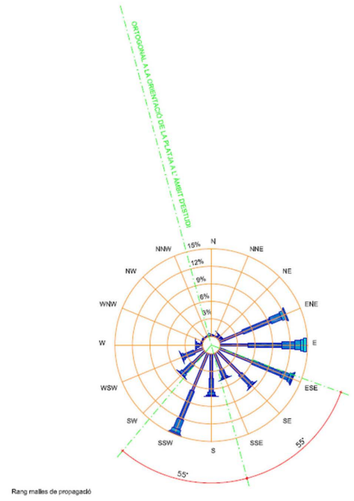
T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Per últim, s'ha decidit analitzar el sector d'onatge provinent del SO, pel qual s'han emprat les malles del S, amb una direcció mitja de l'onatge entrant a la malla de propagació general de -45º.

En tots els casos i per garantir la correcta entrada de l'onatge (tant incident directe com directe difractat), s'ha verificat la ubicació i profunditat d'inici de les malles i les adequades extensions fins a la platja de les Botigues, ja que, en cas contrari, no estaríem representant fidelment la realitat.

Figura 3. Rang direccions i sectors d'incidència respecte el punt SIMAR 2108134, per orientació de malles.



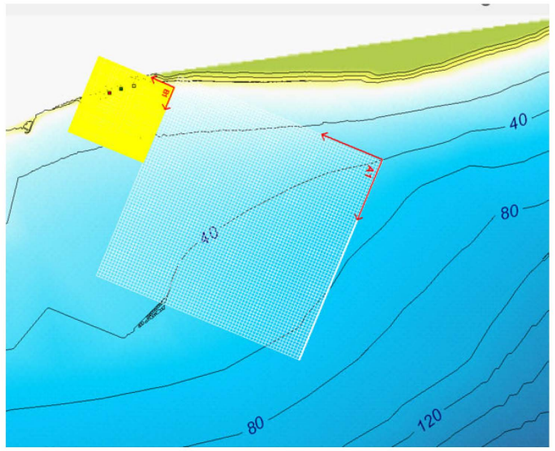
Font. Oceans Enginyeria Civil.

En base a aquest rang veiem com els onatges dels sectors objecte d'estudi, les seves malles no necessitaran ser corregides, si bé caldrà tenir en compte la direcció mitja de l'onatge incident introduït en cada cas a l'àrea d'estudi. Llavors, les figures 2 i 3 del present Annex ens permetran configurar les orientacions de les malles i les direccions mitges dels casos d'onatge a propagar.

A continuació es mostren les figures de les malles de propagació emprades per a propagar els casos d'estudi seleccionats:

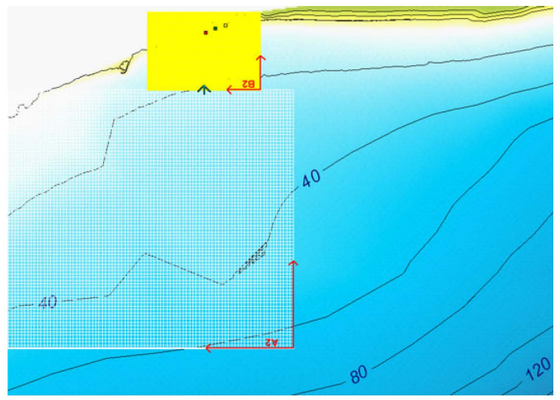
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 4. Malles de propagació, general i de detall del ESE



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 5. Malles de propagació, general i de detall del S



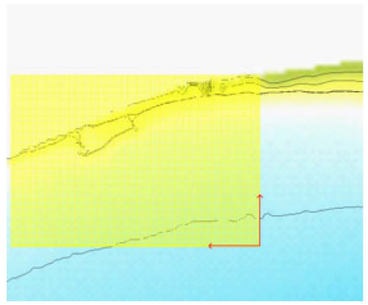
Font. Oceans Enginyeria Civil

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Figura 6. Malla de detall del S



Font. Oceans Enginyeria Civil

6. PARÀMETRES I CONSIDERACIONS DEL MODEL DE PROPAGACIÓ

Cada malla propaga l'onatge per un dels seus costats, concretament l'onatge entra i accedeix a la malla general perpendicularment a l'eix X. Per aquest motiu, cal orientar correctament les malles i definir-ne l'extensió adequada per tal que la malla de detall arribi amb suficient precisió a la zona objecte d'estudi.

Per a permetre una representació de com es comportaria i propagaria un front d'onatge fins l'àrea d'estudi, s'ha realitzat la simulació de front d'onatge amb model espectral de propagació (no monocromàtic) i s'han adoptat els següents criteris i condicions de contorn en el nostre estudi.

S'ha emprat el model de propagació espectral per a una millor modelització d'esdeveniments extraordinaris o casos en el que es requereix una millor precisió en el càlcul de l'alçada d'ona. Aquest model resol equacions de balanç d'energia espectral o acció d'ona.

Hipòtesis del model:

- Fluid no viscós, incompressible i de densitat constant
- Flux irrotacional i estacionari
- Es suposa pressió constant en la superficie lliure, no es considera l'acció del vent ni l'acceleració de Coriolis
- Es suposen contorns amb pendents suaus (inferiors a 1/3, màxim 18º)
- Model no lineal de Stokes-Hedges.
- Aproximació parabòlica: les ones es propaguen en una dirección principal, pel que es desprecien els termes de segon ordre en aquesta direcció. La solució será més aproximada com menys variació hi hagi respecte aquesta direcció (per aquest motiu, es considera esencial estudiar la correcta orientació i correcció de les malles).

Limitacions per propagació:

- Pendents mitges del fons han de ser menors a 1/3 (18º).
- Angles de propagació a la primera fila de la malla ha d'estar dins del rang +-55º respecte al eix de propagació principal.

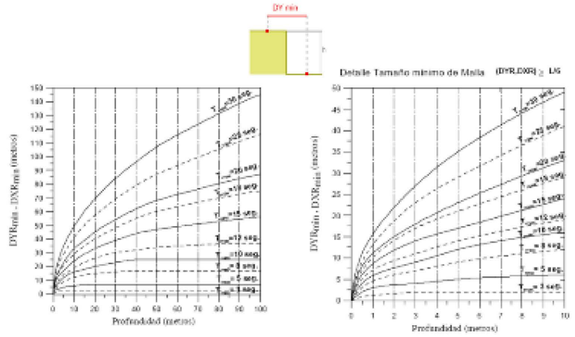
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Precaució que zona d'estudi, l'onatge amb incidencia directa no es trobi dins els angles de propagació majors a +-55º respecte a l'eix X, ja que els errors podrien ser importants a partir d'aquests angles. Si són majors, caldrà corregir la orientació de les malles o tenir en compte la correcta direcció mitja de l'onatge dels sectors d'estudi amb incidencia directa difractada o indirecta que s'analitzin.
- El model està dissenyat per a zones costaneres i platges, on els fenòmens de propagació siguin: refracció, shoaling, difracció i trencament en platges. El model no és aplicable en casos de reflexió predominants com ara casos d'estudi de ressonància i agitació interior en ports. Motiu pel qual, no es considerarà en el present estudi els resultats ni representacions d'onatges ni corrents en interiors de dàrsenes portuàries o altres infrastructures, ja que caldria estudiar aquestes zones de forma independent i amb altres models de càlcul.

Justificació de disseny de les malles de propagació:

- Malla general Δx= Δy = 100 m
- Malla de detall Δx= Δy = 20 m
- Relació de nodes de la malla de detall respecte la malla general= 5 nodes per cada node de la malla general.
- Nombre de files Y de la malla detall = 5 * Nombre de files Y de la malla general
- Quan existeixen obstacles o estructures properes, es recomana adoptar un tamany mínim de la malla en funció de la profunditat mínima adoptada. Fem la comprovació i validem que el tamany mínim per la malla de detall és adequat per a onatges amb períodes de fins a 13 segons, obtenint un dimensionat mínim pels casos extrems de 18 metres.

Figura 7. Àbac de dimensionament mínim malla detall. Limitacions model parabòlic (L/6)



Font 1. Teoria del model parabòlic de propagació d'onatge.

Per a l'execució dels casos de corrents de trencament, s'executen només a les malles de detall. Per aquest motiu en cada malla de detall s'han incorporat 3 punts de control per a la permetre la iteració i càlcul del temps de convergència del model de corrents. En els casos on el temps de convergència inicial (500s) no ha estat suficient per estabilitzar el model de corrents, s'ha incrementat en intervals de +250s, arribant a ser necessaris uns temps totals de 750 i 1000 s en alguns casos.

Profunditat mínima malla detall estudi: 5 metres (amb D_{50} sediment= 0,222mm) i pendent mitja de 0.023 (2,30%).

Model de dissipació per trencament segons Thornton y Guza i dissipació per fons capa límit turbulenta i extrems dels contorns tancats.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Espectres adoptats pels casos d'onatge mig i temporal, segons taula adjunta:

Taula 2. Espectre freqüencial i direccional

Condició ONATGE:	Gamma (γ) - Espectre Freqüencial	Dispersió (σ) - Espectre direccional
Mig	3.5	20
Temporal	10	10

Font. Oceans Enginyeria Civil.

En base als paràmetres exposats i en el nostre àmbit d'estudi, el model de propagació es considera vàlid per realitzar els corresponents càlculs de propagació.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

7. CASOS D'ESTUDI

Dels paràmetres i criteris establerts, hem creat la següent taula de casos per a l'estudi de propagació de l'onatge i les corrents per a cadascuna de les direccions que caracteritzen el règim mig i extremal anual fins a la zona d'estudi.

7.1. CASOS ESTUDI ONATGE

Taula 3. Casos estudi d'onatge.

CAS	Sector	Limit d'aigues profundes (L) en m	Probabilitat Acumulada	Hs (m)	Tp (s)	fp (Hz) (1/T)	Gamma (γ) - Espectre Freqüencial	Núm. Components	Dir Mitja (º)	Dispersió (σ) - Espectre direccional	Núm. Components direccionals	Dimensionament Δx mínim (malla). L/8
1	ENE	46,29	0.5 (règim mig, onatge mig)	1,35	7,7	0,1299	3,5	10	45	20	10	6
2	E	47,50	0.5 (règim mig onatge mig)	1,30	7,8	0,1282	3,5	10	22,5	20	10	6
3	ESE	48,72	0.5 (règim mig onatge mig)	1,20	7,9	0,1266	3,5	10	0	20	10	6
4	SE	42,75	0.5 (règim mig onatge mig)	1,15	7,4	0,1351	3,5	10	-22,5	20	10	5
5	S	43,91	0.5 (règim mig onatge mig)	1,15	7,5	0,1333	3,5	10	0	20	10	5
6	SSW	43,91	0.5 (règim mig onatge mig)	1,15	7,5	0,1333	3,5	10	-22,5	20	10	5
7	SW	43,91	0.5 (règim mig onatge mig)	1,25	7,5	0,1333	3,5	10	-45	20	10	5
8	ENE	108,70	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	4,31	11,8	0,0847	10	10	45	10	10	14
9	E	118,11	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	4,11	12,3	0,0813	10	10	22,5	10	10	15
10	ESE	146,52	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	3,24	13,7	0,0730	10	10	0	10	10	18
11	SE	79,63	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	2,40	10,1	0,0990	10	10	-22,5	10	10	10
12	S	81,22	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	2,58	10,2	0,0980	10	10	0	10	10	10
13	SSW	82,82	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	3,12	10,3	0,0971	10	10	-22,5	10	10	10
14	SW	78,07	0.9986 (Hs12 Temporal, Extremal)	2,92	10	0,1000	10	10	-45	10	10	10
15	ENE	107,23	Hs TR=25 anys; EXTREMAL	5,84	11,72	0,0853	10	10	45	10	10	13

Font. Oceans Enginyeria Civil.

Donat que en la zona d'estudi ens trobem un rang de marea micro-mareal (molt inferior a 2 metres, es tracta de variacions de pocs centímetres), a efectes d'estudi de l'onatge, no s'ha considerat representatiu ni rellevant i per tant s'ha calculat amb un rang de marea igual a 0,00 m.

7.2. CASOS ESTUDI CORRENT

Taula 4. Casos estudi de corrent.

CAS	Sector	Interval Temps DT (s)	Temps total (s)	Kswc (m)	Viscositat remoli (m^2/s)
1	ENE	1	500	1	10
2	E	1	500	1	10
3	ESE	1	500	1	10
4	SE	1	750	1	10
5	S	1	1000	1	10
6	SSW (SSO)	1	1000	1	10
7	SW (SO)	1	750	1	10
8	ENE	1	1000	1	10
9	E	1	1000	1	10
10	ESE	1	750	1	10
11	SE	1	750	1	10
12	S	1	1000	1	10
13	SSW (SSO)	1	1000	1	10
14	SW (SO)	1	1000	1	10
15	ENE	1	750	1	10

Font. Oceans Enginyeria Civil.

8. RESULTATS ESTUDI ONATGE

8.1. ESTUDI D'ONATGE EN RÈGIM MIG.

En aquest apartat d'estudi d'onatge del règim mig, hem considerat treballar amb representacions de corbes d'iso-alçada d'ona cada 0,50 m .

Per a representar el comportament de la platja i visualitzar l'alçada d'ona que arriba a la línia de costa a la platja de les Botigues, hem considerat treballar amb representacions de corbes d'iso-alçada d'ona cada 0,50 m (50cm). En aquest sentit, ens permetrà analitzar l'onatge incident a les proximitats de la pròpia platja de les Botigues amb més precisió que si ho féssim una escala major.

Així mateix, s'ha representat per a cada cas d'estudi, la gràfica amb els vectors, per analitzar la direcció i angle d'incidència de cada sector d'onatge.

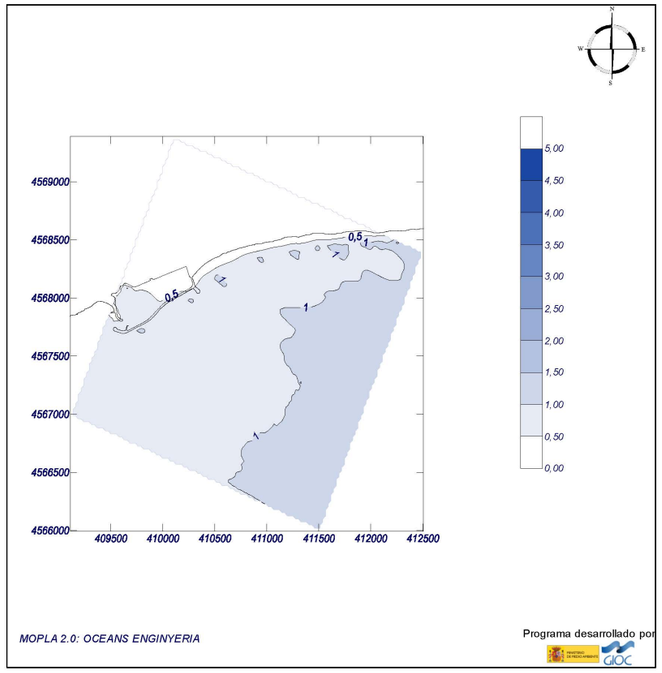
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B101
B1: Malla detall del ESE
01: Espectral_mig_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.35 m* *h: 46 m* *fp: 0.1299 Hz (Tp: 7.69823 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

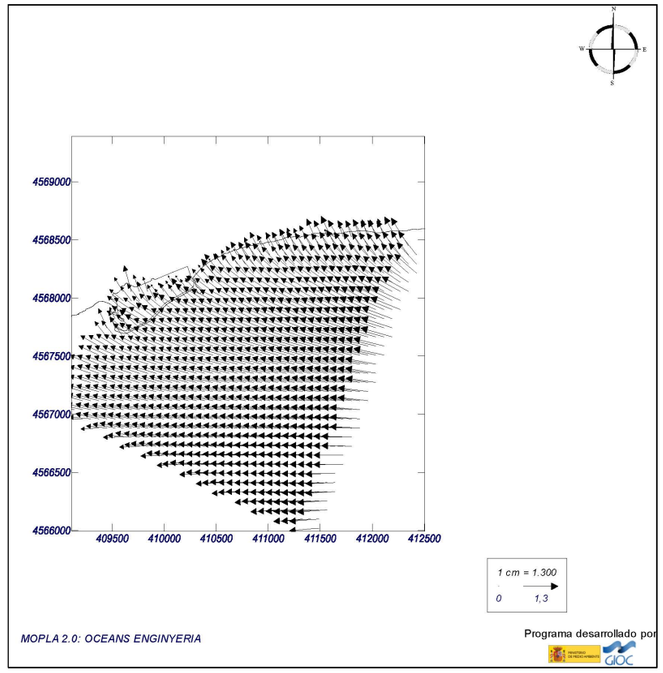
Programa desarrollado por

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B101
B1: Malla detall del ESE
01: Espectral_mig_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.35 m* *h: 46 m* *fp: 0.1299 Hz (Tp: 7.69823 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

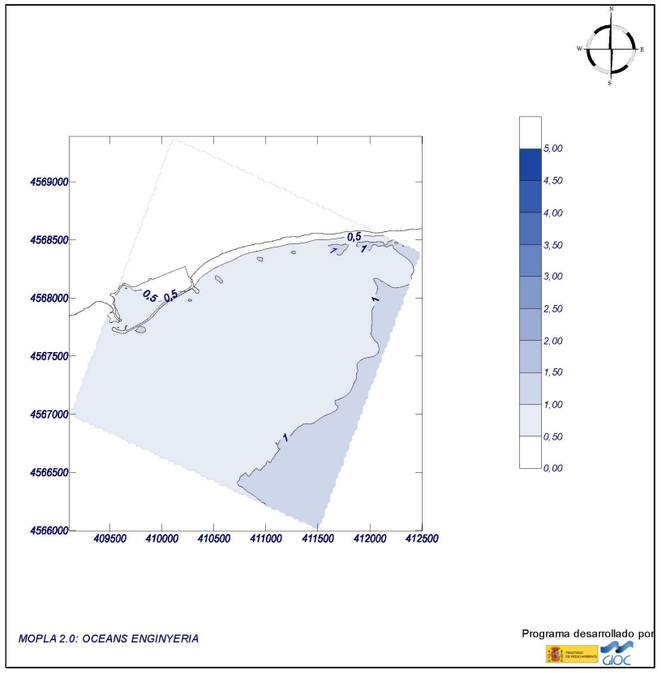
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B102
B1: Malla detall del ESE
02: Espectral_mig_E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.3 m* *h: 47.5 m* *fp: 0.1282 Hz (Tp: 7.80031 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

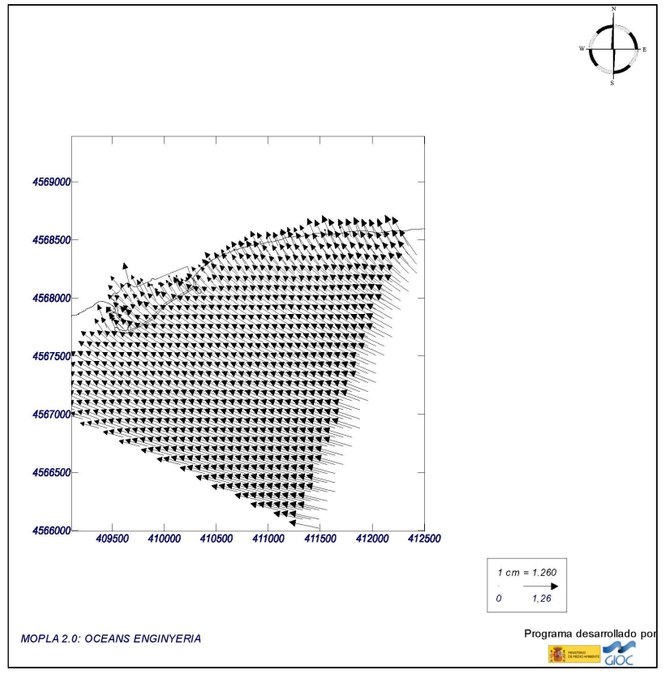
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B102
B1: Malla detall del ESE
02: Espectral_mig_E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.3 m* *h: 47.5 m* *fp: 0.1282 Hz (Tp: 7.80031 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

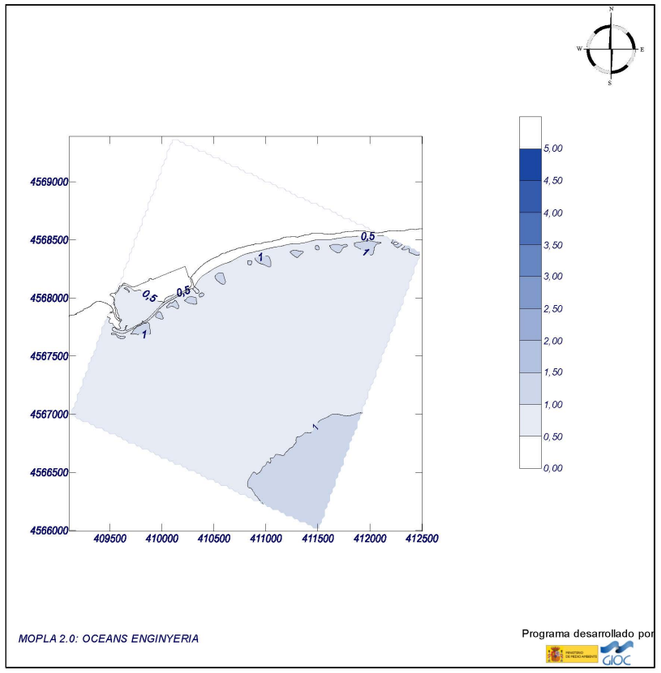
Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B103 ***B1:*** Malla detall del ESE ***03:*** Espectral_mig_ESE	Características de la simulación		
	OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.2 m* *h: 49 m* *fp: 0.1266 Hz (Tp: 7.89889 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S67.5E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

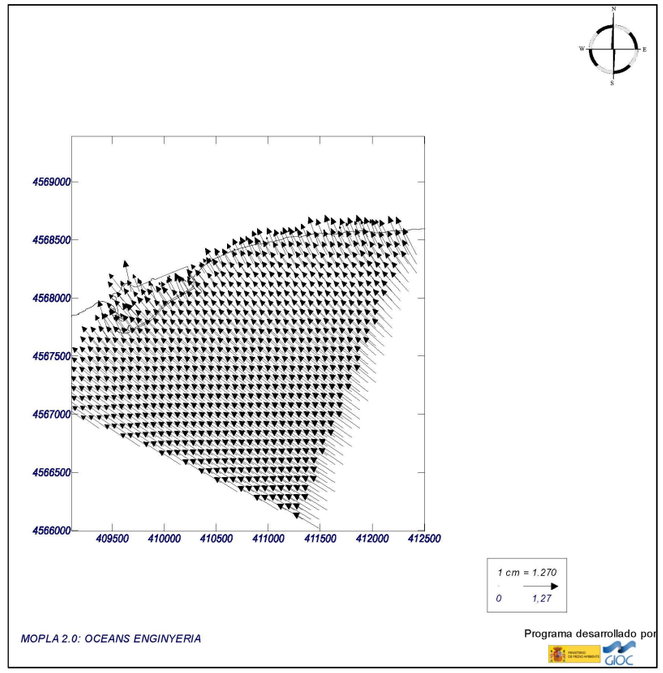
T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B103 ***B1:*** Malla detall del ESE ***03:*** Espectral_mig_ESE	Características de la simulación		
	OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.2 m* *h: 49 m* *fp: 0.1266 Hz (Tp: 7.89889 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S67.5E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

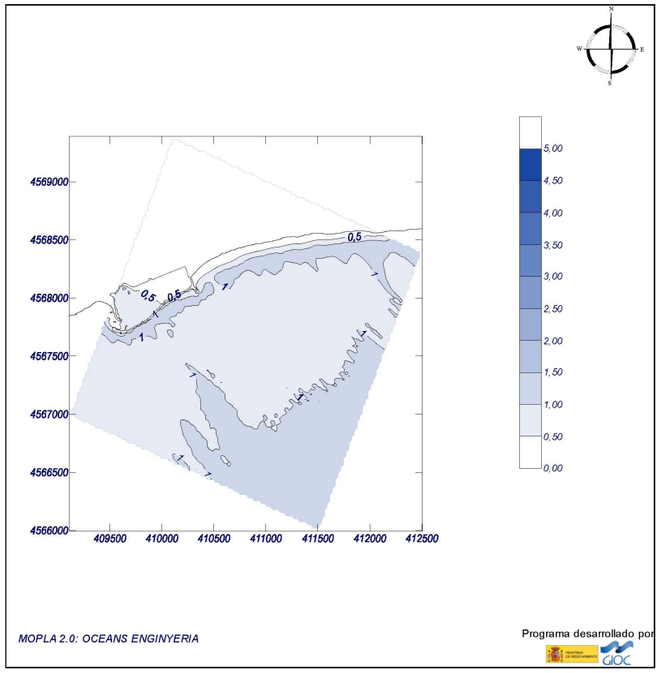
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B104
B1: Malla detall del ESE
04: Espectral_mig_SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 42.75 m* *fp: 0.1351 Hz (Tp: 7.40192 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S45.0E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

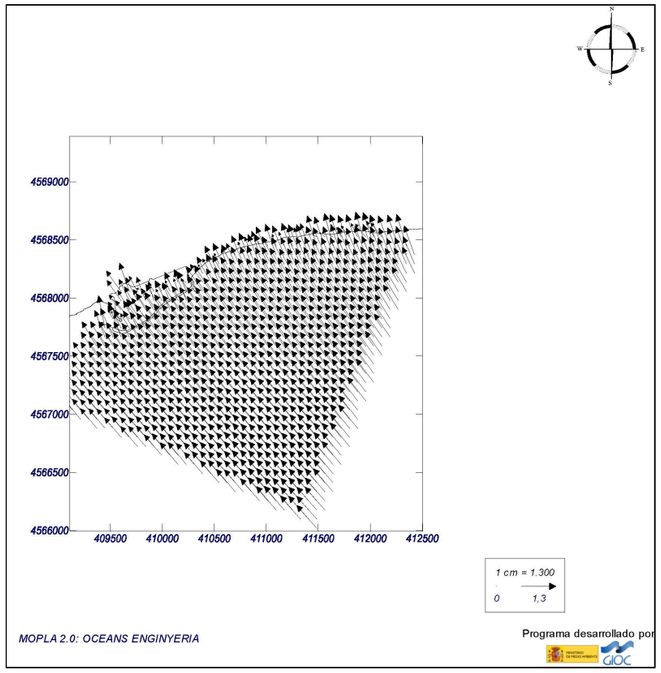
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B104
B1: Malla detall del ESE
04: Espectral_mig_SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 42.75 m* *fp: 0.1351 Hz (Tp: 7.40192 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S45.0E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

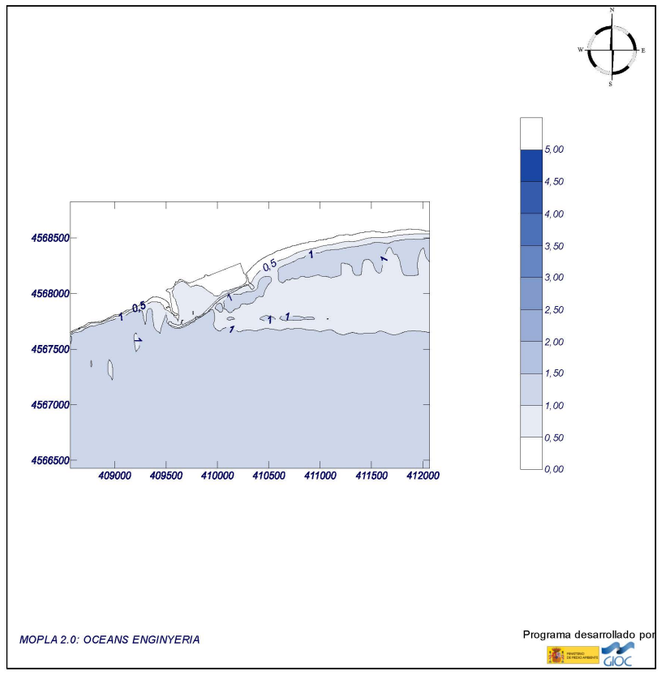
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B205
B2: Malla detall del S
05: Espectral_mig_S

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

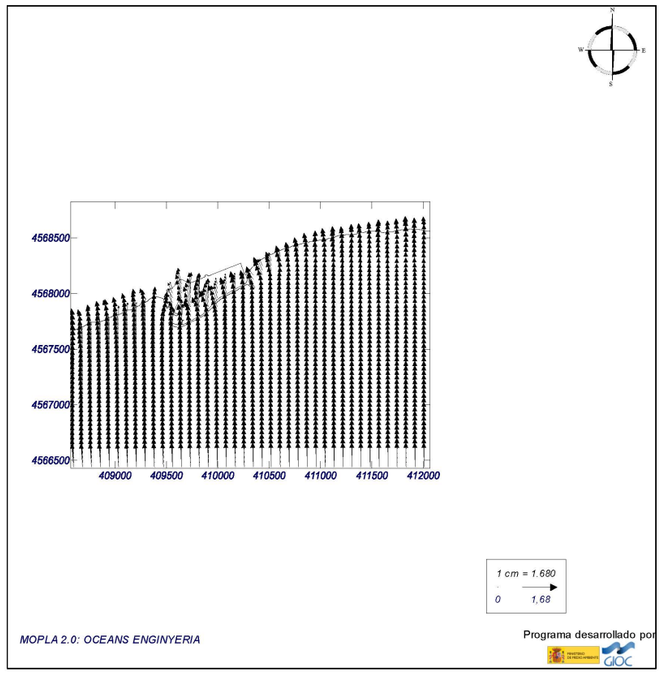
Programa desarrollado por

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B205
B2: Malla detall del S
05: Espectral_mig_S

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

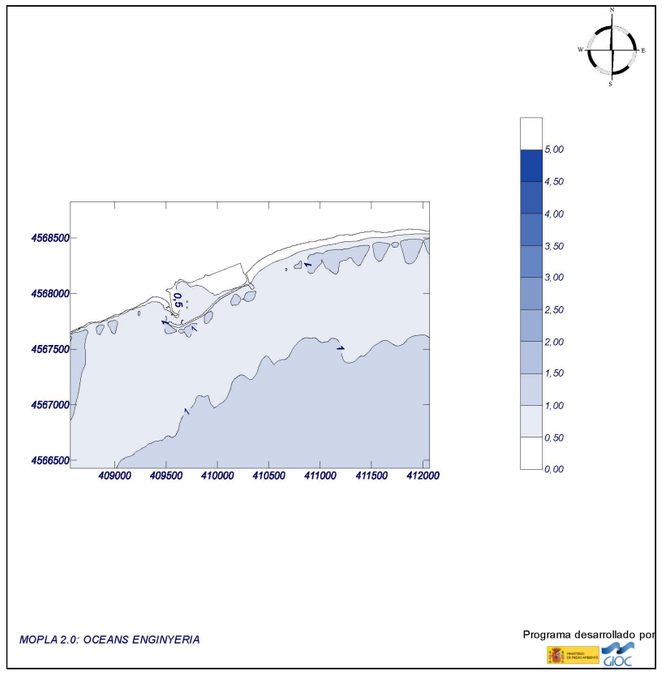
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B206
B2: Malla detall del S
06: Espectral_mig_SSO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

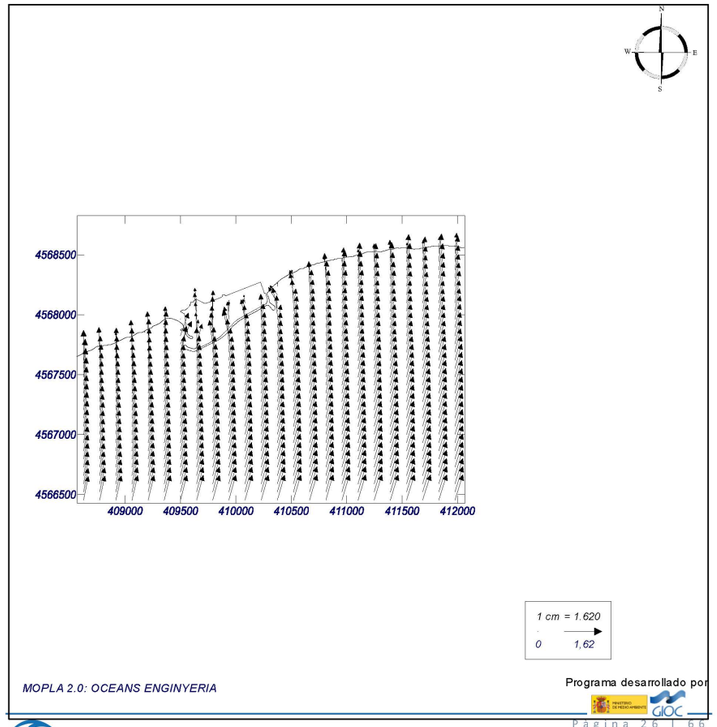
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B206
B2: Malla detall del S
06: Espectral_mig_SSO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

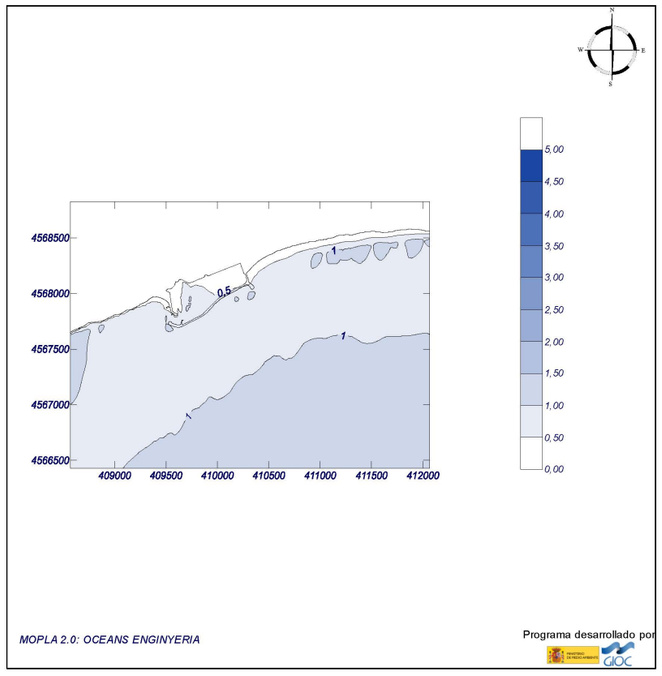
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B207
B2: Malla detall del S
07: Espectral_mig_SO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.25 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -45° (S45.0W)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

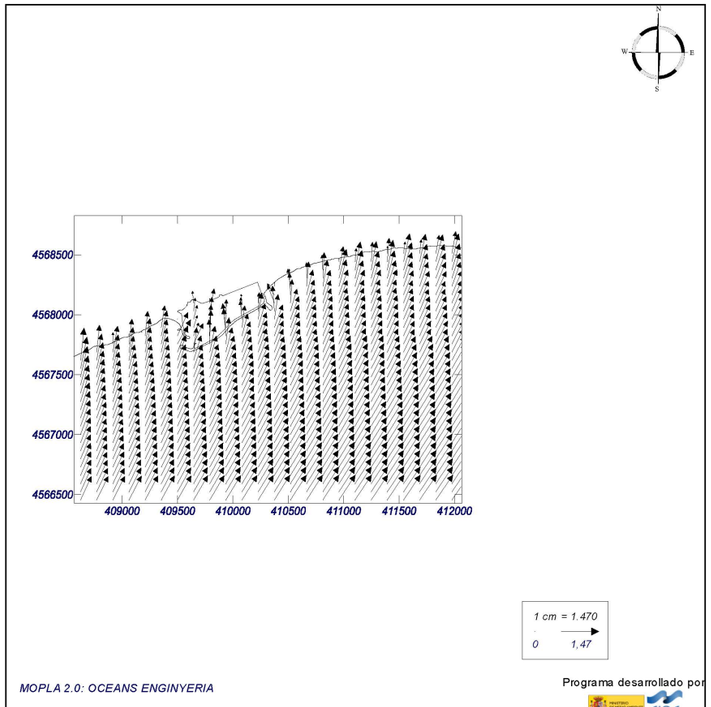
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B207
B2: Malla detall del S
07: Espectral_mig_SO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.25 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -45° (S45.0W)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

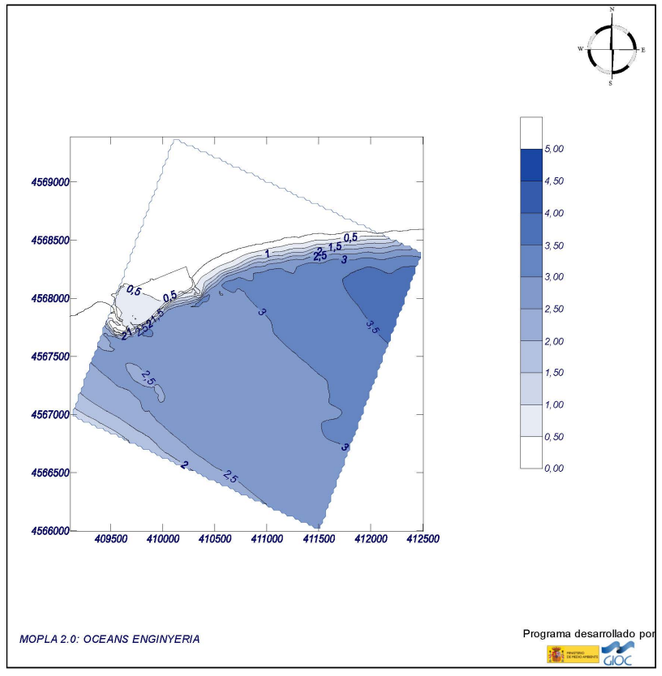
8.2. ESTUDI D'ONATGE EN REGIM EXTREMAL

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B108
B1: Malla detall del ESE
08: Espectral_extremal_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.31 m* *h: 108 m* *fp: 0.0847 Hz (Tp: 11.8064 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

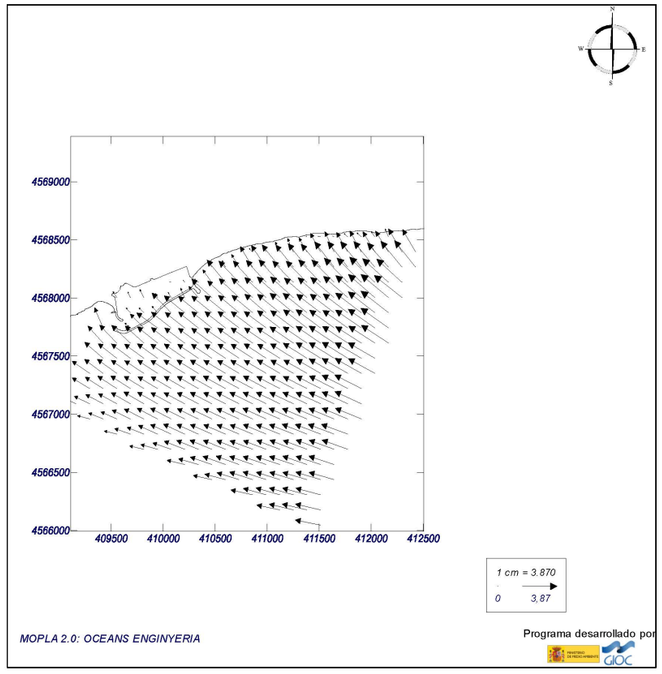
Programa desarrollado por

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B108
B1: Malla detall del ESE
08: Espectral_extremal_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.31 m* *h: 108 m* *fp: 0.0847 Hz (Tp: 11.8064 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

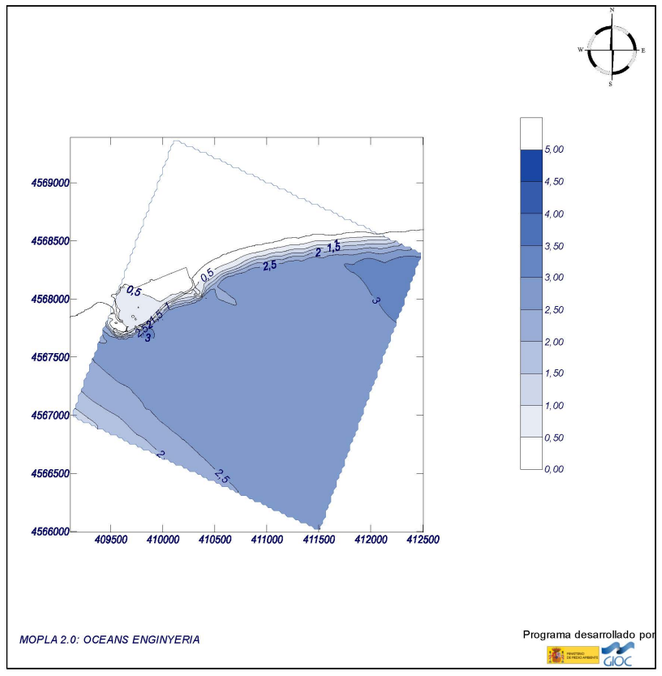
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B109
B1: Malla detall del ESE
09: Espectral_extremal_E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.11 m* *h: 118 m* *fp: 0.0813 Hz (Tp: 12.3001 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

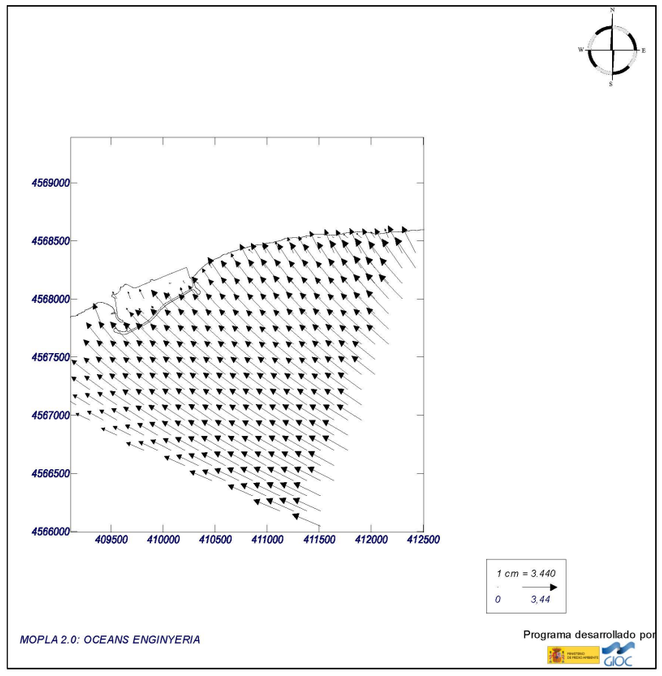
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B109
B1: Malla detall del ESE
09: Espectral_extremal_E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.11 m* *h: 118 m* *fp: 0.0813 Hz (Tp: 12.3001 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

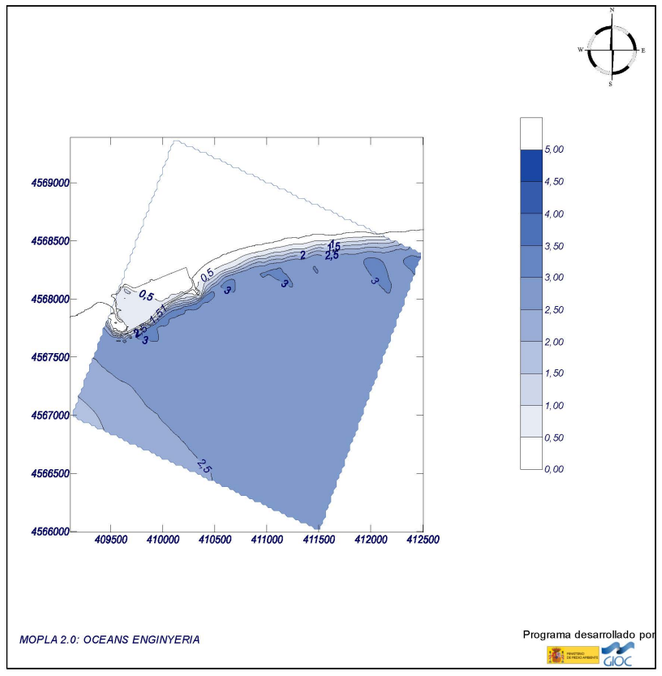
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B110
B1: Malla detall del ESE
10: Espectral_extremal_ESE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.24 m* *h: 140 m* *fp: 0.073 Hz (Tp: 13.6986 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

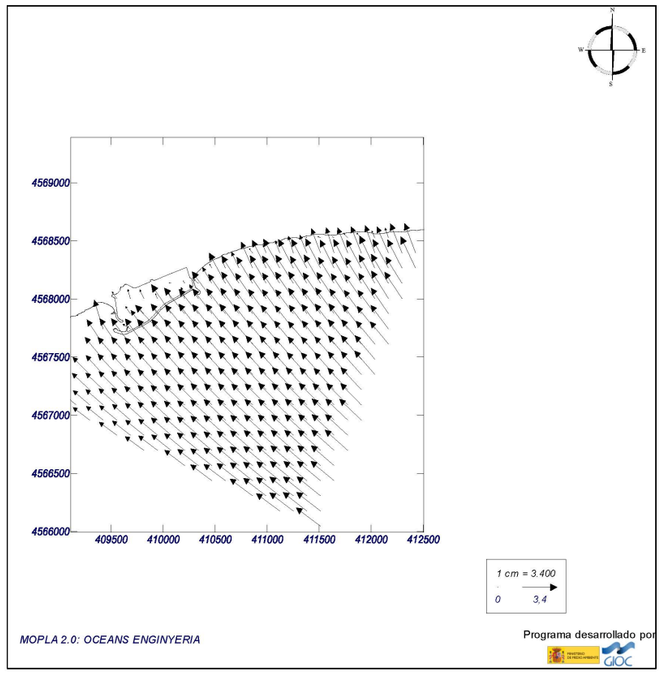
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B110
B1: Malla detall del ESE
10: Espectral_extremal_ESE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.24 m* *h: 140 m* *fp: 0.073 Hz (Tp: 13.6986 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

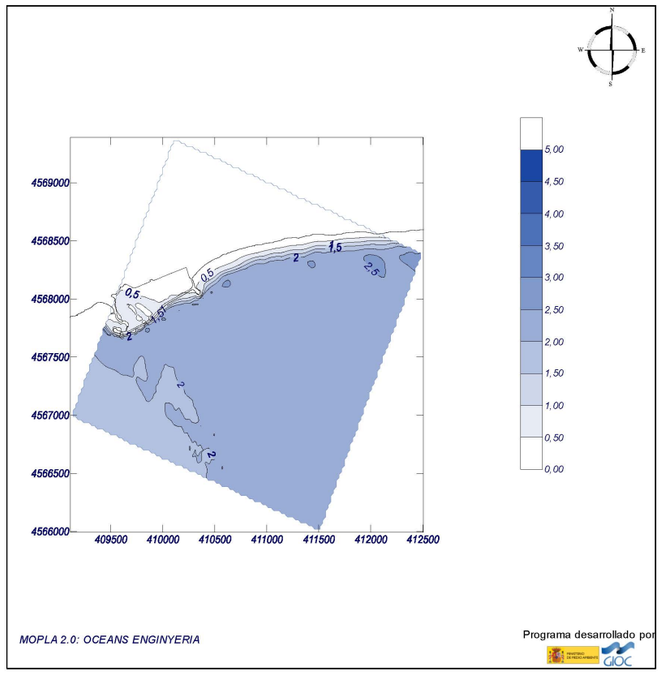
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B111
B1: Malla detall del ESE
11: Espectral_extremal_SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.4 m* *h: 79 m* *fp: 0.099 Hz (Tp: 10.101 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

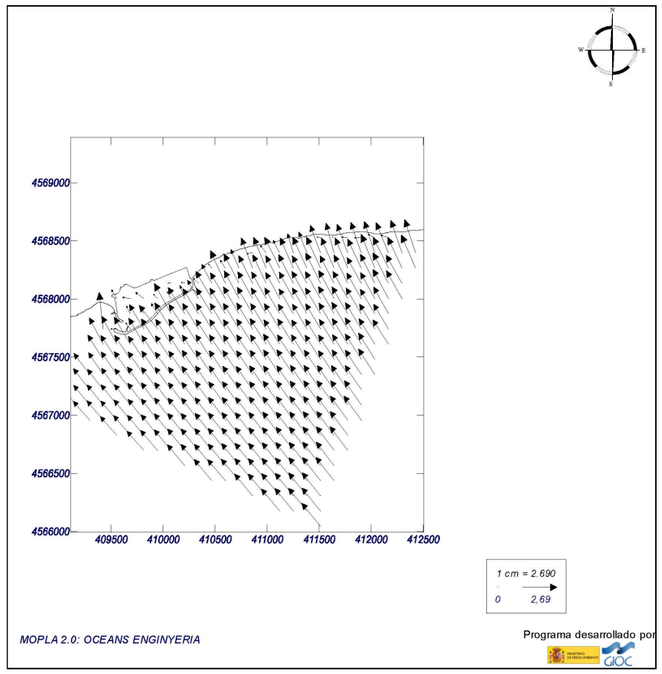
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B111
B1: Malla detall del ESE
11: Espectral_extremal_SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.4 m* *h: 79 m* *fp: 0.099 Hz (Tp: 10.101 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

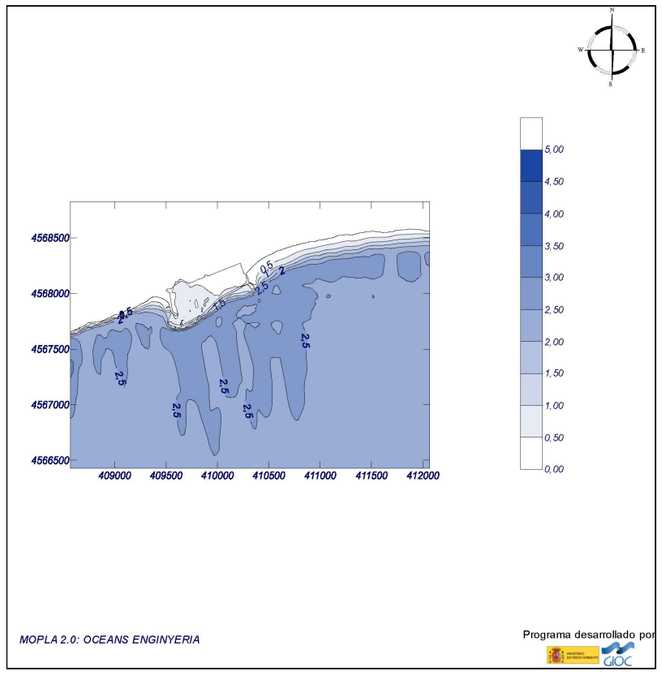
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B212
B2: Malla detall del S
12: Espectral_extremal_S

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.58 m* *h: 81 m* *fp: 0.098 Hz (Tp: 10.2041 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

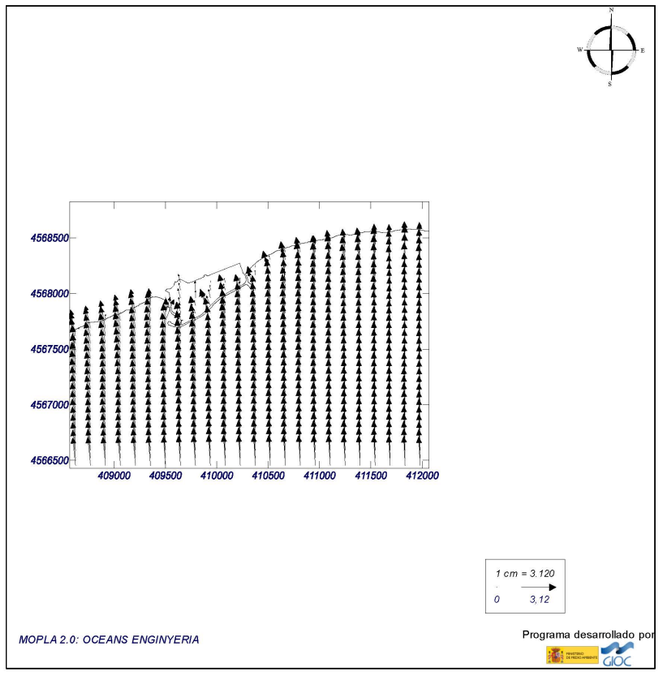
Programa desarrollado por

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B212
B2: Malla detall del S
12: Espectral_extremal_S

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.58 m* *h: 81 m* *fp: 0.098 Hz (Tp: 10.2041 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

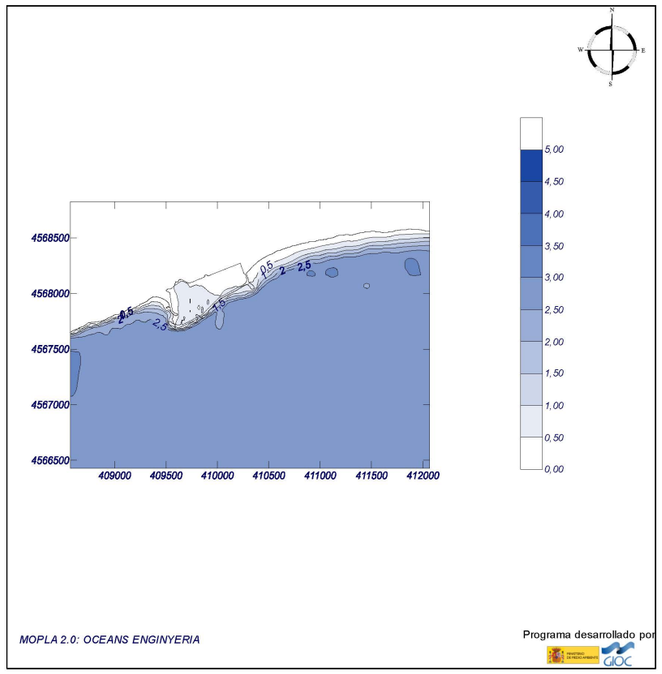
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B213
B2: Malla detall del S
13: Espectral_extremal_SSO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.12 m* *h: 82 m* *fp: 0.0971 Hz (Tp: 10.2987 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

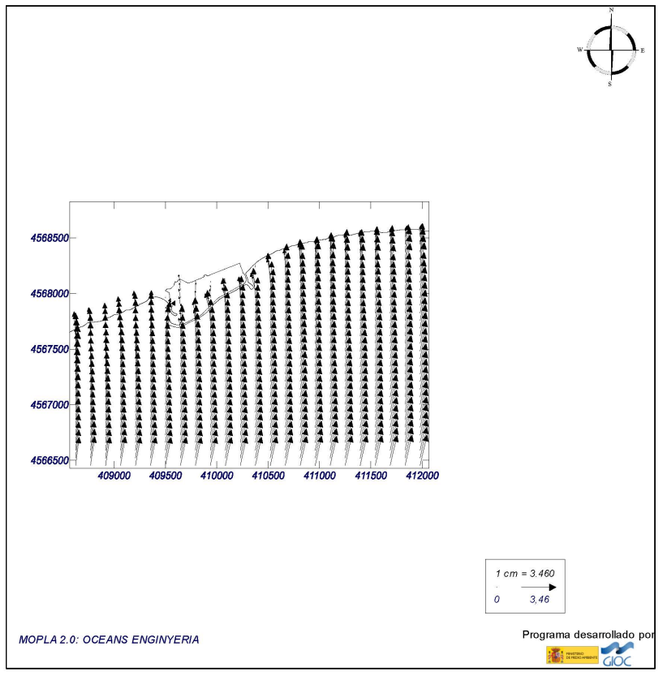
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B213
B2: Malla detall del S
13: Espectral_extremal_SSO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.12 m* *h: 82 m* *fp: 0.0971 Hz (Tp: 10.2987 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

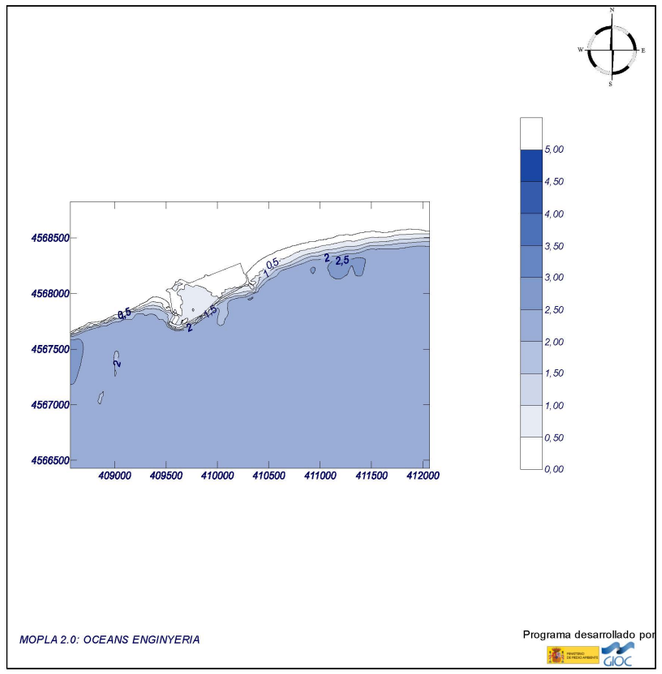
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B214
B2: Malla detall del S
14: Espectral_extremal_SO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.92 m* *h: 78 m* *fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -45° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

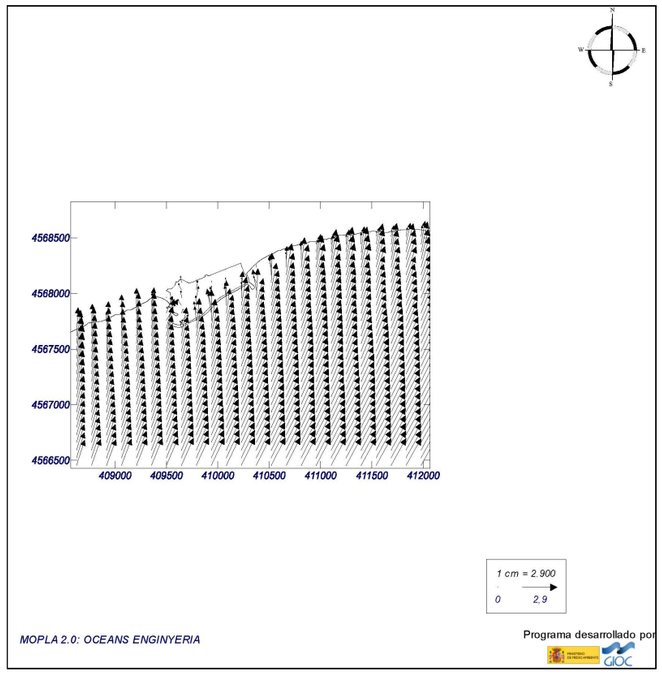
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B214
B2: Malla detall del S
14: Espectral_extremal_SO

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.92 m* *h: 78 m* *fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -45° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

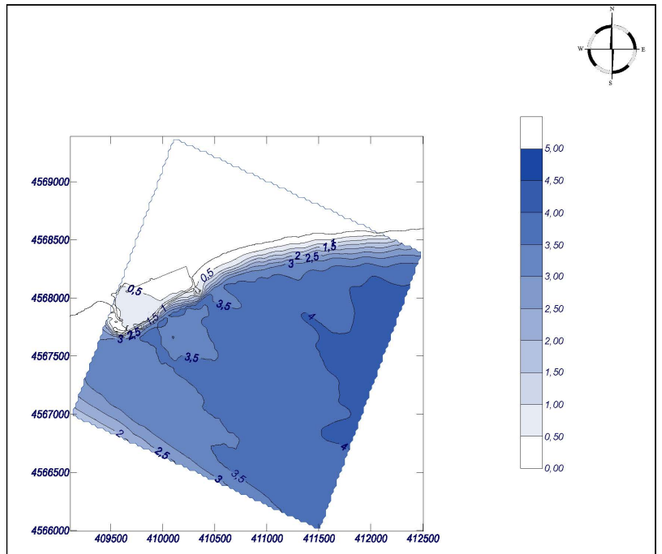
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: B115
B1: Malla detall del ESE
15: Espectral_TR=25 anys_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 5.84 m* *h: 108 m* *fp: 0.0853 Hz (Tp: 11.7233 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

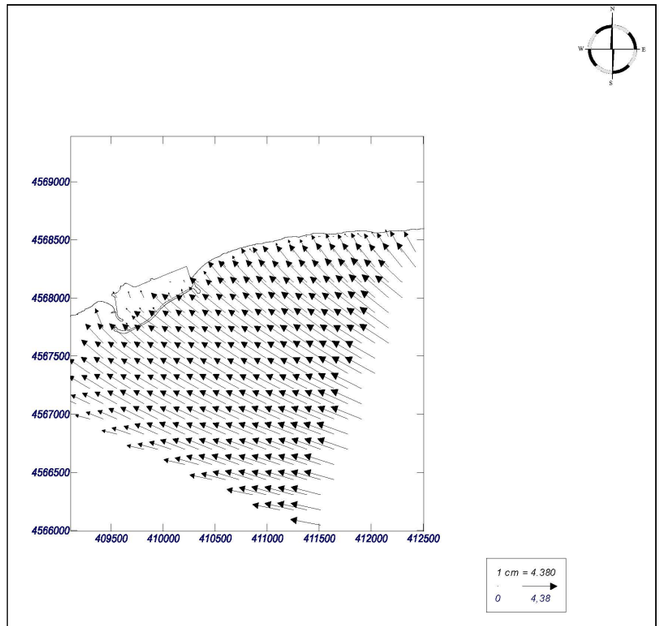
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante

Caso espectral: B115
B1: Malla detall del ESE
15: Espectral_TR=25 anys_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 5.84 m* *h: 108 m* *fp: 0.0853 Hz (Tp: 11.7233 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (N67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*		



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

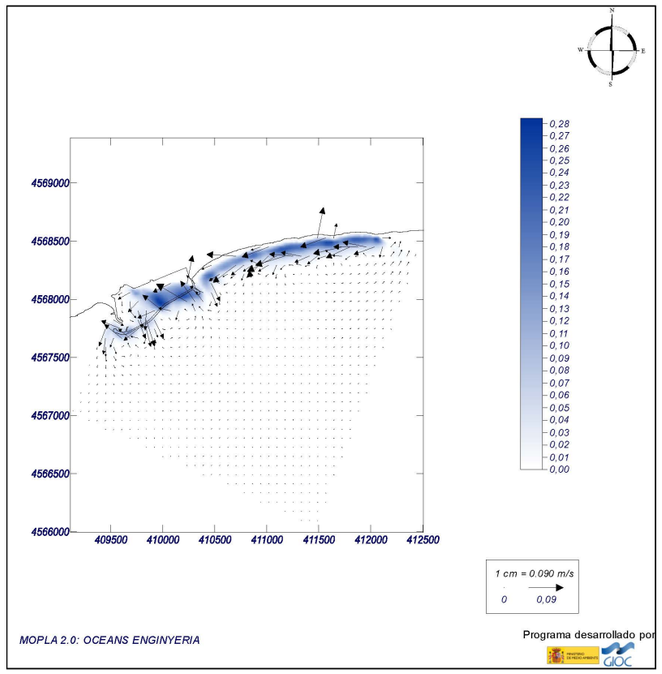
8.3. ESTUDI DE CORRENTS EN REGIM MIG

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B101
B1: Malla detall del ESE
01: Espectral_mig_ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.35 m* *h: 46 m* *fp: 0.1299 Hz (Tp: 7.69823 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 45° (NE)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	**MOPLA-SP**

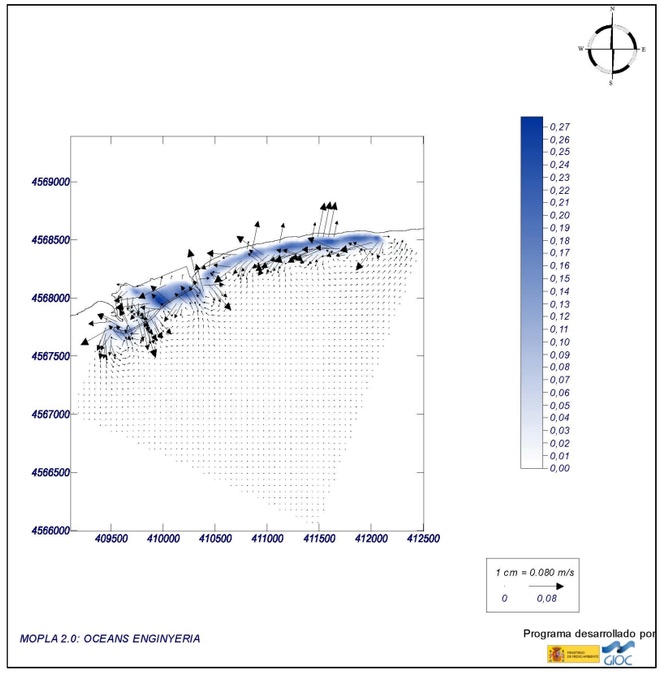


Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B102
B1: Malla detall del ESE
02: Espectral_mig_E

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.3 m* *h: 47.5 m* *fp: 0.1282 Hz (Tp: 7.80031 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	**MOPLA-SP**



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

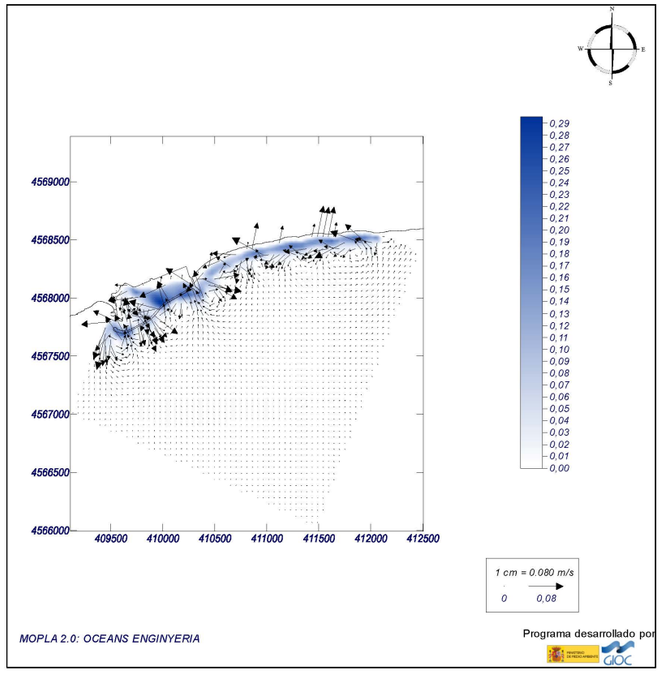
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B103
B1: Malla detall del ESE
03: Espectral_mig_ESE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.2 m* *h: 49 m* *fp: 0.1266 Hz (Tp: 7.89889 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (567.5E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

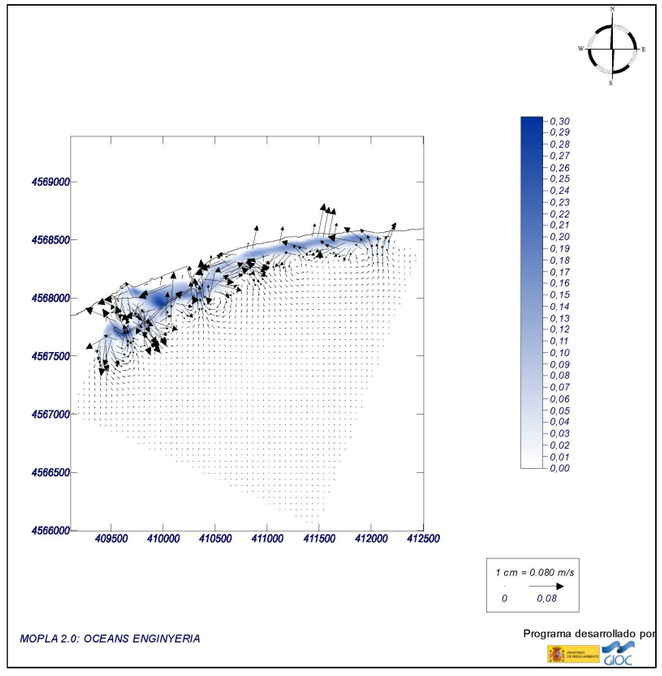
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B104
B1: Malla detall del ESE
04: Espectral_mig_SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 42.75 m* *fp: 0.1351 Hz (Tp: 7.40192 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (645.0E)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

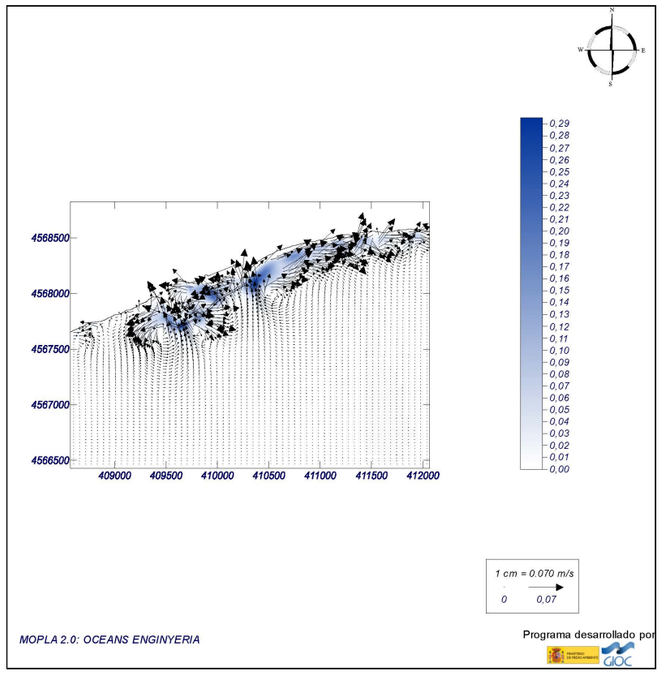
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B205
B2: Malla detall del S
05: Espectral_mig_S

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

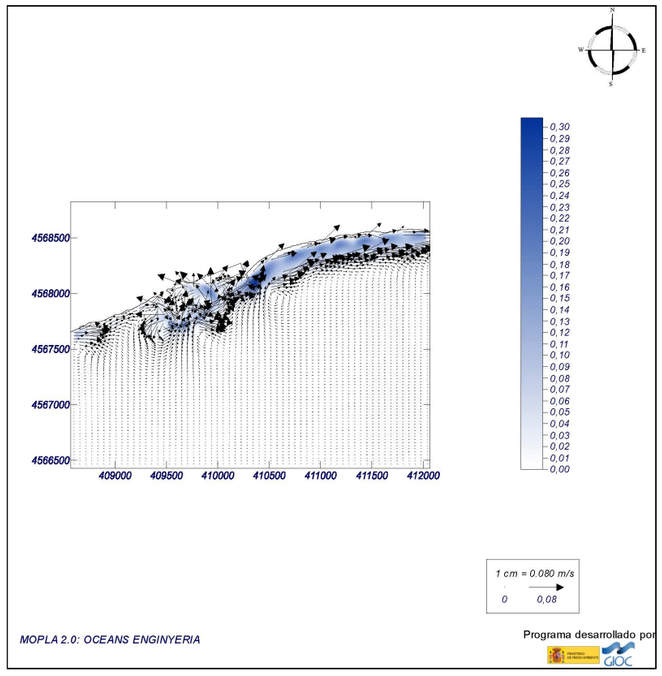
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B206
B2: Malla detall del S
06: Espectral_mig_SSO

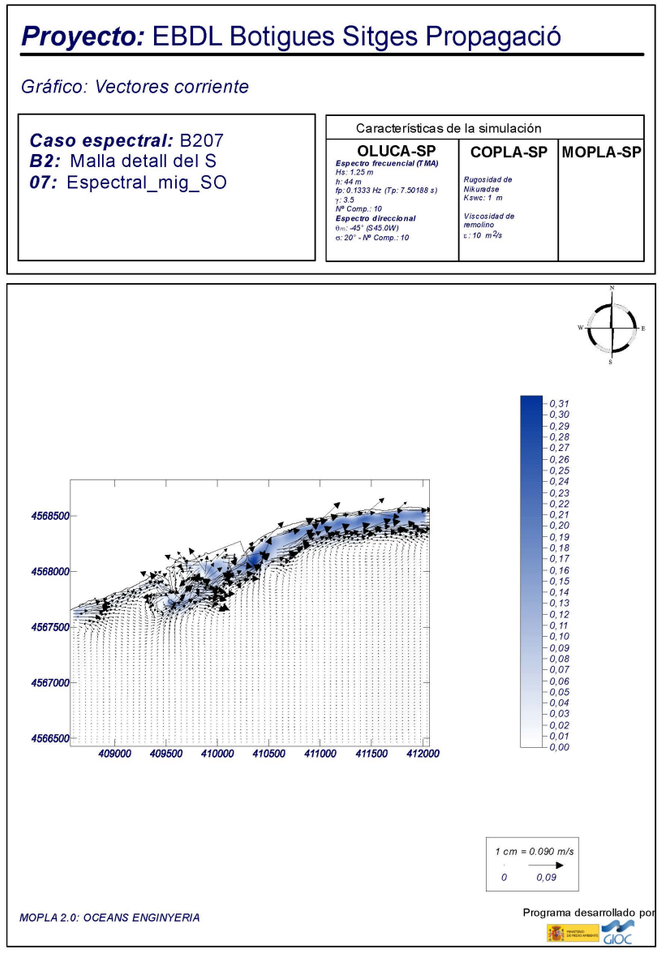
Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.15 m* *h: 44 m* *fp: 0.1333 Hz (Tp: 7.50188 s)* *γ: 3.5* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 20° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



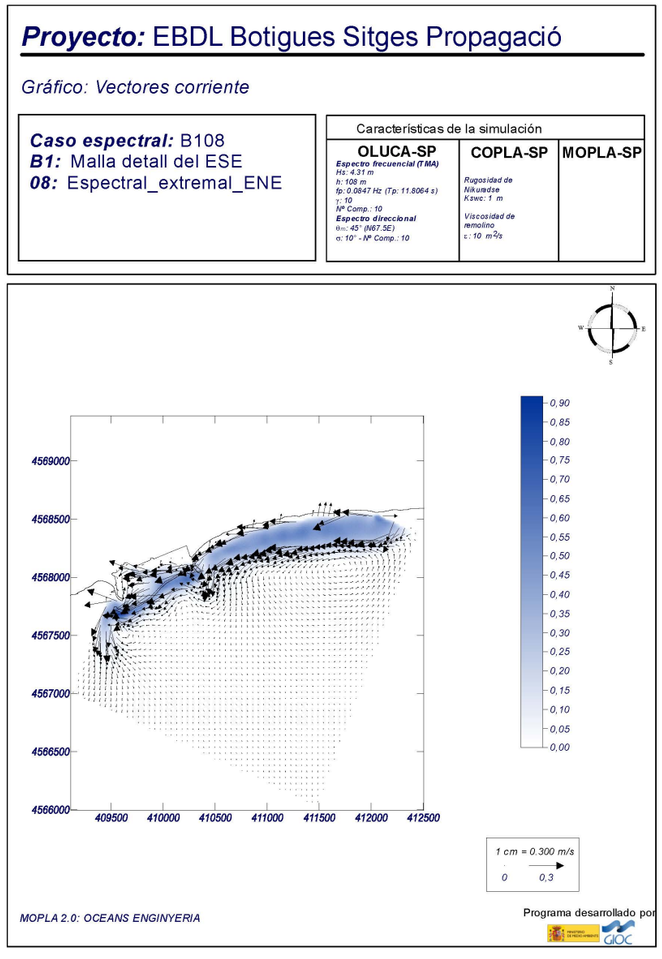
MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



8.4. ESTUDI DE CORRENTS EN REGIM EXTREMAL



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

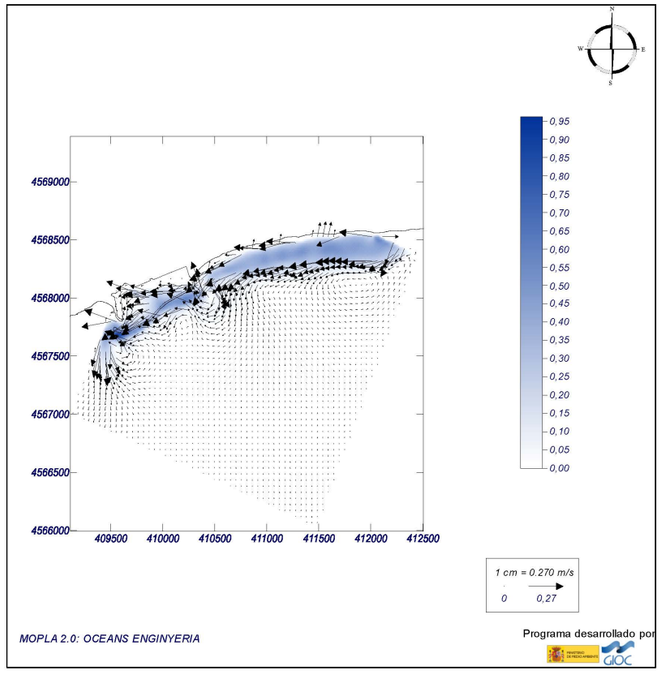
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B109
B1: Malla detall del ESE
09: Espectral_extremal_E

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.11 m* *h: 118 m* *fp: 0.0813 Hz (Tp: 12.3001 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 22.5° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

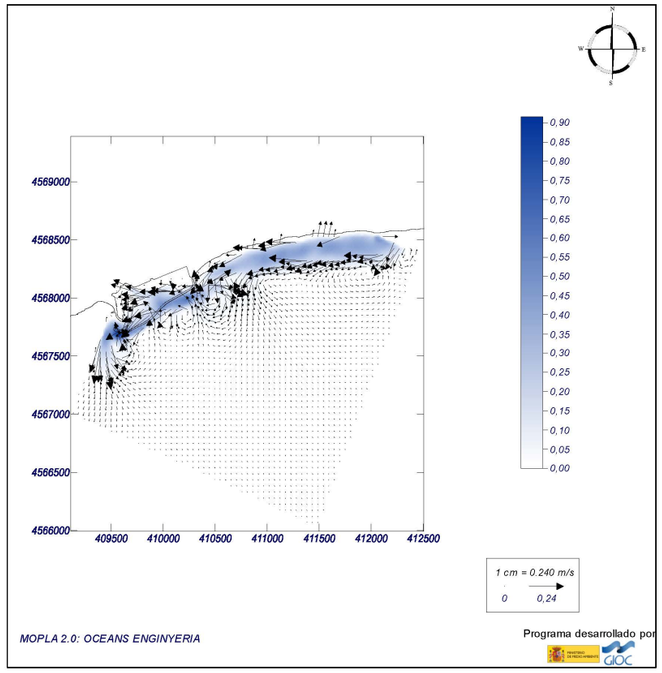
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B110
B1: Malla detall del ESE
10: Espectral_extremal_ESE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.24 m* *h: 140 m* *fp: 0.073 Hz (Tp: 13.6986 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

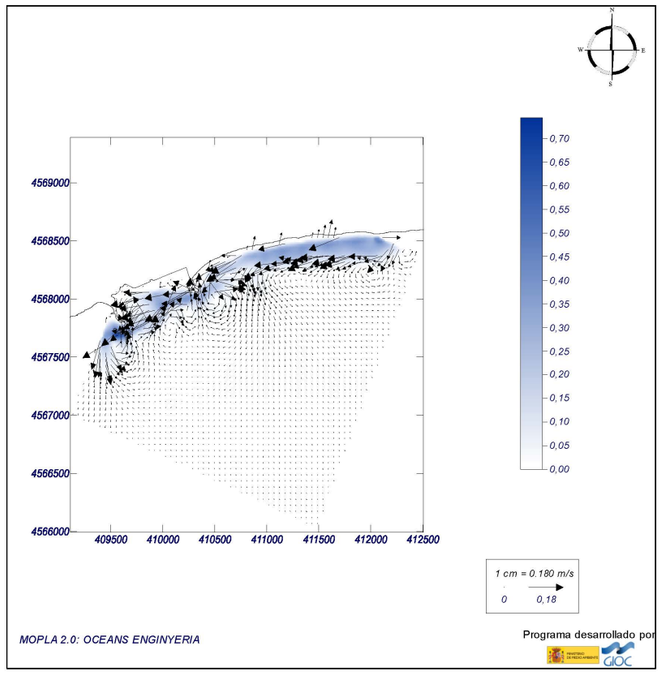
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B111
B1: Malla detall del ESE
11: Espectral_extremal_SE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.4 m* *h: 79 m* *fp: 0.099 Hz (Tp: 10.101 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



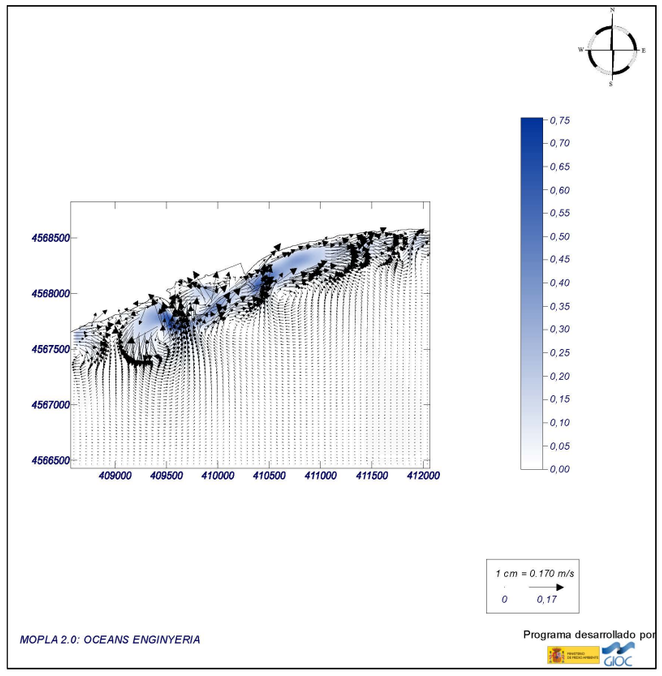
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B212
B2: Malla detall del S
12: Espectral_extremal_S

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.58 m* *h: 81 m* *fp: 0.098 Hz (Tp: 10.2041 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: 0° (S)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

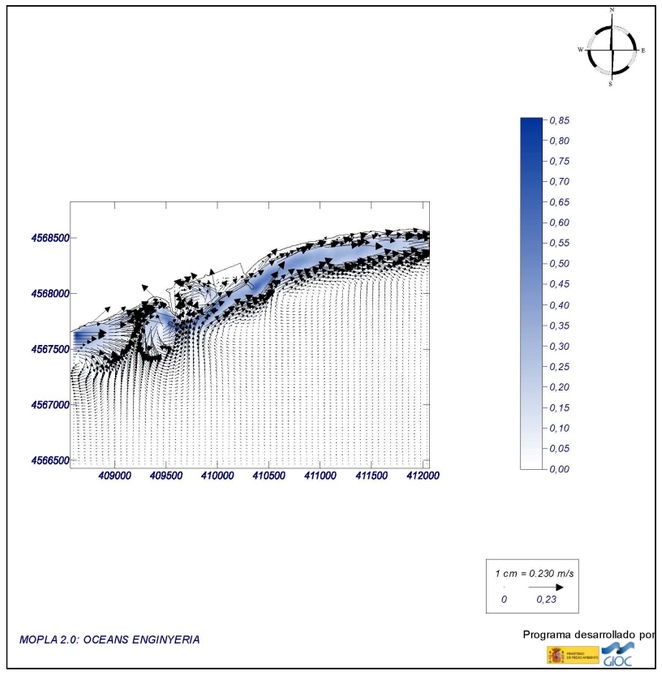
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B213
B2: Malla detall del S
13: Espectral_extremal_SSO

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.12 m* *h: 82 m* *fp: 0.0971 Hz (Tp: 10.2987 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -22.5° (S22.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

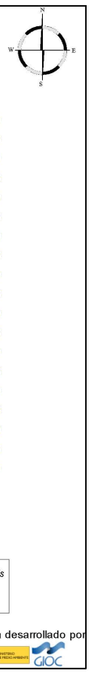
Proyecto: EBDL Botigues Sitges Propagació

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: B214
B2: Malla detall del S
14: Espectral_extremal_SO

Características de la simulación

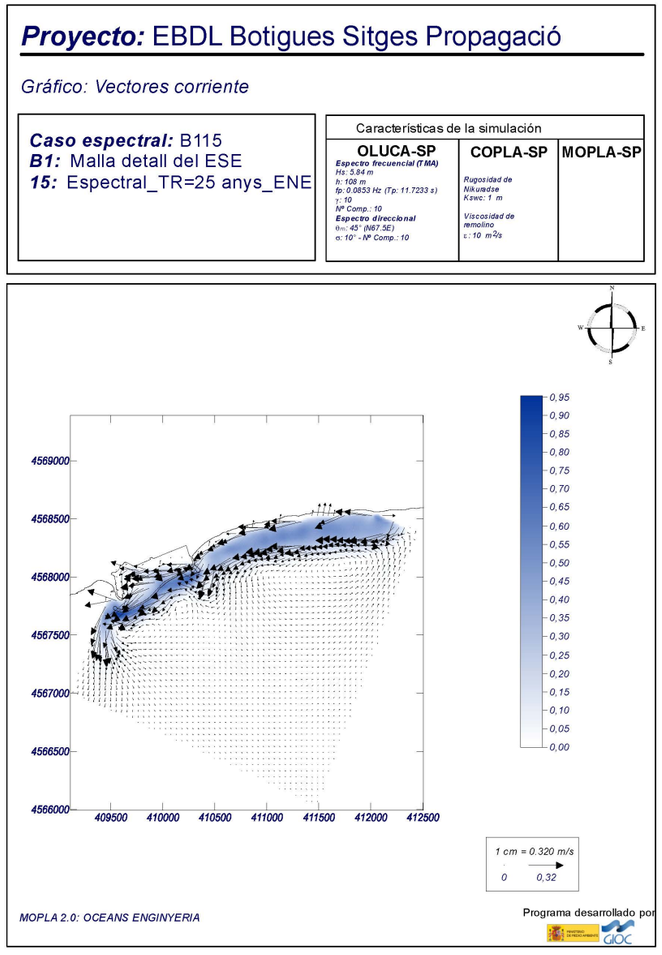
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.92 m* *h: 78 m* *fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s)* *γ: 10* *Nº Comp.: 10* ***Espectro direccional*** *θm: -45° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 10*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: OCEANS ENGINYERIA

Programa desarrollado por

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

9. CONCLUSIONS

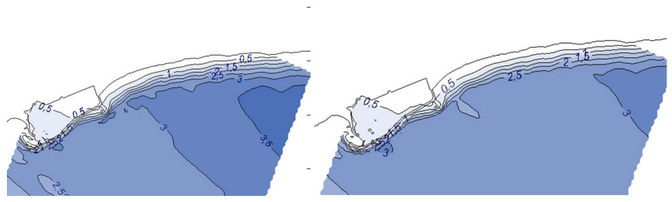
Tal i com s'ha exposat en els criteris de definició dels casos, la selecció ha estat realitzada considerant un percentatge d'ocurrència major al 5% pels sectors d'onatge amb incidència directa. També s'ha considerat afegir i estudiar els casos d'onatge amb incidència directa difractada més representatius per la component de Llevant (ENE i E) i per la component de Ponent (SW).

L'onatge més enèrgic és el que prové de l'Est i el més freqüent és el que prové del SSW, tot i que per la orientació que disposa la zona d'estudi també s'ha considerat rellevant estudiar els altres sectors definits en els casos a analitzar, per avaluar si poden ser morfològicament determinants per la platja.

Fent l'anàlisi dels temporals de curt plaç i llarg plaç en condicions mitges i extremals, veiem un comportament pràcticament idèntics, amb la rellevància del factor magnitud com a principal diferència lògica destacable.

En termes d'alçada d'ona, podem veure com les majors ones en aigües profundes es produeixen per onatges del ENE i E, seguit dels ESE i SSW. Aquests temporals, juntament amb la tipologia de sorra fina que caracteritza la platja, són els que tindrien més capacitat de transport de sediments en suspensió, si bé com que el trencament es produeix just abans d'arribar a la línia de la costa, aquest transport es veu limitat pels elements físics de la platja. Aquests factors juntament amb la batimetria de la zona, seran els causants de la generació de les corrents i remolins propers a la zona de l'àmbit d'estudi i caracteritzaran la platja mb un model de trencament dissipatiu.

Figura 8. Incidència onatge de temporal del ENE (esquerra) i E (dreta)



Font. Oceans Enginyeria Civil.

De les figures anteriors, es desprèn que els onatges que arriben amb més alçada d'ona i que produeixen un trencament més proper a la línia de la costa, són els onatges del ENE i E, arribant a assolir els 2,5m entre les corbes batimètriques dels 2 i 4m respectivament, a una distància perpendicular aproximada d'entre 155m i 220m respecte la línia de la costa, actuant com una barra litoral, on a partir de la qual, iniciarà el procés d'esmorteïment i posterior trencament de l'onatge.

Els onatges dels temporals del sector SE i ESE, es manifesten amb alçades d'ona lleugerament inferiors, entorn dels 2m i la seva zona de trencament serà aproximadament la mateixa, tot i que arribaran amb menys energia.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

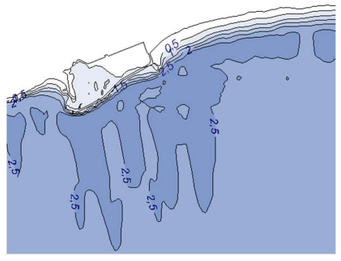
Figura 9. . Incidència onatge de temporal del SE



Font. Oceans Enginyeria Civil

Els onatges dels temporals del Sud, arribaran amb més energia en l'extrem confinat de la platja (més proper al Port de la Ginesta) amb alçades d'ona de fins a 2,5m just abans del seu trencament i amb alçades d'ona lleugerament inferiors (2m) en el seu extrem obert del costat Gavà, on degut a la inexistència d'estructures, fa que es propagui de forma més lineal i uniforme, sense turbulències. Degut a l'efecte de l'existència del dic del Port de la Ginesta, es pot observar una zona enfront del Port amb interferències d'onades de 2,5m, com a efecte de la refracció amb la barrera formada pel dic.

Figura 10. Incidència onatge de temporal del S



Font. Oceans Enginyeria Civil

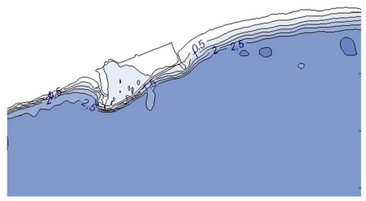
Pel que fa als onatges de temporal del SW (Garbí), aquests arriben amb alçades d'ona a la zona de trencament entre els 1,5 i 2m, i pel que fa als onatges de temporals del Oest (W), són menys freqüents i menys rellevants, essent l'alçada d'ona no superior als 1,0-1.5m en pràcticament la totalitat de la platja de forma perpendicular a la mateixa (excepte en la part de l'extrem SW que arribaria algun onatge de com a màxim de 0,5m d'alçada d'ona). Això és degut a la protecció que li confereix el Port de la Ginesta, tal i com es pot apreciar en la següent figura:

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Figura 11

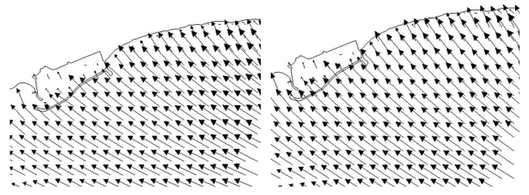


Font. Oceans Enginyeria Civil

Degut a aquests temporals, i a les corrents en el sentit WSW, es desprèn que l'acumulació de sediments es realitzarà en la seva major expressió en l'extrem WSW de la platja, més proper al Port de la Ginesta.

Veiem que els onatges procedents de Llevant (ENE, E, ESE i SE) tenen una incidència quasi perpendicular a la zona d'estudi Els de ENE i E es pot apreciar una clara difracció de l'onatge que, quan sent el fons i s'apropa a la costa, tendeix a incidir-hi de forma perpendicular. Donada la gran extensió i continuïtat de la platja de les Botigues en el seu extrem obert pel costat NE fins a la costa de Gavà per la Platja de Castelldefels i fins la platja de les Filipines, fa que influeixin en la hidrodinàmica de la platja de les Botigues, fent-se perceptibles i produint efectes de difracció.

Figura 12. Efecte de de difracció onatge del sector ENE (esquerra) i E (dreta)

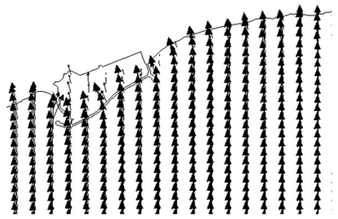


Font. Oceans Enginyeria Civil

Per la component de Migjorn, els onatges del S, SSW i tot i que entren a l'àmbit d'estudi amb un cert angle d'incidència més oblic, pràcticament es podrien considerar també perpendiculars i l'onatge arriba en la seva component de direcció natural des de la seva zona de generació o Fetch, de mode que la dispersió de direcció per efectes de la costa, és pràcticament irrellevant i es diu que l'onatge arribarà a la costa totalment desenvolupat, sense produir-se creixements puntuals degut a la seva aproximació amb la costa, segons es pot apreciar en les figures a continuació:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

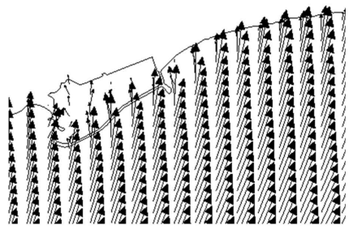
Figura 13. Incidència Onatge del S



Font. Oceans Enginyeria Civil.

Degut a la orientació de la platja (74,99ºE), el port de la Ginesta de Sitges (situat al extrem SW de la platja de les Botigues), el port del Garraf situat al SW i la costa de Tarragona, juntament amb la orientació de la platja, li confereixen una protecció i recer als onatges procedents de la component de Ponent. En aquests últims casos, fan que siguin perceptibles també els inicis dels efectes de la difracció pels onatges del SW (Garbí). Els onatges incidents de la component SSW hi tenen una incidència pràcticament directa.

Figura 14. Vectors d'alçada d'ona significant, component SW



Font. Oceans Enginyeria Civil.

En relació la direcció de vent predominant a Sitges és de SW d'intensitat feble i hem em propagat el cas del SW en condicions habituals.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

Figura 15. Onatge incident del SW.



Font. Oceans Enginyeria Civil

La zona delimitada pel cercle vermell es correspon amb la que es mostra a la següent figura:

Figura 16. Onatge incident del SW, al moment de la visita a l'àmbit d'estudi.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Al moment de la visita a l'àmbit d'estudi, l'onatge incident era de la component SW, tot i que no era un temporal, podem apreciar com la zona a recer del dic d'abric del Port Ginesta l'onatge pràcticament no hi ha arriba i a partir de la zona davant de la Guingueta de restauració, l'onatge hi arriba amb major intensitat i en el mateix sentit i direcció que les figures anteriors dels vectors d'alçada d'ona significant de la component SW i de les corbes d'isoalçada d'ona a l'àmbit d'estudi.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Pel que fa a les corrents generals i de dinàmica oceanogràfica, el model es correspon a la circulació general de la costa del litoral català, essent de tipus ciclònic , amb un corrent paral·lel a la costa continental i un corrent cap al NE, davant de les Balears.

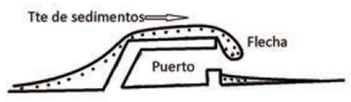
Figura 17. Direcció dels corrents principals a la costa catalana i costa de Llevant.



Font. Llibre verd del litoral 2009.

Pel que fa a l'estudi de corrents locals i produïdes per l'onatge a l'àmbit d'estudi a la platja de les Botigues de Sitges es dedueix com el transport de sediments en el seu sentit NE-SW té una discontinuïtat que és el Port de la Ginesta, i la platja en el seu extrem més proper, és més ampla i es forma com a conseqüència de la reacció enfront d'un obstacle a la continuïtat del transport longitudinal de sediments, segons es pot apreciar en la figura a continuació.

Figura 18. Continuïtat del transport de sediments enfront a una concavitat



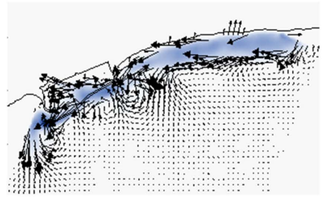
Font. Oceans Enginyeria Civil.

Degut a què aquesta zona es troba més protegida de l'onatge, com que aquest hi arribarà amb menys energia, aquesta zona tendirà a sedimentar partícules més fines. En canvi, les zones més exposades o sense protecció, aquestes tendiran a acumular sediments de tamany superiors.

Analitzant les corrents dels casos de temporals amb més energia, que són els que tindran una major incidència en la línia de la costa, veiem que pels casos dels temporals de Llevant (E), es produeixen dues zones de corrent longitudinal en el sentit W (cap a l'espigó del Port Ginesta): una més exterior associada a la zona just abans del trencament de l'onatge i una altra zona pròxima a la línia de costa. Aquesta corrent més pròxima i paral·lela a la costa veiem com és més intensa en la zona propera al dic d'escullera de protecció del Port esportiu.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES
Ajuntament de Sitges
T.M. de Sitges (Barcelona)
A2_ANNEX DE PROPAGACIÓ

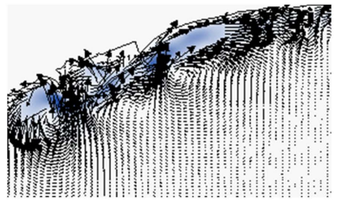
Figura 19. Corrents. Extremal E



Font. Oceans Enginyeria Civil.

Si analitzem les corrents que es generen durant els temporals del S i SSW, veiem com es genera un remolí que provoca dues zones també diferenciades de corrents en sentit longitudinal, i aquestes són degudes a l'existència de la infraestructura portuària del Port Ginesta i una batimetria suau, amb corbes batimètriques pràcticament paral·leles a línia de costa. Per aquest motiu, la malla de detall per a realitzar la propagació ha estat suficientment àmplia, abastant una zona més gran que el propi àmbit d'estudi per veure precisament aquestes afeccions.

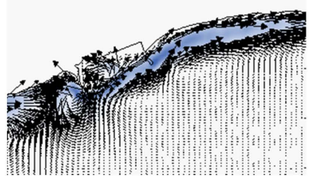
Figura 20. Corrents extremal S.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Veiem que pels casos de corrents generats pel propi onatge en la zona d'estudi, la component més present és la component longitudinal i en canvi, no s'evidencia existència de corrents transversals o de retorn.

Figura 21. Corrents extremal SSW.



Font. Oceans Enginyeria Civil

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

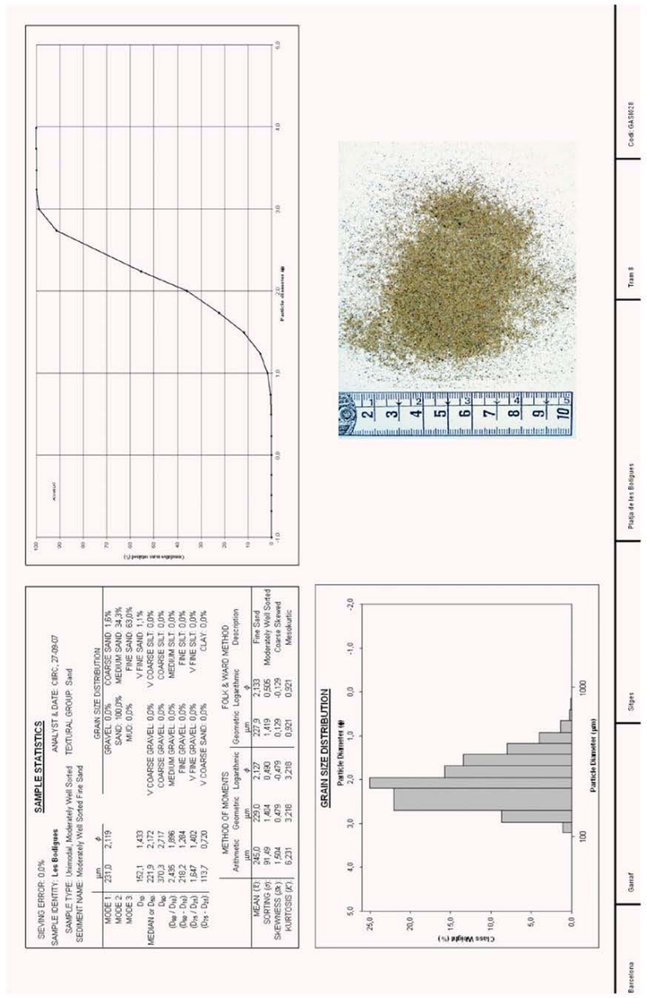
A3.- APÈNDIX GRANULOMETRIA

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

A3_APÈNDIX GRANULOMETRIA



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

A4.- REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

Ajuntament de Sitges

T.M. de Sitges (Barcelona)

A4_REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ÍNDEX

1. OBJECTE 2
2. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT 2
3. ESTAT ACTUAL 2

LLISTAT DE FIGURES

Figura 1. Zona d'estudi: platja de les Botigues. 2
Figura 2. Segments de mesura definits per l'anàlisi de la Línia de la Costa en l'àmbit d'estudi. L1 a L5 3
Figura 3. Vista General Extrem SW (Port Ginesta) 3
Figura 4. Vista General trencament Onatge del SW. Extrem del costat del Port Ginesta a recer. L'onatge trenca a partir de la zona de davant de la Guingueta de restauració. 4
Figura 5. Zona dunar existent. 4
Figura 6. Vegetació i zona humida de les dunes actual. 5
Figura 7. Sediment transportat per l'efecte dels temporals. Carculles, petxines i cargolins de petit tamany arrossegat fins a la zona de platja seca (onatge i vent). 5
Figura 8. Vegetació existent i mur del front marítim. 6
Figura 9. Delimitació d'espai dunar al seu trobament amb el front marítim, per canalitzar l'accés dels vianants a la platja. 6
Figura 10. Zona extrem NE de l'àmbit de la Platja de les Botigues. Accés a la platja. 7
Figura 11. Vegetació existent a prop del mur del front marítim. 7
Figura 12. Delimitació i protecció espais dunars existents. 8
Figura 13. Vegetació existent als espais dunars existents. 8

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. OBJECTE

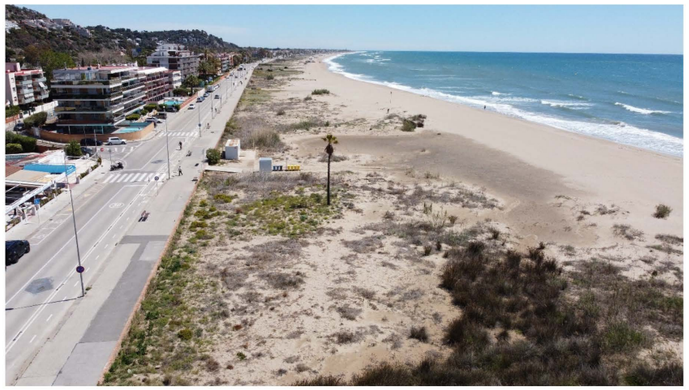
L'objecte principal d'aquest annex és mostrar l'estat actual de la zona objecte de l'Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral a l'àmbit de la platja de les Botigues, al T.M. de Sitges (Garraf).

2. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT

L'àmbit d'estudi es centra a la zona de la platja de les Botigues, dins el terme municipal de Sitges. El promotor del present estudi és l'Ajuntament de Sitges

D'ara en endavant, en el present estudi, ens referirem a la platja de les Botigues o zona d'estudi.

Figura 1. Zona d'estudi: platja de les Botigues.



Font. Oceans Enginyeria Civil.

3. ESTAT ACTUAL

Per a complementar l'estudi, a continuació es mostren les imatges preses per Oceans Enginyeria Civil, durant el mes d'abril de 2024 a la platja de les Botigues. En el moment de presa de les fotografies, s'observen algunes guinguetes de restauració en funcionament.

En algunes figures es fa esment a les zones definides com a segments de mesura en el present Estudi Bàsic de Dinàmica Litoral, per facilitat i comprensió al situar-les des de diferents punts de vista.

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

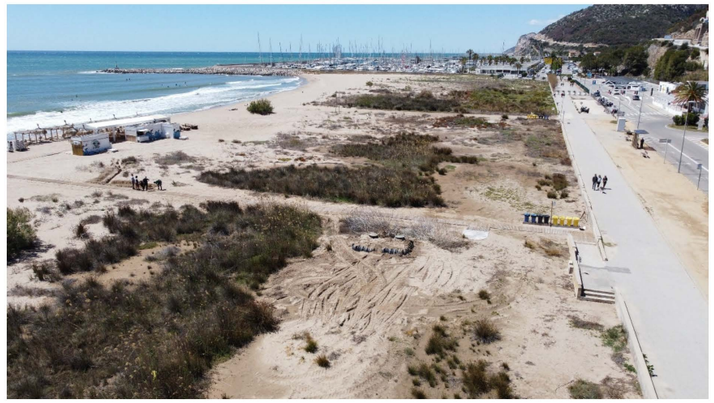
A4_REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Figura 2. Segments de mesura definits per l'anàlisi de la Línia de la Costa en l'àmbit d'estudi. L1 a L5



Font. Oceans Enginyeria Civil.

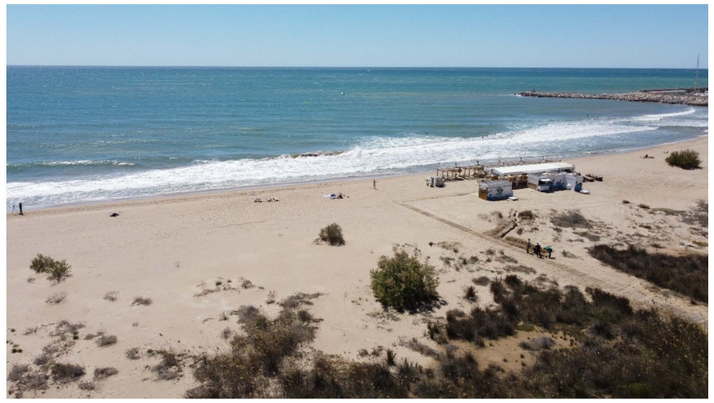
Figura 3. Vista General Extrem SW (Port Ginesta)



Font. Oceans Enginyeria Civil.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 4. Vista General trencament Onatge del SW. Extrem del costat del Port Ginesta a recer. L'onatge trenca a partir de la zona de davant de la Guingueta de restauració.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 5. Zona dunar existent.



Font. Oceans Enginyeria Civil

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A4_REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Figura 6. Vegetació i zona humida de les dunes actual.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 7. Sediment transportat per l'efecte dels temporals. Carculles, petxines i cargolins de petit tamany arrossegat fins a la zona de platja seca (onatge i vent).



Font. Oceans Enginyeria Civil

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 8. Vegetació existent i mur del front marítim.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 9. Delimitació d'espai dunar al seu trobament amb el front marítim, per canalitzar l'accés dels vianants a la platja.



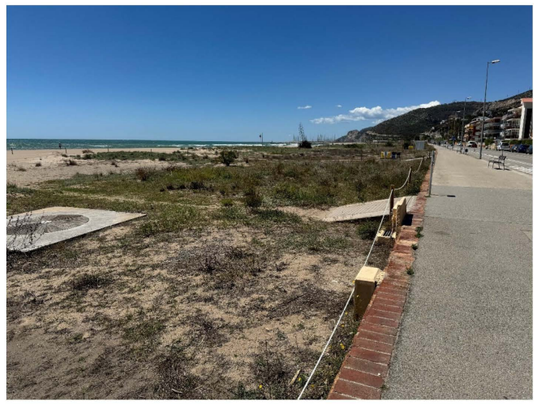
Font. Oceans Enginyeria Civil

ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

T.M. de Sitges (Barcelona)

A4_REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Figura 10. Zona extrem NE de l'àmbit de la Platja de les Botigues. Accés a la platja.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 11. Vegetació existent a prop del mur del front marítim.



Font. Oceans Enginyeria Civil

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Figura 12. Delimitació i protecció espais dunars existents.



Font. Oceans Enginyeria Civil

Figura 13. Vegetació existent als espais dunars existents.



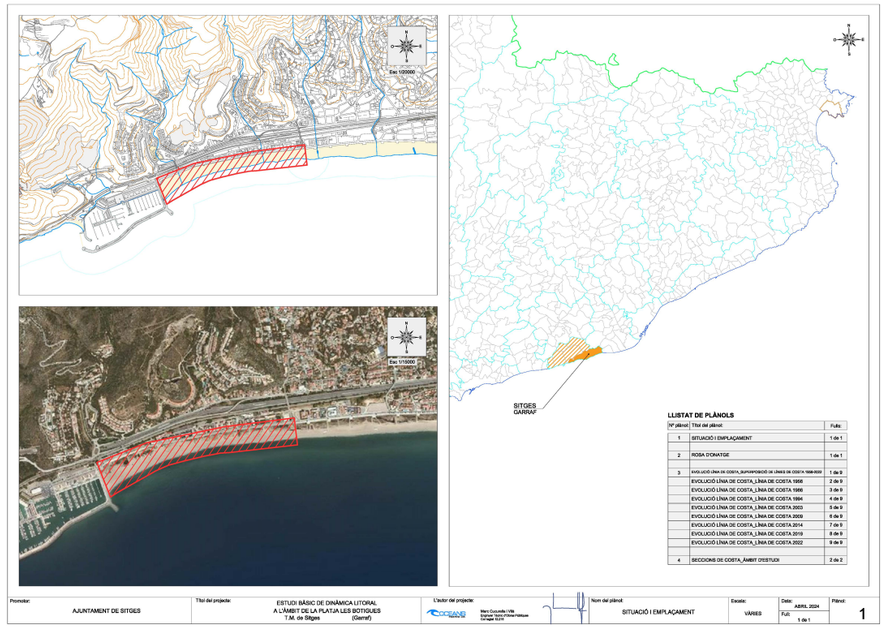
Font. Oceans Enginyeria Civil

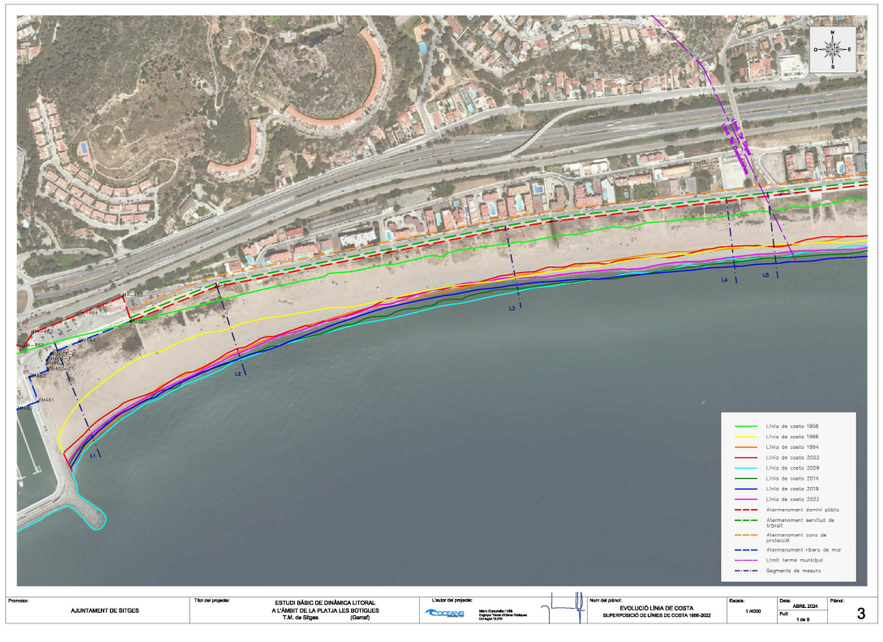
ESTUDI BÀSIC DE DINÀMICA LITORAL A LA PLATJA DE LES BOTIGUES

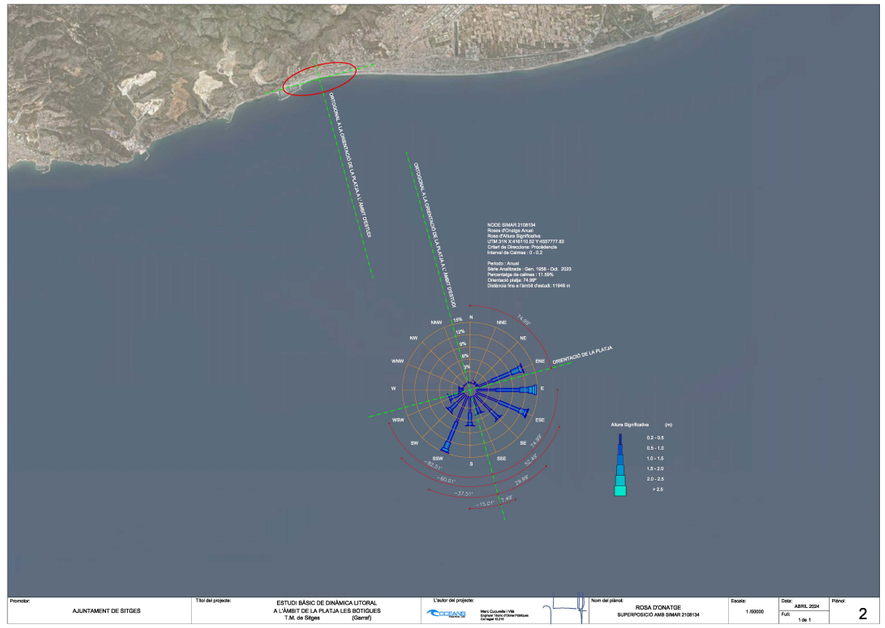
T.M. de Sitges (Barcelona)

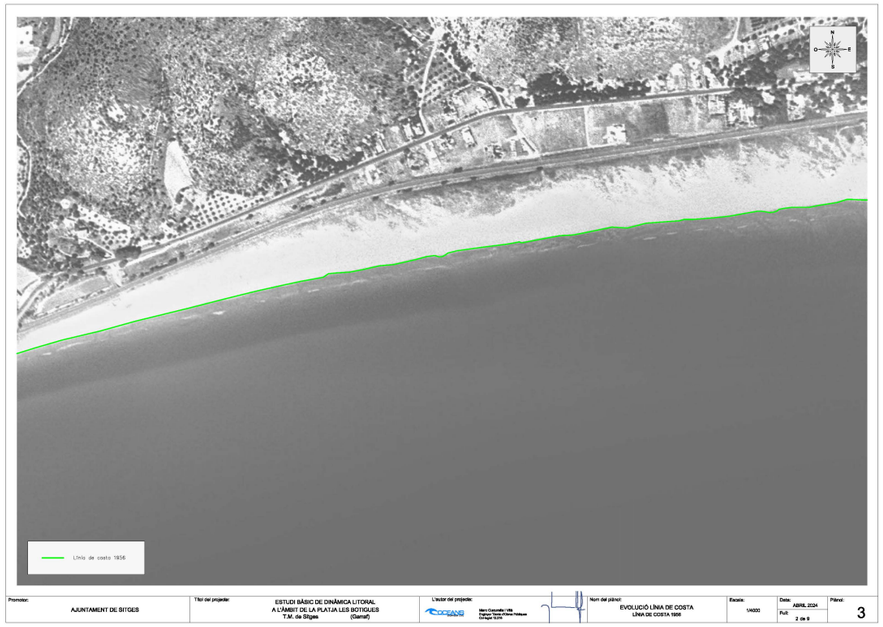
DOCUMENT NÚM.2: PLÀNOLS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

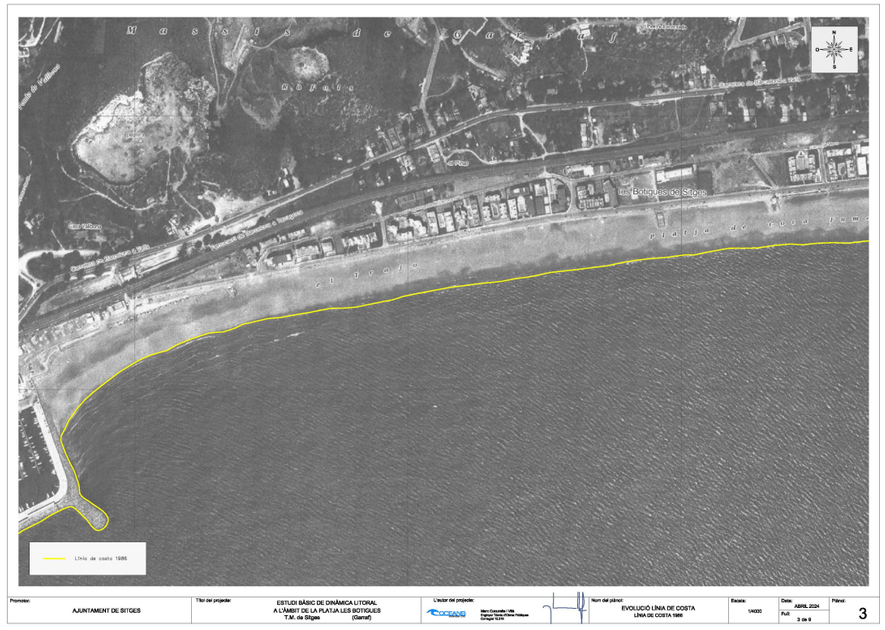




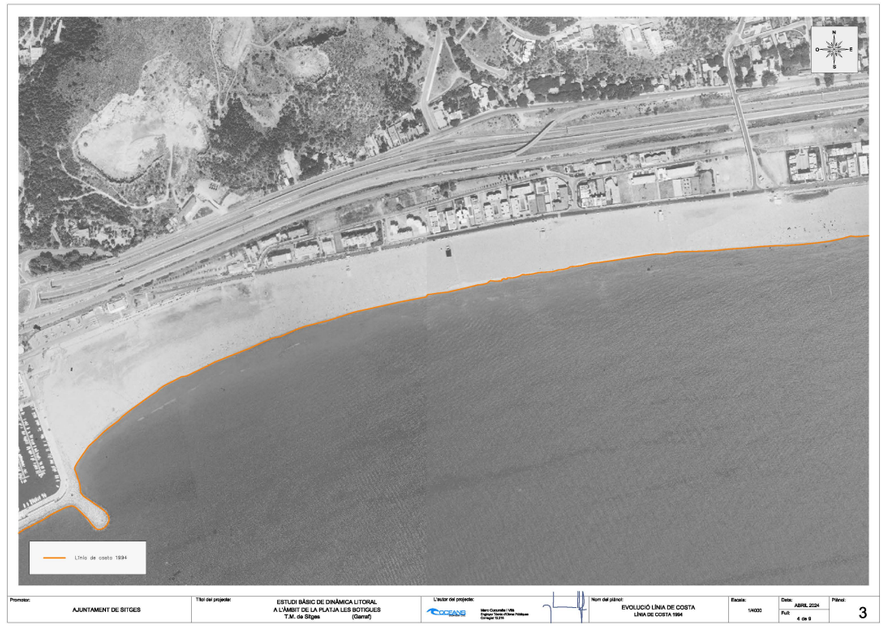




CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio









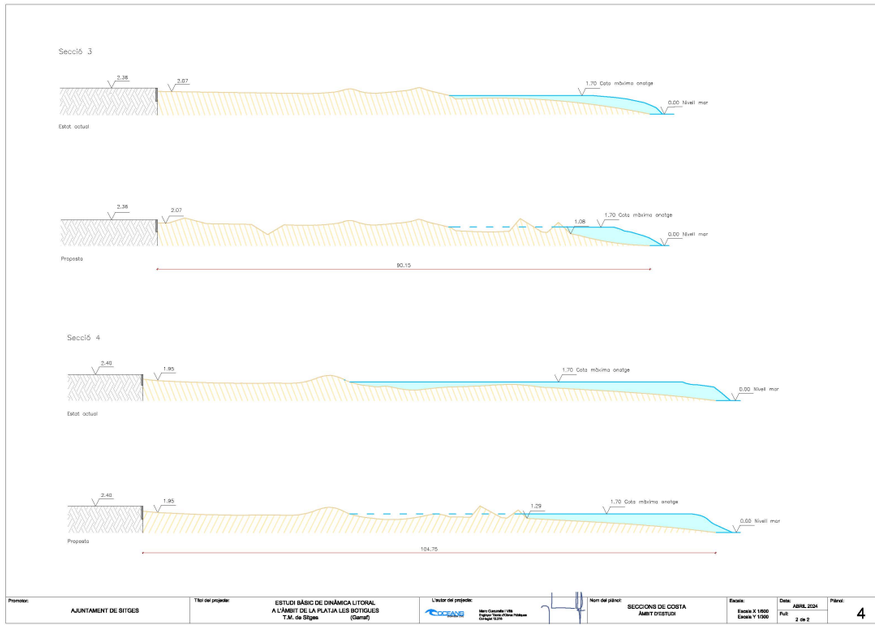
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

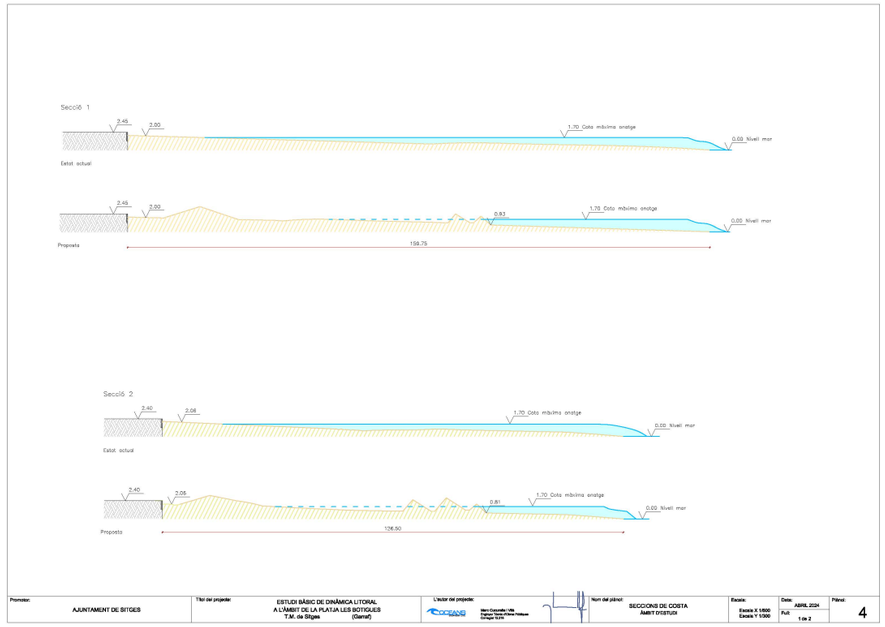




CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio







CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 6.- PLA D'OBRES

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. DIAGRAMA DE TASQUES.....3

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. DIAGRAMA DE TASQUES

La següent taula inclou la planificació de les fases executives del projecte. Cal tenir en compte, però, que no s'inclou el termini (variable, i que caldrà consultar en el moment d'adjudicació de l'execució) per al subministrament d'alguns materials, singularment les plantes destinades als capítols de plantacions. En tot cas, la direcció d'obres, conjuntament amb l'Ajuntament de Sitges, podran decidir canvis en la composició i el format de les espècies en relació a les necessitats de temps d'execució.

Treballs	Continguts i processos	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
Replanteig													
	- Eliminació de runes i deixalles i restes												
	- Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores												
	- Recopilació de lliris de mar i altres espècies d'interès												
	- Decapat												
	- Excavació de la llacuna												
	- Excavació del canal d'entrada i preparació d'esculleres												
	- Creació de les noves zones de dunes amb la sorra extreta i cobertura amb decapat												
	- Preparació dels retenidors de sorra												
	- Plantacions i transplantaments												
	- Delimitació de l'àmbit amb tanques, incloent la												
	- Senyalització interpretativa, informativa i indicativa							*					

* Disseny de la senyalització i presentació a la direcció d'obres

Es proposa el període novembre-febrer pels següents motius:

- Calendari raonable per tirar endavant un concurs públic des de l'entrega del projecte executiu
- Bona època a partir d'octubre per realitzar les plantacions
- No hi ha interferència amb la fauna reproductora
- Poca interferència amb usuaris de les platges
- Les condicions atmosfèriques pel treball són molt més adequades

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 7.- INFORME AMBIENTAL

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓ 3

2. OBJECTIUS 3

3. LOCALITZACIÓ 3

4. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT DE PROJECTE 3

5. CONDICIONANTS DEL PROJECTE 11

6. AVALUACIO D'IMPACTES I D'EFECTES AMBIENTALS 11

6.1. CARACTERÍSTIQUES DELS ESPAIS EN RELACIÓ AMB ELS VALORS NATURA 2000. 11

7. VALORACIÓ DELS EFECTES DEL PROJECTE 12

7.1. DESCRIPCIÓ 12

7.2. ALTERNATIVES 12

7.3. ANÀLISI SEGONS LES CARACTERISTIQUES DEL PROJECTE 13

7.4. ANÀLISI SEGONS LA UBICACIÓ DEL PROJECTE 14

7.5. ANÀLISI SEGONS LES CARACTERÍSTIQUES DE L'IMPACTE AMBIENTAL 15

7.6. Mesures correctores 16

8. CONSIDERACIONS SOBRE LA TRAMITACIÓ AMBIENTAL DEL PROJECTE 18

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. INTRODUCCIÓ

El projecte s'anomena Projecte executiu de la RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA).

El contingut d'aquest projecte deriva del projecte "Plan de Sostenibilidad Turística del destino Sitges – PSTD Sitges "SITGES, DESTINACIÓ TURÍSTICA SOSTENIBLE, COMPETITIVA, INCLUSIVA I INTEL·LIGENT", aprovat pel MINCOTUR (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) en el marc dels fons procedents del Pla de recuperació, transformació i resiliència, i que es finançarà amb càrrec a Fons del Mecanisme de Recuperació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation EU.

Concretament suposa l'actuació 2 "Conservació i millora de la flora, fauna i zona humida per a la seva adaptació al canvi climàtic" (Eix 1. Transició verda i sostenible del PSTD).

Amb aquesta actuació es dona compliment als objectius generals de la Política Palanca 5 "Modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme, recuperación del turismo e impulso a una España nación emprenedora" i, concretament del Component 14 "Plan de modernización y competitividad del sector turístico", en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de la Unió Europea – Next Generation UE.

El present contracte es troba subjecte als controls de la Comissió Europea, l'Oficina de Lluita Antifrau, el Tribunal de Comptes Europeu i la Fiscalia Europea, i al dret d'aquests òrgans a l'accés a la informació sobre el contracte i a les normes sobre conservació de la documentació, d'acord amb el que es disposa en l'article 132 del reglament financer.

2. OBJECTIUS

Aquest annex té per objectiu, per una part, identificar les característiques dels valors naturals destacats i/o protegits vinculats a aquest entorn, i per altra desenvolupar els criteris per a avaluar els possibles impactes (positius o negatius) que el desenvolupament de les actuacions definides en el present projecte puguin ocasionar.

Tal i com es comenta més endavant, el projecte consisteix en la definició d'unes actuacions que regulen l'ús públic, eliminen elements obsolets, i a la seva vegada, recuperen i potencien formacions vegetals de ribera. Tot i que l'objectiu final del projecte sigui una millora de les característiques ambientals d'aquest entorn, en el present document es fa una anàlisi de les possibles afeccions derivades.

La metodologia d'anàlisi ha consistit en estimar la possible alteració dels valors naturals potencialment afectables per les diferents tipologies d'actuacions.

	Comentaris
Grau de protecció de l'espai i objectius de protecció	Veure si el projecte altera o desvirtua els objectius de protecció o els valors pels quals l'espai de projecte pugui estar inclòs en figures de protecció.
Afecció als principals factors ambientals representatius de l'espai.	Anàlisi de possible alteració al o als factors ambientals pels quals s'ha definit l'espai en concret.
Afecció als principals factors paisatgístics representatius.	En quina mesura el paisatge actual és modificat per les accions del projecte.
Adequació a la normativa vigent	En quina mesura s'afecten aquells factors ambientals representatius de l'espai.

Taula 1. *Criteris de valoració*

3. LOCALITZACIÓ

L'àmbit objecte d'estudi es localitza al municipi de Sitges, en el tram més occidental de la platja de les Botigues, platja de Trajo o platja de Covafumada, entre la desembocadura de la riera de Vallbona i el port esportiu Port Ginesta.

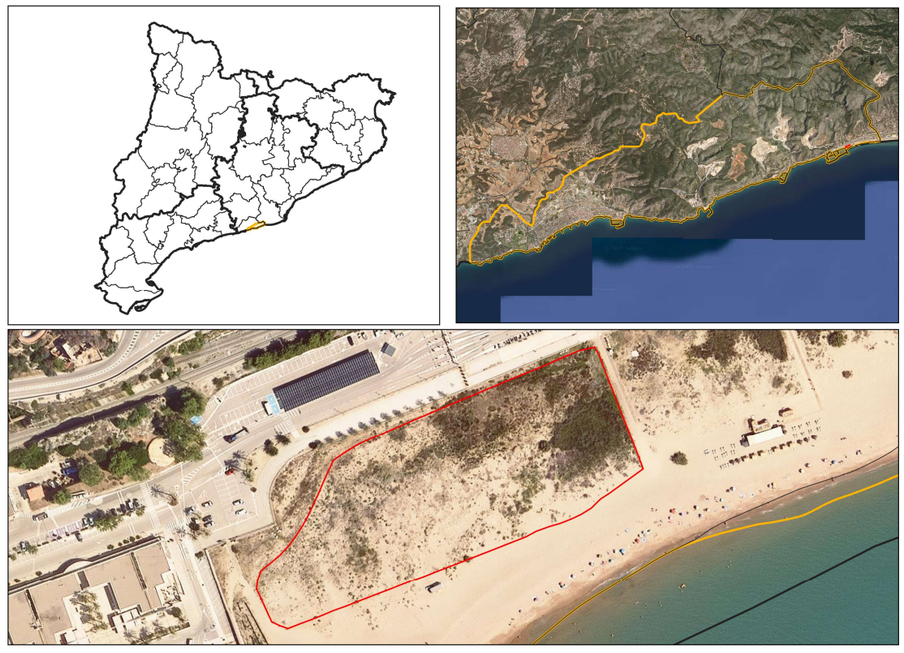


Figura 1. Localització de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

4. CARACTERITZACIÓ DE L'ÀMBIT DE PROJECTE

A continuació es descriu un resum breu de les principals característiques ambientals de l'àmbit de projecte.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESPAIS PROTEGITS

L'àmbit de projecte no està inclòs a la Xarxa Natura 2000 i al PEIN, tot i que se situa proper a la ZEC Serres del Litoral Central (ES5110013), inclosa a la Xarxa Natura 2000, així com l'espai ZEC marí Costes del Garraf.



Figura 2. Espais naturals protegits en relació a l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

CLIMATOLOGIA

La climatologia de Sitges segons el sistema de Köppen-Geiger es **Cfa**. Aquesta classificació posa el clima de Sitges entre uns paràmetres. En primer lloc la C, indica que es un clima humit amb hiverns suaus. Ja que la temperatura del mes més fred esta entre els 18 i els -3 ºC. En aquest cas la temperatura mitjana de gener es de 8 ºC. La f vol dir humit tot l'any, i que no es ni Cw ni Cs que són hiverns secs o estius secs. Per últim la a indica estius llargs i calorosos, degut a que la temperatura del mes més càlid està per damunt dels 22 ºC, en aquest cas es 23,4 i que almenys 4 mesos tinguin una temperatura mitjana per damunt dels 10 ºC, cosa que a Sitges tenim 9 mesos per sobre d'aquesta temperatura.

Un clima temperat amb precipitació uniforme al llarg de l'any i estius càlids. Aquesta classificació situa Sitges dins el grup dels climes subtropicals humits, però amb una forta influència mediterrània. Els hiverns són suaus i temperats, amb temperatures mitjanes que ronden els 9 a 12 °C, mentre que els estius són càlids però moderats, amb màximes habituals de 25 a 30 °C i mínimes agradables. La diferència del típic clima mediterrani (Csa), on hi ha una marcada sequera estival, a Sitges es poden produir precipitacions en qualsevol època de l'any, tot i que de forma irregular, i sovint en forma de ruixats curts i intensos, especialment a la tardor i la primavera. La influència orogràfica del massís del Garraf, que envolta el municipi per l'interior, contribueix a generar un microclima estable i assolellat, amb una mitjana anual de més de 2.600 hores de sol. Aquest conjunt de condicions climàtiques fa de Sitges una zona especialment agradable i temperada, amb pocs dies de fred intens o calor extrema, afavorint una elevada qualitat de vida i una biodiversitat rica tant en ambients terrestres com marins.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8	8.5	10.8	13.1	16.4	20.7	23.3	23.4	20.4	17.1	11.9	8.8
Temperatura mín. (°C)	4.8	5	7.1	9.4	12.8	17	20	20.3	17.6	14.4	8.9	5.8
Temperatura máx. (°C)	12	12.4	14.8	16.6	19.9	24.1	26.5	26.6	23.4	20.1	15.4	12.5
Precipitación (mm)	42	38	45	50	48	33	32	52	94	96	64	45
Humedad(%)	76%	73%	72%	74%	75%	73%	73%	74%	77%	78%	75%	76%
Días lluviosos (días)	5	4	5	6	5	4	4	6	8	8	6	4
Horas de sol (horas)	7.0	7.5	8.8	9.7	11.1	12.1	11.4	10.2	8.5	7.4	7.2	6.8

Taula 1. Paràmetres climàtics bàsics de Sitges. Font: Captura extreta de 'Climate Data' on mostra les totes les dades mitjanes per mesos calculades de de l'any 1991 al 2021. https://es.climatedata.org/europe/espana/cataluna/sitges-57204/

Temperatures mitjanes de primavera

Les temperatures de març a juny varien entre els 13 i 23 graus. Aquest es un clima agradable per la població. La precipitació és baixa però en la mitja de gairebé tot l'any.

Temperatures mitjanes d'estiu

L'estiu a Sitges es molt calorós, curt i amb molt poca precipitació. En general es menys humit que àrees com Barcelona. Les temperatures de juny a setembre varien entre els 23 i els 28 graus, amb episodis de temperatures més elevades a ple estiu. Cada cop hi ha un augment dels dies calorosos i, especialment, de les nits caloroses.

Temperatures mitjanes de tardor

Les temperatures de setembre a novembre varien entre els 11 i els 23 graus. La precipitació en aquests mesos, sobretot setembre i octubre es gairebé el doble de la mitjana dels altres mesos de l'any.

Temperatures mitjanes d'hivern

L'hivern a Sitges es suau i llarg. Les temperatures de desembre a febrer varien entre els 7 i els 14 graus. La precipitació és escassa en aquests mesos de l'any.

En el següent gràfic de Meteoblue podem veure tan la precipitació com la temperatura màxima i mínima de cada mes de l'any:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

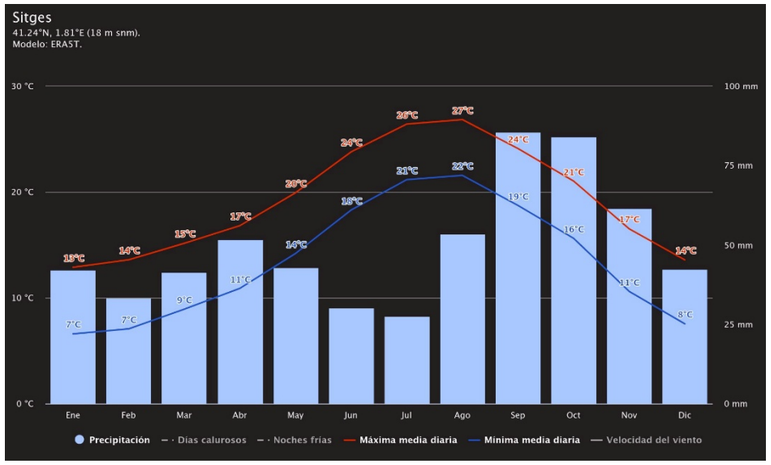


Figura 4. Ombroclimograma de Sitges. Font: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/sitges_espa%C3%B1a_3108877

El litoral de Sitges té una influència directa i significativa en la seva climatologia, i és una de les raons per les quals el seu clima és suau, agradable i força estable durant tot l'any. A continuació et detallo com el Mar Mediterrani i la seva situació costanera afecten el clima de Sitges:

Efecte termoregulador del mar

Hiverns més suaus: el mar allibera calor acumulada durant l'estiu, evitant que les temperatures baixin en excés.

Estius menys extrems: tot i ser càlids, els estius de Sitges són menys asfixiants que en zones interiors, perquè el mar refresca lleugerament l'aire.

Influència de les brises marines

Les brises costaneres són molt habituals a Sitges, especialment a la primavera i l'estiu:
Aquestes ajuden a refrescar les tardes caloroses, afavoreixen una sensació tèrmica més agradable per la població i estabilitzen la atmosfera, reduint l'impacte de les onades de calor extremes.

Precipitacions i efecte de pantalla de la serra del Garraf

La serra del Garraf, situada immediatament darrere de Sitges, protegeix la vila de vents freds del nord i dificulta l'entrada de núvols carregats d'humitat procedents de l'interior. Això fa que Sitges tingui menys dies de pluja i que sovint les tempestes passin de llarg cap a l'interior del Penedès o el Vallès.

Aquesta és una de les raons per les quals Sitges és coneguda per tenir més dies de sol que altres llocs de Catalunya.

4. Humitat relativa moderada-alta

La proximitat al mar implica una humitat relativa més alta que en zones interiors, sobretot a primera hora del matí i al vespre. Tot i això, no sol arribar a nivells excessius o molestos com a zones més tropicals o tancades.

GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

La geologia en l'àmbit d'estudi forma part geològicament de la unitat del massís del Garraf. La litologia predominant són calcàries amb interaccions dolomítiques del cretàcic inferior i del juràssic-cretàcic. També hi són present els dipòsits de rieres i torrents i planes al·luvials del quaternari, així com derrubis de peus de mont, i els sediments sorrencs de les platges cobrint el substracte subjacent, que a les Botigues de Sitges correspon a dolomicrites i dolosparites



Figura 4. Context geològic de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

Per altra banda i d'acord amb l'*Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, n*o hi ha cap formació geològica d'interès a l'àmbit d'estudi.

En concret, la zona d'estudi es troba ubicada a la platja de les Botigues es troba dins del Terme municipal de Sitges, en un entorn urbà del municipi de Sitges, situat al Oest de Castelldefels, i al Est del Port esportiu de Port Ginesta. La platja té unaorientació de 74,99ºE respecte el Nord, unal ongitud aproximada de 1.392ml i una amplada mitjna de 117 ml, amb amplades entre els 100 i els 160 m.

Des del punt de vista del tamany del material que forma la platja, es tracta d'una platja formada per sorra. Pel que fa al tipus de sustentació lateral, la platja és classificada com a semi-encaixada

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ja que és de tipus oberta pel seu extrem Est (costat Castelldefels) on la mateixa platja té continuï tat amb la platja Castelldefels i la costa del delta del Llobregat.

Pel seu extrem Oest la platja es troba recolzada sobre l'estructura artificial del dic d'abric del Port Ginesta.

Aquest obstacle artificial de la platja provoca una discontinuïtat respecte la seva línia de costa original.

Des del punt de vista del seu perfil, es tracta d'una platja completa, ja que la mateixa disposa d'un pendent molt suau (2,3%) i aparentment no es troba recolzada sobre un peu submergit ni natural ni artificial

OROGRAFIA

El tram de platja en el que es treballa és una acumulació de sorra provocada, en gran mesura, per la construcció de Port Ginesta (1985). L'espigó del lateral est del port ha modificat la dinàmica litoral afavorint l'acumulació de la sorra i esdevenint en una gran amplada de platja. En aquesta zona, segons dades de MITECO, s'ha rebut una aportació de sorra per valors d'entre 0.11 i 5 m lineals a l'any.

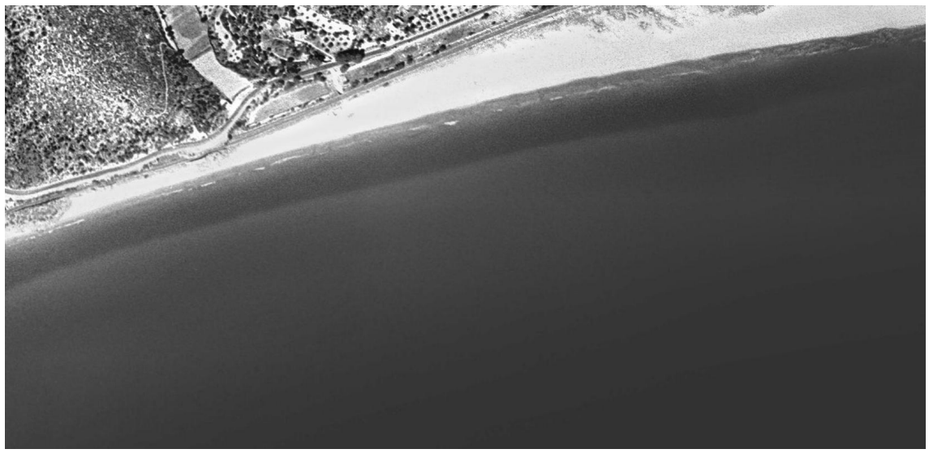




Figura 5. Successió d'ortofotomapes (1956, 1986 i 2024) on es pot veure el creixement d'aquest tram de platja a partir de la construcció del port Ginesta. Font: ICGC

Com s'ha comentat anteriorment, el projecte es realitza a la platja de les Botigues de Sitges i, per tant, amb una orografia pràcticament planera, tot i que el fenomen d'acreció en aquesta zona de la platja ha permès que existeixi una microtopografia variada, amb algunes zones de dunes incipients i depressions intradunars, que han resultat en diferències de vegetació, com es comentarà posteriorment. Existeix un aixecament topogràfic recent (març de 2024) que mostra que els àmbits de major cota se situen a 2,2 m.s.n.m. i els de menor cota inferior a 1 m.s.n.m.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

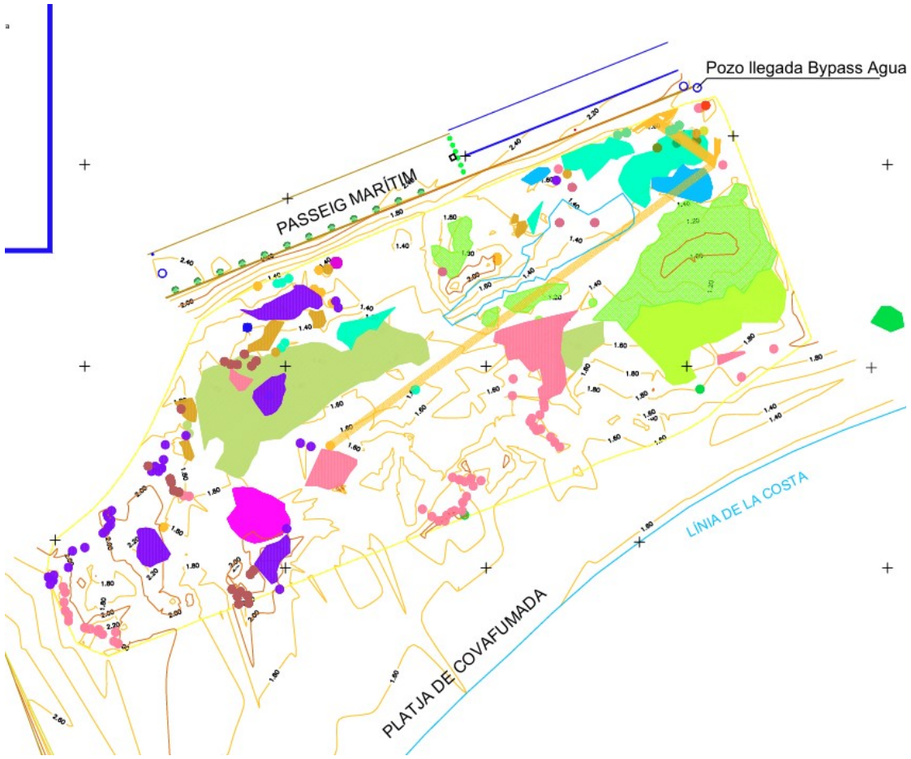


Figura 5. Topografia de l'àmbit de projecte. Font: Ajuntament de Sitges

HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Des del punt de vista hidrogeològic, la platja de les Botigues de Sitges s'emmarca al tram terminal més meridional de la conca hidrològica del riu Llobregat, que abraça des de l'estret de Martorell fins a la desembocadura del riu. Aquesta àrea de 260 km^2 engloba tres masses d'aigua subterrània (MASb) d'entre les definides per l'Agència Catalana de l'Aigua (d'ara endavant ACA) interconnectades hidràulicament. La platja de Les Botigues s'ubica a la massa MASb39. Aquesta massa, denominada Delta del Llobregat, inclou tant els aqüífers superficial i principal del Delta (codi 405A14), com l'aqüífer únic (codi 405A14). Tots aquests aqüífers són de origen al·luvial. Les Botigues es troba a l'extrem sud-oest de l'aqüífer 405A14. La topografia i la proximitat del massís del Garraf a la costa marquen el comportament hidrogeològic.

L'existència, amb anterioritat a l'any 1931, d'una zona de maresmes al tram de les actuals platges entre Port Ginesta i el límit més al nord-est de la platja de Cova Fumada als termes municipals de Castelldefels i Sitges queda demostrat quan es revisen els expedients d'atermenament de la zona i, particularment, a l'Ordre Ministerial d'Obres Públiques de 31 de juliol de 1931 que, en els arcords referents a la concessió dels terrenys sol·licitats pel seu sanejament i aprofitament per la societat "Baños de Castelldefels, S.A." parla de "terrenos marismosos y encharcadizos". I, així, en l'aprovació del deslinde de les OOMM, de 22 de setembre i 3 d'octubre de 1933, s'autoritza a la mencionada societat "para sanear y aprovechar, arreglo al proyecto que ha servido de base a la tramitación del expediente y sin subvención alguna, los terrenos que en el deslinde aluidido hayan resultado de dominio público, destinándolos...".

Existeix un estudi[1] que analitza la hidrogeologia general de la zona i que analitza també la compatibilitat de les solucions que es proposen. A l'annex ambiental es reprodueix íntegrament, però a continuació se citen les seves conclusions.

La llacuna objecte d'estudi suposa una solució vàlida des dels punts de vista ambiental i paisatgístic. Aquest tipus de llacunes estan alimentades per aqüífers, de manera que fonamentalment suposen un punt de sortida de l'aigua subterrània cap a la superfície, tot i què puntualment poden tenir l'efecte contrari (per exemple després d'un episodi de pluges), i per tant cal sempre estudiar-les de manera conjunta pel que fa a les aigües superficials i subterrànies. L'aqüífer que es trobarà connectat a la llacuna forma la part més meridional de l'aqüífer superficial del Delta del Llobregat. Per la proximitat del massís del Garraf, l'aigua subterrània vindrà fonamentalment d'aquest, de manera que serà un aigua dolça, amb baixa conductivitat elèctrica, de pH neutre (entre 7,5 i 8) i de característiques bicarbonatada càlcico-magnèsica. Aquest aigua omplirà tota la profunditat de la llacuna.

La llacuna objecte d'estudi no tindrà cap efecte significatiu en la hidrogeologia de l'entorn. Les pertorbacions provocades en condicions normals seran centimètriques. Episodis de pluja puntuals suposaran un increment local de nivells (degut a l'escolament superficial) que es reduiran ràpidament fins tornar a les condicions d'equilibri.

Per altra banda, cal tenir en compte l'efecte de la riera de Vallbona, que és un curt curs fluvial (3,3 km), amb una conca de captació de 352 ha i un desnivell de 562 m. Per aquesta conca s'ha calculat[2]

FLORA I VEGETACIÓ

El mapa d'hàbitats de Catalunya cartografia l'àmbit de projecte com a platges arenoses nues amb vegetació nitròfila de teròfits. Actualment, aquesta no és la situació, ja que s'ha anat produint una gradual colonització de l'àmbit de platja per espècies de la flora associada als sorrals litorals i dunes.

[1] Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de Les Botigues de Sitges Efecte de la solució proposada Xavier Sanchez-Vila – Dr. Enginyer de Camins, Canals i Ports, Catedràtic d'Hidrogeologia. UPC-Barcelona Tech. 2023

[2] Annex Hidrogeològic del Proyecto de Adecuación Medioambiental Antiguas Marismas Playa de les Botigues de Sitges. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2017)

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Àrees urbanes i industrials, inclosa la vegetació ruderal associada
Àrees urbanitzades, amb claps importants de vegetació natural
Brolles o garrigues envaïdes per càrritx (Ampelodesmos mauritanica), de les contrades mediterrànies càlides
Màquies i garrigues amb margalló (Chamaerops humilis), llentiscle (Pistacea lentiscus), ullastre (Olea europaea var. sylvestris)..., de les contrades mediterrànies càlides
Pedreres, explotacions d'àrids i runam
Penya-segats i costes rocoses de les zones central i meridional
Pinedes de pi blanc (Pinus halepensis), amb sotabosc de màquies o garrigues
Platges arenoses nues o amb vegetació nitròfila de teròfits
Àrea d'estudi Port Ginesta
TM Sitges

Figura 6. Hàbitats en l'àmbit de projecte. Font: Cartografia d'hàbitats de Catalunya

El 2019, el projecte realitzat per Jordi Bartolet Solé[3] realitza una aproximació general als tipus de vegetació existent a la platja entre Port Ginesta i Castelldefels, resultant en la següent figura

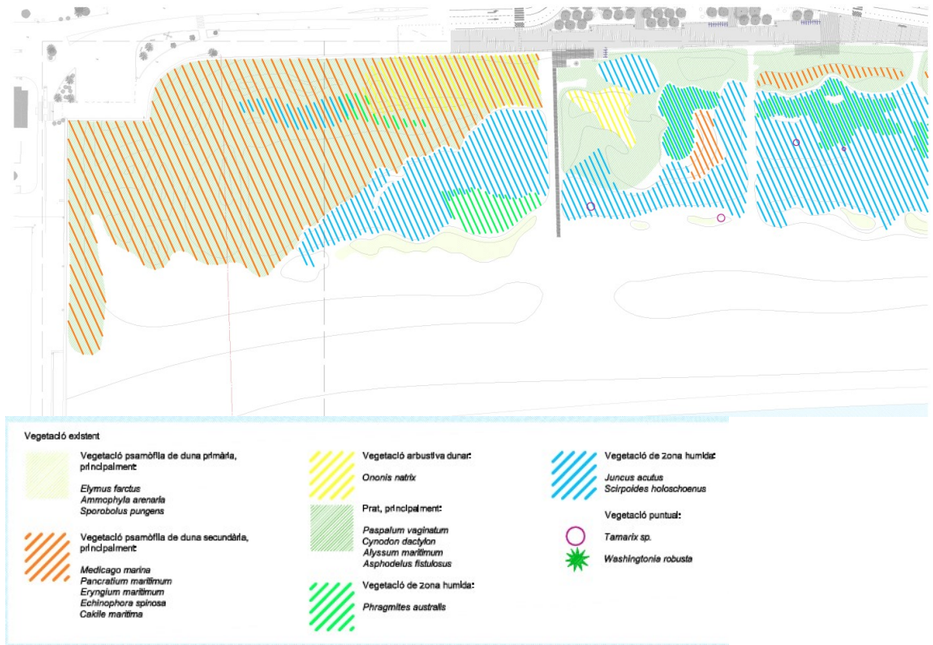


Figura 6. Tipus de vegetació en l'àmbit de projecte 2019. Font: Jordi Bartolet Solé, Op. Cit.

Cal tenir en compte, tanmateix, que la successió d'ortofotomapes demostra que el desenvolupament de vegetació psammòfila i higròfila a la zona és relativament recent i que, a més, l'any 2020 va ser pràcticament anorreada pel temporal Glòria. És a dir, el que s'observa avui en dia és vegetació de relativament recent colonització.



[3] Jordi Bartolet Solé (2019). "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges, en el t.m. de Sitges. reball final de Grau d'Enginyeria Agroambiental i del Paisatge de la UPC

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Figura. Successió d'ortofotomapes on s'observa l'evolució de la vegetació en aquesta platja. 2003, 2008, 2011, 2015, 2017, 2020, 2022 i 2024. Font: ICGC

En la part més litoral de l'àmbit dunar hi apareix la comunitat de jull de platja (*Agropyretum mediterraneum*) dominada pel dos gramínies *(Elymus farctus, Sporobolus pungens*), una crucífera (*Cakile maritima*), el panical marí (*Eryngium maritimum*) i la mansega marina (*Cyperus capitatus*). A damunt de les dunes hi creix la comunitat de borró (*Ammophiletum arundinaceae*), dominada per una gramínia molt aparent, el borró (*Ammophila arenaria*), el melgó marí (*Medicago marina*) i l'equinòfora (*Echinophora spinosa*). Barrejades amb ambdues associacions, hi ha tot un seguit de plantes característiques de les platges, com la corretjola marina (*Calystegia soldanella*), el panical marí (*Eryngium maritimum*), el cospí (*Pseudorlaya pumila*), la lleteresa marina (*Euphorbia paralias*), la barrella punxosa (*Salsola kali*), *Lagurus ovatum*, *Paronichia argentea* o l'espectacular lliri de mar (*Pancratium maritimum*). També hi ha algun individu de *Limonium virgatum*.

Sobre la rereduna, pràcticament desapareguda a l'espai ja que hi hauria de ser en la zona del passeig marítim, hi apareixeria la comunitat de crucianel·la marina (*Crucianelletum maritimae*), representada per la bufalaga marina (*Thymelaea hirsuta*), el timó marí (*Teucrium polium ssp. dunense*), l'ungla de gat (*Ononis natrix ssp. ramosisima*), els colitxos de platja (*Silene nicaensis*), l'escabiosa (*Scabiosa atropurpurea var. maritima*) i la maçanella (*Helichrysum stoechas* var. *maritimum*). Aquestes espècies apareixen de manera puntual en tot el sector. De fet, però, proper al passeig hi ha formacions ruderals i nitròfiles, amb presència d'espècies com l'olivarda (*Dittrichia viscosa).*

A tocar de la perllongació de la riera de Vallbona, en zones més deprimides, apareix una jonquera amb *Scirpus holoschoenus* i *Juncus maritimus*, i entremesclada amb aquesta, una zona amb canyís (*Phragmites australis*). Aquestes formacions aprofiten les depressions intradunars que poden arribar a entollar-se en episodis de fortes pluges.

També existeix, al límit de l'espai, i sobre les dunes, un gran exemplar de tamariu (*Tamarix* sp.)

Per altra banda, cal tenir en compte la presència d'alguns individus d'espècies de plantes exòtiques invasores, amb plantes carnoses (*Carpobrotus edulis, Mesembrianthemum sp. Aloe sp, Kalanchoe × houghtonii*), herbàcies (*Araujia seracifera, Gazania nitens, Xanthium sprinosum, Oenothera biennis)* i arbustives (*Yucca sp., Ricinus communis, Phoenix sp*).

FLORA PROTEGIDA

S'ha de tenir en compte, com a referència normativa més actualitzada, les espècies llistades al Catàleg de Flora Amenaçada de Catalunya (Decret 172/2008, de 26 d'agost, i Resolució AAM/732/2015, de 9 d'abril, per la qual s'aprova la catalogació, descatalogació i canvi de categoria d'espècies i subespècies del *Catàleg de flora amenaçada de Catalunya*). Segons aquest Catàleg, a l'àmbit de projecte no existeixen espècies de flora amenaçada.

HÀBITATS D'INTERÈS COMUNITARI

Segons la cartografia d'hàbitats d'interès comunitari, en l'àmbit de projecte no hi ha HICs catalogats. Tot i que la cartografia d'HIC no ho contempla, podríem considerar que la vegetació psammòfila existent podria estar emmarcada en els següents Hàbitats d'Interès Comunitari.

- 1410 - Prats i jonqueres halòfils mediterranis (*Juncetalia maritimi*)
- 2110 – Dunes movents embrionàries
- 2120 - Dunes movents del cordó litoral, amb borró (*Ammophila arenaria*)
- 2210 - Dunes litorals fixades, amb comunitats del *Crucianellion maritimae*

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Figura 7. Hàbitats d'interès comunitari en l'entorn de l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

FAUNA

La situació de l'àmbit de projecte annex al Port Ginesta i al passeig marítim implica que no es donen les condicions adequades per a la nidificació de les aus colonials que necessiten les platges per a la seva alimentació o reproducció, a causa de l'alta freqüentació i la presència d'altres factors d'alteració com la presència de gats asilvestrats. Algunes aus aquàtiques (gavines) utilitzen les platges per descansar i alimentar-se, singularment la gavina corsa (*Icthyaetus audouinii*) s'alimenta de restes deixades pels banyistes i podria tenir presència puntual a l'espai. En migració, diverses espècies de passeriformes poden sedimentar a la vegetació de la platja per descansar i hi és sedentari el trist (*Cisticola juncidis*) i el pardal comú (*Passer domesticus*), i d'altres espècies d'aus antropòfiles utilitzaran l'àmbit. Als sorrals pot aparèixer la la sargantana cuallarga (*Psammodromus algirus*).

La vegetació pot ser utilitzada sovint per papallones diürnes en migració com es el cas de *Vanessa atalanta*, *Vanessa cardui* i *Danaus chrysippus*.

El valor natural més singular a l'espai, tanmateix, és la presència d'un mínim d'una parella reproductora de corriol petit (*Charadrius dubius),* dins del conjunt de tres parelles reproductores a la platja de les Botigues de Sitges[4]. Es tracta d'una espècie amb un contingent reproductor al país molt escàs. Aquesta parella havia fet el niu en una zona amb certa acumulació de petxines.

[4] INFORME MENSUAL DE SEGUIMENT I PROTECCIÓ DEL CORRIOL PETIT (*Charadrius dubius*) Maig 2025 Ajuntament de Sitges. GEPEC-EdC

CONSTRUCCIONS

Destaquen les estructures del passeig marítim que, en contacte amb la platja, presenta també diversos rocs de grans dimensions que no arriben a conformar una escollera compacta però alteren l'àmbit dunar. Al límit oriental i al límit occidental de l'àmbit de projecte hi ha sengles passeres de fusta, amb bateries de contenidors de recollida selectiva i dutxa. A l'oest de l'àmbit de projecte però fora d'ell hi ha una guingueta d'estiu.

A tocar de l'àmbit de projecte hi ha un contenidor (amb concessió fins 2026 inclòs) per serveis d'activitats de surf.

Romanen dins l'àmbit de projecte diversos acordonaments amb tanca de fusta i corda que, en alguns casos, estan trencats, amb pals caiguts o absència de corda.



Figura 9. Delimitacions actualment existents en l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

5. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

INUNDABILITAT

Com s'ha comentat anteriorment, a l'àmbit d'estudi és inundable per diversos períodes de retorn a causa de les avingudes de la riera de Vallbona.

ÚS PÚBLIC I FREQÜENTACIÓ

Aquest tram de platja presenta una alta freqüentació i passos als seus límits est i oest. No totes les persones tenen comportaments cívics i a vegades es produeixen invasions als perímetres tancats, així com abocaments de deixalles. El fet de l'existència de la guingueta tan propera també produeix més alteracions. Els informes de seguiment dels corriols petits també han determinat la presència de mascotes sense lligar dins dels recintes tancats.

VALORS NATURALS PROTEGITS

Tot i que l'àmbit de projecte no s'ubica dins d'espais naturals protegits, ni hi ha hàbitats d'interès comunitari cartografiats, sí existeixen formacions de vegetació assimilables a hàbitats d'interès comunitari i l'àmbit de projecte és punt de nidificació d'una espècie amenaçada com és el corriol petit (*Charadrius dubius*).

DPMT

L'àmbit de projecte s'ubica íntegrament dins del Domini Públic Marítim Terrestre.



Figura 9. DPMT i servitud de protecció en l'àmbit de projecte. Font: elaboració pròpia

6. AVALUACIO D'IMPACTES I D'EFECTES AMBIENTALS

6.1.Característiques dels espais en relació amb els valors natura 2000.

L'àmbit de projecte no s'inclou dins la Xarxa Natura 2000, però pot incloure alguns valors (hàbitats i espècies) que estiguin protegits dins els espais Natura 2000 i inclosos als nivells de protecció de les Directives Aus i Hàbitats.

L'espai Xarxa Natura 2000 més proper corresponent és l'espai ZEC/ZEPA Serres del Litoral Central (codi ES5110013).

Tanmateix, com s'ha comentat, actualment no estan definits Hàbitats d'Interès Comunitari presents a l'àmbit de projecte, tot i que podríem entendre, tot i que no estiguin cartografiats, els següents:

- 1410 - Prats i jonqueres halòfils mediterranis (*Juncetalia maritimi*)
- 2110 – Dunes movents embrionàries
- 2120 - Dunes movents del cordó litoral, amb borró (*Ammophila arenaria*)
- 2210 - Dunes litorals fixades, amb comunitats del *Crucianellion maritimae*

Els hàbitats 1410 i 2110 estan recollits a la fitxa de l'Annex 6. Instrument de gestió de les Zones Especials de Conservació declarades a la regió mediterrània (Acord Govern 150/2014) corresponent a la ZEC Serres del Litoral Central, com de presència segura a la ZEC, però no estan definits com un element-clau de conservació.

Cal recordar que el projecte pretén recrear un nou hàbitat, el 1150* Llacunes costaneres, que també apareix a la fitxa de l'Annex 6 corresponent a la ZEC

<u>Espècies d'interès comunitari</u>

Respecte a les espècies citadas per a l'àmbit de projecte i també considerats als espais natura 2000 presents,, s'ha d'indicar que aquests espais s'han declarat en virtut de:

- Article 4 de la Directiva 2009/147/EC (segons aquest article, les espècies mencionadas a l'annex 1 d'aquesta Directiva seran objecte de mesures de conservació especial pel que respecta al seu hàbitat, amb la fi d'assegurar la seva supervivència i la seva reproducció en la seva àrea de distribució) (Directiva Aus)

Respecte a aquestes, l'àmbit de projecte no hi juga actualment cap paper. Tot i així, l'execució del projecte podria tenir efectes positius sobre algunes espècies de l'Annex I, com *Charadrius alexandrinus, Himantopus himantopus, Egretta garzetta*.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio




Fotos. A l'esquerra, corriol petit (*Charadrius dubius*), que nidifica a l'àmbit de projecte. A la dreta, corriol cama-negre (*Charadrius alexandrinus*), potencial nidificant a l'àmbit de projecte. Font: ©Eduardo Soler




Fotos. A l'esquerra, camesllargues (*Himantopus himantopus*) i a la dreta, martinet (*Egretta garzetta*), espècies de l'annex I de la Directiva Hàbitats a les quals podria beneficiar la construcció de la llacuna. Font: ©Eduardo Soler

- Espècies llistades a l'annex II de la Directiva 92/43/EEC (espècies animals i vegetals d'interès comunitari per a la conservació de les quals és necessari designar zones d'especial conservació).

Respecte a aquestes, l'àmbit de projecte actualment no hi huga cap paper. Podria arribar a existir, a futur, la reproducció de la tortuga babaua (*Caretta caretta*), i la nova llacuna podria proporcionar oportunitats d'abeurada a espècies de quiròpters inclosos a la Directiva, o ser espai per a reintroducció del fartet (*Aphanius iberus*), també inclòs a la Directiva.

Un cas molt interessant és el de la tortuga babaua (*Caretta caretta*). Aquesta espècie ha experiment un important augment de casos de nidificació a platges de la Mediterrània occidental, més enllà de l'existència de casos històrics de reproducció al Delta de l'Ebre[5]. Des de 2017, s'han anat incrementant les reproduccions a la costa del país, amb especial incidència a la demarcació de Tarragona[6]. Apart de les nombroses nidificacions a la demarcació de Tarragona, des de principis del segle XXI, s'han produït nidificacions a Premià de Mar, Malgrat de Mar, Cambrils, Mataró, Castelldefels i Barcelona.

[5] **Llorente et al** (1992). New record of a nesting Loggerhead Turtle Caretta Caretta in Western Mediterranean. British Herpethological Society Butlletin 42

[6] **Sofia Rivaes**, com. pers.

El sistema dunar del Delta del Llobregat i,, per extensió, la platja objecte de projecte podria ser un indret adequat per a la nidificació d'aquesta tortuga, de manera que es podria produir en qualsevol moment.

Altres plans que poposen mesures a l'espai

No existeixen plans que hagin proposat actuacions per aquest sector, però sí diversos treballs i projectes.

L'any 2017, el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente redacta el *Proyecto de Adecuación Medioambiental Antiguas Marismas Playa de les Botigues de Sitges para su transformación en humedales costeros mediante la conformación de una laguna y dunas litorales.*

Posteriorment, en Jordi Bartolet Solé realitza el 2019 el Treball final de Grau d'Enginyeria Agroambiental i del Paisatge de la UPC anomenat "Proposta de tractament ambiental de la zona dunar del front marítim de les Botigues de Sitges, en el t.m. de Sitges.

Aquests projectes no es van executar, tot i que l'Ajuntament ha anat realitzant actuacions com el balissat de zones de vegetació dunar d'interès o punts de reproducció d'espècies protegides com el corriol petit. Tanmateix, l'Ajuntament de Sitges ha continuat valorant, en el decurs del temps, la seva possible realització i, per a tal fi, s'ha anat generant documentació d'actualització i justificativa, tal com:

- Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de les Botigues de Sitges (Laboratori Enginyeria Marítima de la UPC, 2022)
- Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de les Botigues de Sitges. Efecte de la solució proposada (Grup d'Hidrogeologia Subterrània de la UPC, 2023)
- Criterios técnicos, ambientales y paisajísticos para la creación de una laguna costera situada en las proximidades de Port Ginesta (t.m. de Sitges). Demarcacion de Costas en Cataluña del MITECO, 2024).
- Estudi bàsic de dinàmica litoral a la platja de les Botigues (2024). Consultor OCEANS per encàrrec de l'Ajuntament de Sitges

7. VALORACIÓ DELS EFECTES DEL PROJECTE

7.1. Descripció

La descripció del projecte es realitza a la memòria. Les accions del present projecte estan encaminades a eliminar impactes i pressions existents que tenen lloc sobre l'entorn natural litoral i fluvial, i generar una nova estructura de gran valor ambiental, una llacuna litoral, que permeti afavorir hàbitats i espècies que es localitzen en l'àmbit de projecte.

7.2. Alternatives

Tal com s'indica al punt anterior, aquestes actuacions permten una ordenació d'usos i una millora general, així com la millora de l'aptitut d'aquests espais per a la conservació d'una sèrie d'hàbitats i espècies d'interès.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Les alternatives bàsiques consistirien en la no realització de les actuacions o la realització d'actuacions molt més ambicioses i extenses (com, per exemple, la continuació d'actuacions de restauració tot al llarg del sistema dunar de les platges de Sitges fins al límit est del municipi). Es considera que el benefici global per a l'ecosistema de la realització de les actuacions és molt superior a la no realització. En aquest cas, continuaria una certa degradació del sistema dunar per la proliferació d'espècies exòtiques invasores, els tancaments obsolets i poc adequats a la realitat de la regeneració que es dona, la multiplicació dels impactes de l'ús públic que actualment produeixen els usuaris de la platja i la manca d'expressió dels hàbitats de les zones humides. Es tracta d'aspectes que s'han d'abordar en conjunt d'una manera decidida.

També podrien haver alternatives molt més intenses, que impliquessin pràcticament l'abandonament de molts dels usos que actualment es donen en aquest tram de la platja i els propers amb l'objectiu d'implementar una restauració molt més intensa d'ecosistemes. Tanmateix, cal tenir en compte que la dotació econòmica del projecte no permet abordar aquests aspectes tan importants.

Les actuacions proposades, doncs, es justifiquen des del punt de vista de la necessitat d'actuar en un entorn de gran potencial quant a valor natural, però actualment molt impactat, i permetre l'expressió dels potencials de recuperació i millora.

D'aquesta forma, les actuacions identificades i descrites en el present projecte s'han seleccionat (i també la seva extensió) a partir d'una anàlisi prèvia de l'entorn natural, els usos existents i els impactes que afecten aquest entorn, però també a partir de les potencialitats i oportunitats, així com les restriccions i condicionants.

A continuació es relacionen els impactes reals detectats, així com tots els aspectes de l'entorn, amb les actuacions proposades en el present projecte:

Aspectes del medi	Impactes que ocasionen	ACTUACIONS PROPOSADES
Colmatació amb sediments i sorra de les cubetes intradunars	Impossibilitat d'expressió d'hàbitats d'interès comunitari de llacunes temporals 1150* (que havien existit en el passat) tot i la disponibilitat d'espai	Excavació d'una llacuna soma i habilitació d'un canal d'entrada des de la riera de Vallbona
Existència dispersa de runes, andròmines i restes	Artificialització de l'espai	Eliminació i retirada d'elements artificials de la platja
Presència significativa d'espècies al·lòctones invasores	Pèrdua de qualitat de l'entorn natural Competència amb espècies autòctones	Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores en tot l'àmbit de projecte
Front dunar i rereduna irregular amb zones de platja aptes per acollir comunitats psammòfiles que actualment no les presenten	Superfície reduïda de vegetació psammòfila, molts ecotons amb presència d'espècies ruderals	Augment de la superfície de dunes amb creació de microtopografia adequada
		Plantacions d'espècies psamòfiles
Existència d'espais ocupats per la vegetació psammòfila que no es troben delimitats	Impactes continus per trepig i invasió de persones, així com de mascotes Dificultat de l'èxit reproductiu de les parelles de corriol petit que	Nova delimitació més contundent, inclusió de senyalització, protecció física des del passeig marítim, i augment significatiu de la superfície delimitada
Manca de senyalització interpretativa i d'elements d'ús públic, així com elements de delimitació molt poc contundent o obsolets	Accessibilitat a les zones tancades i comportaments incívics	

***Taula 5**. Relació d'actuacions proposades per a corregir aspectes impactants de la situació actual*

En el present apartat es fa una anàlisi dels possibles efectes derivats de l'execució del projecte. El criteri de valoració segueix els següents continguts:

- Anàlisi segons les característiques del projecte
- Anàlisi segons la ubicació del projecte
- Anàlisi segons les característiques de l'impacte ambiental.

7.3. ANÀLISI SEGONS LES CARACTERISTIQUES DEL PROJECTE

Per a la realització d'aquesta anàlisi es consideren los següents criteris:
- Anàlisi segons la mida
- Anàlisi segons l'acumulació amb altres projectes
- Anàlisi segons la generació de residus i contaminació
- Anàlisi segons el risc d'accidents amb conseqüències ambientals

7.3.1. **Anàlisi segons la mida**

ACTUACIONS PROPOSADES	DIMENSIÓ
Excavació d'una llacuna soma i habilitació d'un canal d'entrada des de la riera de Vallbona	Dimensió 156*69 m (eixos màxims), amb forma lenticular, 6.408 m2 es plantegen tres tipus de profunditat. Profunditats de 10-20cm que s'endinsin després d'uns 5m de llarg pels limícoles 40cm pensant en martinets, bernats i flamencs. Part central de major profunditat (75 cm) que afavorís la presència d'anàtids i gavines Volum plena 4.427,50 m^3 Superfície platja: 2.582 m^3 i 2-3% pendent
Eliminació i retirada d'elements artificials de la platja	Eliminació de tots els elements artificials existents: restes de pedres d'escollera, restes de pals i corda, deixalles diverses
Augment de la superfície de dunes amb creació de microtopografia adequada	Augment de 3.800 m2 de superfície de dunes
Plantació d'espècies psammòfiles	Plantació 15.500 subarbusts psamòfils
Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores en tot l'àmbit de projecte	Eliminació exhaustiva de reptants (Carpobrotus edulis) en 450 m2 i petits arbusts de diverses espècies (65 individus)
Nova delimitació més contundent, inclusió de senyalització, protecció física des del passeig marítim i augment significatiu de la superfície delimitada	Augment de 5.100 m2 de perímetre tancat i, per tant, d'espai destinat a restauració ecosistèmica Trasllat de 405 m.l. de tanca actual, i 95 m.l. de tanca de fusta amb corda nova 144 m.l. de tanca de doble travessera horitzontal 117 m.l. de retirada de tanca obsoleta 3 plafons interpretatius de 900*900 4 banderoles informatives de 450*900 11 senyals informatives de 450*450

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

7.3.2. **Acumulació amb altres projectes**

Actualment, està pendent l'obra de remodelació del Passeig Marítim.

7.3.3. **Generació de residus i contaminació**

El projecte no serà una font important de generació de residus, ni de contaminació acústica o atmosfèrica. Només s'han de mencionar els possibles residus i efectes puntuals que es poden generar durant la fase d'obres:

Generació de residus

La generació de residus serà poc rellevant, ja que el volum de sorres d'excavació de la llacuna, serà gestionat per a la seva reutilització in situ per la formació de dunes i els grans blocs de pedres existents prop del passeig marítim seran reutilitzats per la construcció de l'escollera.

Els residus es produiran durant la fase d'execució del projecte, i seran els propis d'una obra. Els residus que es preveu que es generin, per tant, seran petits residus de la construcció (restes d'andròmines escampats, rotllos de fusta, cordes, fusta, envasos i embalatges dels materials aportats, contenidors o safates forestals de plantes, restes vegetals provinents de l'extraccio d'espècies exòtiques invasores), altres residus associats al manteniment de maquinària d'obra (restes d'oli de maquinària, filtres d'oli, etc.). S'ha de recordar que el present projecte, en el seu Annex nº8, inclou la definició dels residus generats i les mesures a aplicar per no generar impactes.

Contaminació atmosfèrica i acústica

En relació amb la contaminació atmosfèrica i acústica, cal indicar que aquesta també es produïrà únicament durant la fase d'obres.

Contaminació atmosfèrica

Durant la fase de execució, determinades accions d'obra poden implicar una afecció sobre la qualitat atmosfèrica (principalment, els moviments de terres, el trànsit de maquinària d'obra sobre camins d'accés i sobre la mateixa platja). Aquestes accions provocaran l'emissió de partícules sòlides (pols, principalment), magnificades si es tracta de dies de vent, i gasos a la atmosfera. Els efectes es limitaran a la zona concreta d'actuació de les obres, seran de magnitud compatible, i desapareixeran al finalizar les obres, tornant-se a assolir els valors de qualitat atmosfèrica inicials.

Les accions generadores de pols seran totes les relacionadas amb els moviments de terres i sorres: excavacions, desbrossades, etc. Les accions generadores de gasos com CO_2, etc. seran conseqüència de la presència de maquinària durant la fase d'obres.

En qualsevol cas es prendran les mesures oportunes per a evitar i minimitzar les activitats que generen pols i emissions de contaminants.

Per a evitar l'excés de pols a la atmosfera s'hauran d'aplicar les següents mesures

- Regar en cas necessari els punts susceptibles d'aixecament de pols.
- S'evitaran les desbrossades i els moviments de terra durant els dies de forts vents.

Per a minimitzar les emissions de gasos a l'atmosfera s'establirà un sistema de control de la maquinària present, assegurant que tota la maquinària a l'obra hagi passat les corresponents ITV, així com els diferents certificats i revisions que li siguin aplicables d'acord amb la normativa vigent. En qualsevol cas, tots els registres i certificats que acreditin que la maquinària està en correcte estat i que ha passat tots els tràmits i revisions haurà d'estar a l'obra a disposició de la Direcció d'obra.

Contaminació acústica

La única font de contaminació acústica es localitza durant la fase d'obres, i concentrada en la les tasques d'excavacio, en el temps que determini el pla d'obres. Una vegada finalitzi aquest projecte el soroll tornarà a ser el normal relacionat amb l'ús públic general a la platja.

Contaminació de l'aigua

El disseny del projecte és plenament compatible amb l'estructura dels aqüífers existents a la zona, tal com especifiquen diversos informes, que relacionen la no interferència (salinització) amb l'aqüífer dolç subjacent[7] i la dificultat en l'entrada d'aigua de mar per temporals[8] que pogués convertir la llacuna en un espai de recàrrega d'aigua salina a l'aqüífer. Aquests informes s'annexen.

7.3.4. **Anàlisi segons el risc d'accidents amb conseqüències ambientals**

El projecte no té associats riscs d'accidents significatius destacables. Els únics riscs que s'hauran de considerar serien els derivats de petits vessaments, etc., en fase de construcció, i els derivats de l'ús públic de l'espai en fase d'explotació, però precisament el projecte s'executa, entre d'altres objectius per aconseguir una minimització dels impactes que l'actual ús públic té en l'entorn. Tenint en compte les característiques de l'obra i la possibilitat d'aplicar mesures preventives i correctores, es considera aquest risc mínim.

7.4. ANÀLISI SEGONS LA UBICACIÓ DEL PROJECTE

Aquesta anàlisi utilitza els següents criteris de valoració:

- L'ús existent del sòl
- La relativa abundància, qualitat i capacitat regenerativa dels recursos naturals de l'àrea.
- Capacitat de càrrega del medi

7.4.1. **L'ús existent del sòl**

El projecte es desenvolupa directament sobre la platja. Les àrees amb valors fràgils actuals són les formacions més consolidades de vegetació halòfila (jonqueres) i de vegetació psammòfila amb espècies d'interès com *Pancratium maritimum*.

L'excavació de la llacuna, necessàriament, implicarà la pèrdua d'hàbitats actualment ocupats per aquests tipus de vegetació, tot i que s'ha escollit la zona central on són menys desenvolupades. En tot cas, la llacuna implicarà – respecte a la situació actual – la reducció de la superfície

[7] SÁNCHEZ-VILA, X. (2023). Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de Les Botigues de Sitges Efecte de la solució proposada. Grupo de Hidrología Subterránea CSIC-UPC

[8] Laboratori d'Enginyeria Marina – UPC (2022). Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

d'aquests hàbitats, per la qual cosa s'han d'establir mesures per intentar compensar al màxim la superfície transformada cap a llacuna.

Aquestes mesures passen per la generació d'espais dunars de major qualitat a la part de reraplatja a tocar del passeig marítim, en una franja actualment molt transformada i ocupada per vegetació ruderal i nitròfila, i pedres d'escollera, així com a la franja més litoral, on existeixen zones de vegetació dunar fora dels abalisaments actuals i zones potencials per a vegetació dunar actualment sense mostres de la mateixa.

7.4.2. La relativa abundància, qualitat i capacitat regenerativa dels recursos naturals de l'àrea

El desenvolupament del projecte suposarà la creació d'un hàbitat d'interès comunitari prioritari (1150*) actualment existent en aquest àmbit territorial i actualment no present. Aquesta creació, com s'ha dit anteriorment, afecta a una superfície no cartografiada de vegetació psammòfila i halòfila, que serà compensada amb l'habilitació de noves àrees de restauració dunar.

De fet, el projecte pretén aprofitar l'important capacitat de regeneració dels ecosistemes de zones humides i sorrals, una vegada s'eliminen els factors d'alteració. Les plantacions que es realitzen volen accelerar aquesta regeneració per obtenir resultats demostratius amb certa rapidesa.

Per altra banda, aquest projecte aposta per realitzar accions encara més decidides per erradicar la flora al·lòctona invasora.

En una zona on es produeix acreció de la platja, es produirà també un guany net de biodiversitat al crear un nou hàbitat de gran interès i mantenir la superfície d'hàbitats preexistents (psammòfils), millorant la seva qualitat, en una àrea on, per tendència natural (i ajudats amb les conseqüents actuacions de delimitació) anirien guanyant superfície.

7.4.3. La capacitat de càrrega del medi

Com ja s'ha comentat, una de les problemàtiques més importants que pateixen aquests ambients de riera és la intensa utilització de la platja per part dels usuaris.

El present projecte, entre d'altres, pretén regular aquests usos, delimitant d'una manera molt més contundent les zones destinades a la protecció ecosistèmica i d'espècies.

7.5. ANÀLISI SEGONS LES CARACTERÍSTIQUES DE L'IMPACTE AMBIENTAL

7.5.1. Anàlisi de les afeccions a Espècies protegides i hàbitats d'interès

Com s'ha dit, actualment no hi ha a l'espai espècies de flora protegida, àrees d'interès faunístic ni hàbitats d'interès comunitari cartografiats, ni espècies d'interès comunitari. Tot i així, es podrien tenir en consideració.

Codi	Hàbitat (no cartografiat oficialment)	Localització en l'àmbit de projecte	Valoració de l'afecció
1410	Prats i jonqueres halòfiles mediterrànies	Costat est i nord-est de l'àmbit de projecte, sobre depressions intradunars	Una part reduïda d'aquest serà eliminada per la construcció del canal d'accés i la llacuna, tot i que serà compensat pel seu establiment a les vores de la mateixa llacuna
1150*	Llacunes litorals mediterrànies	Inexistent	Es crearà de nou una llacuna litoral de 6408 m^2 de superfície més les seves vores de platja de 2.582 m^2
2110	Dunes movents embrionàries	Front més litoral de l'àmbit de projecte	Ampliació a mesura que s'amplia la delimitació amb pals de fusta i corda a la platja En la part d'avantplatja, l'avançament de la delimitació de pals de fusta aportarà uns 4000 m2 més de zona de platja delimitada apta per la regeneració de la vegetació.
2120	Dunes movents del cordó litoral amb borró (Ammophila arenaria)	Àmbit est i sud de l'àmbit de projecte	Afectacions importants per la construcció de la llacuna sobre àrea potencialment ocupada per aquest hàbitat, i ampliació de la seva superfície respecte a l'actual mitjançant les actuacions de definició de noves dunes a partir dels materiales extrets de la llacuna. En la part d'avantplatja, l'avançament de la delimitació de pals de fusta aportarà uns 4000 m^2 més de zona de platja delimitada on es podrà reproduir aquest hàbitat en combinació amb el 2110
2210	Dunes litorals fixades, amb comunitats del Crucinallion maritima	Petites mostres escampades per tot l'àmbit de projecte	Afectació per la construcció de la llacuna i a ampliació de la seva superfície respecte a l'actual mitjançant les actuacions de definició de noves dunes a partir dels materiales extrets de la llacuna. En la part de reraplatja, la portada de la tanca de fusta fins a la barbacana del passeig implicarà el guany d'uns 800 m^2 d'espai per a representació potencial d'aquest hàbitat,

Taula 7. *Valoració de les afeccions previstes a hàbitats d'interès comunitari*

Com es pot veure, es produeix una substitució d'hàbitats potencials: uns 9000 m^2 d'hàbitats actualment ocupats per formacions de vegetació del grup 2 d'hàbitats d'interès comunitari (hàbitats psammòfils) passaran a generar espais per l'hàbitat d'interès prioritari 1150*. Les actuacions, per altra banda, permetran incloure a la zona delimitada uns 5000 m^2 de platja actualment no inclosa, on es realitzaran actuacions que permetran regenerar hàbitats del grup 2. El projecte permet un guany de superfície per a regeneració d'hàbitats d'interès comunitari i, en

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

tot cas, afecta a les formacions psammòfiles – ben representades al llarg de tota la platja i, en tot cas, amb un desenvolupament encara incipient, poc estable – amb una reducció global de 4000 m^2, però generant 9000 m^2 d'hàbitat nou, i en aquest cas d'interès prioritari, no representat a la platja de les Botigues. Es pot assegurar dir que es dona un guany clar per la biodiversitat.

Per altra banda, la generació d'una nova zona humida amb aigües somes i perfil suau donarà oportunitats a espècies d'aus aquàtiques (limícoles migradors, ardeides) i fins i tot la possibilitat d'estabiment d'alguna parella reproductora de corriol cama-negre (*Charadrius alexandrinus*), actualment no present, així com la millora en les condicions per a nidificació del corriol petit (*Charadrius dubius*). També permetrà la la colonització d'invertebrats aquàtics (singularment els odonats) i l'abeurada de la resta de fauna (per exemple els quiròpters).

L'ampliació de l'àmbit de platja protegit implicarà també una millora de les condicions de la platja per acollir, si fos el cas, la reproducció de la tortuga babaua (*Caretta caretta*).

7.5.2. Anàlisi global del projecte

Es fa una síntesi dels impactes globals del projecte

	Comentaris
Afecció als principals factors ambientals representatius del medi natural de Sitges	Les actuacions són contingudes i es realitzen per potenciar els factors ambientals de les platges de Sitges, que són afectats positivament, augmentant superfícies aptes per a la regeneració natural de la vegetació psammòfila i generant una nova llacuna litoral, amb un especial incís en l'eliminació de flora exòtica invasora. El projecte permetrà millorar les condicions per la fauna d'interès
Afecció als principals factors paisatgístics representatius	Els valors paisatgístics es veuran afectats de manera positiva, ja que es crearan noves estructures de valor paisatgístic com la nova zona humida, s'eliminaran andròmines i estructures artificials i augmentarà la superfície naturalitzada. L'annex nº10 del projecte analitza les implicacions paisatgístiques
Adequació a la normativa vigent	Les actuacions proposades s'adeqüen totalment a la normativa vigent, especialment a la Llei de Costes i la Directiva Hàbitats.

Taula 9. *Anàlisi global del projecte*

7.6. Mesures correctores

En el següent apartat es presenten las mesures correctores i preventives que s'hauran d'aplicar en el present projecte. S'ha d'indicar, tanmateix, que el conjunt del projecte es pot considerar com un projecte de restauració ambiental on s'eliminen alguns impactes existents i es potencien els valors ambientals presents, per tant el propi projecte és un conjunt de mesures preventives i correctores de la situació actual.

En tot cas, a continuació es presenta un llistat d'actuacions a realitzar durant la fase d'obres per a minimitzar els possibles impactes derivats.

7.6.1. Marcatge sobre el terreny de la superfície a ocupar

S'ha de limitar i acotar l'àmbit d'actuació i realitzar un marcatge amb postes de les zones d'actuació, parcs de maquinària, acopis de materials, etc, si és que s'arriben a produir.

Les zones d'excavació es marcaran abans de qualsevol d'aquestes operacions, de manera clara, per evitar que es produeixin danys a les zones on no es realitzaran excavacions, amb especial incís a les zones de jonquera.

7.6.2. Gestió de terres, abocadors i préstecs

El tipus de projecte no requereix quantitats significatives de material de préstec, exceptuant les roques d'escollera. Aquestes seran aportades per part d'explotacions extractives legalitzades i amb pla de restauració aprovat. Així, s'haurà d'acreditar la procedència dels materials d'explotacions autoritzades. També serà obligatori reutilitzar en aquesta obra els blocs de pedres que s'extreuran de la zona propera al passeig marítim.

La capa de terra vegetal (els primers 20 cm) que es retirin serà reutilitzada in situ, cobrint les zones on es regeneraran dunes, intentant així aprofitar el banc de llavors i propàguls psammòfils preexistents.

Totes les sorres extretes de l'excavació seran reutilitzades per la regeneració dunar, o bé escampades en l'àmbit de platja immediat, de manera que no serà necessària la seva gestió externa o la seva consideració com a residu

7.6.3. Vessaments i acopis de materials

Vessaments definitius de terres i material d'obra inert

L'annex de gestió de residus especifica les quantitats i les instal·lacions de gestió autoritzades, atenent també a la reducció del cost ambiental del transport.

Acopis temporals

El material s'haurà de depositar en acopis temporales fins a la seva destinació final. Aquests acopis, i el material dipositat en ells, hauran de quedar fora dels entorns ocupats per la vegetació litoral, evitant les zones ambientalment més sensibles. S'ha especificat una zona adequada per a acopis temporals a l'inici de l'accés oest a la platja, que limita l'àmbit de projecte

7.6.4. Instal·lacions i equipaments d'obra

El mateix que el que s'ha citat a l'apartat anterior són d'aplicació a les instal·lacions i equipaments d'obra. S'ha de dir, tanmateix, que els acopis de material i la maquinària necessària per l'execució del projecte són molt limitades, bàsicament la necessitat de certs espais per acopiar i ordenar el material voluminós com els rotllos de fusta, les cordes i les plantes.

En qualsevol cas, el parc de maquinària s'haurà d'instal·lar sobre una superfície pavimentada o suficientment compactada i impermeabilitzada per evitar vessaments per maquinàries defectuoses amb pèrdues d'olis, hidrocarburss, etc.

Pel que respecta als olis**,** en principi es promourà que totes les operacions de manteniment de la maquinària d'obra s'executin fora de la zona d'obres, en tallers autoritzats. En cas de que es generin, ja sigui per accident o per operacions de manteniment d'emergència, s'intentarà retirar els olis generats just al finalitzar la jornada, i si no fos possible s'establirà un lloc específic

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

controlat, es trobaran correctament identificats i la seva retirada es realitzarà mitjançant un vehicle autoritzat per a aquest fi.

Com a mesura preventiva, s'haurà de tenir en compte l'existència en l'obra de materials absorbents d'hidrocarburs d'acció ràpida per a utilitzar en cas de vessaments i accidents. El mercat ofereix una àmplia gamma de productes absorbents d'aquest tipus:

- Material absorbent d'escorça de pi tractada. Producte granular que absorbeix hidrocarburs i repel l'aigua. Se extén sobre vessaments de qualsevol tipus de residus. Presenten una superfície amb una flora bacteriana que afavoreix el procés de biodegradació en residus oliosos.
  Aquest material s'aplica directament sobre el vessament. Es mescla bé amb l'hidrocarbur, aixafant-lo amb un objecte pla. Posteriorment, es deixa en contacte amb l'hidrocarbur, de forma que aquest és absorbit. Finalment, quan el producte està saturat, s'ha de dipositar en un contenidor apropiat d'acord amb el tipus de líquid absorbit i traslladat a una planta de tractament controlat.

7.6.5. Control i gestió de residus

Les mesures de control i gestió de residus, incloent les preventives i correctores, es recopilen a l'annex específic del projecte (annex nº8).

7.6.6. Protecció general dels sistemes hidrics

A continuació es donen unes directrius a aplicar per a minimitzar qualsevol risc d'impacte sobre la hidrologia i el medi marí:

- Prohibició de vessar materials sobrants d'obra fora dels punts d'acopi establerts per la direcció d'obra, que en cap cas estaran en zones properes als drenatges naturals o línia de mar.
- Prohibició de realitzar el rentat de les formigoneres en llocs no habilitats. Aquesta neteja s'haurà de realitzar exclusivament a les zones específicament destinades per a aquesta finalitat (en basses de decantació, contenidors adequats per a aquest ús, etc.).
- Evitar l'ús d'additus tòxics als formigons, sobre tot en aquells que s'utilizaran en obres de cimentació i que poden entrar en contacte amb aigües subterrànees.
- I com s'ha comentat anteriorment, un disseny de la llacuna que no arriba a interferir directament amb l'aqüífer dolç situat a partir d'uns tres metres de profunditat.

7.6.7. Reducció de les emissions a l'atmosfera

Per a evitar l'excés de pols a l'atmosfera s'hauran d'aplicar les següents mesures:

- Regar els acopis de terra i tots els punts susceptibles d'aixecament de pols.
- En l'obra hi haurà sempre una cisterna disponible amb aigua per regar aquestes superfícies.
- S'evitaran els moviments de terra durant els dies de forts vents, amb especial atenció al mistral.

Per a minimitzar les emissions de gasos a l'atmosfera s'establirà un sistema de control de la maquinària present a l'obra, assegurant que aquesta hagi passat les corresponents ITV, així com els diferents certificats i revisions que li siguin aplicables d'acord amb la normativa vigent. En qualsevol cas, tots els registres i certificats que acreditin que la maquinària està en correcte estat i que ha passat tots els tràmits i revisions haurà d'estar a l'obra a disposició de la Direcció d'obra o la propietat.

7.6.8. Minimitzar l'impacte acústic

Per a minimitzar les molèsties derivades del soroll durant la fase d'obres es propoen les següents mesures:

- Limitació de la velocitat als vehicles d'obra a 30 km/h.
- Manteniment de la maquinària en perfecte estat: revisions de motor, silenciadors, etc.
- Assegurar que la maquinària posseeix els certificats CE relatius a protecció contra la contaminació acústica (RD 212/2002, Directiva 2000/14/CE) i que els vehicles disposen de la revisió ITV vigent.
- Realitzar les actuacions i el trànsit de la maquinària dins de l'horari diürn permès.

7.6.9. Protecció de la vegetació

S'ha considerat la conveniència de comptar en execució amb els serveis d'un botànic expert per marcar les zones d'extracció de plantes exòtiques invasores i els peus a eliminar, així com identificar en camp prèviament a l'inici de les obres a les zones d'actuació estrictes. Per l'eliminació de les espècies exòtiques invasores, se seguiran estrictament els protocols específics per a les mateixes i s'evitarà l'abocament de restes o propàguls al medi que puguin produir la seva regeneració.

L'extracció dels diferents peus existents a les dunes es realitzaran tenint en compte la presència de formacions vegetals litorals d'interès a la zona i, per tant, amb la màxima cura quant a l'accés de maquinària i personal.

També, s'ha considerat la necessitat d'extreure de les zones on es realitzarà l'excavació de la llacuna els peus de lliri de mar (*Pancratium maritimum*) preexistents, donat l'interès de l'espècie i el seu millor comportament en transplantament respecte a la plantació.

7.6.10. Restauració dels terrenys afectats per l'obra

El projecte incorpora ja entre les seves actuacions ordinàries una restauració dels terrenys afectats per les obres, donat que es tracta d'un projecte de restauració. En cas que durant les obres resultés afectada alguna zona no prevista, s'haurà de restaurar el terreny afectat amb les plantacions i adequacions convenients.

7.6.11. Minimització de l'impacte sobre la fauna

Les principals mesures encaminades a disminuir l'impacte sobre la fauna, algunes de las quals ja han estat descrites en altres punts, són les següents:

- Evitar el pas de maquinària per camins diferents dels camins d'obra.
- Evitar el pas de la maquinària i la compactació dels terrenys propers a la traça o àmbit d'obres.
- Realitzar les actuacions abans de l'inici del període de nidificació del corriol petit (abans inici de març)

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- En cas que durant la realització de les obres, es detectessin espècies d'amfibis o rèptils, es procedirà a avisar als Agents Rurals i a executar les actuacions de translocació que ells determinin.
- Per facilitar l'establiment del corriol cama-negre i la continuïtat de la presència del corriol petit, s'escamparan a les zones d'avantplatja, dins el perímetre delimitat amb tanca de fusta i corda, petites quantitats de còdols naturals de platja i de petxines, en zones no ocupades per vegetació psammòfila.

7.6.12. Mesures correctores sobre el patrimoni cultural

No es preveu l'afecció a cap element d'interès cultural per la baixa intrusió de les obres i com no es preveuen excavacions significatives, no es considera necessari imposar un seguiment arqueològic.

Tot així, si durant l'execució es troben restes arqueològiques o paleontològiques que puguin ser afectats pels treballs, el/la promotor/a o la direcció facultativa de l'obra paralitzaran immediatament els treballs, prendran les mesures adequades per a la protecció de les restes i comunicaran el descobriment al Departament de Cultura, el qual traslladarà aquesta comunicació a l'ajuntament implicat, per fixar les mesures que siguin necessàries.

8. CONSIDERACIONS SOBRE LA TRAMITACIÓ AMBIENTAL DEL PROJECTE

Segons l'article 7 de la Ley 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental:

(...)

2. Son objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de manera apreciable, directamente o indirectamente, espacios protegidos y Red Natura 2000.
(...)

El projecte proposat no està inclòs a l'annex II, i no pot afectar de manera apreciable, directament o indirectament, cap espai protegit o de la Xarxa Natura 2000.

A més, les mesures realitzades implicaran la millora general de l'espai, per la qual cosa s'ha considerat que no és necessària la realització d'una avaluació d'impacte ambiental simplificada.

La implementació de les mesures preventives i correctores proposades en aquest annex serà suficient per integrar de manera correcta la previsió de l'impacte ambiental en el projecte.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ANNEX. DOCUMENT DE CRITERIS DEL MITERCO

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña

Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48

Criterios técnicos, ambientales y paisajísticos para la creación de una laguna costera situada en las proximidades de Port Ginesta (término municipal de Sitges).

Antecedentes y estudios complementarios

Mediante este informe se exponen los aspectos técnicos a tener en cuenta para la ejecución del proyecto de creación de una laguna costera situada en las proximidades de Port Ginesta, concretamente en Les Botigues de Sitges (perteneciente al término municipal de Sitges). Se dispone de dos estudios previos en los que se estudian las dinámicas litorales, el nivel freático de agua continental y otros aspectos de la hidrogeología en la zona de actuación:

1) *Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges* (Laboratori enginyeria marítima de la UPC, 2022).
2) *Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de Les Botigues de Sitges. Efecte de la solució proposada* (Grupo de Hidrología Subterránea de la UPC, 2023).

Las conclusiones principales de los cuales son:

- Las dinámicas litorales y sedimentarias en la zona de actuación no son de naturaleza erosiva a nivel de celda litoral, ya que en los últimos años esta zona ha recibido aportación de arena por valores de entre 0.11 y 5 m lineales al año (ver figura 1).

- El nivel freático se encuentra a 3 metros del nivel del suelo lo que facilita la alimentación de agua dulce a la laguna litoral, proveniente de la zona del macizo del Garraf.

Debido a estas conclusiones extraídas de los trabajos previos, se considera la localización como **viable** para la creación de un humedal litoral debido a las características hidrológicas y geológicas del terreno.

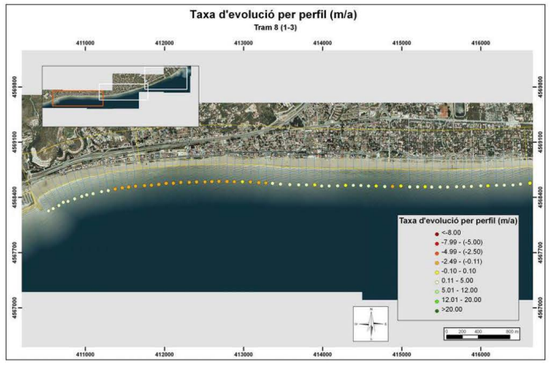


Figura 1: Tasas de evolución litoral anual para el periodo 1995 – 2010 (UPC, 2022).

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña

Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48

Descripción de los Humedales costeros

Los humedales costeros son una tipología de ecosistemas en los que entran en contacto, en mayor o menor medida, el agua dulce de origen continental con el agua marina. Suelen expresar una relación con los flujos de agua subterránea, con frecuencia son áreas de recarga o descarga de acuíferos. Así, la relación entre los flujos hídricos puede ser directa (mareas) o indirecta (comunicación de flujos de agua subterráneos). Hay que tener en cuenta que, de los ecosistemas litorales, son los humedales los que muestran un mayor grado de dinamismo y una mayor variedad en su régimen estacional. Por su carácter abierto y su relación con el entorno, suelen ser ambientes eutróficos, ricos en nutrientes. En ellos, las tasas de reciclado de materia orgánica y de producción son muy elevados.

Su estructura ecológicamente compleja hace que las funciones que aportan sean especialmente positivas para el ecosistema y su biodiversidad asociada:

- Implicaciones en el ciclo hidrológico: protección de la costa en temporales, regulación y equilibrio de los flujos de agua subterráneos, etc.
- Estabilización de la línea costera y control de la erosión de perfiles litorales.
- Altas tasas de retención de nutrientes y producción primaria: creación de materia orgánica a partir de materia inorgánica lo que implica un punto de inicio para la aparición de cadenas tróficas más complejas.
- Fijación de sedimentos mediante comunidades vegetales halófilas y psamófilas.
- Alta contribución a la diversidad biológica y paisajística.
- Variedad de hábitats necesarios para que se completen los ciclos biológicos de numerosas poblaciones florísticas y faunísticas.
- Áreas de invernada y descanso migratorio para numerosas especies de aves.

Hay que tener en cuenta que sus ricos valores ambientales contrastan con su extremada fragilidad, ya que son sistemas particularmente sensibles a las alteraciones de su régimen hídrico.

Objetivo y beneficios del proyecto

Mediante la creación de un humedal costero en la zona de la *Platja del Trajo* cercano a Port Ginesta se aumentará la calidad de hábitat disponible para muchas especies de fauna y flora aumentando así el interés ecológico y la diversidad ecosistémica del lugar. Actuaciones como la restauración ecológica y la reducción de la fragmentación de hábitats pueden ayudar a proteger la biodiversidad, aumentar la provisión de servicios ecosistémicos y favorecer la adaptación al cambio global, mejorando también en consecuencia el bienestar humano.

El objetivo principal para la realización de esta actuación es la recuperación de antiguas lagunas litorales que, según los antecedentes consultados, se distribuían por el litoral barcelonés antes de que fueran desecadas. El motivo de la desecación artificial de las lagunas litorales fue evitar la propagación del paludismo (infección de malaria por la transmisión de la enfermedad mediante un vector biológico: los mosquitos del género *Anopheles*) ya que, según la creencia popular, estas zonas húmedas eran un foco de infección y propagación de la enfermedad.

Ecológicamente, la zona del litoral del Baix Llobregat representa un espacio conector de zonas protegidas de tipología humedales de litoral con un papel fundamental en las rutas migratorias de muchas especies de aves en estado de conservación desfavorable y amenazadas, lo que ha impulsado su catalogación como especies protegidas. Los espacios que se ajustan a la

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña
Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48

categoría de lagunas litorales y que se podría ver afectados positivamente por el proyecto son los siguientes:

- Localización noreste respeto al proyecto: Espais del Delta del Llobregat (Código LIC y ZEPA Red Natura 2000: ES0000146).

- Localización suroeste respeto al proyecto: Desembocadura del Riu Foix (catalogado como zona húmeda y perteneciente al espacio de Red Natura 2000 Serres del Litoral central con Código LIC y ZEPA: ES5110013).

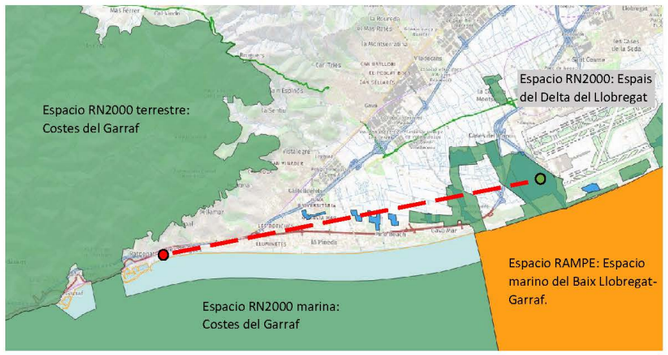


Figura 2: Espacios protegidas próximos al lugar de actuación. En rojo se marca la localización del proyecto, y la línea roja discontinua representa la conectividad ecológica que implicaría la creación de una nueva laguna litoral. En verde los espacios Red Natura 2000 próximos, en azul las zonas húmedas catalogadas y en naranja las zonas RAMPE (Red de Áreas Marinas Protegidas de España).

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña
Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48



Figura 3: Espacios protegidas próximos al lugar de actuación. En rojo se marca la localización del proyecto, y la línea roja discontinua representa la conectividad ecológica que implicaría la creación de una nueva laguna litoral. En verde los espacios Red Natura 2000 próximos, en azul las zonas húmedas catalogadas y en naranja las zonas RAMPE (Red de Áreas Marinas Protegidas de España).

El proyecto planteado permitiría favorecer la conectividad entre las zonas de alta importancia ecológica que se han mencionado anteriormente, aumentando la presencia de zonas verdes que permitan el reposo de aves en el proceso de migración. Hay que tener en cuenta que actualmente, en el litoral del Baix Llobregat hay una carencia de zonas húmedas litorales que interrumpen la continuidad litoral de este tipo de hábitat especialmente relevante para la biodiversidad.

La localización aproximada de la nueva laguna se encontraría dentro del Dominio público marítimoterrestre aprobado por Orden Ministerial en 1999.



Figura 3: En rojo la ubicación de la nueva laguna en base cartográfica que muestra el deslinde del dominio público maritimoterrestre vigente.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña

Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48

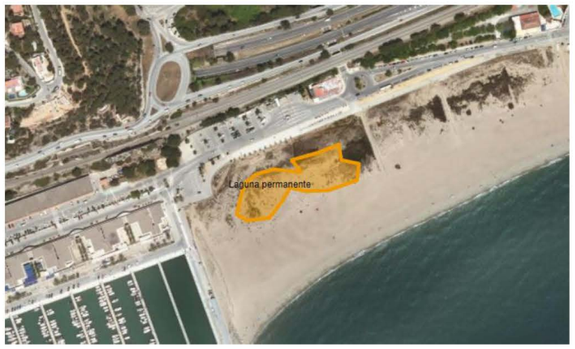


Figura 2. Posible localización y morfología de la laguna en la playa El Trajo.

Aspectos técnicos a tener en cuenta

Se deben tener en cuenta ciertos criterios técnicos para la correcta creación de la laguna litoral:

- Las zonas de transición alrededor de la laguna deben tener un pendiente suave (alrededor de un 2 o 3% como máximo).

- La morfología de las zonas de transición (taludes) de la laguna deben ser sinuosas y no rectangulares, recreando la geomorfología natural de estos ecosistemas.

- Teniendo en cuenta los estudios previos que indican presencia de agua dulce en los 3 primeros metros en la zona de actuación, siendo la conductividad de 0.855 mS/cm comparado con la salinidad del mar de 55.9 mS/cm (según los datos aportados por *Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges*, elaborado por el CIIRC-LIM/UPC, 2022), se recomienda no excavar por debajo de esta cota para evitar una intrusión marina vertical excesiva, que salinizaría de manera irreversible el sistema.

- La profundidad de la laguna deberá ser menor de 40cm, idealmente de entre 0,25 y 0,40cm* de profundidad para favorecer la funcionalidad como zona de descanso y alimentación de aves limícolas como la cigüeñuela común (*Himantopus himantopus*), la garceta común (*Egretta garzetta*), o la avoceta común (*Recurvirostra avosetta*). También se beneficiarían de estas características morfológicas las especies del género Charadrius que están presentes de manera regular en la costa catalana en su etapa de cría (finales de primavera-verano): chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) y chorlitejo grande (*Charadrius hiaticula*). Hay que destacar que el chorlitejo patinegro está catalogada dentro de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Dirección General de la Costa y el Mar
Demarcación de Costas en Cataluña

Calle de la Marina, 16-18
Planta 14 B
08005-BARCELONA
Teléfono 93 - 221 02 48

*Se toman como referencia estos datos de profundidad debido al éxito que se logró en el proyecto *LIFE Pletera (2014-2018)* desarrollado en L'Estartit (Girona).

- Se propone la plantación de algunos individuos de *Elymus fractus* y *Ammophila arenaria* para favorecer la aparición de dunas embrionarias. Posteriormente los procesos de colonización natural harán que aparezcan individuos de *Cakile maritima* y *Salsola kali*.

- Para evitar la sobrefrecuentación al espacio de nueva creación, y por tanto en progresivo desarrollo ecológico y alta sensibilidad ambiental, se deben implantar medidas de protección del espacio: pasarelas peatonales para la canalización de los usuarios de la playa, cerramientos en ecosistemas dunares adyacentes y de la propia laguna. La información al ciudadano cumple un importante papel en las actuaciones de recuperación de espacios litorales, pues éste no suele tener conocimiento del daño que está produciendo cuando interfiere en él. Es por ello que un sistema de señalización y advertencia es esencial para el correcto desarrollo y conservación del nuevo hábitat.

- Se debe recalcar la importancia de elaborar un buen plan de seguimiento sobre la evolución del sistema una vez finalizadas las obras. No solo se debería hacer un seguimiento visual de la evolución mediante vuelos con dron, preferiblemente con una periodicidad mensual y especialmente tras el impacto de un temporal, meteorológico o marítimo, para detectar cambios significativos del sistema. El vuelo con dron deberá proporcionar información altimétrica según el sistema de referencia en España. Asimismo, la información deberá estar referenciada preferentemente al sistema ETRS89. También se sugiere la realización se seguimientos estandarizados a nivel no solo hidrológico sino también ecológico que incluya el muestreo de las comunidades de macroinvertebrados.

Los principales **objetivos** del proyecto son los siguientes:

1. Creación de un nuevo espacio de laguna litoral que alcance un buen estado y funciones ecológicas.

2. Conservar y favorecer el desarrollo de hábitats de interés comunitario (HIC), concretamente del hábitat de interés comunitario **prioritario** con Código 1150: lagunas litorales. La aparición de este hábitat puede conllevar la futura aparición de otros HIC de carácter dunar: *Dunas móviles embrionarias* (2110) y *Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)* (2120) y de carácter marismal: Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas (1310) Pastizales salinos mediterráneos *Juncetalia maritimae* (1410) y Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos *Sarcocornetea fruticosi* (1420) (incluidos en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres, conocida como Directiva Hábitats).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Dirección General de la Costa y el Mar

Demarcación de Costas en Cataluña

Calle de la Marina, 16-18

Planta 14 B

08005-BARCELONA

Teléfono 93 - 221 02 48



Figura 4: Ejemplo de hábitat catalogado como 1150, cabe destacar la baja profundidad que tiene la laguna para que se desarrollen correctamente diferentes procesos ecológicos.

3. Conservar y favorecer el desarrollo de comunidades vegetales y animales de interés comunitario. Concretamente se contribuiría a desarrollar las condiciones óptimas de playa naturalizada para el establecimiento de un punto de descanso para comunidades de aves migratorias y posiblemente el establecimiento de un punto de cría y alimentación para chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especie catalogada como protegida en la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

4. Crear un hábitat con un gran potencial para futuras reintroducciones de fartet (*Aphanius Iberus*), especie endémica del litoral del Mediterráneo y actualmente catalogada como "en peligro de extinción".

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ANNEX. INFORMES HIDROLÒGICS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Grupo de Hidrología Subterránea

Model hidrogeològic conceptual d'una llacuna costanera a la platja de Les Botigues de Sitges

Efecte de la solució proposada

Xavier Sanchez-Vila – Dr. Enginyer de Camins, Canals i Ports,
Catedrátic d'Hidrogeologia

Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTECH

Grupo de Hidrología Subterránea

1. Introducció i Metodologia

1.1 Introducció i Antecedents

La Demarcació de Costes de Catalunya té un projecte de solució basada en la natura i sostenible a la platja de Les Botigues de Sitges, a l'entorn de Port Ginesta.

Al mes de juny de 2023 es va fer palesa la necessitat de fer un estudi sobre l'impacte mutu entre la llacuna projectada i l'aqüífer costaner, per incidir en la sostenibilitat de la mateixa.

Aquest informe, per tant, suposa una avaluació preliminar del comportament hidrogeològic de l'entorn i de com es veuria afectat per la presencia de la llacuna en el futur.

1.2 Metodologia i fases del treball

El punt de partida és el coneixement hidrogeològic de la zona d'estudi a partir del model numèric desenvolupat per la UPC i que abasta els aqüífers de tota la Vall Baixa i el Delta del Riu Llobregat. Es tracta d'un model de flux tridimensional a escala regional, amb dades des de 1970, de manera que té una discretització espacial massa grollera com per poder fer-lo servir a escala de la llacuna proposada. De tota manera, l'existència d'aquest model permet tenir uns valors d'informació prèvia pels diferents paràmetres hidrogeològics.

La metodologia seguida comprèn una conjunt d'etapes: (i) recopilació bibliogràfica i de dades, i presentació del model conceptual de comportament hidrogeològic dels aqüífers costaners; (ii) anàlisi del flux d'aigua subterrània en la situació actual; (iii) canvis en l'esquema de flux i estudi dels possibles impactes provocats per la solució proposada; (iv) sostenibilitat de la solució adoptada.

2. Caracterització Hidrogeològica Regional

2.1. Masses d'aigua i aqüífers presents

Des del punt de vista hidrogeològic, la platja de les Botigues de Sitges s'emmarca al tram terminal més meridional de la conca hidrològica del riu Llobregat, que abraça des de l'estret de Martorell fins a la desembocadura del riu. Aquesta àrea de 260 km^2 engloba tres masses d'aigua subterrània (MASb) d'entre les definides per l'Agència Catalana de l'Aigua (d'ara endavant ACA) interconnectades hidràulicament (Figura 1).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSIC GHS UPC
Grupo de Hidrología Subterránea

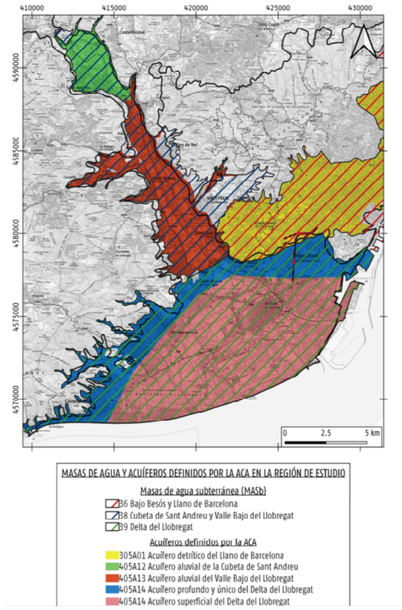


Figura 1. Masses d'aigua a l'entorn de la zona d'estudi (Font: Agència Catalana de l'Aigua).

La platja de Les Botigues s'ubica a la massa MASb39. Aquesta massa, denominada *Delta del Llobregat*, inclou tant els aqüífers superficial i principal del Delta (codi 405A14, color salmó a la Figura 1), com l'aqüífer únic (codi 405A14, color blau). Tots aquests aqüífers són de origen al·luvial. Les Botigues es troba a l'extrem sudoest de l'aqüífer 405A14. La topografia i la proximitat del massís del Garraf a la costa marquen el comportament hidrogeològic.

CSIC GHS UPC
Grupo de Hidrología Subterránea

2.2. El modelo regional

El model regional desenvolupat a la UPC incorpora les diferents unitats aqüíferes esmentades, així com la Vall Baix del Riu Llobregat i una part del Pla de la ciutat de Barcelona. Això permet donar continuïtat a tot els fluxos entre les diferents unitats hidrogeològiques. L'àrea que s'incorpora al model numèric i les condicions de contorn adoptades es mostren a la Figura 2.



Figura 2. Condicions de contorn del model regional. La platja de Les Botigues es troba situada al punt més occidental del domini.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

El codi emprat és Modflow 6, implementat sobre una malla en diferències finites, amb un mallat de mida variable. A la zona d'estudi el model és groller, doncs es tracta d'una zona amb molt poca informació hidrogeològica. De fet, es coneix només la posició d'un piezòmetre de l'Agència Catalana de l'Aigua, que és el A-1-A. El registre piezomètric implica una oscil·lació decimètrica.

Els valors dels paràmetres hidràulics a un sistema es poden obtenir mitjançant mesures directes (a partir, per exemple d'assajos hidràulics in situ), o mitjançant la calibració d'un model numèric. En aquest cas cal dir que el model numèric de la UPC està calibrat amb dades dels piezòmetres de l'ACA. Per motiu de completitut, es presenta un resum del mateix. La calibració del model és automàtica (emprant el codi PEST, acoblat directament a Modflow 6).

2.3. Paràmetres hidràulics

Els valors dels paràmetres hidràulics corresponents a l'aqüífer superficial són, d'acord amb el model calibrat, de transmissivitats en el rang de 20 a 1000 m^2/dia, que si ens centrem a la zona d'interès de Les Botigues, es pot estimar en un valor intermedi, de 620 m^2/dia. El valor del rendiment específic (coeficient d'emmagatzematge per a un aqüífer no confinat) s'estima a S_y = 0.11. Tots aquests valors són compatibles amb la descripció geològica dels materials de l'aqüífer superficial, fonamentalment composats per sorres de fines a mitjanes bastant netes i amb pocs fins, amb potències de 4-5 m.

2.4. Dades piezomètriques a escala local

El punt més proper a la llacuna i del que es disposa d'informació piezomètrica de caire temporal, és el piezòmetre A-1-A de l'Agència Catalana de l'Aigua. EL piezòmetre es localitza a les coordenades Latitud 41° 15' 56.5" N Longitud 1° 57' 59.6" E (veure la seva localització a la Figura 3). Per tota la informació geo-referenciada, en aquest informe es fa servir el datum UTM 1989 ETRS 31N.

La informació piezomètrica correspon a una sèrie llarga (es presenta només des de l'any 2000 tot i què la sèrie arriba en realitat fins el febrer de 1973), que acaba el gener del 2013. Es disposa també d'una única mesura de gener de 2023 (veure Figura 4).

CSIC GHS UPC
Grupo de Hidrología Subterránea

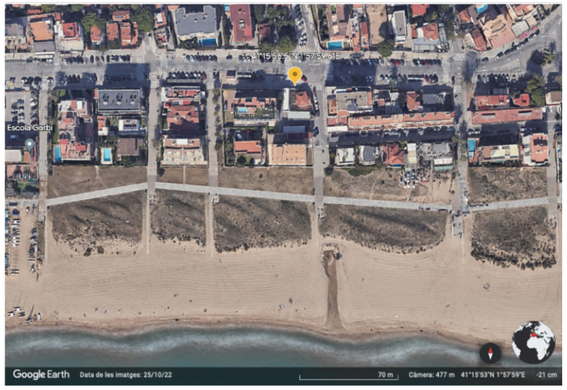


Figura 3. Localització del piezòmetre A-1-A de l'ACA, essent el punt d'on es disposa d'informació hidrogeològica (nivell piezomètric i hidroquímica) en una sèrie temporal.

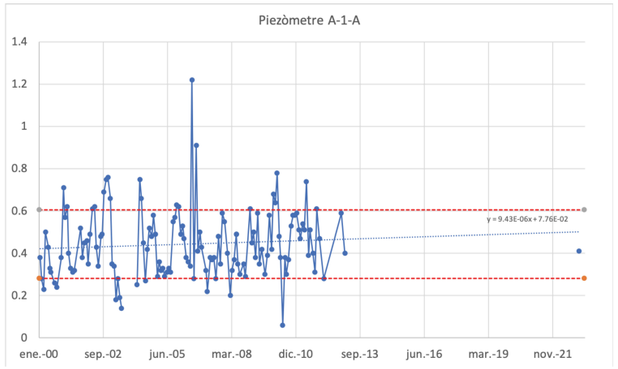


Figura 4. Sèrie piezomètrica del punt A-1-A de l'ACA, amb la línia de tendència de les dades gener de 2000 a gener de 2023. Les línies vermelles marquen la mitjana més/menys una desviació estàndard de les dades.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

La línia de tendència (veure Figura 4) indica un ascens progressiu del nivell piezomètric mitjà al llarg del temps. Traduït a valors de cm i any, el nivell piezomètric mitjà al llarg del temps es pot representar per

$$h = 0.34t + 42{,}2\ , \qquad (1)$$

on h s'expressa en cm i t en any (en aquest cas, el temps zero correspon a l'any 2000). El valor mitjà en aquests anys ha estat de $\bar{h} = 0{,}44$ m, i és important indicar que les dades presenten unes oscil·lacions interanuals, amb una desviació estàndard, $\sigma_h = 0.16$ m. A la figura es dibuixa el rang marcat per la mitja aritmètica més/menys la desviació estàndard $[\bar{h} - \sigma_h, \bar{h} + \sigma_h]$.

2.5. Esquema dels fluxos d'aigua subterrània en zones costaneres

L'aigua subterrània prop de la costa segueix un esquema de flux que és molt complex en la vertical. Una representació didàctica del comportament hidrogeològic es pot veure a la Figura 5.

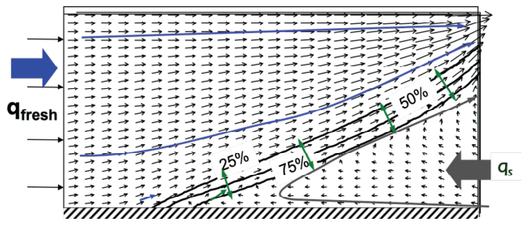


Figura 5. Esquema conceptual dels fluxos d'aigua subterrània en un aqüífer costaner. Seccióvertical del continent cap el mar.

L'aigua dolça ocupa tota la part superior i flueix cap el mar. L'aigua salada intrueix per sota i segueix un esquema de flux complex, on l'aigua primer entra des del mar i després fa un gir per sortir cap a la costa de manera paral·lela a l'aigua dolça. Les velocitats de l'aigua salada són petites en comparació a les de l'aigua dolça. Es crea llavors una zona

Grupo de Hidrología Subterránea

de transició que pot ser més o menys abrupta (si és abrupta es coneix com a interfície). La qualitat de l'aigua, llavors, varia amb la profunditat, presentant una estratificació molt clara de la salinitat. A la zona de transició es produeix dispersió de la salinitat de manera transversal (fletxes verdes a la Figura 5) que segueix la Llei de Fick.

2.6. Càlculs hidràulics

El flux actual de sortida d'aigua dolça cap el mar, Q $[L^3/T^{-1}]$, és de

$$Q = T|\nabla h|\ L\ , \qquad (2)$$

essent T la transmissivitat de l'aqüifer, $|\nabla h|$ el mòdul del gradient hidràulic, que se suposa perpendicualr al mar, i L la longitud del tram considerat. En aquest cas L vé donat per l'amplada de la llacuna en direcció paral·lela a la cost, que és de . La transmissivitat és, d'acord amb el model de la UPC, de 620 m²/d.

Per calcular el gradient hidràulic fem servir les dades corresponents al nivell del mar. El gradient efectiu és igual a la diferència entre el nivell piezomètric mitjà al piezòmetre ($h_{piez} = 44\ cm$) i el nivell efectiu al mar (h_{efect}), dividit per la distància a la costa, que pel piezòmetre A-1-A és de $D = 170$ m.

$$|\nabla h| = \frac{h_{piez} - h_{efect}}{D}\ . \qquad (3)$$

Per trobar el h_{efect} cal dir que al model numèric s'imposa una condició mixta a la costa, del tipus

$$Q = \alpha(h_{efect} - h_{mar})b\ L\ . \qquad (4)$$

Aquesta condició, coneguda com de degoteig, es fa servir per quantificar en models numèrics les transicions entre diferents cossos d'aigua, en aquest cas entre l'aqüífer costaner i el mar. A la fórmula s'inclou el coeficient de degoteig, α $[T^{-1}]$ i l'espessor de l'aqüífer b $[L]$. El primer és una dada del model numèric, i s'ha calibrat en $\alpha = 2.6\ d^{-1}$; per l'espessor es fa servir la geologia de molt detall obtinguda per Bosch i Ventayol (2016), i que es pot visualitzar a la Figura 6. Segons aquesta secció i d'altres presentades al mateix informe esmentat, l'espessor saturat es pot estimar en $b = 4m$.

L'últim valor a considerar és el nivell del mar. A la Figura 7 es presenta aquest nivell corresponent a l'any 2022. El nivell mitjà del mar durant aquest període va ser de $h_{mar} = 36.4\ cm$.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

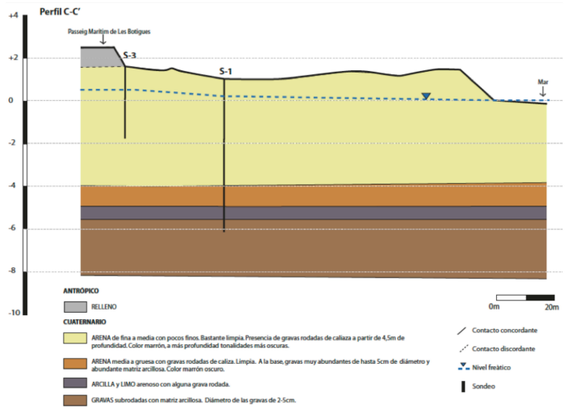


Figura 6. Secció tranversal a l'entorn de la futura llacuna amb la inclusió de les unitats geològiques (Font: Bosch i Ventayol, 2016).

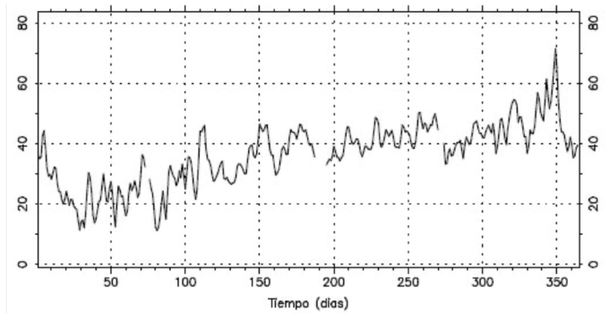


Figura 7. Dades de nivell del mar durant l'any 2022 a la boia ubicada al Port de Barcelona.

Igualant les fórmules (2) i (4), es pot trobar el valor de $h_{efect} = 38.4\ cm$. Amb aquest valor, el gradient hidràulic s'estima, a partir de l'equació (3), en 0.033%. Es tracta d'un gradient hidràulic extremadament baix. Amb aquest valor, el flux natural cap al mar per unitat de km de costa seria de

$$q = \frac{Q}{L} = T|\nabla h| = 200\ m^3/d/km.$$

Aquest flux estimat correspon fonamentalment a l'aportació des del massís del Garraf, que està conformat per roques calcàries i dolomies del Mesozoic, poc permeables, però molt fracturades. L'esquema de Bosch i Ventayol (2016) dibuixa un gradient hidràulic al massís del Garraf proper al 2%. La continuïtat del flux indica que la transmissivitat del massís hauria de ser propera als $10\ m^2/d$, cosa que permet fluxos d'aquest ordre de magnitud. Aquest esquema es pot veure a la Figura 8.

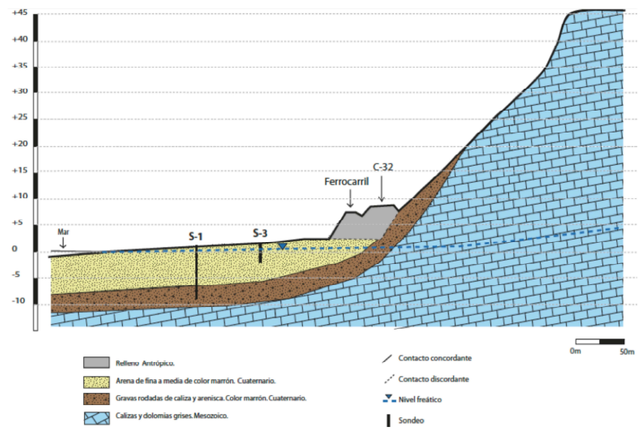


Figura 8. Secció transversal al mar mirant en direcció sud. S'observa el canvi de pendent del nivell piezomètric essent més alt al Massís del Garraf.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.7. Altres dades piezomètriques i hidràuliques

Les dades presentades es poden contrastar amb valors puntuals piezomètrics més propers a la zona de construcció de la llacuna. A l'informe de Bosch i Ventayol es parla de quatre sondejos, dos d'ells de 9 m de profunditat (S-1 i S-2), situats més propers a la costa, i dos més de 3 m (S-3 i S-4). Tots 4 sondejos es troben dins de l'àrea futura que ocuparà la llacuna, i per tant són molts propers entre ells. Es disposa només d'una dada puntual piezometria per cada un d'ells, cosa que no permet analitzar les dades

2.8. Estratificació de la salinitat. Llei de Ghyben-Herzberg

La llei de Ghyben-Herzberg és un model teòric que descriu la relació entre la distribució vertical de l'aigua dolça i l'aigua salada als aqüífers costaners. Aquest model s'utilitza per estimar la profunditat de la interfície aigua dolça-aigua salada en un sistema aqüífer costaner en absència d'influències externes com el bombeig o la recàrrega. El model assumeix les condicions següents:

- L'aqüífer està format per material homogeni i isòtrop.
- L'aigua dolça i l'aigua salada són inmiscibles; és a dir, existeix una interfície brusca i s'obvia la presència d'aigües salobres.
- La interfície entre l'aigua dolça i l'aigua salada és horitzontal.

Sota aquests supòsits, el principi de Ghyben-Herzberg estableix que per cada metre d'aigua dolça sobre el nivell del mar, hi haurà uns 40 metres d'aigua dolça sota el nivell del mar en un aqüífer costaner. Això significa que la interfície aigua dolça-aigua salada és aproximadament 40 vegades més profunda que l'alçada de la columna d'aigua dolça que hi ha respecte el nivell mitjà del mar. .

El principi de Ghyben-Herzberg és un concepte valuós en hidrogeologia i gestió costanera, que proporciona una estimació senzilla i ràpida de la profunditat de la llentia d'aigua dolça als aqüífers costaners. Es tracta d'un model conservador, de manera que la zona de transició real (i, en el seu cas, la interfície) es troba sempre per sota del valor estimat amb aquest model.

Aplicant aquest principi a les dades piezomètriques més fiables (piezòmetre A-1-A) tenim que la profunditat de l'agua dolça, z, serà superior al valor

$$z > 40\left(h_{piez} - h_{mar}\right) = 40(0.44 - 0{,}364) = 3m\ .$$

Cosa que vols dir que els 3 primers metres l'aigua és dolça i prové del massís del Garraf.

CSIC GHS UPC
Grupo de Hidrología Subterránea

2.8. Dades hidroquímiques

Es presenten a continuació les dades hidroquímiques disponibles a l'entorn de la platja de Les Botigues per contrastar aquest resultat obtingut a partir de la Llei de Ghyben-Herzberg. En zones costaneres és molt important saber com es prenen les mostres en termes de metodologia i de profunditat. Així, és molt diferent prendre la dada de manera estàtica (el que es coneix com un perfil de salinitat) o bé amb un bombament, on les aigües estratificades (en termes de salinitat) es barregen i s'obtenen valors representatius de l'aigua de mescla.

Una prova d'aquest comportament a l'àrea d'estudi s'obté al comparar les poques dades hidroquímiques de les que s'ha pogut disposar. Primer, mirem la signatura química del piezòmetre A-1-A, que es presenta a la Taula 1. Es tracta de les dades corresponents a la data més recent de la que es disposava de tota la informació, en concret el 4 de juliol de 2022.

Taula 1. Dades químiques corresponents a l'aigua del piezòmetre A-1-A. Anàlisi complert amb data 4/7/2022.

Amoni	5,2	mg/L		Magnesi	>400	mg/L
Bicarbonats	254	mg/L		Nitrats	<5	mg/L
Calci	475	mg/L		Nitrits	<0,04	mg/L
Clorurs	18022	mg/L		pH (camp)	7,5	u.pH
Conductivitat	46761	µS/cm		Potassi	>200	mg/L
Temperatura de l'aigua	20,1	ºC		Sodi	>1000	mg/L
Duresa total	4144	mg/L		Sulfats	>1500	mg/L
Fosfats	1,2	mg/L				

Un anàlisis més recent, de juliol de 2023, presenta valors força semblant de conductivitat, temperatura i pH (veure Taula 2).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Grupo de Hidrología Subterránea

Taula 2. Dades químiques corresponents a l'aigua del piezòmetre A-1-A. Anàlisi parcial amb data 10/7/2023.

Conductivitat	47430	µS/cm
Temperatura de l'aigua	19,5	ºC
pH (camp)	7,46	u.pH

Aquests valors indiquen que l'aigua mostrejada és fonamentalment aigua de mar (més del 80 %, ja que la conductivitat de l'aigua del mar és de 55000 µS/cm). Això es deu a què aquest piezòmetre té una profunditat de 74 m, de manera que la columna d'aigua dins el piezòmetre és fonamentalment salada.

En canvi, disposem de dades preses a altres punts. Per exemple, als sondejos S-1 a S-3 abans esmentats (Taula 3),

Taula 3. Dades de conductivitat i temperatura corresponents als piezòmetres S-1 a S-3 al juny de 2016 (Font: Bosch i Ventayol, 2016).

	Tª (ºC)	CE (µS/cm)
S-1	22.5	4200
S-2	23ºC	2200
S-3	24ºC	600

Es pot observar que l'aigua és dolça al piezòmetre S-3, que té una fondària de 3m i que, per tant, conté aigua dolça en tota la seva profunditat. Els sondejos S-1 i S-2 són més llargs, i per tant les mostres preses podrien estar lleugerament afectades per la presència de part d'aigua salada al fons.

Aquest mateix efecte es pot comprovar a una mesura feta a una cala excavada en el marc de l'estudi de UPC (2016). Aquesta cala es va fer al punt de coordenades 41º 15' 43.66" N i 1º 55' 49.46" E. Al tractar-se d'una cala, la qualitat de l'aigua (Taula 4) és representativa de la part més superficial de l'aqüífer.

Taula 4. Dades de conductivitat i temperatura corresponents a la cala de coordenades 41º 15' 43.66" N i 1º 55' 49.46" E, del març de 2016 (Font: UPC, 2016).

Tª (ºC)	CE (µS/cm)
14.4	855

Grupo de Hidrología Subterránea

3. La solució adoptada

La llacuna objecte d'estudi suposa un punt de contacte de l'aigua subterrània que tindria un conjunt d'objectius ambientals i paisatgístics. Es tracta d'una llacuna d'uns 160 m de longitud paral·lela a la costa, amb una superfície total màxima de 6408 m^2. L'amplada (mesurada en direcció perpendicular al mar) és variable, però el valor màxim és d'uns 60 m. La màxima profunditat se situa a cota -0.75 m.

El comportament hidràulic de les llacunes o dels humidals que estan ben connectats amb un aqüífer és relativament simple. L'humidal es manté a una cota que és un valor intermedi entre els valors que hi hauria en aquests mateixos punts de l'aqüífer en condicions naturals (suposant que la llacuna no està construïda). En aquest cas, en aquests 60 m d'amplada, la diferència de nivells és de molts pocs cm (seria de 2 cm si considerem el gradient hidràulic esmentat de 0,03% fos vàlid, i en tot cas no superior a 10 cm).

Aquest canvi en la piezometria, amb una zona de 30-60 m d'amplada de cota constant, implica en general un increment del pendent a aigües amunt i aigües avall, amb la possibilitat d'un increment de flux. Però, aquest comportament teòric no té gairebé influència a Les Botigues, doncs el pocs cm de canvis es troben per sota de la variació de nivell interanual al propi aqüífer i, per tant, les repercussions seran mínimes.

La llacuna tindrà una fondària fins a cota -0.75m. D'acord a la llei de Ghyben-Herzberg (que recordem, dona una cota mínima a la que podem trobar l'aigua salada), tota la columna d'aigua serà dolça en condicions normals de funcionament. Al provenir fonamentalment del Massís del Garraf, l'agua esperable tindrà una petita quantitat de sòlids dissolts i de salinitat, i tindrà una signatura química de tipus bicarbonatada càlcico-magnèsica. La conductivitat elèctrica esperada pot variar al llarg de l'any, però en tot cas no passarà dels 1000 µS/cm.

El sistema dunar de protecció de la llacuna permetrà que aquest sigui el comportament més habitual. La llacuna tindrà una petita recàrrega en episodis de pluja, però serà molt poc significativa. En l'informe de Bosch i Ventayol (2016) es parla d'una pujada de nivells piezomètrics de poc més de 30 cm davant una pluja intensa (>30 mm) de dos dies de durada. Aquestes pujades són ràpidament absorbides pel sistema, doncs produeixen uns increments en els gradients hidràulics que fan augmentar el flux de sortida cap al mar fins que es recuperen els valors d'equilibri (anteriors a les pluges).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

De tota manera, es considera la possibilitat d'entrada d'aigua de mar per la superfície degut a forts temporals per sobre del valor de disseny. En tot cas cal dir que el sistema de protecció de la llacuna davant forts onatges s'ha calculat amb un període de retorn de 50 anys, i per tant aquest efecte serà només esporàdic. La inundació d'una massa d'aigua dolça per aigua salada, més densa, és un efecte molt estudiat. Les diferents densitats de les dues aigües fan que aquest sistema estigui en un equilibri inestable, de manera que qualsevol petita pertorbació farà que l'aigua salada es vulgui enfonsar fins arribar a la configuració estable (aigua dolça que flota sobre l'aigua salada). Aquest efecte és relativament ràpid. La velocitat de l'aigua subterrània es pot quantificar en a partir de la fórmula $v = K|\nabla h|/\phi$; amb una conductivitat hidràulica estimada de 160 m/dia ($K = T/b$, amb els valors de T i b ja esmentats), i una porositat, ϕ, estimada de 0,35 a partir dels materials geològics que conformen l'aqüífer, la velocitat és de

$$v = \frac{K|\nabla h|}{\phi} = 0{,}45\ m/d$$

Per aquest càlcul s'ha considerat un increment del nivell d'aigua a la llacuna d'uns 10 cm. D'aquesta manera caldrien 2 mesos per netejar completament l'aigua de la llacuna per advecció. L'efecte d'enfonsament de l'aigua salada provoca que aquesta renovació amb aigua dolça sigui molt més eficient, però és difícil d'establir la velocitat real de renovació, de manera que seguint un esquema conservador podríem dir que no s'assoliria plenament en unes poques setmanes.

4. Conclusions i recomanacions

La llacuna objecte d'estudi suposa una solució vàlida des dels punts de vista ambiental i paisatgístic. Aquest tipus de llacunes estan alimentades per aqüífers, de manera que fonamentalment suposen un punt de sortida de l'aigua subterrània cap a la superfície, tot i què puntualment poden tenir l'efecte contrari (per exemple després d'un episodi de pluges), i per tant cal sempre estudiar-les de manera conjunta pel que fa a les aigües superficials i subterrànies.

L'aqüífer que es trobarà connectat a la llacuna forma la part més meridional de l'aqüífer superficial del Delta del Llobregat. Per la proximitat del massís del Garraf, l'aigua subterrània vindrà fonamentalment d'aquest, de manera que serà un aigua dolça, amb baixa conductivitat elèctrica, de pH neutre (entre 7,5 i 8) i de característiques bicarbonatada càlcico-magnèsica. Aquest aigua omplirà tota la profunditat de la llacuna.

La llacuna objecte d'estudi no tindrà cap efecte significatiu en la hidrogeologia de l'entorn. Les pertorbacions provocades en condicions normals seran centimètriques. Episodis de pluja puntuals suposaran un increment local de nivells (degut a l'escolament superficial) que es reduiran ràpidament fins tornar a les condicions d'equilibri.

És convenient plantejar que dins el Pla de Monitoreig de la solució proposada, s'incloguin la monitorització de dos piezòmetres (un aigües a munt i un aigües avall) per poder establir les característiques de l'aigua subterrània i les velocitats del flux. Aquests piezòmetres hauran de ser de 3 m de profunditat mínim i equipats amb un sensor de pressió, conductivitat i temperatura que registri aquestes dades 1 vegada al dia en condicions normals, però amb una freqüència que es podrà augmentar significativament (fins a dos mesures per hora) després d'episodis importants de pluja o de temporal.

Referències

Bosch i Ventayol, A. (2016) Estudio de Viabilidad Hidrogeológica del Proyecto Piloto de Las Lagunas de Cova Fumada, Les Botigues, Sitges. Informe 1839P5474, pp. 33.
UPC (2016) Determinación del Nivel Freático en la Playa al Norte de Port Ginesta. Informe 03032016_01, pp. 7.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ESTUDIO DE LA CONEXIÓN CON EL MAR ABIERTO DE UNA LAGUNA EN LA PLAYA DE LAS BOTIGUES DE SITGES

LIM

01 DE DICIEMBRE DE 2022

Laboratori d'Enginyeria Marítima
UPC - BARCELONATECH

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

INDICE

I. ANTECEDENTES 4
II. DINÁMICA LITORAL. EVOLUCIÓN A MEDIO PLAZO 5
I. 1. Tramo 8 de Port Ginesta al Port de Barcelona (CIIRC, 2010) 5
II. 1. Dinámica litoral según CIIRC (2012) 7
III. 1. Dinámica litoral reciente (Gracia et al. 2021) 11
III. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA PLAYA Y LAGUNA 14
III. 1. El modelo morfodinámico XBEACH 14
III. 1. 1. Módulo de oleaje 15
III. 1. 2. Módulo de flujo 17
III. 1. 3. Módulo de transporte de sedimento 17
III. 1. 4. Módulo morfológico 18
III. 2. Implementación del modelo XBEACH 19
III. 2. 1. La superficie del terreno 19
III. 2. 2. Los parámetros del modelo y casos analizados 21
III. 3. Resultados del modelo 23
IV. RECOMENDACIONES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA PLAYA-LAGUNA 24
V. PLAN DE MONITORIZACIÓN 26
REFERENCIAS 28
ANEJO I 31
OBJETO DEL DOCUMENTO 35
Toma de muestras y análisis químico 35
Mediciones topográficas 37

I. ANTECEDENTES

En mayo de 2022 se realizan una serie de reuniones entre el Laboratori d'Enginyeria Marítima de la Universitat Politècnica de Catalunya (LIM-UPC) y la demarcación de Costas de Catalunya para evaluar las conexiones entre una posible laguna costera situada en las proximidades de Port Ginesta (término municipal de Sitges) y el mar abierto. A raíz de tales reuniones se establecen las bases del presente estudio que son:

> *Analizar el comportamiento de la marisma frente a la acción del oleaje y las posibles obras adicionales que sean necesarias, en particular, el papel de dunas.*

Este trabajo contiene los siguientes apartados:

1. Una introducción con los objetivos de esta marisma y su sostenibilidad.
2. Un análisis de la dinámica litoral de la zona, actualizando la información del Libro Verde de la costa catalana.
3. Un análisis del funcionamiento de la marisma que incluya de manera cuantitativa la parte del borde marítimo y las eventuales actuaciones en la playa emergida. También de manera cualitativa, la necesidad de hacer un planteamiento conjunto que incluya la hidrología superficial y subterránea.
4. Un plan de monitorización y mantenimiento para el funcionamiento de la marisma.
5. Conclusiones.

Las principales escalas de tiempo que gobiernan los intercambios entre la posible laguna situada en la parte posterior de la playa y el mar abierto son la escala a medio plazo y la escala episódica. Se considera que los cambios de la costa a medio plazo están gobernados por la acción del oleaje a la escala de décadas y que el proceso costero fundamental es el transporte longitudinal de sedimento. A la escala episódica se evalúan los cambios producidos en la costa por la acción de temporales y que vienen definidos por su periodo de retorno, se trata pues de evaluar los cambios inducidos por el transporte transversal de sedimento.

Este documento representa una primera versión del informe de dicha asistencia técnica, donde se analiza la evolución del tramo costero o celda litoral en el que se sitúan las playas a la escala del medio plazo, décadas, a partir del comportamiento de la línea de orilla.

En una segunda versión se evaluarán los resultados del comportamiento de la playa y la interacción de la posible laguna con el mar abierto en condiciones de temporal.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

II. DINÁMICA LITORAL. EVOLUCIÓN A MEDIO PLAZO

En este capítulo se realiza un diagnóstico del estado actual de las playas desde el punto de vista de la dinámica litoral a partir de la recopilación de trabajos realizados en el Laboratorio d'Enginyeria Marítima. Si bien el estudio se centra en las playas colindantes a Port Ginesta el análisis comprende la totalidad de la celda litoral en la que se encuentran y que según CIIRC (2010) se corresponde con el tramo 8 de Port Ginesta al Port de Barcelona (Figura 1).

En un contexto geográfico más general, el tramo 8 se localiza en el delta del Llobregat, un sistema totalmente antropizado cuya evolución se encuentra condicionada por las distintas actuaciones realizadas en: (i) el tramo superior y central del río, embalses y azudes, (ii) el tramo inferior de la desembocadura, con una nueva configuración de la sección del cauce y (iii) la franja litoral, con una imposición de una condición de contorno al transporte longitudinal nula al norte originada por el puerto de Barcelona y el dique de encauzamiento del río y una ocupación del trasdós de la playa. En la actualidad el delta del Llobregat tiene muy limitada su capacidad natural de mantenimiento debido a la reducción prácticamente total de los aportes fluviales y litorales.



Figura 1. Celda litoral 8 según CIIRC (2010) y área de estudio.

I. 1. Tramo 8 de Port Ginesta al Port de Barcelona (CIIRC, 2010)

El Llibre Verd de l'Estat de la zona costanera a Catalunya (CIIRC, 2010) puede considerarse como uno de los primeros estudios de la dinámica litoral recientes de la zona costera en Catalunya.

El estudio de la evolución de la línea de orilla para el periodo 1956 – 2004 puede verse en la Figura 2. En concreto el estudio determina la evolución de la costa a partir de la digitalización de las líneas de orilla de los años 1957, 1965, 1973, 1977, 1983, 1994, 1995, 2000 y 2004.

Para este periodo puede apreciarse como la celda litoral presenta una marcada erosión en su tramo norte mientras que al sur se produce una acumulación de sedimento.

La capacidad de transporte de sedimento por parte del oleaje según el estudio es de alrededor de 30.000 – 60.000 m^3/a al norte, en las playas del Prat, y de unos 20.000 m^3/a al sur en la playa de Les Botigues de Sitges según la ecuación de transporte utilizada.

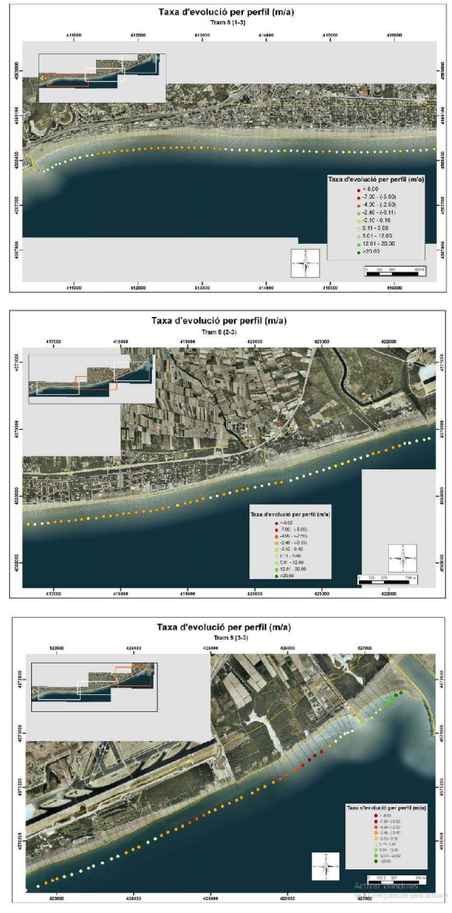


Figura 2. Evolución de la línea de orilla para el periodo 1956 - 2004.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

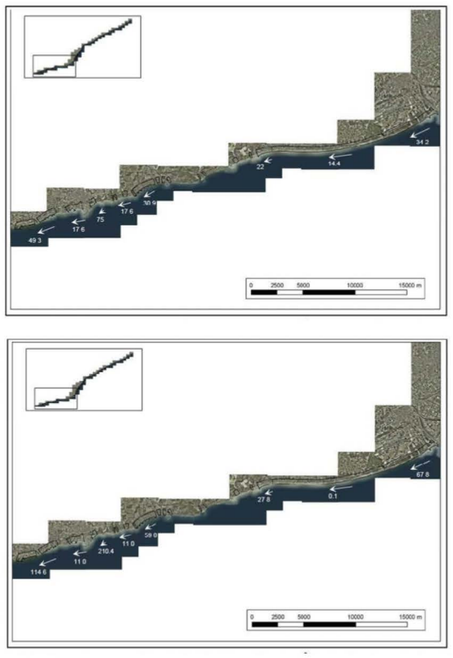


Figura 3. Capacidad del transporte longitudinal de sedimento según la ecuación de Kamphuis (panel suprior) o del CERC (inferior).

II. 1. Dinámica litoral según CIIRC (2012)

El estudio realizado por CIIRC (2012) realiza una actualización de la evolución de la costa incorporando en el análisis nuevas líneas de orilla. En concreto se analizan dos grandes grupos de datos:

i. Líneas de orilla correspondientes a los años 1957, 1965, 1973, 1977, 1983 y 1995 obtenidas a partir de fotografías aéreas tomadas en diferentes vuelos realizados en estos años. Estas fotos fueron digitalizadas y geo-referenciadas en coordenadas UTM (Universal Transverse de Mercator) por el Centro de Estudios y Expermentación de Obras Públicas (CEDEX) dependiendo del Ministerio de Fomento (Septiembre, 2001). Una vez rectificadas se extrajeron las líneas de

orilla tomando para ello como línea de control la línea de agua en el momento de toma de la imagen.

ii. Líneas de orilla correspondientes a los años 2000, 2004, 2006, 2008, 2009 y 2010 extraídas a partir de fotografías aéreas tomadas en diferentes vuelos realizados por el "Institut Cartogràfic de Catalunya" (ICC) y publicadas en formato digital como ortofotomapas . Estos ortofotomapas están en proyección UTM a una escala 1:5,000 para los años 2000, 2004, 2006 y 2008 y a una escala 1:2,500 para los años 2009 y 2010. Sobre los ortofotomapas se digitalizaron las líneas de la costa de manera similar al anterior.

La técnica de análisis es la misma que en CIIRC (2010) y se analizan las tendencias evolutivas de la playa a partir del método del punto final o EPR y el método de los mínimos cuadrados (Dolan et al. 1991; Fenster et al. 1993)

Con el fin de caracterizar el comportamiento de la línea de orilla desde 1957 a 2010, se analizó la evolución de la línea de orilla para diferentes períodos de tiempo. Los diferentes períodos de análisis escogidos fueron:

i. 1957/2000
ii. 1957/2010
iii. 1995/2010
iv. 2004/2010.

En la Figura 4 se presentan los desplazamientos de la costa para los distintos transectos analizados y periodos de tiempo. Como puede apreciarse la evolución reciente, periodo 1995-2010 marca un claro cambio de tendencia para las payas del Prat y Viladecans. En el primer caso la ampliación del Puerto de Barcelona y obras asociadas a su declaración de impacto parecen indicar una estabilización del comportamiento erosivo previamente detectado en la zona para periodos anteriores. Por el contrario, en las playas de Viladecans se produce un claro cambio de tendencia siendo el último periodo de marcado carácter erosivo. Para las playas objeto de este estudio se observa como durante el periodo 1957 – 2000 la playa de Les Botigues de Sitges experimenta un claro proceso de acumulación al igual que en el periodo 2004 – 2010.

En la Figura 5 se presentan las tasas de evolución anual obtenidas en las que se puede ver como para la playa de Les Botigues de Sitges el avance de la costa es inferior a los 2 m /a. En cualquier caso, con independencia del periodo analizado la playa siempre presenta un comportamiento de acreción como resultado del bloqueo al transporte longitudinal generado por el dique de abrigo de Port Ginesta que sitúa su bocana entorno los 3.5 m de profundidad. Si bien este valor es muy inferior a la profundidad de cierre obtenida en CIIRC (2010) y de 6.35 m, la construcción de un dique martillo en el arranque del dique produce una retención importante del sedimento que es transportado de forma longitudinal a la playa y que se traduce en un avance de la línea de orilla permanente en el tiempo.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

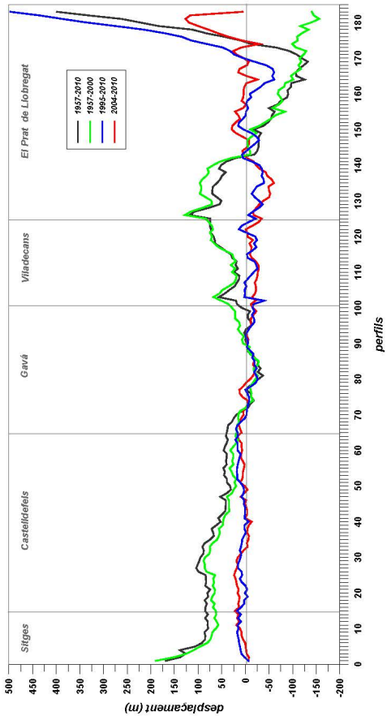


Figura 4. Desplazamiento de la costa (m) para los distintos periodos analizados según CIIRC (2012).

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges

Laboratori d'Enginyeria Marítima UPC - BARCELONATECH

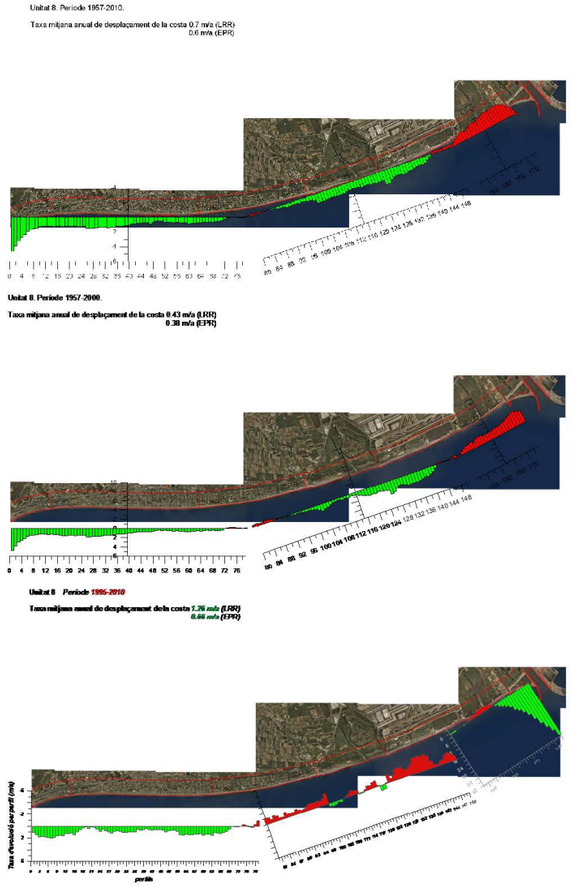


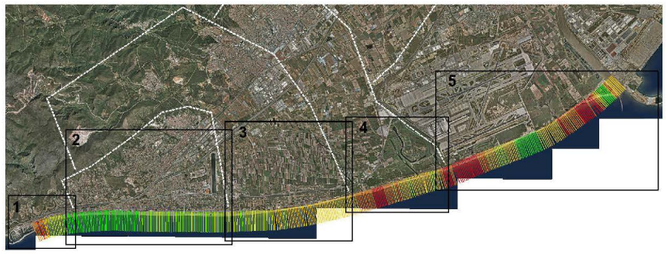
Figura 5.Tasas de evolución anual para los periodos 1957 – 2010 (superior); 1957 – 2000 (central) y 1995 – 2010 (inferior).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

III. 1. Dinámica litoral reciente (Gracia et al. 2021)

Gracia et al. (2021) analizan el comportamiento del tramo para el periodo reciente incorporando las ortofotos del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) para los años 2004, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 y publicados como ortofotomapas como World Map service (WMS) y proyección UTM a escala 1:5000. Al igual que en los estudios anteriores las líneas de costa fueron digitalizadas mediante un sistema de información geográfica considerando como línea de costa el último punto de la playa emergida mojada por las olas en el momento de la foto.

El comportamiento de la línea de orilla para el periodo 2004 – 2017 puede verse en la Figura 6. Al igual que en los periodos anteriores la playa de las Botigues de Sitges experimenta una acumulación de sedimentos si bien en detalle se observa como en las proximidades del dique de abrigo de Port Ginesta la costa ha alcanzado el equilibrio, es decir, el apoyo del dique martillo del puerto ha alcanzado la saturación y por tanto no cabe esperar el mismo comportamiento de acumulación que en el extremo norte de la playa. Este hecho queda reflejado en la batimetría disponible de la zona (Figura 7) en la que se observa un bajo de arena en el arranque del dique martillo de Port Ginesta entorno los 2.5 m de profundidad. A partir de la información batimétrica puede apreciarse como el cordón de arenas presenta una potencia de unos 4 m e indica que el extremo sur del tramo no debe considerarse como una barrera total al transporte longitudinal si no que permanece abierto a esas profundidades y por tanto sólo es activo en condiciones de temporal de moderada o alta energía. La orientación de la playa E – O hace que el transporte longitudinal se vea claramente reducido con respecto a los tramos situados al norte al estar más protegido de las condiciones de levante.



Acreción	m/a	Acreción muy fuerte	[2, 4.85)
		Acreción fuerte	[1.00, 2.00)
		Acreción moderada	[0, 1.00)
Erosión	m/a	Erosión muy fuerte	(-2.00, -3.34]
		Erosión fuerte	(-1.00, -2.00]
		Erosión moderada	(0, -1.00]

Figura 6. Tasa de evolución de la línea de orilla para el periodo 2004 – 2017 (Gracia et al., 2017).

Teniendo en cuenta la rosa de oleaje de la zona (Figura 7) puede verse como sólo los oleajes de dirección ESE y SE pueden generar una cierta dinámico longitudinal hacia el sur quedando al abierto de las componentes S y SSO por el dique martillo.

Tabla 1. Principales parámetros de evolución del litoral de las diferentes playas de la celda litoral estudiada para el periodo 2004-2017. Cifras para el periodo 1957–2004, obtenidas de CIIRC (2008), entre paréntesis.

Parameter	Botigues de Sitges	Castelldefels	Gavà	Viladecans	El Prat de Llobregat
Erosion zone length (m)	630 (414)	0 (1738)	2283 (2494)	1998 (745)	3908 (3131)
Maximum erosion (m)	−2.05	0	−0.75	−2.61	−3.34
Minimum erosion (m)	−0.43	0	−0.03	−0.42	−0.10
Average erosion rate (m/year)	−1.3 (−0.5)	0 (−0.9)	−0.4 (−0.8)	−1.04 (−1.1)	−1.96 (−2.2)
Accretion zone length (m)	800 (1016)	4284 (2546)	1078 (867)	200 (1453)	1160 (1615)
Maximum accretion (m)	+2.59	+4.85	+1.1	+0.38	+4.85
Minimum accretion (m)	+0.37	+0.93	+0.17	+0.08	+0.11
Average accretion rate (M/ year)	+1.29 (+0.9)	+2.03 (+0.7)	+0.7 (+0.5)	+0.27 (+1.4)	+2.34 (+1.8)
Evolutionary state	Erosion/ Accretion	Accretion	Erosion	Erosion	Erosion

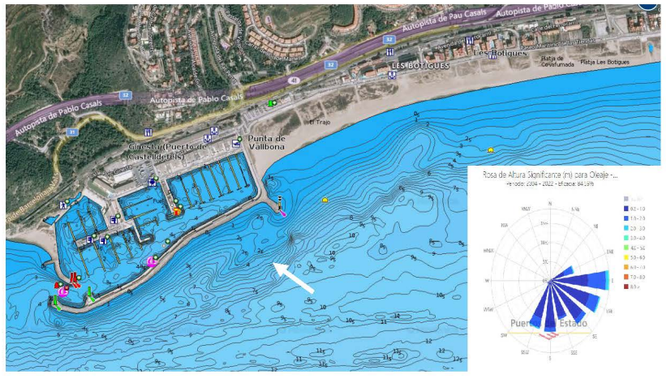


Figura 7. Batimetría del entorno de Port Ginesta. La flecha indica un bajo de arena en el arranque del dique en martillo del puerto (Navionics, 2022) y rosa de oleaje para el periodo 2004 - 2022.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges
Laboratori d'Enginyeria Marítima UPC - BARCELONATECH

III. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA PLAYA Y LAGUNA

En este capítulo se describe el comportamiento de la posible laguna en la playa de las Botigues de Sitges bajo el efecto de temporales. La respuesta de la costa se ha obtenido con un modelo numérico morfodinámico, XBEACH, especialmente desarrollado para reproducir la evolución de un tramo de playa en condiciones de alta energía.

Los episodios de temporal han sido definidos a dos grandes estrategias: reproduciendo situaciones históricas reales en las que se ha documentado una erosión de la duna existente en la parte posterior de la playa o bien construyendo situaciones de temporal y nivel medio del mar con diferentes períodos de retorno.

III. 1. El modelo morfodinámico XBEACH

El modelo XBEACH (Roelvink et al., 2009) nace dentro del marco de la modelización de los procesos hidrodinámicos y morfodinámicos de episodios extremos, en un dominio de ámbito litoral, especialmente entre la zona de bateo de las ondas y la parte emergida de la playa, reproduciendo los procesos en un dominio 2DH (flujo bidimensional con la profundidad media). El sistema se fundamenta en dos bloques ensamblados diferenciados: el bloque hidrodinámico y el bloque morfodinámico (Figura 8).

En primer lugar, se calcula la acción del oleaje de corto período en el dominio con el balance de acción de oleaje (Holthuijsen et al. 1989) en una escala temporal de grupo de ondas (propagación). A partir de cierto umbral, se considera el efecto del oleaje rompiendo en aguas someras mediante un balance de energía de ondas rompiendo (Stive and Dingemans, 1984).

Las fuerzas de oleaje obtenidas (variables a escala temporal de grupo de ondas) actúan como término fuente en las ecuaciones diferenciales en aguas someras no lineales. El flujo de masa de oleaje contribuye al movimiento de ondas largas. También se tiene en cuenta el flujo medio en dirección a mar abierto (corrientes de resaca).

Con los campos hidrodinámicos obtenidos, entra en acción el módulo morfológico. Éste se basa en la formulación de Van Rijn (2007) por el cálculo de las concentraciones de equilibrio de sedimento, actuando en el término fuente en las ecuaciones de advección - difusión (Galapatti, 1983).

Por último, los cambios en el fondo se calculan mediante gradientes de transporte de sedimento. En contrapartida, la nueva batimetría, afecta en el paso siguiente a la acción del oleaje, corrientes y dinámica litoral como consecuencia de la retroalimentación propia del algoritmo.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

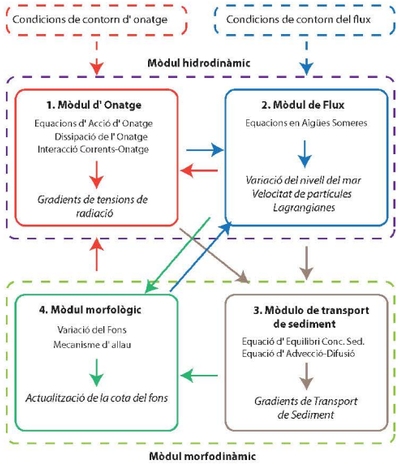


Figura 8. Algoritmo de interacción de los diferentes módulos internos de XBeach.

III. 1. 1. Módulo de oleaje

Como acabamos de introducir, el modelo XBEACH (Roelvink et al., 2009) resuelve el balance dependiente del tiempo de la acción de ondas de corto período, en la escala temporal de grupos de ondas. Se tiene en cuenta la densidad de la acción de ondas de corto período si bien la distribución de la frecuencia queda reducida a una frecuencia de pico representativa.

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial c_x A}{\partial x}+\frac{\partial c_y A}{\partial y}+\frac{\partial c_\theta A}{\partial \theta}=-\frac{D_{waves}}{\sigma} \quad (19$$

Siendo "A" ("x,y,t,θ") (Ecuación 2) la densidad de acción del oleaje:

$$A(x,y,t,\theta)=\frac{S_w(x,y,t,\theta)}{\sigma(x,y,t)} \quad (2)$$

Donde "θ" representa el ángulo de incidencia respecto al eje-x. "S" _"w" representa la densidad de energía de oleaje en cada sector direccional y "σ" es la frecuencia intrínseca del oleaje. Las velocidades de propagación de la acción del oleaje son "c" _"x" y "c" _"y" , respectivamente. La celeridad de grupo "c" _"g" se obtiene de la teoría lineal del oleaje. Por otro lado, "c"_"θ" corresponde a la velocidad de propagación en el espacio "θ".

El umbral que define si un grupo de ondas está rompiendo, así como su modo de rotura, se moldea mediante formulaciones específicas de rotura de oleaje. En este estudio se ha utilizado una versión modificada del modelo de rotura de Roelvink (1993):

$$D_b=\frac{\alpha}{4}\rho_w g f_m \frac{H_{rms}^3}{h} \quad (3)$$

$$\overline{D_{waves}}=P_b D_b=\left(1-\exp\left(-\left(\frac{H_{rms}}{\gamma h}\right)^n\right)\right)\frac{\alpha}{4}\rho_w g f_m \frac{H_{rms}^3}{h} \quad (4)$$

Donde, ρ es la densidad del agua. Las variables α=O(1), γ y el exponente n son parámetros de calibración.

La disipación total del oleaje Dwaves es distribuida de forma proporcional a través de todas las direcciones de oleaje. Se determina el término fuente de la ecuación [1] con la ecuación [5].

$$D_{waves}(x,y,\theta)=\frac{S_w(x,y,\theta)}{E_W(x,y)}\overline{D_{waves}} \quad (5)$$

La disipación por fricción con el fondo puede modelizarse con la Ecuación [6]:

$$D_f=\frac{2}{3}\rho\pi f_w\left(\frac{\pi H}{T_{rep}\sin(kh)}\right)^3 \quad (6)$$

Donde "f" _"w" es un parámetro de calibración que tiene valor nulo por defecto (es decir, que por defecto, no se tiene en cuenta en la acción del oleaje la disipación por fricción con el fondo).

Obtenida la distribución espacial de la acción del oleaje (energía del oleaje), mediante la teoría lineal del oleaje se obtienen las tensiones de radiación:

$$S_{xx,waves}(x,y,t)=\int\left(\frac{c_g}{c}(1+\cos^2\theta)-\frac{1}{2}\right)S_w d\theta$$

$$S_{xy,waves}(x,y,t)=S_{xy,w}=\int \sin\theta\cos\theta\left(\frac{c_g}{c}S_w\right)d\theta \quad (7)$$

$$S_{yy,waves}(x,y,t)=\int\left(\frac{c_g}{c}(1+\sin^2\theta)-\frac{1}{2}\right)S_w d\theta$$

XBEACH incluye un balance de la energía del oleaje de corto período en rompiendo con el fin de redistribuir la energía de las ondas cuando rompen. De forma análoga a la ecuación [1], se tienen en cuenta la distribución direccional de la densidad de la acción del oleaje, pero la distribución de la frecuencia queda limitada a una frecuencia de pico representativa. La disipación de la energía "D" _"roller" es utilizada como término fuente.

$$\frac{\partial S_r}{\partial t}+\frac{\partial c_x S_r}{\partial x}+\frac{\partial c_y S_r}{\partial y}+\frac{\partial c_\theta S_r}{\partial \theta}=-D_{roller} \quad (8)$$

Donde la energía del oleaje en rompientes en cada sector direccional se representa mediante "S" _"r" ("x,y,t,θ").

La disipación total de energía en rompientes (("D" _"roller")) se parametriza mediante Reniers et al. (2004):

$$\overline{D_{roller}}=\frac{2g\sin(\beta_{roller})E_{roller}}{c} \quad (9)$$

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Volviendo a aplicar el mismo concepto que en el punto anterior, la disipación total de energía Droller es distribuida de forma proporcional a través de todas las direcciones de oleaje:

$$D_{roller}(x,y,\theta)=\frac{S_r(x,y,\theta)}{E_r(x,y)}\overline{D_{roller}}(x,y,t) \qquad (10)$$

La contribución del oleaje en rompientes en la tensión de radiación se determina mediante la Ecuación [11]:

$$S_{xx,roller}(x,y,t)=\int \cos^2\theta\, S_r d\theta$$
$$S_{xy,roller}(x,y,t)=S_{xy,w}=\int \sin\theta\cos\theta S_r\, d\theta \qquad (11)$$
$$S_{yy,roller}(x,y,t)=\int \sin^2\theta\, S_r d\theta$$

Finalmente, una vez calculadas las componentes del tensor de tensiones de radiación, se obtienen los términos "F" _"x" "(x,y,t)" y "F" _"y" "(x,y,t)" . Estos últimos transmitirán la contribución del oleaje de corto período a las ecuaciones de flujo (Eqs. 5.13 a 5.15).

$$F_x(x,y,t)=-\left(\frac{\partial S_{xx,waves}+S_{xx,roller}}{\partial x}+\frac{\partial S_{xy,w}+S_{xy,r}}{\partial y}\right)$$
$$F_y(x,y,t)=-\left(\frac{\partial S_{xy,waves}+S_{xy,roller}}{\partial x}+\frac{\partial S_{yy,w}+S_{yy,r}}{\partial y}\right) \qquad (12)$$

III. 1. 2. Módulo de flujo

Las ecuaciones responsables de las variaciones de la superficie del agua y flujo, incluyendo oleaje de largo período (como oleaje infragravitatorio) así como corrientes no estacionarias, son las Eqs. 5.13 a 5.15.

$$\frac{\partial u^L}{\partial t}+u^L\frac{\partial u^L}{\partial x}+v^L\frac{\partial u^L}{\partial y}-fv^L-\vartheta_h\left(\frac{\partial^2 u^L}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u^L}{\partial y^2}\right)=\frac{\tau_{sx}}{\rho h}-\frac{\tau_{bx}^E}{\rho h}-g\frac{\partial \eta}{\partial x}+\frac{F_x}{\rho h} \qquad (13)$$

$$\frac{\partial v^L}{\partial t}+u^L\frac{\partial v^L}{\partial x}+v^L\frac{\partial v^L}{\partial y}-fu^L-\vartheta_h\left(\frac{\partial^2 v^L}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v^L}{\partial y^2}\right)=\frac{\tau_{sy}}{\rho h}-\frac{\tau_{by}^E}{\rho h}-g\frac{\partial \eta}{\partial x}+\frac{F_x}{\rho h} \qquad (14)$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial t}+\frac{\partial hu^L}{\partial x}+\frac{\partial hv^L}{\partial y}=0 \qquad (15)$$

Siendo f el coeficiente de Coriolis. La viscosidad horizontal asociada con mezcla lateral ϑ_h está relacionada con los términos turbulentos inducidos por oleaje en rotura (Battjes, 1975).

III. 1. 3. Módulo de transporte de sedimento

La modelización del transporte de sedimento se resuelve con la siguiente ecuación de advección – difusión (Galapatti, 1983):

$$\frac{\partial hC}{\partial t}+\frac{\partial hCu_{AV}}{\partial x}+\frac{\partial hCv_{AV}}{\partial y}+\frac{\partial}{\partial x}\left[D_h h\frac{\partial C}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[D_h h\frac{\partial C}{\partial y}\right]=\frac{hC_{eq}-hC}{T_s} \qquad (16)$$

Donde C representa la concentración de sedimento promedio con el fondo, la cual varía en una escala temporal de grupo de ondas, "u" _"AV" y "v" _"AV" es la velocidad de flujo relacionada con la no- linealidad de la onda (asimetría del oleaje). Siendo "T"_"s" la escala temporal de adaptación de la concentración de sedimento (es decir, para valores bajos de "T"_"s", corresponderían variaciones en el transporte casi inmediatas).

Para calcular la concentración de equilibrio "C"_"eq", en el presente informe ha sido utilizada la formulación de Van Rijn (2007):

$$C_{eq}=\frac{A_{sb}}{h}\left(\sqrt{(u^E)^2+0.64u_{rms,2}^2}-u_{cr}\right)^{1.5}+\frac{A_{ss}}{h}\left(\sqrt{(u^E)^2+0.64u_{rms,2}^2}-u_{cr}\right)^{2.4}(1-\alpha_b m) \qquad (17)$$

La que tiene en cuenta la turbulencia inducida por el oleaje en rotura (incluida en la velocidad orbital próxima al fondo "u" _"rms,2" (Reniers et al. 2004). Los términos restantes en la formulación corresponden a "u " _"cr" , que es la velocidad crítica del transporte a raíz de las corrientes y el oleaje. Finalmente, "A" _"sb" Eq. 5.18 y "A" _"ss" Eq. 5.19 son los coeficientes de transporte en suspensión y de fondo respectivamente:

$$A_{ss}=\frac{0.012D_{50}\rho_s D_*^{-0.6}}{\left((s-1)gD_{50}\right)^{1.2}} \qquad (18)$$

$$A_{sb}=\frac{0.015D_{50}\rho_s(D_{50}/h)^{1.2}}{\left((s-1)gD_{50}\right)^{0.75}} \qquad (19)$$

Donde, "ρ" _"s" es la densidad del sedimento, "D" _"50" es el diámetro medio del grano; s es la densidad relativa (ρ_s 〖/ρ〗 _w) y "D" _"*" el tamaño de la partícula adimensional.

III. 1. 4. Módulo morfológico

Por último, el módulo morfológico utiliza los gradientes de transporte de sedimento calculados con el Eq. 16 para actualizar el nivel del fondo. En consecuencia, se emplea la siguiente formulación:

$$\frac{\partial z_b}{\partial t}+\frac{f_{mor}}{(1-p)}\left(\frac{\partial q_x}{\partial x}+\frac{\partial q_y}{\partial y}\right)=0 \qquad (20)$$

Donde p es la porosidad en el fondo y "f"_"mor" es el valor de aceleración morfológica. El valor de las tasas de transporte de sedimento "q" _"x" y "q" _"y" se obtienen mediante:

$$q_x(x,y,t)=hCu^E-D_s h\frac{\partial C}{\partial x}-f_{slope}|u^L|h\frac{\partial z_b}{\partial x} \qquad (21)$$

$$q_y(x,y,t)=hCv^E-D_s h\frac{\partial C}{\partial y}-f_{slope}|v^L|h\frac{\partial z_b}{\partial y} \qquad (22)$$

En las ecuaciones 22 y 23 "f" _"slope" es un coeficiente corrector de la pendiente.

Con el fin de simular el volumen de arena desplazado durante el período de temporal, está implementado un modelo de erosión de dunas por alud (“avalanching dune erosion”), teniendo en cuenta tanto la evolución del fondo, así como el transporte de masa de zona emergida en zona sumergida en los puntos cercanos al límite entre estas dos zonas. Ésta se inicia a partir de

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

la superación de una pendiente umbral "m" _"cr" definida por el usuario tanto para zona seca como zona húmeda.

$$\left|\frac{\partial z_b}{\partial x}\right| > m_{cr} \quad \left|\frac{\partial z_b}{\partial y}\right| > m_{cr} \qquad (23)$$

Con el fin de prevenir la generación de grandes ondas de choque (shock-waves), el gradiente de variación de cota está limitada a un máximo de 0.05 m/s.

III. 2. Implementación del modelo XBEACH

III. 2. 1. La superficie del terreno

La batimetría inicial corresponde a una digitalización de planos antiguos y posterior interpolación mediante un Kriging ordinario. La parte emergida fue interpolada a partir de los datos cartográficos del Área Metropolitana de Barcelona (AMB) a escala 1:1000. El dominio de cálculo tiene una longitud de 1,5 km y un ancho de 3km. En la Figura 9 y Figura 10 muestran el dominio computacional y la densidad de nodos utilizados en el modelado. La Figura 11 y la Figura 12 se muestra el dominio computacional y perfiles de playa en la zona de interés.

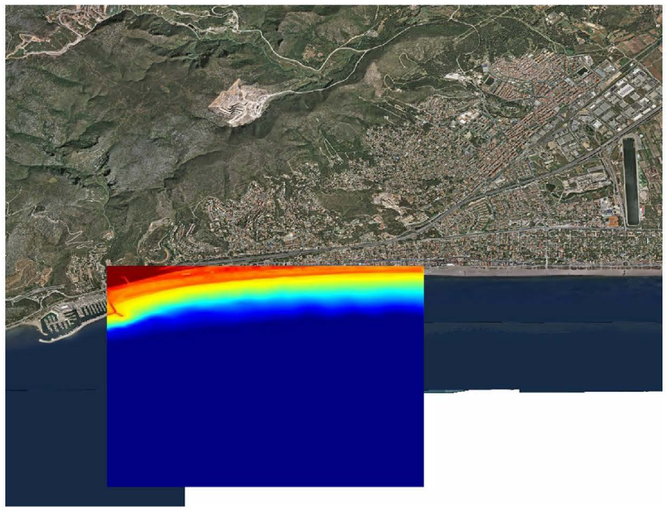


Figura 9. Malla de cálculo utilizada en el modelado

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges
Laboratori d'Enginyeria Marítima UPC - BARCELONATECH

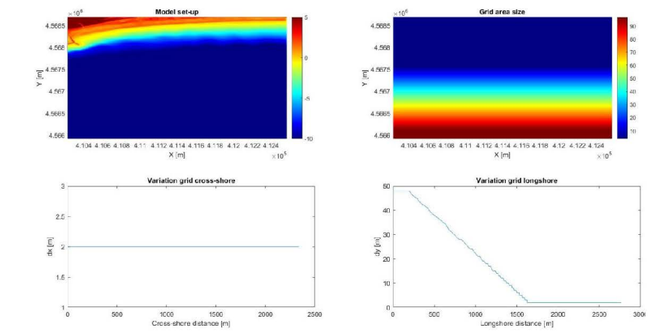


Figura 10. Arriba izquierda: dominio computacional. Arriba derecha: densidad de la malla de cálculo. Abajo izquierda: variación del espaciamiento entre nodos de la malla en el eje perpendicular a la orilla. Abajo derecha: variación del espaciamiento entre nodos en el eje longitudinal.

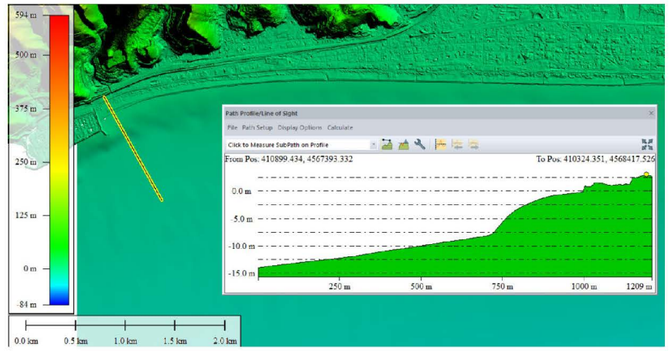


Figura 11. Detalle del perfil topo-batimétrico de cálculo en la zona cercana a Port Ginesta.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

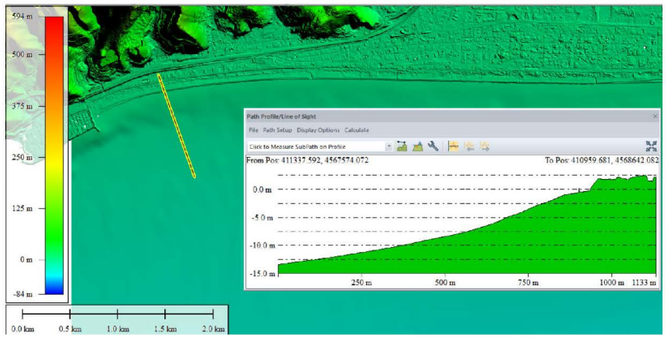


Figura 12. Detalle del perfil topo-batimétrico de cálculo en la zona de posible construcción de la laguna.

La malla de cálculo es rectangular de densidad variable en el eje perpendicular a la playa con un espaciamiento máximo de 50 m en la exterior (zona aguas afuera) decreciendo hasta alcanzar los 2 m en la zona de interés.

Las zonas urbanizadas (casas, carretera y otras infraestructuras) se consideran zonas rígidas que no pueden ser erosionadas.

III. 2. 2. Los parámetros del modelo y casos analizados

En la Tabla 2 se presenta la configuración del modelo X BEACH utilizada.

Los casos hidrodinámicos analizados en este estudio cubren las condiciones de incidencia del oleaje y altura del nivel medio del mar más desfavorables para la zona de acuerdo con los resultados obtenidos en LIM (2021).

El caso 50yr_0m se corresponde un temporal con una duración constante de 12 horas y una altura de ola Hs de 3.47 m, un periodo de 9.3 s y una dirección de procedencia de 195º de media con respecto el Norte magnético. Este temporal según LIM (2021) tiene asociado un periodo de retorno de 50 años. El nivel medio del mar asociado es de 0 m.

El caso 50yr_06m se corresponde un temporal con una duración constante de 12 horas y una altura de ola Hs de 3.47 m, un periodo de 9.3 s y una dirección de procedencia de 195º de media con respecto el Norte magnético. Este temporal según LIM (2021) tiene asociado un periodo de retorno de 50 años. El nivel medio del mar asociado es de 0.6 m.

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges

Tabla 2. Parámetros utilizados en el modelo XBeach

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%% Projecte botigues                                                          %%%
%%%                                                                           %%%
%%% date:     05-Dec-2022 11:33:48                                            %%%
%%% Xavier Sánchez-Artús                                                      %%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%% General %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

alfa         = 0
back         = abs_2d
depfile      = bed.dep
front        = abs_2d
gridform     = xbeach
wbctype      = jonstable
wavemodel    = surfbeat
bcfile       = Botigues_50yr.txt
CFL          = 0.7
sedtrans     = 0
morphology   = 0
struct       = 0
morfac       = 10
bedfriction  = manning
nx           = 200
ny           = 281
posdwn       = -1
thetamax     = 210
thetamin     = 170
thetanaut    = 1
dtheta       = 10
vardx        = 1
xfile        = x.grd
xori         = 0
yfile        = y.grd
yori         = 0
zs0          = 0
waveform     = 2
form         = 2
D50          = 0.00025
D90          = 0.001
rhos         = 2650
rho          = 1025
depthscale   = 1
wci          = 0
lws          = 1
wci          = 1
turb         = 1
nspr         = 0
gwflow       = 1
facua        = 0.5
wetslp       = 0.4
random       = 0
tstart       = 0
tstop        = 43200
tintg        = 3600
tintm        = 3600
```

El caso Gloria-like_0m se corresponde un temporal con una duración constante de 12 horas y una altura de ola Hs de 6.5 m, un periodo de 12.2 s y una dirección de procedencia de 195º de media con respecto el Norte magnético. El nivel medio del mar asociado es de 0 m. Este caso debe considerarse como una condición extrema con un nivel medio del mar bajo.

El caso Gloria-like_06m se corresponde un temporal con una duración constante de 12 horas y una altura de ola Hs de 6.5 m, un periodo de 12.2 s y una dirección de procedencia de 195º de media con respecto el Norte magnético. El nivel medio del mar asociado es de 0.6 m. Este caso debe considerarse como una condición extrema con un nivel medio del mar alto.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

III. 3. Resultados del modelo

En la Figura 13 se presentan las líneas de inundación obtenidas para los casos analizados.

Para la situación de un temporal de Garbí-Migjorm con un periodo de retorno de 50 años se observa cómo la topografía de la parte emergida de la playa juega un papel predominante en la respuesta de la inundación. La zona inunda en las cercanías del dique de abrigo son un reflejo de las bajas cotas topográficas del modelo en esa zona. Un ascenso del nivel medio del mar de 0.6 m para un temporal de Hs de 3.47 m no resulta determinante en la inundación en los tramos de playa emergida elevados.

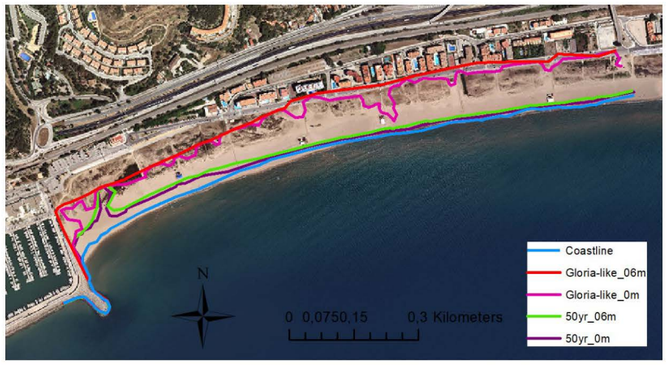


Figura 13. Líneas de inundación para los casos analizados. La línea "coastline" representa la posición de la orilla en la malla de cálculo utilizada.

Los resultados obtenidos para el caso de una situación límite extrema, definida en este estudio por un temporal con una intensidad de 6.5 m y una distribución temporal constante de 12 horas de duración muestra la inundación de la playa en su práctica totalidad. Los resultados obtenidos en la zona de posible ubicación de la laguna al Sur del dominio (proximidades del dique de abrigo del puerto) muestran una inundación parcial debido a la mayor cota del terreno en ese sector. Una reducción de las cotas debida a la construcción de la laguna inducirá un aumento de la zona inundada.

IV. RECOMENDACIONES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA PLAYA-LAGUNA

En este apartado se proponen una serie de recomendaciones para a tener en cuenta en el dimensionamiento de la laguna. En todos los casos se asume que la laguna debe tener una baja interacción con el abierto.

Con respecto a la localización de la laguna la Figura 13 y Figura 14 muestran indican que bajo condiciones extremas (casos Gloria-like) la práctica totalidad de la playa se encuentra bajo la influencia del mar quedando sólo protegida la parte trasera de la playa apoyada al dique de abrigo de Port Ginesta. En condiciones de oleaje con periodos de retorno de 50 años la zona de inundación queda limitada a los primeros 5-10 m de la línea de orilla. Los resultados del modelo muestran un efecto local al sur resultado de unas cotas en el terreno más bajas. En caso de optar por un sistema lagunar totalmente impermeabilizado, sin conexión con el mar. Se recomienda reforzar este punto mediante un cordón dunar fijado con plantas. En la Figura 15 se muestra la ubicación de la laguna sin apenas conexión con el mar abierto (polígono azul) y en el caso de que se permita una conexión con el mar ocasional (polígono marrón).

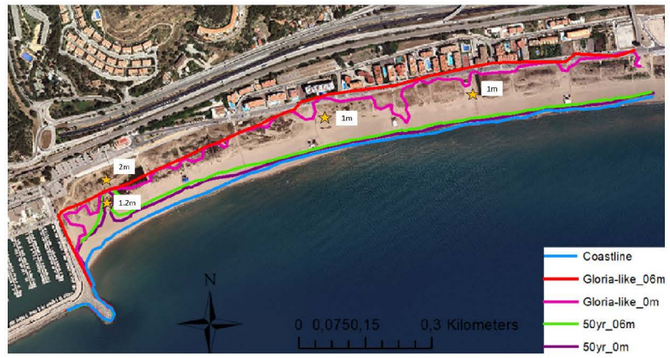


Figura 14. Cotas de referencia en los resultados de inundación de los casos analizados.

Los resultados de la evolución de la línea de orilla a medio plazo (capítulo 2) indican un comportamiento estable o en ligera acreción de forma general por lo que a esta escala no se esperan cambios significativos en la posición de la costa que puedan afectar la zona de la laguna.

En cualquier caso, se recomienda que la laguna quede situada a una distancia no inferior a los 45 m con respecto a la orilla si quiere evitarse una conexión con el mar en condiciones de oleaje

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

extremos con periodos de retorno de 50 años. Esta distancia es coincidente con la de vegetación existente en la parte trasera de la playa.



Figura 15. Posibles localizaciones de la laguna para el caso de estar prácticamente desconectada de mar abierto (polígono azul) y en caso de tener una conexión ocasional (polígono marrón).

Con respecto a la posible construcción de un cordón dunar que proteja la laguna, los resultados del modelo indican que la cota de coronación del sistema dunar debe situarse entorno la cota +1.5 m - +2.0 m para poder garantizar una protección contra el rebase del oleaje. Como ya se ha comentado, la orografía de la parte emergida de la playa muestra un efecto local al sur que debe ser corregido. En esta zona se recomienda un refuerzo del sistema dunar más ancho.

V. PLAN DE MONITORIZACIÓN

La construcción de una laguna en el sector de las Botigues de Sitges, al norte de Port Ginesta, requiere la monitorización de los agentes hidrodinámicos que se han identificado en este estudio como relevantes en su evolución: el oleaje y el nivel medio del mar. En la actualidad, el ente público de Puertos del Estado tiene operativa la boya de oleaje direccional Barcelona II, perteneciente a la red costera y el mareógrafo Barcelona 2 en el puerto de Barcelona (red de medidas REDMAR). Dada la proximidad de los instrumentos y el tipo de muestreo utilizado se considera que cubren con garantías las características hidrodinámicas de la zona.

Los posibles sistemas de dunas que puedan defender la laguna están a su vez expuesto a la intensidad del viento existente en la zona. La gran variabilidad espacial del viento hace que sea recomendable el establecimiento de una estación meteorológica que pueda cubrir con mayor precisión los posibles efectos locales que difícilmente son capturados por otras redes de medida existentes (Aemet, Meteocat, entre otras).

Con respecto a las características morfológicas de la laguna y las dunas, la información existente en la zona es llevada a cabo por el Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya a través de diversos vuelos que proporcionan imágenes ortofotométricas de gran resolución. La frecuencia de vuelo es de como mínimo una vez al año si bien suelen cubrir los cambios producidos en la costa por temporales de oleaje de gran intensidad. Si bien esta información resulta de gran interés, no es suficiente para capturar de forma adecuada los cambios que van a producirse en el sistema lagunar, especialmente en sus contornos. Por ello se recomienda la realización de vuelos con dron con una periodicidad mensual y tras el impacto de un temporal, meteorológico o marítimo, en el que se haya podido constatar un cambio significativo del sistema. El vuelo con dron deberá proporcionar información altimétrica según el sistema de referencia en España (cero de Alicante) o cualquier otro sistema utilizado en el estado español. Asimismo, la información deberá estar referenciada preferentemente al sistema ETRS89.

Con respecto a la batimetría, resulta de interés el poder disponer lo más detallada posible una batimetría de la zona que cubra desde el nivel medio del mar hasta una profundidad de 15 m. Esta información se recomienda esté disponible durante los primeros años con una periodicidad anual o bianual. Adicionalmente se recomienda realizar un levantamiento batimétrico tras el impacto de un gran temporal, que de forma orientativa se correspondería con un período de retorno de 20 años.

Finalmente, se recomienda implementar un sistema de alerta temprana que no solo cubra la predicción del oleaje si no que incorpore la evolución del sistema lagunar. Tales sistemas son conocidos como sistemas de alerta morfodinámicos operacionales y deberían proporcionar información relevante como por ejemplo la zona de inundación debida a un temporal marítimo, así como la erosión esperada. Esta información debería permitir una gestión proactiva de la laguna, pudiéndose establecer un protocolo de defensa en caso de previsión de temporal o

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

definir con mayor detalle los trabajos de recuperación de la laguna a realizar tras el impacto de un gran temporal en caso necesario.

Las características físico-químicas del agua de la laguna, así como la influencia del acuífero y la escorrentía superficial en época de lluvias son otro de los aspectos a tener en cueto en el plan de monitorización. En este sentido, se adjunta en este informe (anejo I) una campaña de detección del freático y calidad de aguas realizada en la zona por el LIM/UPC en

REFERENCIAS

Bolaños R, Jordà G, Cateura J, Lopez J, Puigdefabregas J, et al. 2009. The XIOM: 20 years of a regional coastal observatory in the Spanish Catalan coast. J Marine Syst 77: 237–260.

Bruun, P. 1962. "Sea-Level Rise as a Cause of Shore Erosion". American Society of Civil Engineers Journal of the Waterways and Harbours Division. 88: 117–130.

CIIRC. Centre Internacinal d'nvestigació dels Recursos Costaners. 2010. Estat de la zona costanera a Catalunya. Resum Executiu. Generalitat de Catalunya, Barcelona. http://www.igc.cat/web/files/igc_costa_resum_executiu_ca.pdf (accessed 3 March 2020).

CIRIA CUR CETMEF. 2007. The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering. 2nd edition. C683 CIRIA London.

Cope, S.N. 2004. Breaching of UK Coarse-clastic Barrier Beach Systems: Methods developed for predicting breach occurrence, stability and flooded hinterland evolution. Ph.D thesis, Department of Geography, University of Portsmouth.

DEFRA. 2008. *Understanding barrier beaches*. R&D Technical Report FD1924/TR

Dolan, R., Fenster, M.S. y Holme, S.J. 1991. Temporal analysis of shoreline recession and accretion. Journal of Coastal Research, 7, 723-744.Gracia V. 2005. Dinámica sedimentaria en la plataforma interna del delta del Ebro. Tesis doctoral. Universitat Poltècnica de Catalunya.

Fenster, M.S., Dolan, R. y Elder, J.F. 1993. A new method for predicting shoreline positions from historical data. Journal of Coastal Research, 9, 147-151.Gracia, V., Garcia, M., Grifoll, M., Sanchez-Arcilla, A., 2013a. Breaching of a barrier under extreme events. The role of morphodynamic simulations. J. Coast. Res. 65, 951–95ICGC.

Gracia, V.; Sierra J.P, Caballero, A, García-León, M y Mösso, C. 2021. A methodological framework for selecting an optimal sediment source within a littoral cell. *Journal of environmental management*, 296, 113207.

Guillén, J. 1992. Dinámica y balance sedimentario en los ambientes fluvial y litoral del Delta del Ebro. Tesis Doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 548 pp.

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 2020. Visor costa. https://visors.icgc.cat/costa/#14/40.6081/0.7443 Consulta: 15-3-2020.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. 2020. VISSIR v3.26. http://www.icc.cat/vissir3/ Consulta: 15-3-2020.

Jiménez, J.A., Sánchez-Arcilla, A., 1993. Medium-term coastal response at the Ebro delta, Spain. Mar. Geol. 114, 105–118.

Jiménez, J., and A. Sánchez-Arcilla. 2004. A long-term (decadal scale) evolution model for microtidal barrier systems, Coastal Eng., 51, 749– 764.

LIM, Laboratori d'Enginyeria Marítima. 2021. *Realització d'escenaris d'inundació de costa i erosió de platges pel projecte PIMA ADAPTA COSTAS.Exped. S-689/20 (ICGC-2020-00045.* Informe técnico.

Ollerhead, J. 1993. The evolution of Buctouche Spit, New Brunswick, Canada. Ph.D. Thesis, University of Guelph, 156 pp.

Puertos del Estado. 2008. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS MARÍTIMAS. Ministerio de Fomento.

Puertos del Estado. 2019. REDMAR. RED de Mareógrafos de Puertos del Estado. Mareógrafo de Tarragona. Ministerio de Fomento.

Puertos del Estado. 2020. CLIMA MEDIO DE OLEAJE. Boya de Tarragona. Conjunto de Datos: Red exterior. Ministerio de Fomento.

Sallenger, A.H. 2000. Storm impact scale for barrier islands. Journal of Coastal Research, 16(3), 890-895

Sánchez-Arcilla, A. y Jiménez J. A. 1994. Breaching in a wave-dominated barrier spit: The Trabucador bar (north-eastern Spanish coast). Earth Surface Processes and Landforms, vol. 19, 483-498.

Wiegel, R.L., 1964. Oceanographical Engineering. In Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.,p. 532.

Wright, L.D., Short, A.D., 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Mar. Geol. 56, 93–118. https://doi.org/10.1016/0025-3227(84)90008-2.

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges
Laboratori d'Enginyeria Marítima UPC - BARCELONATECH

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges
Laboratori d'Enginyeria Marítima UPC - BARCELONATECH

ANEJO I

INFORME DE DETERMINACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO EN LA PLAYA AL NORTE DE PORT GINESTA

(LIM/UPC, 2016)

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Laboratori d'Enginyeria Marítima
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DETERMINACIÓN DEL NIVEL FREÁTICO EN LA PLAYA AL NORTE DE PORT GINESTA

Doc. Nº.: *03032016_01*

Revisión : *1*

Fecha: *03/03/2016*

Nombre del fichero: 03032016_01_Nivel_Freático_Port_Ginesta.docx

Número de páginas: 6

Rev.	*Realizado*	*Comprobado*	*Aprobado*	*Fecha*
0	*Joaquim Sospedra* *Xavier Gironella*	*Vicenç Gracia*	*Agustín Sánchez-Arcilla*	*03/03/2016*

REGISTRO DE CAMBIOS DEL DOCUMENTO

Rev.	*Fecha*	*Apartado/Párrafo*	*Motivo del cambio/Detalles*

ÍNDICE

I. ANTECEDENTES ... 4
II. DINÁMICA LITORAL. EVOLUCIÓN A MEDIO PLAZO ... 5
I. 1. Tramo 8 de Port Ginesta al Port de Barcelona (CIIRC, 2010) ... 5
II. 1. Dinámica litoral según CIIRC (2012) ... 7
III. 1. Dinámica litoral reciente (Gracia et al. 2021) ... 11
III. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA PLAYA Y LAGUNA ... 14
III. 1. El modelo morfodinámico XBEACH ... 14
III. 2. Implementación del modelo XBEACH ... 19
III. 3. Resultados del modelo ... 23
IV. RECOMENDACIONES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA PLAYA-LAGUNA ... 24
V. PLAN DE MONITORIZACIÓN ... 26
REFERENCIAS ... 28
ANEJO I ... 31
OBJETO DEL DOCUMENTO ... 35
Toma de muestras y análisis químico ... 35
Mediciones topográficas ... 37

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento tiene por propósito el dejar constancia de las actividades de campo llevadas a cabo por personal del LIM/UPC en la mañana del día 3 de Marzo del 2016, en relación a la cata realizada el mismo día por la Demarcación de Costas en Catalunya en la parte posterior de la playa de las "Botigues" (Figura 1)

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El personal del LIM/UPC se ha desplazado hasta las inmediaciones de Port Ginesta con la finalidad de determinar la naturaleza del agua freática existente en un punto de la playa de les Botigues, situada al norte del mencionado puerto (Figura 1).

Toma de muestras y análisis químico

En concreto, se ha obtenido una muestra de agua de una cata realizada mediante una retroexcavadora en el punto con coordenadas 41º15'43.6631" N y 1º55'49.4623" E (ver Figura 1).



Fig1. Vista aérea de Port Ginesta y de la localización del sondeo

Una vez realizado el movimiento de tierras necesario para la excavación hasta la aparición del nivel freático se ha obtenido una muestra de agua. Parte de ella se ha utilizado para realizar una determinación in-situ de la salinidad/conductividad (Cata Playa), mientras que el resto se ha almacenado en botes de muestras para su posterior análisis. Estos botes se han identificado con los números 1 y 2 para su

posterior identificación. Los valores de la medición se indican en la Tabla I. La medición in-situ se ha efectuado con un conductivímetro portátil Endress Hauser modelo CLM381.

Asimismo se ha tomado una muestra de agua directamente del mar a fin de usarla como referencia. Como en el caso anterior se ha realizado una medida in-situ (ver Tabla I) y se ha almacenado una parte en un bote marcado con el número 3.

Tabla I, Salinidad, Conductividad y Temperatura de las muestras Cata Playa y Mar.

Punto de muestreo	Fecha/Hora	Salinidad (ppm)	Conductividad (mS/cm)	Temperatura (ºC)
Cata Playa	03/03/2016 12:16	0.2	0.855	14.4
Mar	03/03/2016 12:18	37.1	55.9	13.3

Los resultados de las mediciones indican que los valores de la muestra de agua de mar son coherentes con las características de la zona mientras que la muestra correspondiente al nivel freático estaría considerada como un agua al límite del agua dulce continental, con un bajo contenido en sales disueltas. Los parámetros de salinidad i conductividad sitúan la muestra Cata Playa dentro de la categoría de agua potable (a falta de una analítica más detallada).

En la Tabla II se muestran los resultados de las analíticas básicas obtenidas en laboratorio de los botes 1 y 2.

Tabla II, Concentración (en mg/l) de Amonio, Nitrito, Nitrato, Sulfato y Ortofosfato de los botes 1 y 2 (N.D. No detectado).

	N-NH4	N-NO2	N-NO3	SO4	PO4
Bote 1	0.17	0.15	1	92	N.D
Bote 2	0.17	0.15	1	94	N.D.

Los compuestos nitrogenados en aguas naturales están relacionados con el ciclo el nitrógeno. En las rocas sólo se presenta como elemento minoritario

Los nitratos (N-NO3) pueden estar presentes en las aguas subterráneas bien como resultado de la disolución de rocas que los contengan, lo que ocurre raramente, bien

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

por la oxidación bacteriana de materia orgánica. Su concentración en aguas subterráneas no contaminadas varía ampliamente aunque no suele sobrepasar los 10 mg/l. El valor máximo orientativo para aguas potables en la legislación española es de 50 mg/l.

El ión nitrito (N-NO2) puede estar presente en las aguas bien como consecuencia de la oxidación del NH3 o como resultado de la reducción (microbiana) de los nitratos. Su presencia en el agua ha de considerarse como un indicio fundado de una posible contaminación reciente (dada su inestabilidad) y, tal vez de la impotabilidad del agua debida a la toxicidad de este ión. El valor máximo orientativo para aguas potables en la legislación española es de 0,5 mg/l.

El Amonio favorece la actividad microbiana por lo que suele ser considerado como un indicador de la contaminación reciente de un agua. En aguas subterráneas naturales aparece como traza y aumenta su concentración en ambientes altamente reductores.

El ión sulfato puede presentar distintos orígenes: lavado de terrenos formados en ambiente marinos, oxidación de sulfuros de rocas ígneas y sedimentarias, descomposición de substancias orgánicas. etc. La disolución del yeso y anhidrita suele ser la fuente más común de este ión a las aguas subterráneas. En aguas dulces su concentración puede variar entre 2 y 150 mg/l. En aguas salinas asociado al Ca^{++} puede llegar a 5000 mg/l: asociado con Mg^{++} y Na^{+} en salmueras, puede alcanzar los 200000 mg/l. Los estándares de aguas para uso doméstico sitúan la concentración de sulfatos en valores no superiores a 250 mg/l.

Los compuestos de fósforo más comunes en el agua son los ortofosfatos, los fosfatos condensados y los fosfatos orgánicos. Estos fosfatos pueden estar solubles como partículas de detritus o en los cuerpos de los organismos acuáticos. En general se encuentran en pequeñas concentraciones, cuando su concentración es elevada suele reflejar un origen antrópico resultado del uso de fertilizantes, excreciones (humanas y/o animales), detergentes y/o productos de limpieza, todos ellos eliminados del suelo por escorrentía.

El análisis químico de los botes 1 y 2 revela, a expensas de realizar un análisis bacteriológico más detallado, un agua de buena calidad. Su origen debe asociarse a los episodios de lluvia previos a la toma de muestras, tanto por percolación local de la playa como resultado de la aportación del posible acuífero superficial.

Mediciones topográficas

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Los trabajos de campo se han completado con la realización de algunas mediciones topográficas. En concreto se ha determinado mediante cinta métrica y distanciómetro láser la cota del nivel freático del que se han tomado las muestra, correspondiendo este a -1.3m aproximadamente (ver figura 3). Igualmente se ha medido la distancia entre el punto del sondeo y una referencia fija próxima. Para ello se ha utilizado el centro de una tapa de registro (ver figura 3).



Fig2. Vista de la zona de la cata.

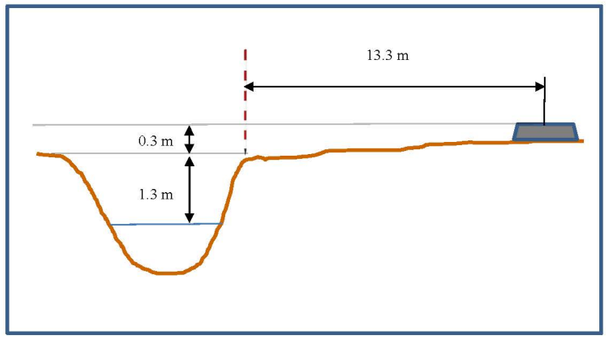


Fig3. Esquema de las mediciones de la cata

Dr. Vicente Gracia

Dr. Agustín Sánchez-Arcilla

CIIRC-LIM/UPC

Barcelona 1 de diciembre de 2022

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 8.- ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS 3

2. CLASSIFICACIÓ I QUANTITAT DE RESIDUS GENERATS 3

3. MESURES PER A LA MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS EN OBRA 4

4. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS EN OBRA 4

5. GESTIÓ DELS RESIDUS D'OBRA 5

6. PRESCRIPCIONS PER AL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DEL PROJECTE, EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANIPULACIÓ, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RDC 6

7. PRESSUPOST 7

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. ANTECEDENTS

El contingut d'aquest annex està d'acord amb el RD105/2008, on es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Segons el RD 105/2008, el Productor de residus, sense perjudici de les obligacions establertes per la Llei 7/2022, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, i la normativa general de residus autonòmica vigents, està obligat a disposar de la documentació de la correcta gestió dels residus generats en la seva obra. En el cas d'obres sotmeses a llicència urbanística, haurà de constituir, si escau, la fiança o garantia financera que asseguri el compliment dels requisits establerts en l'esmentada llicència en relació amb els RCD de l'obra.

En relació amb el posseïdor (normalment, el Contractista de les obres) de RCD, l'article 5 del RD 105/2008 estableix les seves obligacions, indicant, entre altres, que la persona física o jurídica que executi l'obra té l'obligació de presentar a la propietat un Pla que reflecteixi com durà a terme les seves obligacions en relació amb el RCD generats. El Posseïdor dels RCD estarà obligat a pagar els costos de la gestió dels residus, així com a presentar al Productor la documentació de seguiment de la correcta gestió dels RCD generats durant les obres.

En aquest annex, en primer lloc s'estimen i tipifiquen els residus que s'ha considerat que es poden generar en l'execució del Projecte, i es descriuen les possibles vies de gestió dels mateixos. A continuació s'exposen les mesures per poder minimitzar i prevenir la quantitat de residus que es generen habitualment en les obres de construcció. Posteriorment es descriuen les operacions i, per últim, es pressuposta el cost d'aquesta gestió.

2. CLASSIFICACIÓ I QUANTITAT DE RESIDUS GENERATS

Des d'un punt de vista conceptual, un Residu de la Construcció i Demolició és qualsevol substància o objecte el qual, complint la definició de "residu" establerta a la Llei 7/2022, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, es genera en una obra de construcció i/o demolició.

Tanmateix, la legislació vigent limita el concepte de RCD als residus codificats en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC) aprovat per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus. En el seu capítol 17 "Residus de la construcció i demolició" (inclosa la terra excavada de zones contaminades), es divideix en els següents grups:

17 01 Formigó, maons, teules i materials ceràmics.
17 02 Fusta, vidre i plàstic.
17 03 Barreges bituminoses, quitrà d'hulla i altres productes enquitranats.
17 04 Metalls (inclosos els seus aliatges)
17 05 Terra (inclosa l'excavada de zones contaminades), pedres i llots de drenatge.
17 06 Materials d'aïllament i materials de construcció que contenen amiant.
17 08 Materials de construcció a base de guix.
17 09 Altres residus de construcció i demolició. Queden excloses les terres i pedres no contaminades per substàncies perilloses, els residus generats en les obres de construcció/demolició regulats per una legislació específica i els residus generats a les indústries extractives.

Malgrat que els residus de la construcció són específicament els inclosos dins del grup 17 del Catàleg Europeu de Residus (CER), es preveu que durant l'execució de les obres es generin altres tipus de residus inclosos en altres capítols del CER, els quals també es valoren en aquest Estudi de Gestió de Residus.

Com es pot entendre de tota la documentació presentada en aquest projecte, les accions del mateix pràcticament no generen residus, ja que s'interactua molt poc amb l'eliminació d'elements del territori preexistent, moviments de terres, o demés. Les accions del projecte que poden generar residus són les següents:

- Eliminació d'una petita quantitat de runes de petits elements escampats per l'àmbit d'estudi.
- Generació d'un volum important de terres d'excavació per l'adequació de la llera i la creació d'una petita llacuna
- Generació d'una quantitat significativa de residus vegetals a causa de l'eliminació d'espècies exòtiques invasores i les tasques de desbrossada.

A més, la generació dels propis residus d'obra provinents dels envasos i alvèols forestals de les plantes a plantar, o qualsevol altre material aportat amb envàs.

Finalment, a la taula adjunta es descriuen les vies de gestió proposades per a cadascun dels residus generats en obra. Cal destacar que les vies de gestió proposades són les indicades pel Catàleg de Residus de Catalunya per a cada tipus de residu.

CER	Classificació	Descripció	Quantitat estimada			Vies de gestió proposades
			m^3	Densitat T/m^3	T	
170904	No perillós	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	17	1,40	23,8	R05: Reciclatge o recuperació d'altres matèries inorgàniques; - R13: Emmagatzematge de residus en espera de qualsevol de les operacions enumerades d'R1 a R12
200201	No perillós	Residus biodegradables (restes vegetals flora desbrossada)	8	0,45	3,6	R03: Tractament biològic aerobi de residus orgànics (compostatge)

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CER	Classificació	Descripció	Quantitat estimada			Vies de gestió
150110*	Perillós	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes (aerosols)	0,010	1,73	0,0173	R01: Utilització principal com a combustible o una altra forma de produir energia; D09: Tractament fisicoquímic; D10: Incineració

De la taula anterior se'n desprèn que més del 90% dels residus generats seran preparats per la seva reutilització, reciclatge i recuperació de materials, aplicant vies de gestió R, complint així amb el que preveu del principi del DNSH de garantir que almenys el 70% en pes dels residus generats es preparin per la seva reutilització, reciclatge i/o recuperació de materials.

A més, es vol deixar constància que els residus no perillosos es poden emmagatzemar en el lloc de producció per un termini inferior a 2 anys quan el seu destí sigui la seva recuperació, reciclatge i/o valorització segons el que s'estableix a l'article 21 de la llei 7/2022 de residus i sols contaminats per una economia circular.

3. MESURES PER A LA MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS EN OBRA

A continuació es descriuen una sèrie de mesures que s'hauran de considerar com una estratègia per part del Posseïdor dels residus per aconseguir una reducció en la generació de residus durant la fase d'execució de l'obra.

Minimitzar i reduir la quantitat de matèries primeres a utilitzar en l'obra
És important preveure la quantitat de material que es necessitarà per a l'execució de l'obra; un excés de material, a més de resultar econòmicament més car, és origen d'un major volum de residus sobrants en l'execució dels treballs.

També és important preveure l'abassegament dels materials fora de zones de trànsit de l'obra, amb l'objectiu de garantir el seu correcte manteniment i evitar, així, la generació de residus.

Fomentar la classificació dels residus per millorar la valorització
La recollida selectiva dels residus és útil per facilitar la valorització dels residus, així com per millorar la seva gestió en instal·lació de reutilització. Així doncs, una bona segregació dels residus facilitarà que siguin traslladats a les plantes de valorització i tractament pertinents, evitant transports innecessaris a causa d'una excessiva heterogeneïtat del residu o per la presència de materials no admesos pel gestor de residus.

Elaborar criteris i recomanacions específiques per a la millora de la gestió de residus
És difícil realitzar una gestió de residus eficaç sense conèixer les millors possibilitats per a la seva gestió. Es tracta, per tant, d'analitzar les condicionis tècniques necessàries i, abans de l'inici dels treballs, definir un conjunt de pràctiques per a una bona gestió de l'obra, les quals hauran de ser complertes per tots els treballadors durant la fase d'execució dels treballs.

Planificar l'obra segons les expectatives de generació de residus i la seva minimització i/o reutilització
Hauran d'identificar-se, en cadascuna de les fases dels treballs, les característiques i les quantitats dels residus que es generaran, per fer una previsió dels mètodes més adequats per a la seva minimització o reutilització, i de les millors alternatives per a la seva deposició.

Tots els agents que intervenen a l'obra hauran de conèixer les seves obligacions en relació amb la gestió dels residus

El personal de l'obra haurà de rebre tota la informació en relació amb el Pla de Medi ambient de l'obra, i més concretament sobre el Pla de Gestió de Residus. D'aquesta manera, qualsevol treballador ha de conèixer les fraccions de residus les quals s'han de segregar a peu d'obra, la localització de les instal·lacions de recollida i separació de residus, així com qualsevol altra informació d'interès per a una correcta gestió dels residus de l'obra.

Compromís contractual dels proveïdors de materials
Es recomana que els contractes de subministrament de materials incloguin un apartat en què es defineixi clarament que el subministrador dels materials i productes de l'obra es farà càrrec dels embalatges que s'han utilitzat per transportar els materials fins a peu d'obra. D'aquesta manera, es tracta de fer responsable del residu a la persona física, empresa o entitat que ho genera.

Correcta identificació dels residus generats en obra
Els residus han de ser fàcilment identificables per aquells que treballin amb ells i per la resta dels treballadors de l'obra. Per tant, els contenidors de residus han d'estar correctament identificats, amb la seva descripció, tipologia i característiques. Les etiquetes tindran la mida i disposició adequades de manera que siguin visibles, intel·ligibles i perdurables, capaces de suportar la deterioració dels agents atmosfèrics i el pas del temps.

4. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS EN OBRA

La separació d'una part de les fraccions es realitzarà mitjançant d'una planta de tractament autoritzada per l'Agència de Residus de Catalunya. En aquest darrer cas, el posseïdor haurà d'obtenir la documentació que acrediti que el gestor de residus, en nom seu, ha complert amb l'obligació de classificar els residus de la construcció en les fraccions següents: fusta, fraccions de minerals, metalls, vidre i plàstic.

Respecte a les mesures previstes per a la separació i segregació *in situ* dels RCD, es descriuen les següents:— Establiment de punts verds de recollida de residus no perillosos. Es preveu la creació de zones per a l'emmagatzematge dels residus generats en obra. Aquestes zones estaran correctament identificades com a tals, i es procedirà a col·locar contenidors per a la recollida segregada de les diferents tipologies de residus. Tots els contenidors instal·lats en aquestes zones estaran correctament identificats amb el tipus de fracció de residus destinat a cadascun d'ells: residus mesclats de la construcció i demolició (170904) i residus vegetals (200201). Cal recordar que les terres s'acopiaran sense contenidor.

— Establiment de punts verds de recollida de residus perillosos. S'establirà al costat dels anteriors un punt de recollida dels residus perillosos que es generin en obra, previsiblement

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

aerosols de topografia i envasos que han contingut substància perilloses. L'emmagatzematge d'aquests residus es farà en una caseta d'obra habilitada a tal efecte i correctament identificada.

— Sensibilització dels treballadors respecte a la recollida segregada dels residus. Es procedirà a informar a tots els treballadors de l'obra de quines són les fraccions de recollida segregada de residus i de la localització de les zones d'emmagatzematge dels mateixos. En el moment de determinar la localització d'aquestes zones, es tindrà en compte es situïn en zones de fàcil accés per a tots els treballadors de l'obra.

A continuació, es mostra la Fitxa de gestió dels residus dins l'obra segons el model proposat en la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de la Construcció i Demolició, on s'indica la separació segons la tipologia de residu i la previsió de contenidors d'acord amb la segregació contemplada per a les diferents fraccions.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINS L'OBRA	
Perillosos	**Zona habilitada per a residus especials (amb tants bidons o big bags com sigui necessari). La legislació vigent en matèria de residus obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:** - No podran tenir emmagatzematge en obra més de 6 mesos. - El contenidor pels residus perillosos haurà de situar-se en un lloc pla i lluny del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per evitar possibles abocaments accidentals. - Senyalitzar correctament els diferents contenidors per a l'emmagatzematge de residus perillosos, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat a les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els contenidors que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per evitar fugues. - Impermeabilitzar el terreny on se situïn els contenidors de residus especials
No perillosos	- **Contenidor per a residus mesclats de la construcció i demolició (170904) –** just a l'inici del tram 2 al sud del pont del passeig de Vilanova, costat oest - **Contenidor per a residus vegetals biodegradables (200201) – totes les ubicacions.** just a l'inici del tram 2 al sud del pont del passeig de Vilanova, costat oest
Reciclatge de residus no especials a l'obra	**No.** **Es farà a les instal·lacions del gestor de residus autoritzat.**
Senyalització dels contenidors	**Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la recollida selectiva prevista.**
Destinació	**Es preveu la reutilització, reciclatge i/o valorització de més del 70% del total dels residus recollits.**

5. GESTIÓ DELS RESIDUS D'OBRA

Per tal de complir amb el principi del DNSH: l'execució de l'obra donarà suport a l'objectiu europeu de garantir que com a mínim el 70% (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos (excloent el 170504, decisió 2000/532/EC) generats en el lloc de la construcció està preparat per a la reutilització, reciclatge i recuperació d'altres materials, incloses les operacions d'ompliment utilitzant residus per a substituir altres materials, d'acord amb la jerarquia de residus i el Protocol de gestió de residus de la construcció i demolició de la UE.

La gestió dels RCD fora de l'obra s'haurà de dur a terme mitjançant centres autoritzats per l'Agència de Residus de Catalunya.

Així mateix, el transport fins a aquests centres s'haurà de dur a terme per part de transportistes autoritzats per a la recollida de residus. S'haurà de realitzar un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCD hauran d'aportar la documentació de seguiment de la correcta gestió dels residus generats d'acord amb el Decret 93/99, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Per a aquells RCD que siguin reutilitzats en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar l'evidència documental que acrediti la destinació final d'aquests materials. La gestió dels residus perillosos que es generin s'haurà de regir conforme a la legislació nacional vigent aplicable, la legislació autonòmica i els requisits de les ordenances locals.

D'altra banda, els residus de caràcter urbà (restes de menjar, envasos, etc.) seran gestionats d'acord amb els criteris establerts per la legislació i l'autoritat municipal.

S'adjunta a continuació la Fitxa de gestió de residus fora de l'obra, contemplada per la Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de la Construcció i Demolició, aprovada pels diferents col·legis professionals, on es mostres les estimacions en volum (m3) i pes (T) de les diferents fraccions de residus que es generaran en l'obra objecte del present Annex, així com una proposta de les vies de gestió autoritzades per l'Agència de Residus de Catalunya amb els quals es poden dur a terme les operacions de gestió dels mateixos.

CER	Classificació	Descripció	Quantitat estimada			Vies de gestió proposades	Valorització (Tn)	Eliminació (Tn)
			m^3	Densitat T/m^3	T			
170904	No perillós	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	17	1,40	23,8	R05, R13	23,8	
200201	No perillós	Residus biodegradables (restes vegetals flora desbrossada)	8	0,45	3,6	R03	3,6	

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CER	Classifica	Descripció	Quantitat estimada			Vies de	Valorització	Eliminació
150110*	Perillós	Envasos que contenen restes de substàncies perilloses o estan contaminades per aquestes (aerosols)	0,010	1,73	0,0173	R01, D09, D10		0,17
Totals (Tn)							27,4	0,17
Totals (%)							99,99	0,01

Taula nº3. Fitxa de gestió de residus fora de l'obra. Font: elaboració pròpia.

6. PRESCRIPCIONS PER AL PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DEL PROJECTE, EN RELACIÓ AMB L'EMMAGATZEMATGE, MANIPULACIÓ, SEPARACIÓ I ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RDC

Les determinacions particulars a incloure en el Plec de Prescripcions Tècniques del Projecte en relació amb l'emmagatzematge, manipulació, segregació i altres operacions de gestió dels RCD es descriuen a continuació:

- Preferentment, la funció del contractista serà preparar els residus per a la seva reutilització per poder complir el criteri de reutilització del 70% en pes derivat del DNSH al qual està sotmès el projecte. Totes les operacions relacionades amb la reutilització o reciclatge dels residus hauran de ser documentades i comprovades amb albarans i factures corresponents, i certificats del seu destí final.
- L'emmagatzematge temporal de RCD valoritzables (fustes, plàstics, etc.) que es realitzi en contenidors o en apilaments, s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una forma adequada.
- Els contenidors hauran de pintar-se amb colors que destaquin la visibilitat almenys a 15 centímetres al llarg de tot el seu perímetre.
- El responsable de l'obra adoptarà les mesures necessàries per evitar la recollida de residus impropis. Els contenidors romandran tancats o coberts almenys fora de l'horari de treball per evitar el dipòsit de residus aliens a les obres.
- L'equip d'obra haurà de disposar dels mitjans humans, tècnics i dels procediments adequats que es destinaran a la manipulació, segregació i emmagatzematge de cada tipus de RCD.
- S'haurà de donar compliment als criteris municipals establerts (ordenances, requeriments de les llicències d'obres, etc.), especialment si obliguen a la separació en origen de determinats materials objecte de reciclatge o deposició. En aquest últim cas, s'haurà d'assegurar per part del contractista la realització d'una avaluació econòmica de les condicions en les quals és viable aquesta operació. Així mateix, s'haurà de valorar les possibilitats reals de dur-les a terme: que l'obra o construcció ho accepti i que es disposi de gestors de residus adequats. La Direcció de les Obres serà la responsable última de la decisió escollida i de la seva justificació davant les autoritats locals o autonòmiques pertinents.
- En el moment de contractar la gestió dels RCD, s'haurà d'acreditar que la destinació final dels residus generats en obra (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, etc.) són centres autoritzats per l'Agència de Residus de Catalunya, així com que també ho siguin els transportistes que realitzaran la recollida dels residus. Així mateix, durant tot el funcionament de l'obra es durà a terme un estricte control documental, de manera que els transportistes i gestors de RCD hauran d'aportar la documentació corresponent al seguiment de la correcta gestió dels residus generats, d'acord amb el Decret 93/99, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. Per aquells RCD que siguin reutilitzats en altres obres o projectes de restauració, s'haurà d'aportar evidència documental de la destinació final.
- La gestió (tant documental com a operativa) dels residus perillosos que es generin en l'obra nova es regiran conforme a la legislació nacional vigent, la legislació autonòmica i els requisits de les ordenances locals. Així mateix, els residus de caràcter urbà generats a l'obra (restes de menjar, envasos, etc.) seran gestionats d'acord amb els criteris marcats per la legislació i els organismes municipals.
- Les restes de la neteja de les canaletes de les formigoneres seran tractades com RCD.
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos de les restes de vegetals i restes de fusta que impedeixen la seva adequada segregació i valorització, així com la contaminació dels aplecs o contenidors de RC amb substàncies tòxiques i/o perilloses.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

7. PRESSUPOST

DESCOMPOSICIÓ DE PREUS

Codi	quantitat	Ut.	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
RR1		**m³**	**classificació a peu d'obra de residus const en fraccions,** Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons Reial Decret 105/2008, amb mitjans manuals				
A0140000	0,500	h	manobre	x 1,01		25,40	12,83
				Suma la partida			12,83
				Costos indirectes	6,00%		0,77
				TOTAL PARTIDA			**13,60**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionada quantitat de TRETZE EUROS amb SEIXANTA CÈNTIMS

RR3		**mes**	**Operació d'acopi i transport contenidor 5 m3 per 170904** Operació de transport (1 viatge9, lloguer (1 mes) i retirada de contenidor de 5 m3 (1 viatge) per a gestió de residus no perillosos amb codi 170904 des d'obra a gestor				
CONT314	1,000	mes	LLOGUER CONTENIDOR DE RESIDUS DE 5 M3			15,00	15,00
CONT311	1,000	u	viatge portada a obra contenidor 5 m3			60,00	60,00
CONT312	1,000	u	retirada contenidor d'obra de 5 m3 ple fins centre gestio			75,00	75,00
				Suma la partida			150,00
				Costos indirectes	6,00%		9,00
				TOTAL PARTIDA			**159,00**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de CENT CINQUANTA-NOU EUROS

RR4		**m³**	**Càrrega amb mitjans mec i transport residus inerts, cont 5 m3** Càrrega amb mitjans mecànics en pala carregadora i transport de residus inerts, en contenidor de 5 m3				
C1RA6	1,000	m³	Recollida de residus inerts en contenidor metàl·lic de 5 m3			20,30	20,30
MMQ0300	0,015	h	Pala carregadora sobre pneumàtics, de mida petita			45,16	0,68
				Suma la partida			20,98
				Costos indirectes	6,00%		1,26
				TOTAL PARTIDA			**22,24**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de VINT-I-DOS EUROS amb VINT-I-QUATRO CÈNTIMS

RR6		**u**	**Operació d'acopi i transport residus perillosos big bag 25 kg** Operació d'acopi i transport per a gestió de residus perillosos amb ocodi 150110* en big bag 25 kg des d'obra a gestor				
BGBAG1	1,000	u	Big bag de 25 kg per a residus especials			25,00	25,00
CONT431	1,000	u	Viatge camió ploma per a retirada 25 kg			125,00	125,00
CONT437	1,000	u	Tramitació fulla acceptació telemàtica i fitxa de seguiment			74,00	74,00
				Suma la partida			224,00
				Costos indirectes	6,00%		13,44
				TOTAL PARTIDA			**237,44**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de DOS-CENTS TRENTA-SET EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS

Codi	quantitat	Ut.	RESUM		PREU	SUBTOTAL	IMPORT
RR7		**t**	**Recuperació o eliminació de residus perillosos amb codi 150110*** Recuperació o eliminació de residus perillosos amb codi 150110*				
CR1845	1,000	t	Deposició controlada residus especials, codi 170/605*			800,00	800,00
				Suma la partida			800,00
				Costos indirectes	6,00%		48,00
				TOTAL PARTIDA			**848,00**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de VUIT-CENTS QUARANT-VUIT EUROS

RR8		**t**	**Reutilització, recuperació i/o reciclatge residus 200201** Reutilització, recuperació i/o reciclatge dels residus no perillosos amb codi 200201 segons el CAtàleg Europeu de Residus (ORDRE MAM/304/2002)				
CRA145	1,000	t	Reutilització, recuperació i/o reciclatge residus 200201			45,00	45,00
				Suma la partida			45,00
				Costos indirectes	6,00%		2,70
				TOTAL PARTIDA			**47,70**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de QUARANT-SET EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

RR9		**mes**	**Operació d'acopi i transport patera 14 m3 per residus 200201** Operació de transport (1 viatge), lloguer (1 mes) i retirada de patera de 14 m3 (1 viatge) per a gestió de residus no perillosos amb codi 200201 des d'obra a gestor				
CONT316	1,000	mes	Lloguer patera 14 m3 per a residus 200201			40,00	40,00
CONT317	1,000	u	Portada patera 14 me per a residus 200201 fins a obra			75,00	75,00
CONT318	1,000	u	Retirada patera 14 me plena residus 200201 fins a centre gestor			115,00	115,00
				Suma la partida			230,00
				Costos indirectes	6,00%		13,80
				TOTAL PARTIDA			**243,80**

Ascendeix el preu total de la partida a la mencionda quantitat de DOS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS amb VUITANTA CÈNTIMS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

PRESSUPOST

CODI	UTS		Quant. Preu	IMPORT
	CAPÍTOL GESTIÓ DE RESIDUS			
RR1	**m³ classificació a peu d'obra de residus const en fraccions,**			
	Total cantidades alzadas	27,40		
		27,40	13,60	372,64
RR5	**t Reuilització, recuperació i/o reciclatge residus 170904**			
	Total cantidades alzadas	23,80		
		23,80	153,70	3.658,06
RR6	**u Operació d'acopi i transport residus perillosos big bag 25 kg**			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	237,44	237,44
RR7	**t Recuperació o eliminació de residus perillosos amb codi 150110***			
	Total cantidades alzadas	0,02		
		0,02	848,00	16,96
RR3	**mes Operació d'acopi i transport contenidor 5 m3 per 170904**			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	159,00	159,00
RR8	**t Reutilització, recuperació i/o reciclatge residus 200201**			
	Total cantidades alzadas	3,60		
		3,60	47,70	171,72
RR9	**mes Operació d'acopi i transport patera 14 m3 per residus 200201**			
	Total cantidades alzadas	1,00		
		1,00	243,80	243,80
RR4	**m³ Càrrega amb mitjans mec i transport residus inerts, cont 5 m3**			
	Total cantidades alzadas	27,80		
		27,80	22,24	618,27
	TOTAL CAPÍTOL 3 GESTIÓ DE RESIDUS			**5.477,89**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 9.- TERRENYS I SERVEIS AFECTATS PER LES OBRES

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓ.....3

2. RELACIO AMB EL DPMT.....3

3. SERVEIS AFECTATS.....3

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. JUSTIFICACIÓ

Les propostes contingudes en el present Projecte es desenvolupen íntegrament al Domini Públic Marítim Terrestre, per la qual cosa no són necessàries expropiacions, i sí la tramitació dels expedients de concessió i autoritzacions preceptius.

2. RELACIO AMB EL DPMT



Figura 1. Àmbit de projecte i DPMT. Font: elaboració pròpia

3. SERVEIS AFECTATS

Demanats a l'Ajuntament l'existència de serveis en aquesta zona, no existeixen serveis soterrats dins l'àmbit de projecte. Existeixen, només, els espais necessaris als costats est i oest per a maquinària de servei a la platja, i les conduccions en baixa d'aigua potable per a les dues dutxes existents a l'inici dels passos est i oest, que no se situen dins l'àmbit estricte de projecte.





Fotos. Imatge del pas oest fins la platja, amb una passera de fusta i suficient espai pel pas de maquinària de servei, així com una zona de contenidors de recollida selectiva i una dutxa ubicada fora de l'àmbit de projecte (delimitat per la tanca de fusta).



Fotos. Imatge del pas est fins la platja, amb una pserra de fusta i, al fons, zona amb dutxa i contenidors de brossa, ubicats fora de l'àmbit de projecte.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 10.- INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I MOTIVACIÓ.....3

2. L'ESTUDI D'INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA 3

3. ACCIONS DEL PROJECTE 3

3.1. Explicació d'unitats d'obra 5

4. JUSTIFICACIO DELS EFECTES PAISATGÍSTICS DEL PROJECTE.....8

4.1. Accions amb millora paisatgística directa 8

4.2. Accions que poden tenir impacte paisatgístic 10

4.3. Acció principal del projecte 12

5. CONCLUSIONS.....13

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. INTRODUCCIÓ I MOTIVACIÓ

L'article 22.2. de la Llei 8/2020, de 30 de juliol, de protecció i ordenació del litoral, diu

Article 22. Concessions
(...)
2. La documentació de la sol·licitud de concessió ha d'incloure un estudi d'integració paisatgística i el document ambiental que correspongui en el cas que el projecte s'hagi de sotmetre a un procediment d'avaluació d'impacte ambiental d'acord amb la legislació aplicable.

El present annex analitza les repercussions paisatgístiques que les actuacions proposades al projecte poden tenir.

2. L'ESTUDI D'INTEGRACIÓ PAISATGÍSTICA

La figura d'estudi d'integració paisatgística ha de referir-se a l'Estudi d'Impacte i d'Integració Paisatgística (EIIP).

L'article 19 del Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es desenvolupa la **Llei 8/2005**, de 8 de juny, de **protecció, gestió i ordenació del paisatge, i es regulen els estudis d'impacte i integració paisatgística;** defineix:

> *"l'Estudi d'impacte i integració paisatgística és un document tècnic destinat a considerar la conseqüència que té sobre el paisatge l'execució d'actuacions, projectes d'obres o activitats i a exposar els criteris adoptats per a la seva integració".*

Aquesta figura està pensada per analitzar els efectes o impactes paisatgístics, i les mesures de prevenció i correcció, que tenen les activitats o projectes plantejats en el sòl no urbanitzable, projectes o activitats que solen implicar construccions, moviments de terres o instal·lacions, o ampliacions/rehabilitacions de construccions preexistents.

En tot cas, com es podrà veure en els apartats següents, les actuacions del projecte tenen una dimensió paisatgística reduïda, ja que no implica noves construccions o modificacions de les ja existents, sinó tasques de renaturalització, de demolició d'estructures obsoletes i de delimitació dels espais que es renaturalitzen, amb efectes paisatgístics molt reduïts i, en tot cas, positius.

3. ACCIONS DEL PROJECTE

El present projecte engloba un conjunt d'actuacions de millora morfològica i ecosistèmica d'un sector de la platja de Botigues de Mar, entre el port Ginesta a l'oest i la perllongació de la desembocadura de la riera de Vallbona a l'est, dins el terme municipal de Sitges, amb l'objectiu de millorar la biodiversitat i el seu potencial d'aprofitament turístic, mitjançant una actuació principal de construcció d'una llacuna litoral.

Les actuacions de millora d'aquest entorn són les següents:

CONDICIONAMENT i RESTAURACIÓ D'HÀBITATS

- **Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores**

La primera acció consistirà en la identificació dels diferents peus d'espècies exòtiques invasores al llarg de tota la zona i la seva eliminació per mitjans manuals i/o mecànics, amb l'arrencada total de la part aèria i subterrània (arrels, rizomes) de les plantes, i la retirada de les restes vegetals del sistema.

- **Eliminació de runes, deixalles i roques al llarg de tota la zona**

Mitjançant treballs manuals i mecànics, s'eliminaran deixalles, runes i roques d'escolleres existents a l'espai, tant aportades per persones (abocaments) com les existents des del moment de construcció del passeig marítim. També s'eliminaran les restes de corda i pals danyats dels tancaments obsolets existents al llarg de l'espai.

- **Creació d'una llacuna litoral**

La construcció de la llacuna requereix de quatre modificacions de la morfologia de la zona:
Decapat: Abans de l'excavació del llit de la llacuna, i després d'haver retirat les espècies invasives localitzades a la zona afectada per l'actuació, es realitzarà un decapat de la superfície fins a una profunditat de 20 cm i acopi del volum per a la seva utilització posterior en el recobriment (15 cm) de les dunes formades i de la platja de la llacuna. Considerant que aquesta primera capa conté totes les llavors i les arrels de les plantes existents a l'àrea d'actuació, servirà de gran mesura per aconseguir una revegetació de la zona.
Endegament parcial de la sortida al mar de la riera de Vallbona: Per a protegir la llacuna de les riuades torrencials cal endegar el lateral SO de la sortida a la platja de la riera de Vallbona mitjançant la col·locació d'escullera.
Canal d'entrada de l'aigua des de la riera de Vallbona: Per aprofitar en part les aigües portades per la riera de Vallbona es construirà un canal d'entrada de l'aigua en el punt d'arribada de la riera a la platja. Un canal protegit, tant en el fons com en els laterals, per escullera, i connectat al col·lector de recollida d'aigües pluvials que arriba justament en aquell sector.
Llacuna: Es proposa la construcció d'una llacuna paral·lela al passeig marítim, amb forma lenticular sinuosa aprofitant la microtopografia del terreny. Aquesta llacuna recull bona part de les característiques que tenia el disseny de 2017 en el projecte realitzat per Costes (i que assumeix el plec de prescripcions tècniques del present projecte) però se li ha fet algunes adaptacions per assumir els criteris de les consideracions realitzades per l'informe del MITECO, que són les següents:

- Las zones de transició al voltant de la llacuna han de tenir un pendent suau (al voltant del 2 o 3% com a màxim).
- La morfologia de les zones de transició (talussos) de la llacuna han de ser sinuoses i no rectangulars, recreant la geomorfologia natural d'aquests ecosistemes.
- Tenint en compte els estudis previs que indiquen presència d'aigua dolça en els 3 primers metres a la zona d'actuació, essent la conductivitat de 0.855 mS/cm comparada amb la salinitat del mar de 55.9 mS/cm (segons les dades aportades per *Estudio de la*

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges, elaborado por el CIIRC-LIM/UPC, 2022), es recomana no excavar per sota d'aquesta cota per a evitar una intrusió marina vertical excessiva, que salinitzaria de manera irreversible el sistema.

- La profunditat de la llacuna haurà ser menor de 40cm, idealment d'entre 0,25 y 0,40cm de profunditat per afavorir la funcionalitat com a zona de descans i alimentació d'aus limícoles.

La següent taula compara les característiques originals del disseny de la bassa amb el disseny que finalment s'ha optat:

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
Dimensió 156*59 m	---	Dimensió 156*69 m
Forma lenticular	Forma sinuosa	Forma lenticular
Cota màxima + 0,75		Cota màxima + 0,75
Cota mínima aigua – 0,75	Se suggereix 0,25-0,49 cm	Es plantegen tres tipus de profunditat. Profunditats de 10-20cm que s'endinsin després d'uns 5m de llarg pels limícoles 40cm pensant en martinets, bernats i flamencs. Part central de major profunditat (75 cm) que afavorís la presència d'anàtids i gavines.
Calat màxim 1,50 m	Profunditat no pot superar els 3 m	Calat màxim 1,50 m
Calat mig 90 cm		Calat mig 70 cm
Volum plena 5.750 m^3		Volum plena 4.427,50 m^3
Superfície platja: 2.582 m^2		Superfície platja: 2.582 m^3 i 2-3% pendent
Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m^2		Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m2
Perímetre llacuna: 456 m		Perímetre llacuna: 456 m
Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m		Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m
Volum escullera: 350 m^3		Volum escullera principal: 363 m^3 Volum escullera enllaç canal sortida a mar i canal entrada a llacuna: 260 m^3
Superfície dunes: 2.847 m^2		Superfície creació de noves dunes: 3.800 m^2
Volum sorra per formació de dunes: 4.270 m^3		Volum sorra per formació de dunes: 6.892 m^3 (inclou decapatge i sobrants que poden ser estesos a la platja)

- **Creació d'un sistema dunar**

Al voltant de la zona de creació de la llacuna, i en espais on no s'afectin zones consolidades de vegetació de dunar, es crearan nous perfils i relleus amb la sorra extreta de l'excavació, per poder consolidar vegetació d'interès dels hàbitats d'interès comunitari associats. Es construiran el més perpendicular possible als vents que provoquen l'arrossegament de la sorra i ocuparan una superfície nova de 3.800 m^2, tant entre la llacuna i el passeig marítim com en la part frontal de la mateixa, així com algunes àrees intersticials.

És necessari deixar aproximadament 450 m2 lliures de monticles o sense plantar per permetre l'existència d'un espai adequat per a l'establiment del corriol petit o el corriol cama-negre.

Cal tenir en compte que l'orientació d'aquest tram de platja és gairebé paral·lel (10-17º de diferència), al vent dominant de la zona que bufa del sud-oest (238º). Tenint en compte la ubicació del port i de l'espigó adjacent, difícilment s'arribarien a formar dunes de forma natural en aquest punt, ja que el *fetch* (longitud del vent sobre la zona seca) és molt curt.

En aquesta zona s'haurien de dissenyar dunes del tipus primari, amb 1,25-1,5 metres d'alt, i orientació paral·lela al vent, i possiblement davant de la duna s'hauria de crear una protoduna, que es tracta d'un munt de sorra d'uns 90 cm d'alçada que serviria per subministrar sorra a les dunes primàries (i els sorrals secundaris posteriors).

Per a recrear aquestes dunes, s'utilitzarà bona part de la sorra estreta durant l'excavació de la llacuna serà necessària per a la formació de les dunes i, la resta, es podran fer servir per a recarrega les zones de platja properes, de manera que no es preveu la necessitat d'abocadors. Les dunes es cobriran amb el decapat extret a l'excavació de la llacuna, decapat que conté banc de llavors i rizomes i ajudarà a una ràpida regeneració de la vegetació.

Un cop fet els munts de sorra de la duna primària o secundària, s'hi col·locaran els captadors i es deixarà la sorra nua durant dos setmanes per tal de que esdevinguin – si és el cas – episodis de pluja i vent que consolidaran la duna i li acabaran de donar la forma natural. Es col·locaran uns captadors paral·lels a les corbes de nivell de la duna que ajudaran a mantenir-ne la forma i uns altres perpendiculars al vent que retindran la sorra.

- **Plantacions de vegetació psamòfila**

Es contemplen plantacions de reforç de la vegetació psammòfila, mitjançant la utilització de plantes en format alvèol forestal. *Elymus farctus, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Medicago marina.*

Cal tenir en compte, també, que es planteja el rescat – mitjançant extracció i posterior transplantament a les zones de regeneració dunar – de diversos exemplars de lliri de mar (*Pancratium maritimum*) preexistents que poden ser afectats per la construcció de la llacuna.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Val a dir que en el plantejament de les accions de restauració dunar, s'ha tingut en compte el *Manual de Restauración de Dunas Costeras,* elaborat pel *Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.*

DELIMITACIÓ I GESTIÓ DE L'ÚS PÚBLIC

Es pretén ubicar tres plafons interpretatius de 900*900 m que expliquin, per una banda, les característiques de l'actuació realitzada, per l'altra, els aspectes més importants de la flora litoral en aquest espai de la platja i per acabar un altre sobre la fauna pròpia de les zones humides litorals i les dunes.

Per altra banda, es pretén ubicar una senyal de recomanacions de 450*450 mm al llarg del cordó de delimitació, amb una senyal cada 50 metres, indicant que es tracta d'una zona de restauració de vegetació psammòfila i de nidificació d'aus protegides

També es pretén ubicar quatre senyals de recomanacions, que incloguin els pictogrames dels comportaments prohibits dins l'espai, a l'entrada de les dues passarel·les de fusta als límits est i oest de l'àrea d'actuació, i al seu acabament a les platges.

Per últim, serà necessari ubicar un cartell d'obres de mida 600*900 mm, a tocar de la passarel·la est.

- **Delimitació de l'àmbit de restauració**

Cal delimitar completament l'àmbit de restauració i avançar la tanca actual significativament cap a la línia de costa, per incloure les noves zones de restauració dunar i la zona de nidificació del corriol petit[1]. En aquest sentit, es podrà reaprofitar els rotllos de fusta i la corda actuals que no estiguin en mal estat, però serà necessària nou material per poder realitzar el tancament.

Avançant la tanca de fusta cap a la platja uns 50 metres a l'extrem est i uns 15 metres a l'extrem oest, així com incloent dins el perímetre de restauració la part de rereduna entre el passeig marítim i l'actual tancament amb tanca de fusta i corda, es produirà un augment de vora 5.200 m2 de terreny delimitat i, per tant, destinat a la restauració ecosistèmica.

Tampoc té sentit que en la franja de contacte amb el passeig marítim, el tancament de fusta i corda estigui separat uns tres metres de la barbacana del passeig. Considerem que caldria apropar al màxim aquest tancament al passeig per deixar clar que aquest sector no és de pas. En aquesta darrera situació, creiem que caldria ubicar un tancament molt més contundent conformat per tanca de fusta de doble travessera horitzontal.

Val a dir que bona part del material del tancat actualment existent pot ser reaprofitat (tant els pals com les cordes), tot i que l'amplada actual entre els pals s'apropa als 5 metres, que es considera massa separada com per assolir un tancament dissuassori prou contundent (amplada entre pals no ha d'excedir 2,5 metres), per la qual cosa part del tancament de l'avantplatja haurà de ser realitzat amb nou material, així com els laterals avançats dels actuals passos a est i oest de l'àmbit de projecte.

També es pretén avançar el tancat de fusta i corda actual existent en el petit cordó dunar annex a l'escollera límit del port, per incloure-hi totes les zones de sorral on actualment s'està produint una regeneració vigorosa amb *Elymus farctus*.

[1] Cal recordar que la parella nidificant el 2025 va instal·lar-se, inicialment, fora de l'àmbit delimitat

3.1.Explicació d'unitats d'obra

Tanca de fusta de doble travessera horitzontal

La delimitació d'espais fora de l'àmbit sorrenc de platja es realitzarà amb tanca de fusta amb doble travessera horitzontal, que pot estar clavada en el substrat si aquest no és rocós, o pot estar subjectada amb pletina d'acer cargolada sobre substrat rocós, segons el model següent

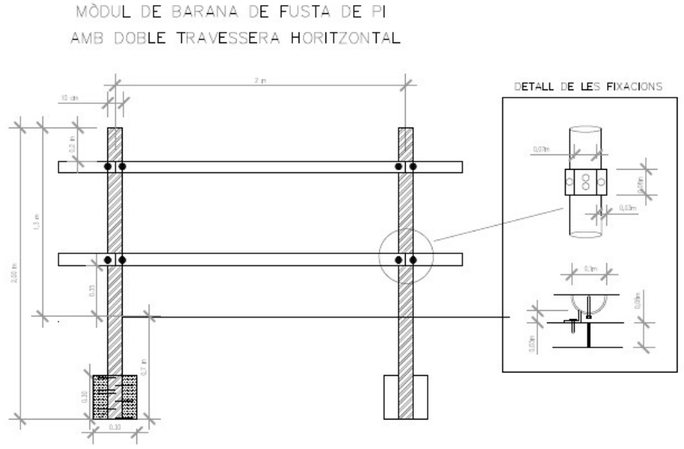


Figura 10. Disseny de la tanca de fusta amb doble travessera horitzontal

La tanca de fusta amb doble travessera horitzontal consta de mòduls de 2 metres, composats per dos postes verticals de 10 cm de diàmetre i 2 m d'alt, ancorats al substrat quan sigui possible a 70 cm en substrat sorrenc, i a 50 cm en substrat de terra compacta i fixat mitjançant un dau de formigó de 30*30*30 cm., i dos travesseres horitzontals que són dos rotllos de 2 m de llarg i 8 cm de diàmetre, ancorats als verticals amb pletines de ferro i cargoleria. Quan es fixa a substrat de roca, els rotllos verticals van encaixats en una peça metàl·lica amb tub de diàmetre interior 11 cm i quatre cargols directament a la roca.

Tanca de fusta amb corda

Les delimitacions d'àmbits dunars es realitzaran amb un sistema poc compacte, econòmic i fàcil de substituir o d'extreure, si es desitgés, en moments de temporal. Es tracta d'una tanca composada per rotllos verticals de 8 cm de diàmetre i 2 m d'alçada, amb un forat troquelat de 1,2 cm en la seva base superior que permet el pas de la corda de niló regenerat de 1,2 cm de diàmetre. S'ha escollit la corda de niló regenerat en comptes de la de cànem pel seu molt més competitiu preu, que permet una reposició més habitual. Els rotllos estan separats 2,5 metres entre sí, i clavats al substrat un mínim d'un metre de profunditat.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

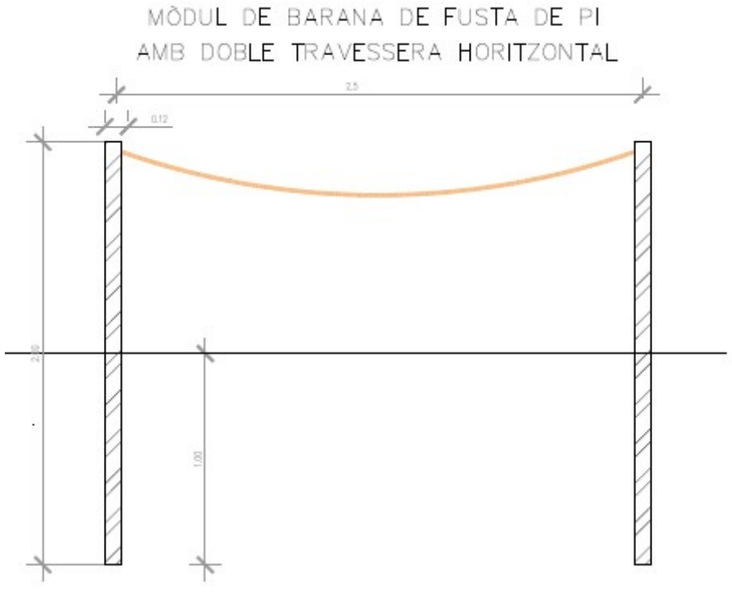


Figura 11. Disseny de la tanca de fusta amb corda sobre substrat tou

Senyal de recomanacions

El format escollit és el de banderola de 450*900 mm (normalitzat segons manual de senyalització d'espais naturals de la Generalitat de Catalunya). La unitat d'obra incorporarà el disseny, impressió, edició i col·locació de banderola de 450*900 mm, pintada a dues cares i retolada a una. Impressió digital amb laminat *antigraffiti*. Suport lateral de fusta tractada nivell IV de 300*10 cm, secció circular, clavat 10 cm en el substrat, i amb con dau de formigó de 30*30*30 cm.

Sobre substrat rocós, es podrà incloure una pletina d'acer ancorada amb cargoleria i perns a la roca.

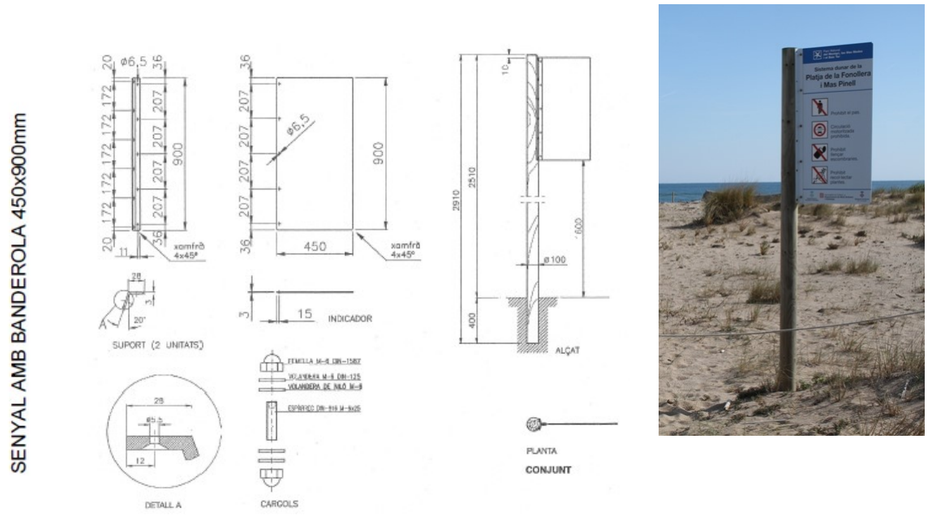


Figura 12. Disseny de la banderola de recomanacions de 450*900 mm i, a la dreta, exemple de banderola amb recomanacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Plafó interpretatiu

La senyalització interpretativa es realitzarà mitjançant plafons de 900*900, del tipus A.5. del Manual de Senyalització d'Espais Naturals de la Generalitat de Catalunya.



Figura 13. Esquema Disseny del rètol interpretatiu de 900*900 mm model A.5.3.. Font: elaboració pròpia

Es tracta d'un cartell d'alumini de 900*900 mm, pintat a dues cares i retolat a una. Impressió digital amb laminat *antigraffiti*. Doble suport de fusta tractada nivell IV de 300*10 cm, secció circular, clavat 100 cm en el substrat, i amb cimentació de formigó (dau de 30*30*30 cm).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Senyal d'obres i senyal definitiva

Són com els anteriors, però el cartell té unes mides de 900*600 mm. El seu disseny seguirà el *Manual identidad gráfica Proyectos PRTR financiados con fondos NextGeneration EU del 2024*. S'instal·laran a la platja de l'Arrabassada.

Senyal identificativa

Per senyalitzar la presència de zona de restauració i nidificació de fauna, s'utilitzarà la senyal de 450*450 mm sobre poste de fusta.

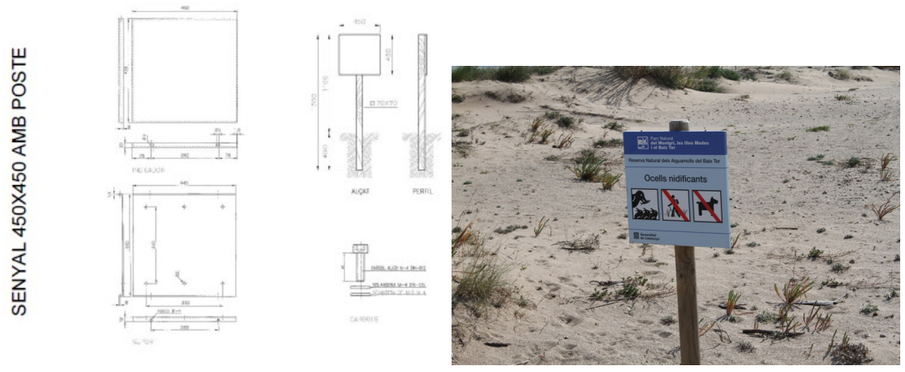


Figura 14. Disseny de la banderola identificativa de 450*450 mm i, a la dreta, exemple de senyal de 450*450 mm amb recomanacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Plantacions

En algunes zones, per tal d'accelerar la successió vegetal, es realitzaran plantacions d'espècies psammòfiles dins els sectors de platja tancats i delimitats. S'utilitzaran plantes en format alvèol forestal AF 300 cc.

Les espècies que es plantaran son les següents:

Espècies	Densitat (ut/ m^2)	Presentació
Medicago marina	Mínim 4 ut/m^2	20 cm AF300
Pancratium maritimum		20 cm AF300
Ammophila arenaria		20 cm AF300
Elymus farctus		20 cm AF300
Eryngium maritium		20 cm AF300

Taula nº3. Espècies proposades per als parterres i plantacions sobre substrats sorrencs**.** Font: elaboració pròpia



Fotos. Imatges de les espècies que es plantaran a les dunes: *Medicago marina, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Elymus farctus* i *Eryngium maritimum.* Font: ©Eduardo Soler

Cal tenir en compte, però, que per al subministrament d'alguns materials, singularment les plantes destinades als capítols de plantacions, es poden necessitar períodes llargs (de mesos) des del seu encàrrec, donat l'alt nombre de plantes necessàries. En tot cas, la direcció d'obres, conjuntament amb l'Ajuntament de Sitges, podran decidir canvis en la composició i el format de les espècies en relació a les necessitats de temps d'execució.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Retenidors de sorra

Es planteja la utilització d'elements retenidors de sorra, dins els àmbits delimitats, similars als que apareixen a les fotos.



Figura. Zones on s'han situat trampes d'interferència eòlica al Baix Empordà. A l'esquerra, a la platja de la Fonollera davant mas Pinell. A la dreta, a platja de Pals davant Pals Golf-Mar.

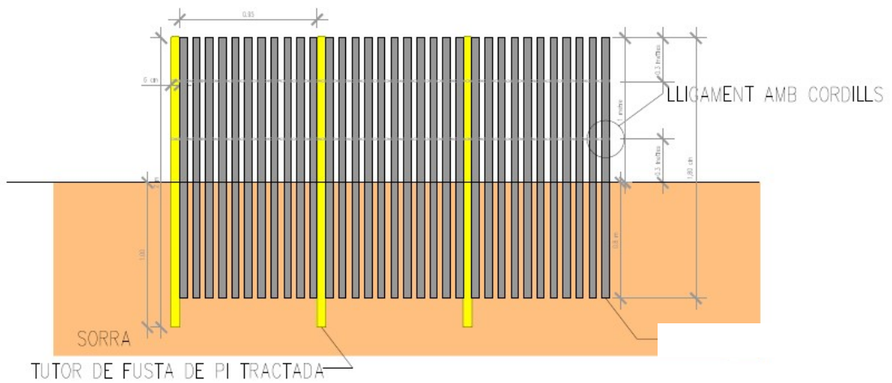


Figura 10. Disseny d'elements retenidors de sorra

Bàsicament, les trampes d'interferència eòlica consisteixen en tanques de canyís amb una porositat recomanable del 50-60%,lligats mitjançant cordills amb tutors de fusta cada metre (de diàmetre 6 cm i clavats 100 cm al terra), que s'enterren aproximadament 70-80 cm al terra (posteriorment a l'establiment de la rasa) i se'ls hi crea un petit talús davanter. La canya ha de sobresortir aproximadament 80-100 metre de la línia de sorra actual. La seva orientació ha de ser determinada, en cada cas i per cada platja, segons l'orientació del vent dominant, i la seva estructura, retícula i longitud ha de ser determinada també per un especialista en aquest camp.

4. JUSTIFICACIO DELS EFECTES PAISATGÍSTICS DEL PROJECTE

4.1. Accions amb millora paisatgística directa

Una part de les accions impliquen una millora paisatgística directa, ja que implica eliminar elements artificials actualment existents en el sistema litoral, degradats, i que estan afectant la percepció del paisatge:

- L'eliminació de pedres d'escollera existents en la reraplatja, prop del passeig marítim.
- L'eliminació plantes exòtiques invasores alienes a l'àmbit dunar.
- L'eliminació de restes de les tanques de fusta i corda obsoletes que romanen a l'espai.
- L'ampliació del conjunt dunar delimitat pel trasllat de l'actual tanca de fusta amb corda cap a mar i la inclusió de la franja propera al passeig marítim, actualment ubicada fora de la delimitació, incloent actuacions de regeneració dunar directa – trasllat de sorra, creació de topografia, plantacions i ubicació de retenidors de sorra.

Les fotografies següents demostren aquests efectes:



CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Fotos. Diverses pedres d'escollera properes al Passeig Marítim que suposen una alteració ecosistèmica i un aspecte paisatgístic inadequat. Font: ©Eduardo Soler



Fotos. Presència de plantes exòtiques invasores que alteren la tipologia de vegetació pròpia de l'ecosistema dunar. Font: ©Eduardo Soler



Foto. Abalissaments caiguts, obsolets o abandonats en l'àmbit de projecte. A dalt, amb abundància de *Xanthium spinosum,* espècie exòtica invasora. Font: ©Eduardo Soler

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Foto. Franja no inclosa a les zones abalisades, entre la tanca de fusta i corda i el passeig marítim, que rep els impactes de la ruderalització. Font: ©Eduardo Soler



Foto. Zones de vegetació psammòfila fora de la delimitació actual, subjecta a alteracions de tot tipus i trepig . Font: ©Eduardo Soler

4.2.Accions que poden tenir impacte paisatgístic

Com s'ha comentat anteriorment, el projecte no inclou la construcció d'edificis o la instal·lació temporal d'edificis o estructures desmuntables.

Les úniques instal·lacions, si és que es pot dir així, que incorpora el projecte són la col·locació de:

- Tanca de fusta amb corda a les platges per delimitar sistemes dunars. Alçada màxima 1,5 m. En molts casos, correspon al trasllat de la tanca actualment existent per ampliar la superfície delimitada
- Retenidors de sorra composats per canyís a l'interior de les dunes. Alçada màxima 1, 8 m.
- Tanca de fusta amb doble travessera horitzontal per separar el muret del passeig marítim de la zona de dunes. Alçada màxima 1,5 m
- Senyalització indicativa, informativa o interpretativa. Alçada màxima 2,5 m.

Totes aquestes estructures, que com es veu, tenen poca dimensió vertical, són fetes de fusta materials nobles que s'integren bé en el medi. Es tracta, al mateix temps, de materials que ja estan utilitzats en l'àmbit de projecte i que tot el públic receptor coneix perfectament, atribuint-li valors positius (ordenació, qualitat)...

Són també elements la visibilitat dels quals es perd ràpidament amb la distància, perquè són visualment poc opacs, i que s'instal·len en zones del medi natural litoral tarragoní que se situen en el nucli urbà de les Botigues de Sitges, amb un fons escènic ja urbanitzat i a tocar d'una estructura artificial com és el cas del Passeig Marítim de les Botigues de Sitges.



Foto. Resultat paisatgístic d'una instal·lació de tanca de fusta i corda (en aquest cas a la platja Llarga de Tarragona), visualment integrada en la mateixa i definitòria paisatgística de qualitat, ja que protegeix els sectors de dunes on es regenera vegetació autòctona. Font: ©Ferran Aguilar

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Aquests perímetres amb tanca de fusta i corda ampliats generaran nous conjunts delimitats on es plantaran plantes psammòfiles i on la successió vegetal natural permetrà la progressiva colonització de la vegetació. Cal recordar que, a més, aquesta vegetació és molt atractiva, incloent espècies de gran bellesa com el lliri de mar (*Pancratium maritimum*), el melgó marí (*Medicago marina*), el rave de mar (*Cakile maritima*), el panical marí (*Eryngium maritimum*) o el gavó (*Ononis natrix ssp. ramosissima*), totes amb floracions que es perllonguen en el temps.



Foto. Quatre de les espècies ja presents a la platja de l'àmbit de projecte i que es potenciaran amb l'actuació**.** Font: ©Eduardo Soler

Per altra banda, els retenidors de sorra són estructures relativament permeables i amb materials naturals, la funció principal de les quals és, precisament, desaparèixer integrades en el conjunt de dunes a mesura que van generant relleu de sorres per sedimentació. Les imatges següents donen una idea del seu aspecte.



Fotos. Zones on s'han situat trampes d'interferència eòlica al Baix Empordà. A l'esquerra, a la platja de la Fonollera davant mas Pinell. A la dreta, a platja de Pals davant Pals Golf-Mar. Font: ©Eduardo Soler

La tanca de fusta de doble travessera horitzontal s'utilitza en zones on es vol que la delimitació i el tancament siguin més contundents, generalment quan hi ha molta freqüentació i per delimitar les zones destinades al pas de persones i les zones destinades a protecció. En aquest cas, s'utilitzen només a tocar del passeig marítim en una zona on ja existeix la pròpia barbacana o muret del passeig.



Fotos. Imatges de tram de camí delimitat amb tanca de fusta amb doble travessera horitzontal al roquer de la platja de la Savinosa a Tarragona. Font: ©Eduardo Soler

Es pot observar com aquest tipus de vegetació sol integrar-se molt bé en el conjunt litoral.

Respecte a la senyalització, la seva dimensió continguda – en tots els casos inferior a les tipologies de senyalització de platges que el propi Ajuntament de Tarragona utilitza – i la seva característica de senyalització ambiental utilitzant la tipologia dels espais naturals protegits de la Generalitat de Catalunya, a més de que els seus suports consisteixen en rotllos de fusta, implicarà una bona integració paisatgística. La senyalització, a més, anirà ubicada al costat de les tanques de delimitació i/o parterres, a les zones on s'hagin produït intervencions, de manera que conformaran conjunts visualment coherents.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio





Fotos. A l'esquerra, un rètol de 600*900, informatiu, a la platja de Pals (Empordà). A la dreta, una zona de regeneració dunar a Menorca, amb plantacions, tanca de fusta i corda i un plafó informatiu de 1200*900 mm (més grans que els que es plantegen al present contracte). Font: ©Eduardo Soler

En tot cas, l'acció del projecte que pot suposar un impacte paisatgístic més important és la construcció de les escolleres del canal d'alimentació de la llacuna i de sortida al mar. Aquestes sí que es tracta d'una estructura artificialitzada que s'endinsa a la platja. Afortunadament, ho fa en l'accés a la platja del límit est del projecte, ja artificialitzat per la presència de contenidors de recollida selectiva, d'una dutxa i de la passera, a més de la linealitat.

És d'esperar, però, una ràpida naturalització de l'escollera, amb l'aparició de taques de jonquera, canyissar, tamarigar i fins i tot fonoll marí, que la colonitzin, i que ajudin a integrar la seva presència.

4.3.Acció principal del projecte

L'acció principal del projecte consisteix en la generació d'una nova llacuna litoral, sobre els terrenys més banals del conjunt del sistema de sorral. Aquesta acció, tot i que eliminarà part del sorral actual – acció que queda compensada amb l'ampliació del recinte delimitat i la generació de noves dunes – generarà un paisatge de gran atractiu i generalment ben valorat, com són els cossos d'aigua.



Foto. Llacuna somera al delta de l'Ebre a la reraplatja, amb una franja de jonquera i dunes posteriors. Font: ©Eduardo Soler

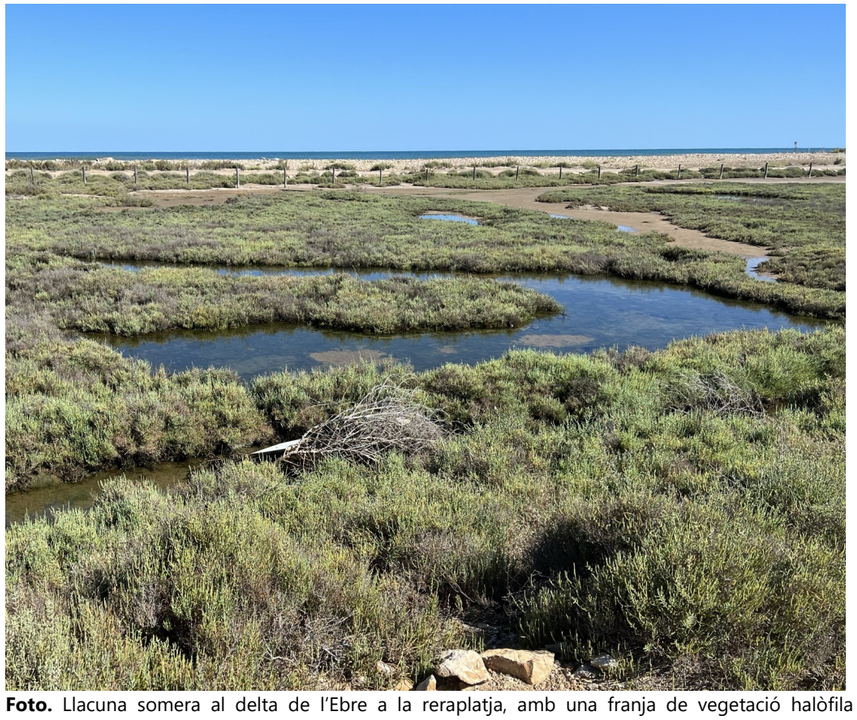


Foto. Llacuna somera al delta de l'Ebre a la reraplatja, amb una franja de vegetació halòfila i platja posterior. Font: ©Eduardo Soler

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio



Foto. Paisatge actual de l'àmbit de projecte que podria transformar-se en un similar al de dalt. Font: ©Eduardo Soler

5. CONCLUSIONS

Les actuacions proposades en aquest projecte no només no tenen efectes paisatgístics negatius sinó que conformen, en el seu conjunt i individualment, intervencions de millora del paisatge d'aquest tram del litoral del municipi de Sitges.

La taula següent inclou els efectes que les diferents accions del projecte tindran sobre el paisatge litoral del municipi de Sitges.

ACTUACIONS PROPOSADES	Efectes paisatgístics
Excavació d'una llacuna soma i habilitació d'un canal d'entrada des de la riera de Vallbona	Creació d'un nou paisatge de gran valor i, generalment, apreciat pels usuaris, com són les zones humides i les làmines d'aigua. A més, es tracta d'un paisatge fins ara inexistent a l'àmbit de projecte però que sí ho havia estat en el passat, generant un tipus d'ambient variat i atractiu. Com efecte negatiu, la necessària construcció d'una escollera que generarà una estructura lineal artificial. És d'esperar, però, una ràpida colonització de la mateixa per vegetació natural (donades les preexistències)
Eliminació i retirada d'elements artificials de la platja	Positiu, ja que elimina alguns elements artificials, sovint degradats, que atorguen un aspecte negatiu al paisatge litoral de dunes
Augment de la superfície de dunes amb creació de microtopografia adequada	Tot i que implica la utilització d'elements artificials (rotllos de fusta, cordes i pantalles de retenidors), es tracta d'elements fets amb materials naturals i la petita artificialització que podria implicar es compensa de manera molt ràpida ja que permet la regeneració natural de vegetació psammòfila i la regeneració de morfologies dunars, per tant, un procés incipient de regeneració dunar i una recuperació d'una dinàmica de sorres a la platja, incloent la generació de reservoris de sorra, aspectes que afegeixen valor paisatgístic al paisatge de platges, ja que hi afegeixen la naturalitat
Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores en tot l'àmbit de projecte	Sense afectació, ja que la percepció de la immensa majoria dels usuaris no distingeix entre plantes exòtiques invasores i plantes autòctones
Nova delimitació més contundent, inclusió de senyalització, protecció física des del passeig marítim i augment significatiu de la superfície delimitada	Es tracta d'elements de dimensions contingudes que aporten valor paisatgístic en tant en quant denoten cura dels elements naturals

Taula nº3. Resum dels efectes de les accions del projecte sobre el paisatge litoral. Font: elaboració pròpia

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 11.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

ANNEX NÚM. 11.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

ÍNDEX

1. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 3

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

1	**CREACIÓ D'UNA LLACUNA LITORAL**		**253.428,16**	**96,28**
	Creació d'una llacuna litoral i protecció del sistema dunar a l'extrem occidental de la platja de les Botigues de Sitges			
-01.01	-ELIMINACIÓ ESPÈCIES EXÒTIQUES INVASORES	4.643,55		
-01.02	-NETEGES	1.510,70		
-01.03	-CREACIÓ, DELIMITACIÓ I PROTECCIÓ DUNAR	65.671,79		
-01.04	-SENYALITZACIÓ	8.089,78		
-01.05	-PLANTACIONS	70.385,00		
-01.06	-CONSTRUCCIÓ LLACUNA	103.127,34		
--01.06.01	--EXCAVACIÓ LLACUNA	62.662,68		
--01.06.02	--CANALS ENTRADA I DESAIGÜE	40.464,66		
2	**SEGURETAT I SALUT**		**4.302,30**	**1,63**
3	**GESTIÓ DE RESIDUS**		**5.477,89**	**2,08**

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		**263.208,35**
13,00 % Despeses generals	34.217,09	
6,00 % Benefici industrial	15.792,50	
SUMA DE G.G. y B.I.		50.009,59
21,00 % I.V.A.		65.775,77
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRCATA		**378.993,70**
TOTAL PRESSUPOST GENERAL		**378.993,70**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES-CENTS SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS NORANTA-TRES EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

L'AUTOR DEL PROJECTE

EDUARDO SOLER GARCÍA DE OTEYZA

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

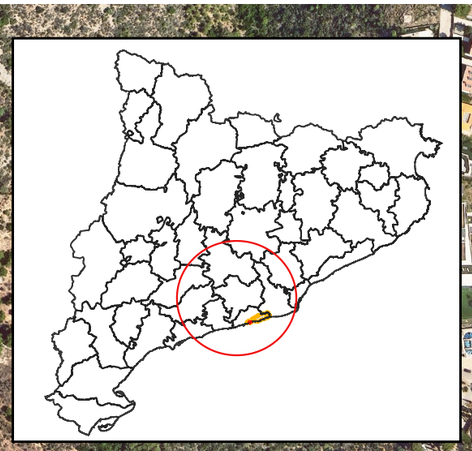
AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

DOCUMENT NÚM. 2.- PLÀNOLS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Millora de la zona humida de la desembocadura de la riera de Ribes (t.m. de Sitges)



UBICACIÓ I ÀMBIT DE PROJECTE

- Límit DPMT aprovat
- Límit Ribera del mar
- Límit SP aprovada
- Àrea d'estudi Port Ginesta



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topogràfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium
Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:
MILLORA DE LA ZONA HUMIDA DE LA DESEMBOCADURA DE LA RIERA DE RIBES (T.M. DE SITGES)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
1	1	1 : 3800	AGOST 2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Gobierno de España · Ministerio de Industria y Turismo · Secretaría de Estado de Turismo · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

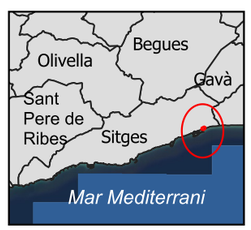
CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Projecte executiu de la recuperació dels aiguamolls costaners de la platja de les botigues de Sitges (tram Port Ginesta)



ÀMBIT DEL PROJECTE I ESPAIS NATURALS PROTEGITS

- Límit DPMT aprovat
- Límit Ribera del mar
- Límit SP aprovada
- PEIN
- Xarxa natura 2000
- Àrea d'estudi Port Ginesta



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium
Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Gobierno de España · Ministerio de Industria y Turismo · Secretaría de Estado de Turismo · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

PROJECTE:
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

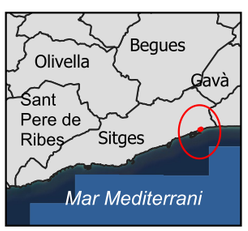
PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
2	1	1 : 6000	SETEMBRE 2025

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Projecte executiu de la recuperació dels aiguamolls costaners de la platja de les botigues de Sitges (tram Port Ginesta)

ÀMBIT DEL PROJECTE I DOMINI PÚBLIC MARITIM-TERRESTRE

- Límit DPMT aprovat
- Límit Ribera del mar
- Límit SP aprovada
- Àrea d'estudi Port Ginesta



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium
Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
3	1	1 : 1200	SETEMBRE 2025

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

Projecte executiu de la recuperació dels aiguamolls costaners de la platja de les botigues de Sitges (tram Port Ginesta)

ÀMBIT DEL PROJECTE I INFRAESTRUCTURES EXISTENTS

- Límit DPMT aprovat
- Límit Ribera del mar
- Tanca de fusta i corda en bon estat
- Tanca de fust i corda obsolets (sense corda pràcticament)
- Tanca de fusta i corda habilitada per la nidificació del corriol petit (2025)
- Escola nàutica al costat de Port Ginesta
- Passarel·la d'accés a la platja
- Dutxa i rentapeus
- Punt de reciclatge



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium
Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
4	1	1 : 600	SETEMBRE 2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic adaptat d'acord amb l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1
d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques. Adreça
https://tramits.sitges.cat/validacio

Projecte executiu de la recuperació dels aiguamolls costaners de les Botigues de Sitges (tram Port Ginesta)



ACCIONS DEL PROJECTE: PLANTA GENERAL

- Senyal 900 x 450 mm
- Senyal 450 x 450 mm
- Senyal 900 x 900 mm
- Tanca de fusta amb corda (amb elements desplaçats, reutilització i nou materia)
- Tanca de fusta amb corda de nova creació
- Eliminació tanca de fusta obsoleta amb reutilització de pals
- Tanca de fusta amb corda actual que es reutilitza
- Retirada de blocs i pedres
- Protoduna
- Creació de dunes amb retenidors de dunes
- Escullera
- Laguna
- Platja de la llacuna
- Límit DPMT aprovat
- Límit Ribera del mar
- Límite SP en tramitación

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les Administracions públiques. Per a la seva validació, accediu a la seu electrònica de l'Ajuntament de Sitges: https://seuelectronica.sitges.cat/validacio



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium
Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Gobierno de España · Ministerio de Industria y Turismo · Secretaría de Estado de Turismo · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges

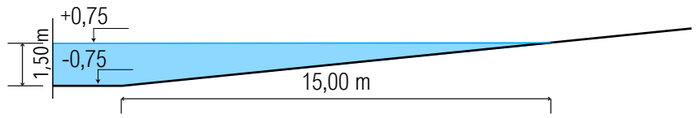
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

PROJECTE:
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LES BOTIGUES DE SiTGES (TRAM PORT GINESTA)

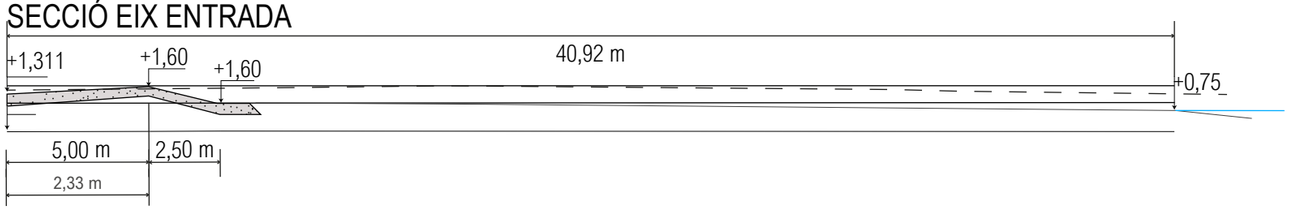
PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
5	1 de 2	1 : 600	SETEMBRE 2025

Projecte executiu de la recuperació dels aiguamolls costaners de la platja de les botigues de Sitges (tram Port Ginesta)

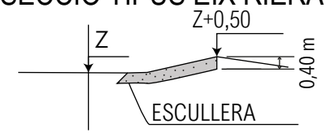
SECCIÓ TIPUS PLATJA LLACUNA

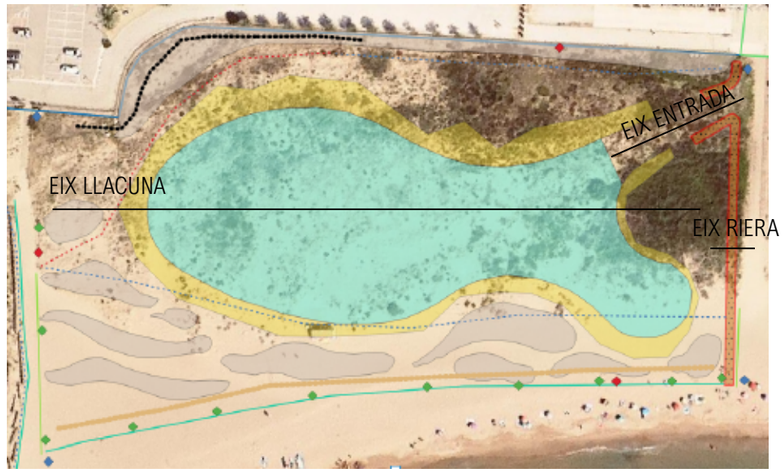


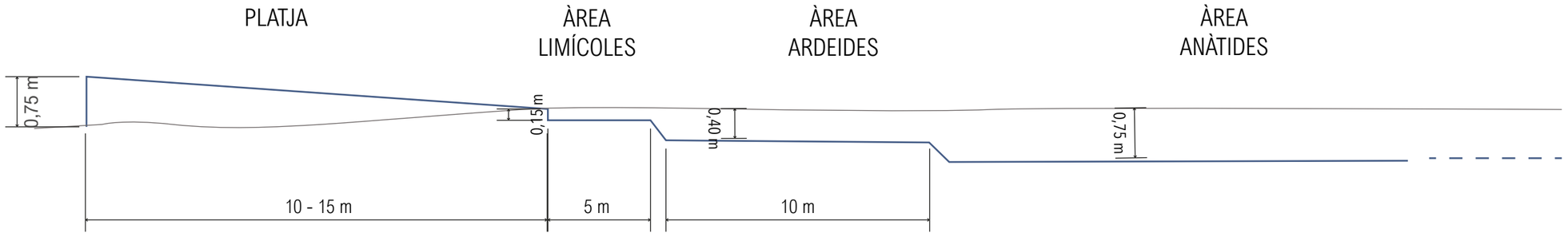
SECCIÓ EIX ENTRADA



SECCIÓ TIPUS EIX RIERA







SECCIONS TIPUS



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:

PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

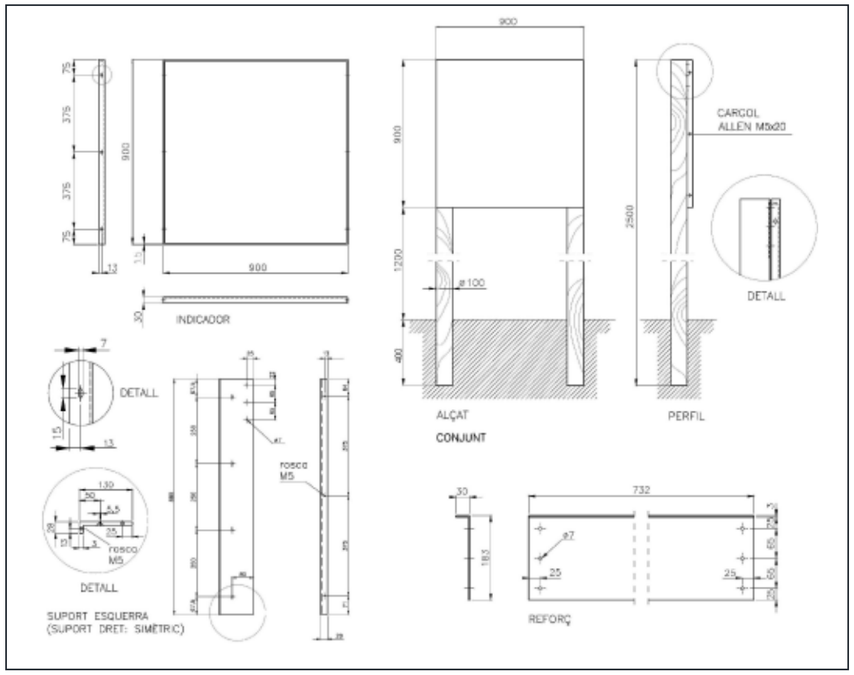
PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
5	2 de 2	GRÀFICA	SETEMBRE 2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges

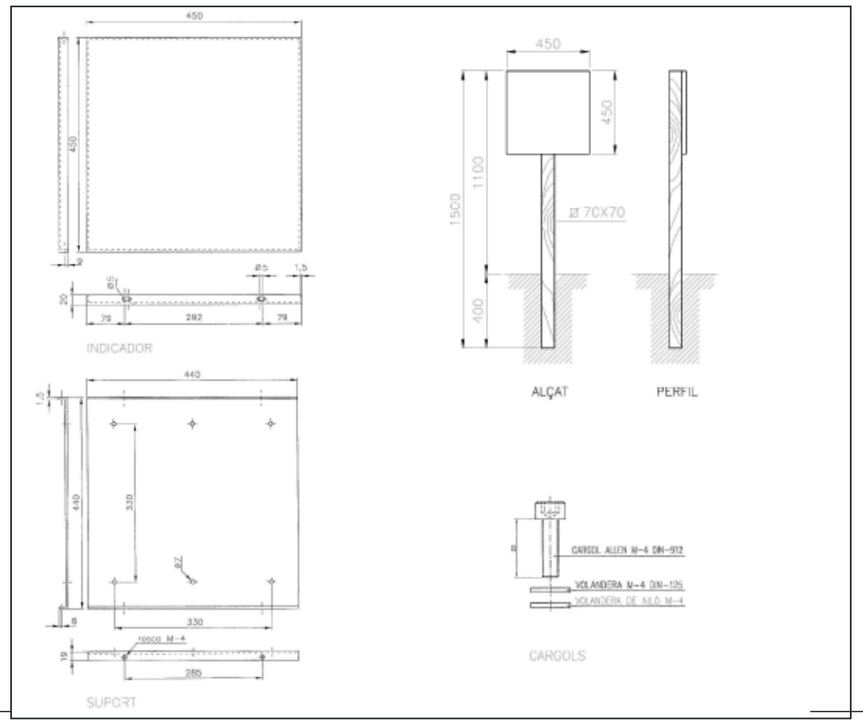
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

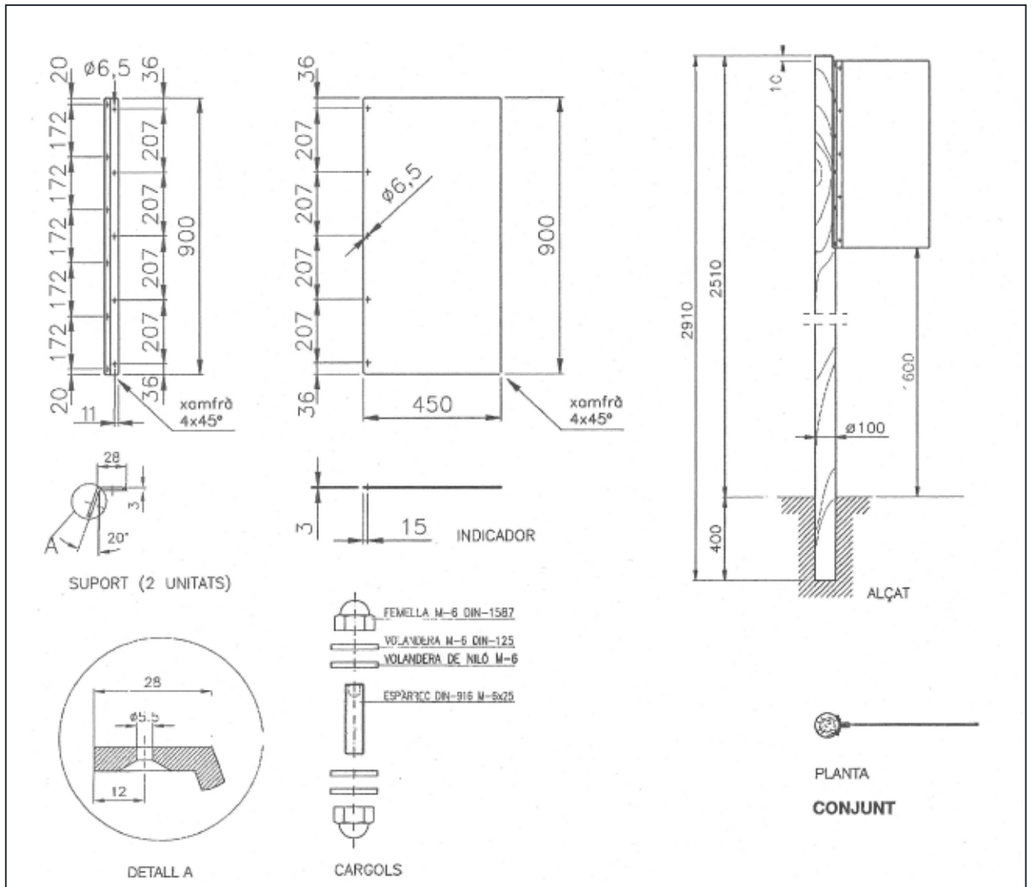
CARTELL 900 x900 mm INTERPRETATIU



SENYAL 450X450 AMB POSTE



SENYAL AMB BANDEROLA 450x900mm



DETALLS SENYALITZACIÓ



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:

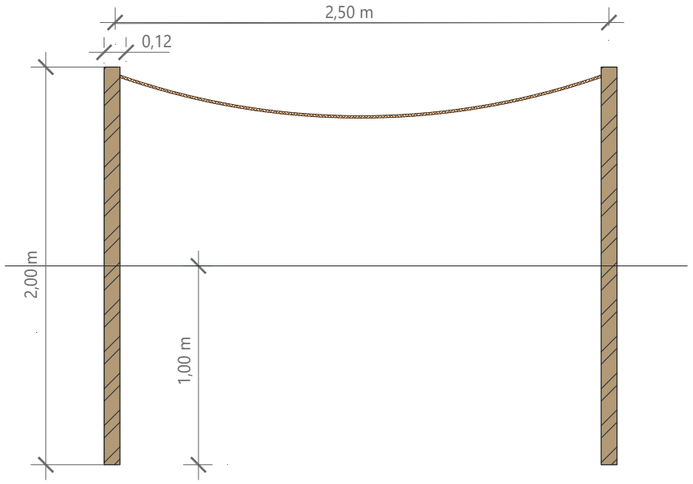
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
6	1 de 3	GRÀFICA	SETEMBRE 2025

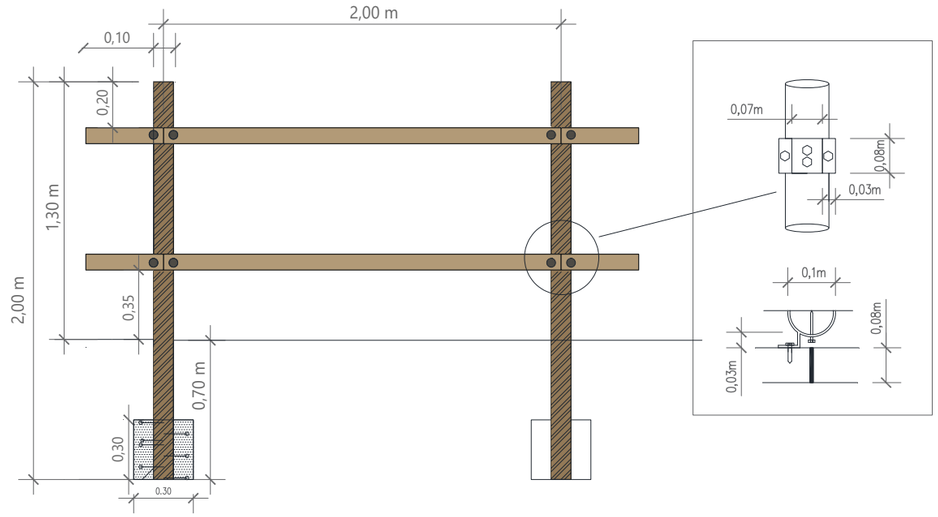
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

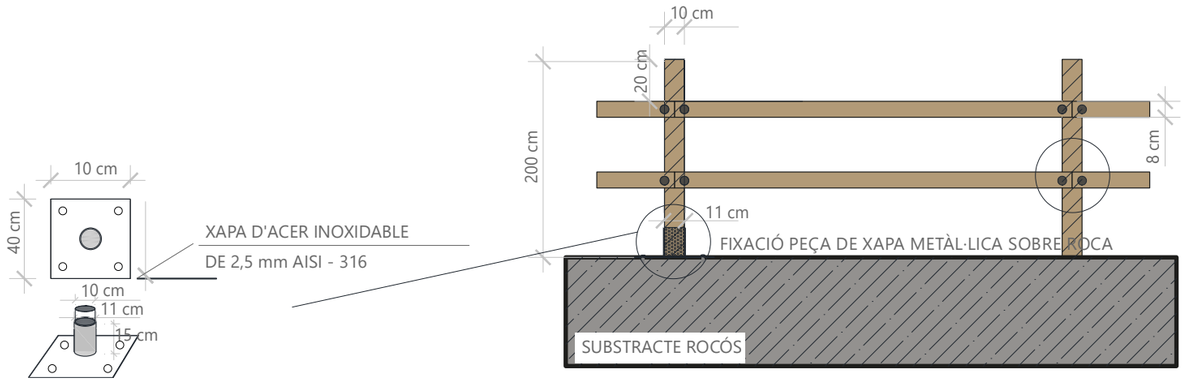
TANCAAMBESTACADEFUSTAICORDA



TANCA DE FUSTA DE DOBLE TRAVESSERA HORITZONTAL



OPCIÓ A: COL·LOCACIÓ SOBRE SUBSTRAT TOU (TERRA), AMB ANCLATGE ENTERRAT



OPCIÓ B: COL·LOCACIÓ SOBRE SUBSTRAT DE ROCA AMB ANCORATGE PER ENROSCAR

DETALLS TANCA DISUASORIA



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topográfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:

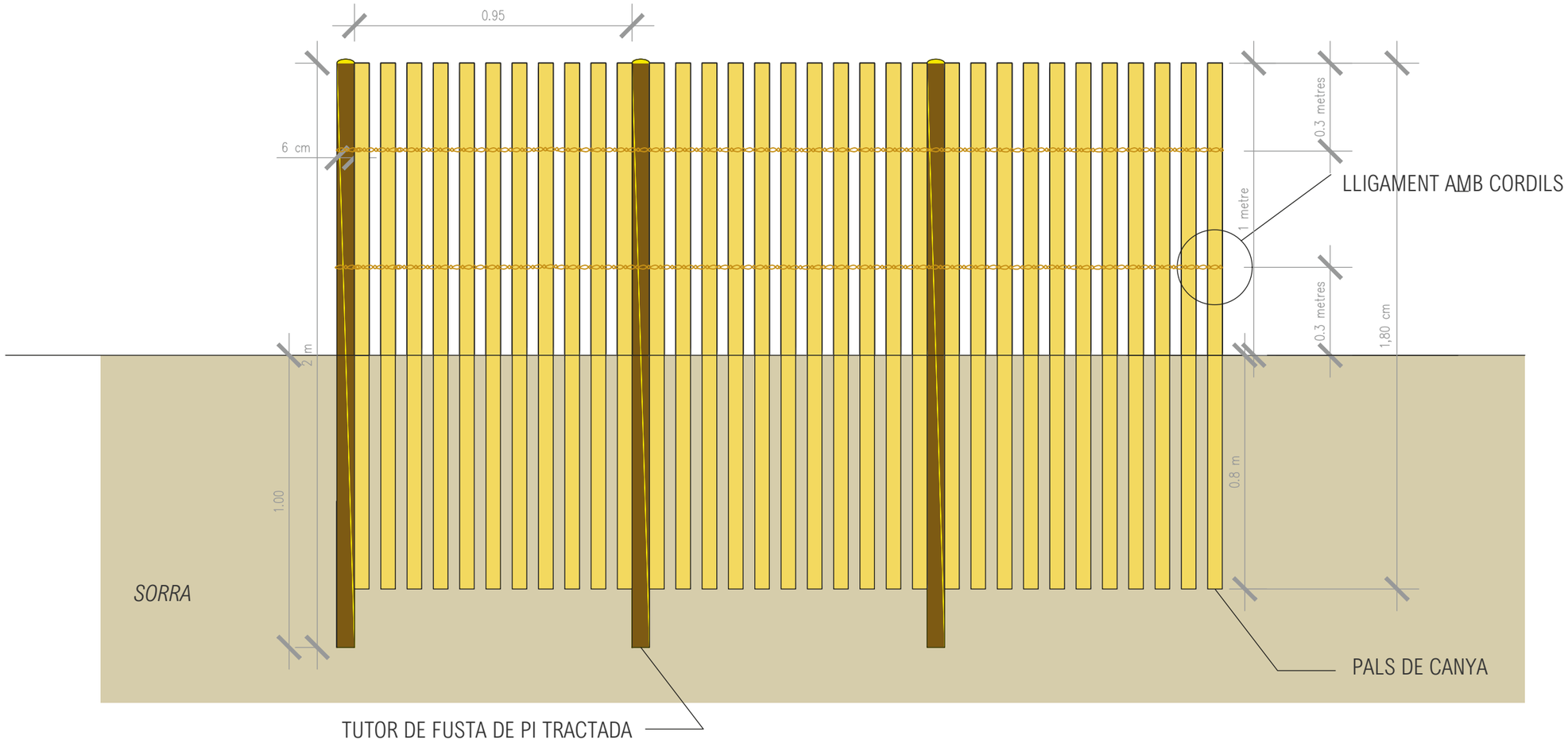
PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
6	2 de 3	GRÀFICA	SETEMBRE 2025

Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

REGENERADOR DUNAR



DETALLS REGENERADOR DE SORRA



Font: Elaboració propia.
Base Cartogràfica: Referencial topogràfic territorial de Catalunya (ICGC, Gencat), Ortofotografies vigents (ICGC, Gencat).
Prjecció cartogràfica: UTM zona 31 Norte. ETRS 1989.

EQUIP REDACTOR

Limonium Territori resilient

EQUIP PROMOTOR

PROJECTE:

PROJECTE EXECUTIU DE LA RECUPERACIÓ DELS AIGUAMOLLS COSTANERS DE LA PLATJA DE LES BOTIGUES DE SITGES (TRAM PORT GINESTA)

PLÀNOL	FULL	ESCALA	DATA
6	3 de 3	GRÀFICA	SETEMBRE 2025

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU · Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia · Next Generation Catalunya · Generalitat de Catalunya · Ajuntament de Sitges
Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la Unió Europea – Next Generation EU

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

DOCUMENT NÚM. 3.- PLEC DE CONDICIONS

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1 ASPECTES GENERALS 5
1.1 OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS 5
1.1.1 Objecte 5
1.1.2 Àmbit d'aplicació 5
1.1.3 Instruccions, normes i disposicions aplicables 5
1.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES 5
1.2.1 Descripció general de l'obra 5
1.2.2 Eliminació de vegetació exòtica invasora 7
1.2.3 Excavacions 8
1.2.4 Terraplens 8
1.2.5 Obres de retirada de runes i deixalles 8
1.2.6 Actuacions de col·locació de l'escullera 9
1.2.7 Col·locació de sistemes de delimitació i protecció 9
1.2.8 Plantacions 9
1.2.9 Senyalització informativa i interpretativa 10
1.3 DIRECCIÓ D'OBRA 10
1.4 EL CONTRACTISTA 10
1.5 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES 11
1.5.1 Replanteig: Acta de Comprovació del Replanteig 11
1.5.2 Plànols d'obra 11
1.5.3 Programa de treballs 11
1.5.5 Mitjans del Contractista per a l'execució dels treballs 12
1.5.6 Informació a preparar pel Contractista 12
1.5.7 Manteniment i regulació del trànsit durant les obres 12
1.5.8 Seguretat i salut al treball 13
1.5.9 Afeccions al medi ambient 13
1.5.10 Abocadors 13
1.5.11 Execució de les obres no especificades en aquest Plec 13
1.5.12 Recepció i liquidació de les obres 13
1.5.13 Termini de garantia 13
1.6 AMIDAMENT I ABONAMENT 13
1.6.1 Amidament 13
1.6.2 Abonament de les obres 13
1.6.2.1 Preus unitaris 13
1.6.2.2 Altres despeses per compte del Contractista 13
2 MATERIALS BÀSICS 14
2.1 GENERALITATS 14
2.1.1 Examen i acceptació 14
2.1.2 Emmagatzematge 14
2.1.3 Inspecció i assajos 14
2.1.4 Substitució 14
2.2 LÍQUIDS NEUTRES 14
2.2.1 Definició 14
2.2.2 Característiques generals 14
2.3 TERRES 15
2.3.1 Definició i característiques dels elements: 15
2.3.2 Característiques 15
2.3.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 15
2.3.4 Unitat i criteris d'amidament 16
2.3.5 Normativa de compliment obligatori 16
2.4 FORMIGONS ESTRUCTURALS EN MASSA 16
2.4.1 Definició 16
2.4.2 Característiques dels formigons d'ús estructural: 16
2.4.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 17
2.4.4 Unitat i criteris d'amidament 17
2.4.5 Normativa de compliment obligatori 17
2.5 BLOCS DE PEDRA PER A LA FORMACIÓ D'ESCULLERES 17
2.5.1 Definició i condicions dels elements 17
2.5.2 Característiques generals 17
2.5.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 18
2.5.4 Unitat i criteri d'amidament 18
2.5.5 Normativa de compliment obligatori 18
2.5.6 Condicions de control de recepció 18
2.6 AGLOMERATS I CONGLOMERATS 18
2.6.1 Ciments 18
2.6.1.1 Definició 18
2.6.1.2 Característiques 18
2.6.1.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 20
2.6.1.4 Unitat i criteris d'amidament 20
2.6.1.5 Normativa de compliment obligatori 20
2.6.2 Ciments naturals 21
2.6.2.1 Definició 21
2.6.2.2 Característiques generals 21
2.6.2.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 21
2.6.2.4 Unitat i criteris d'amidament 22
2.6.2.5 Normativa de compliment obligatori 22
2.6.3 Morters amb additius 22
2.6.3.1 Definició 22
2.6.3.2 Característiques 22
2.6.3.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 23
2.7 FILFERROS 23
2.7.1 Definició 23
2.7.2 Característiques generals: 23
2.7.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 23
2.7.4 Unitat i criteris d'amidament 23
2.7.5 Normativa de compliment obligatori 23

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.8 ELEMENTS DE FUSTA 24
2.8.1 Definició 24
2.8.2 Característiques generals 24
2.8.3 Amidament i abonament 25
2.8.4 Normativa i assajos de referència: 25
2.9 CORDA DE NILON 26
2.9.1 Definició 26
2.9.2 Característiques generals 26
2.9.3 Amidament i abonament 26
2.10 PLANTES 26
2.10.1 Definició 26
2.10.2 Condicions generals 26
2.10.3 Condicions especifiques de subministrament i d'emmagatzematge 27
2.10.4 Condicions específiques per a plantes en contenidor 27
2.11 MULCH 27
2.11.1 Definició 27
2.11.2 Característiques 27
2.11.3 Condicions de subministrament i d'emmagatzematge 27
2.12 FERTILITZANT MINERAL 27
2.12.1 Definició 27
2.12.2 Característiques 27
2.12.3 Condicions de subministrament i d'emmagatzematge 28
2.13 FERTILITZANT ORGÀNIC LÍQUID 28
2.13.1 Definició i característiques 28
2.14 AIGUA PER A PLANTACIONS 28
2.14.1 Definició 28
2.14.2 Característiques 28
2.14.3 Condicions de subministrament 28
2.15 TERRA VEGETAL, O TERRA DE PLANTACIÓ 28
2.15.1 Definició 28
2.15.2 Característiques 28
2.15.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge 29
3 UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I DE CONTROL 29
3.1 RETIRADA DE BROSSES, RUNES I/O MATERIAL VEGETAL MORT 29
3.1.1 Definició 29
3.1.2 Amidament i abonaments 29
3.2 ESBROSSADA 29
3.2.1 Definició 29
3.2.2 Condicions del procés d'execució 30
3.2.3 Amidament i abonaments 30
3.2.4 Normativa de compliment obligatori 30
3.3 EXCAVACIÓ PER A REBAIX 30
3.3.1 Definició 30
3.3.2 Condicions generals 31
3.3.3 Condicions del procés d'execució 31
3.3.4 Amidament i abonament 32
3.3.5 Normativa de compliment obligatori 32
3.4 TERAPLENATS 32
3.4.1 Definició 32
3.4.2 Execució 32
3.4.3 Amidament i abonament 32
3.5 EXCAVACIÓ DE RASES i POUS 32
3.5.1 Definició 32
3.5.2 Execució 33
3.5.3 Amidament i abonament 33
3.6 DECAPAT DE TERRA VEGETAL 33
3.6.1 Definició 33
3.6.2 Execució 33
3.6.2.1 Amidament i abonament 33
3.7 TANCA DE FUSTA AMB PASSAMÀ DE CORDA 33
3.7.1 Definició 33
3.7.2 Amidament i abonament 34
3.8 TRASLLAT DE TANCA ACTUAL AMB PASSAMÀ DE CORDA 34
3.8.1 Definició 34
3.8.2 Amidament i abonament 34
3.9 TANCA DE FUSTA AMB DOBLE TRAVESSERA HORITZONTAL 34
3.9.1 Definició 34
3.9.2 Amidament i abonament 34
3.10 ESCULLERA SOBRE FONS NO SUBMERGIT, DE PEDRA NATURAL 34
3.10.1 Definició 34
3.10.2 Condicions del procés d'execució 34
3.10.3 Amidament i abonament 35
3.10.4 Normativa de compliment obligatori 35
3.10.5 Condicions de control d'execució i d'obra acabada 35
3.11 RETENIDOR DE SORRA 35
3.11.1 Definició 35
3.11.2 Amidament i abonaments 35
3.12 ELIMINACIÓ D'ESPÈCIES AL·LÒCTONES INVASORES 35
3.12.1 Definició 36
3.12.2 Marcatge de plantes al·lòctones invasores 36
3.12.2.1 Definició 36
3.12.2.2 Amidament i abonament 36
3.12.3 Eliminació de plantes al·lòctones reptants 36
3.12.3.1 Definició 36
3.12.3.2 Amidament i abonament 36
3.12.4 Eliminació d'espècies al·lòctones de naturalesa arbustiva de petit port 36
3.12.4.1 Definició 36
3.12.4.2 Execució 36

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

3.12.4.3 Amidament i abonament ... 36
3.12.5 Estellat i càrrega en camió de residus vegetals ... 36
3.13 PLANTACIONS ... 37
3.13.1 Definició ... 37
3.14 SENYALITZACIÓ (DISSENY, IMPRESSIÓ, EDICIÓ I COL·LOCACIÓ) ... 38
3.14.1 Definició ... 38
3.14.2 Materials i execució ... 38
3.14.3 Amidament i abonament ... 39
4 SERVEIS AFECTATS ... 40
4.1 ELEMENTS COMUNS ... 40
4.1.1 Pericons ... 40
4.1.1.1 Definició ... 40
4.1.1.2 Materials ... 40
4.1.1.3 Execució ... 40
4.1.1.4 Amidament i abonament ... 41
4.1.1.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 41
4.1.2 Tapes i bastiments ... 41
4.1.2.1 Definició ... 41
4.1.2.2 Materials ... 41
4.1.2.3 Execució ... 41
4.1.2.4 Amidament i abonament ... 42
4.1.2.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 42
4.1.3 Excavacions de rases, pous i fonaments en presència de serveis afectats ... 42
4.1.3.1 Definició ... 42
4.1.3.2 Classificació de les excavacions ... 42
4.1.3.3 Execució ... 42
4.1.3.4 Presència de serveis existents ... 42
4.1.3.5 Amidament i abonament ... 42
4.1.3.6 Reglamentació i disposicions oficials ... 43
4.1.4 Excavació horitzontal sense rasa per a serveis afectats ... 43
4.1.4.1 Definició ... 43
4.1.4.2 Execució de les obres ... 43
4.1.4.3 Amidament i abonament ... 43
4.1.4.4 Reglamentació i disposicions oficials ... 43
4.1.5 Excavació horitzontal dirigida sense rasa per a serveis afectats ... 44
4.1.5.1 Definició ... 44
4.1.5.2 Execució de les obres ... 44
4.1.5.3 Amidament i abonament ... 44
4.1.5.4 Reglamentació i disposicions oficials ... 44
4.1.6 Enderroc d'elements en presència de serveis afectats ... 44
4.1.6.1 Definició ... 44
4.1.6.2 Execució ... 44
4.1.6.3 Amidament i abonament ... 45
4.1.7 Protecció de rases ... 45
4.1.7.1 Definició ... 45
4.1.7.2 Materials ... 45
4.1.7.3 Execució ... 45
4.1.7.4 Amidament i abonament ... 45
4.1.7.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 46
4.2 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. CONDUCTORS ELÈCTRIC, CONVERSIONS, DERIVACIONS I FERRATGES BT ... 46
4.2.1 Conductors Alumini 0,6/1kV ... 46
4.2.1.1 Definició ... 46
4.2.1.2 Materials ... 46
4.2.1.3 Execució ... 46
4.2.1.4 Amidament i abonament ... 47
4.2.1.5 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada ... 47
4.2.1.6 Reglamentació i disposicions oficials ... 48
4.2.2 Empalmaments i derivacions línies 0,6/1kV ... 48
4.2.2.1 Definició ... 48
4.2.2.2 Execució ... 48
4.2.2.3 Control de qualitat ... 49
4.2.2.4 Amidament i abonament ... 49
4.2.2.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 49
4.2.3 Connexions línies 0,6/1kV ... 49
4.2.3.1 Definició ... 49
4.2.3.2 Execució ... 49
4.2.3.3 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada ... 50
4.2.3.4 Amidament i abonament ... 50
4.2.3.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 50
4.2.4 Conversions línies 0,6/1kV ... 50
4.2.4.1 Definició ... 50
4.2.4.2 Execució ... 50
4.2.4.3 Control qualitat ... 50
4.2.4.4 Amidament i abonament ... 50
4.2.4.5 Reglamentació i disposicions oficials ... 50
4.3 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. SUPORTS I ARMATS ... 51
4.3.1 Suports ... 51
4.3.1.1 Definició ... 51
4.3.1.2 Materials ... 51
4.3.1.3 Fonaments ... 51
4.3.1.4 Suports sense fonaments ... 51
4.3.1.5 Execució ... 51
4.3.1.6 Qualitat ... 52
4.3.1.7 Amidament i abonament ... 52
4.3.1.8 Reglamentació i disposicions oficials ... 52

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

4.3.2 Armats 52
4.3.2.1 Definició 52
4.3.2.2 Armats 52
4.3.2.3 Amidament i abonament 52
4.3.2.4 Reglamentació i disposicions oficials 52
5 SEGURETAT I SALUT 53

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1 ASPECTES GENERALS

1.1 OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1 Objecte

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte estructurar l'organització general de l'obra, fixar les característiques dels materials a emprar, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra i, per últim, organitzar el mode i manera en què s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

En tots els articles del present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars s'entendrà que el seu contingut regeix per a les matèries que expressen els seus títols en tant que no s'oposin a l'establert a les condicions que figuren al Contracte signat per l'Ajuntament de Sitges amb el Contractista adjudicatari de les obres, en endavant Contracte d'execució, el contingut del qual en la seva totalitat és d'obligat compliment per a l'execució de l'obra.

1.1.2 Àmbit d'aplicació

El present Plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a la construcció del Projecte .

1.1.3 Instruccions, normes i disposicions aplicables

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries o complementàries de les disposicions contingudes en aquest Plec, les disposicions contingudes al Plec de Prescripcions Tècniques Generals de l'Ajuntament de Sitges, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en aquest Plec s'especifica.

El Contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'Estat, de l'autonomia, d'ajuntaments i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació als treballs que s'han de fer, quedant a decisió de la Direcció d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui haver respecte el que disposa aquest Plec.

En particular, el Contractista prendrà totes les mesures necessàries per al compliment de la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat laboral, d'emmagatzematge i de transport, en tots aquells materials o unitats respecte als quals al PGI-10 s'inclou aquesta condició.

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Tots aquests documents obligaran d'acord amb la seva redacció original i amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declarin com a tal durant el termini de les obres d'aquest Projecte.

El Contractista tindrà especial interès en la protecció i conservació del terreny, edificacions, entorn i tots aquells elements que puguin veure's afectats pel desenvolupament del Contracte d'execució. En particular, haurà de complir tota la normativa mediambiental que sigui d'aplicació a la zona de les obres i, en cas que s'hagin previst al Contracte d'execució, el Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Pla de Medi Ambient (PAQMA), que una vegada per la Direcció d'Obra i acceptats per l'Ajuntament de Sitges, formaran part dels documents contractuals de l'obra.

En compliment del RD 105/2008, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, el Contractista redactarà el Pla de Gestió de Residus que, una vegada aprovat per la Direcció d'Obra i acceptat per l'Ajuntament de Sitges, formarà part dels documents contractuals de l'obra. En cas que el Contracte d'execució prevegi la redacció del PAQMA, aquest Pla de Gestió de Residus s'inclourà en el mateix.

1.1.4. Sensibilitat ambiental

El projecte no se situa en un espai Xarxa Natura 2000 però sí en una zona de valor natural on existeixen diversos hàbitats assimilables a hàbitats d'interès comunitari i hi nidifica com una mínim una espècie d'au de gran interès. Per tant, caldrà tenir en consideració tot allò especificat a l'annex ambiental, on hi ha diverses mesures de prevenció i correcció ambiental. Caldrà realitzar les actuacions projectades considerant aquest aspecte, aplicant criteris de bones pràctiques en obra, així com les mesures que s'especifiquen al present plec.

1.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

1.2.1 Descripció general de l'obra

CONDICIONAMENT i RESTAURACIÓ D'HÀBITATS

- **Eliminació exhaustiva d'espècies exòtiques invasores**

La primera acció consistirà en la identificació dels diferents peus d'espècies exòtiques invasores al llarg de tota la zona i la seva eliminació per mitjans manuals i/o mecànics, amb l'arrencada total de la part aèria i subterrània (arrels, rizomes) de les plantes, i la retirada de les restes vegetals del sistema.

- **Eliminació de runes, deixalles i roques al llarg de tota la zona**

Mitjançant treballs manuals i mecànics, s'eliminaran deixalles, runes i roques d'esculleres existents a l'espai, tant aportades per persones (abocaments) com les existents des del moment de construcció del passeig marítim. També s'eliminaran les restes de corda i pals danyats dels tancaments obsolets existents al llarg de l'espai.

- **Creació d'una llacuna litoral**

La construcció de la llacuna requereix de quatre modificacions de la morfologia de la zona:
Decapat: Abans de l'excavació del llit de la llacuna, i després d'haver retirat les espècies invasives localitzades a la zona afectada per l'actuació, es realitzarà un decapat de la superfície fins a una profunditat de 20 cm i acopi del volum per a la seva utilització posterior en el recobriment (15 cm) de les dunes formades i de la platja de la llacuna.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Considerant que aquesta primera capa conté totes les llavors i les arrels de les plantes existents a l'àrea d'actuació, servirà de gran mesura per aconseguir una revegetació de la zona.

Endegament parcial de la sortida al mar de la riera de Vallbona: Per a protegir la llacuna de les riuades torrencials cal endegar el lateral SO de la sortida a la platja de la riera de Vallbona mitjançant la col·locació d'escullera.

Canal d'entrada de l'aigua des de la riera de Vallbona: Per aprofitar en part les aigües portades per la riera de Vallbona es construirà un canal d'entrada de l'aigua en el punt d'arribada de la riera a la platja. Un canal protegit, tant en el fons com en els laterals, per escullera, i connectat al col·lector de recollida d'aigües pluvials que arriba justament en aquell sector.

Llacuna: Es proposa la construcció d'una llacuna paral·lela al passeig marítim, amb forma lenticular sinuosa aprofitant la microtopografia del terreny. Aquesta llacuna recull bona part de les característiques que tenia el disseny de 2017 en el projecte realitzat per Costes (i que assumeix el plec de prescripcions tècniques del present projecte) però se li ha fet algunes adaptacions per assumir els criteris de les consideracions realitzades per l'informe del MITECO, que són les següents:

- Las zones de transició al voltant de la llacuna han de tenir un pendent suau (al voltant del 2 o 3% com a màxim).
- La morfologia de les zones de transició (talussos) de la llacuna han de ser sinuoses i no rectangulars, recreant la geomorfologia natural d'aquests ecosistemes.
- Tenint en compte els estudis previs que indiquen presència d'aigua dolça en els 3 primers metres a la zona d'actuació, essent la conductivitat de 0.855 mS/cm comparada amb la salinitat del mar de 55.9 mS/cm (segons les dades aportades per *Estudio de la conexión con el mar abierto de una laguna en la playa de las Botigues de Sitges, elaborado por el CIIRC-LIM/UPC, 2022*), es recomana no excavar per sota d'aquesta cota per a evitar una intrusió marina vertical excessiva, que salinitzaria de manera irreversible el sistema.
- La profunditat de la llacuna haurà ser menor de 40cm, idealment d'entre 0,25 y 0,40cm de profunditat per afavorir la funcionalitat com a zona de descans i alimentació d'aus limícoles.

La següent taula compara les característiques originals del disseny de la bassa amb el disseny que finalment s'ha optat:

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
Dimensió 156*59 m	---	Dimensió 156*69 m
Forma lenticular	Forma sinuosa	Forma lenticular
Cota màxima + 0,75		Cota màxima + 0,75
Cota mínima aigua – 0,75	Se suggereix 0,25-0,49 cm	Es plantegen tres tipus de profunditat. Profunditats de 10-20cm que s'endinsin després d'uns 5m de llarg pels limícoles 40cm pensant en martinets, bernats i flamencs. Part central de major profunditat (75 cm) que afavorís la presència d'anàtids i gavines.
Calat màxim 1,50 m	Profunditat no pot superar els 3 m	Calat màxim 1,50 m

Projecte 2017	Criteris MITECO	Característiques present projecte
Calat mig 90 cm		Calat mig 70 cm
Volum plena 5.750 m^3		Volum plena 4.427,50 m^3
Superfície platja: 2.582 m^2		Superfície platja: 2.582 m^3 i 2-3% pendent
Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m^2		Superfície total d'afectació: 6.408 + 2582 m2
Perímetre llacuna: 456 m		Perímetre llacuna: 456 m
Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m		Perímetre màxim làmina d'aigua: 387 m
Volum escullera: 350 m^3		Volum escullera principal: 363 m^3 Volum escullera enllaç canal sortida a mar i canal entrada a llacuna: 260 m^3
Superfície dunes: 2.847 m^2		Superfície creació de noves dunes: 3.800 m^2
Volum sorra per formació de dunes: 4.270 m^3		Volum sorra per formació de dunes: 6.892 m^3 (inclou decapatge i sobrants que poden ser estesos a la platja)

- **Creació d'un sistema dunar**

Al voltant de la zona de creació de la llacuna, i en espais on no s'afectin zones consolidades de vegetació de dunar, es crearan nous perfils i relleus amb la sorra extreta de l'excavació, per poder consolidar vegetació d'interès dels hàbitats d'interès comunitari associats. Es construiran el més perpendicular possible als vents que provoquen l'arrossegament de la sorra i ocuparan una superfície nova de 3.800 m^2, tant entre la llacuna i el passeig marítim com en la part frontal de la mateixa, així com algunes àrees intersticials.

És necessari deixar aproximadament 450 m2 lliures de monticles o sense plantar per permetre l'existència d'un espai adequat per a l'establiment del corriol petit o el corriol cama-negre.

Cal tenir en compte que l'orientació d'aquest tram de platja és gairebé paral·lel (10-17º de diferència), al vent dominant de la zona que bufa del sud-oest (238º). Tenint en compte la ubicació del port i de l'espigó adjacent, difícilment s'arribarien a formar dunes de forma natural en aquest punt, ja que el *fetch* (longitud del vent sobre la zona seca) és molt curt.

En aquesta zona s'haurien de dissenyar dunes del tipus primari, amb 1,25-1,5 metres d'alt, i orientació paral·lela al vent, i possiblement davant de la duna s'hauria de crear una protoduna, que es tracta d'un munt de sorra d'uns 90 cm d'alçada que serviria per subministrar sorra a les dunes primàries (i els sorrals secundaris posteriors).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Per a recrear aquestes dunes, s'utilitzarà bona part de la sorra estreta durant l'excavació de la llacuna serà necessària per a la formació de les dunes i, la resta, es podran fer servir per a recarrega les zones de platja properes, de manera que no es preveu la necessitat d'abocadors. Les dunes es cobriran amb el decapat extret a l'excavació de la llacuna, decapat que conté banc de llavors i rizomes i ajudarà a una ràpida regeneració de la vegetació.

Un cop fet els munts de sorra de la duna primària o secundària, s'hi col·locaran els captadors i es deixarà la sorra nua durant dos setmanes per tal de que esdevinguin – si és el cas – episodis de pluja i vent que consolidaran la duna i li acabaran de donar la forma natural. Es col·locaran uns captadors paral·lels a les corbes de nivell de la duna que ajudaran a mantenir-ne la forma i uns altres perpendiculars al vent que retindran la sorra.

- **Plantacions de vegetació psamòfila**

Es contemplen plantacions de reforç de la vegetació psammòfila, mitjançant la utilització de plantes en format alvèol forestal. *Elymus farctus, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum, Ammophila arenaria, Medicago marina.*

Cal tenir en compte, també, que es planteja el rescat – mitjançant extracció i posterior transplantament a les zones de regeneració dunar – de diversos exemplars de lliri de mar (*Pancratium maritimum*) preexistents que poden ser afectats per la construcció de la llacuna.

Val a dir que en el plantejament de les accions de restauració dunar, s'ha tingut en compte el *Manual de Restauración de Dunas Costeras,* elaborat pel *Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.*

DELIMITACIÓ I GESTIÓ DE L'ÚS PÚBLIC

- **Senyalització**

Es pretén ubicar tres plafons interpretatius de 900*900 m que expliquin, per una banda, les característiques de l'actuació realitzada, per l'altra, els aspectes més importants de la flora litoral en aquest espai de la platja i per acabar un altre sobre la fauna pròpia de les zones humides litorals i les dunes.

Per altra banda, es pretén ubicar una senyal de recomanacions de 450*450 mm al llarg del cordó de delimitació, amb una senyal cada 50 metres, indicant que es tracta d'una zona de restauració de vegetació psammòfila i de nidificació d'aus protegides

També es pretén ubicar quatre senyals de recomanacions, que incloguin els pictogrames dels comportaments prohibits dins l'espai, a l'entrada de les dues passarel·les de fusta als límits est i oest de l'àrea d'actuació, i al seu acabament a les platges.

Per últim, serà necessari ubicar un cartell d'obres de mida 600*900 mm, a tocar de la passarel·la est.

- **Delimitació de l'àmbit de restauració**

Cal delimitar completament l'àmbit de restauració i avançar la tanca actual significativament cap a la línia de costa, per incloure les noves zones de restauració dunar i la zona de nidificació del corriol petit[1]. En aquest sentit, es podrà reaprofitar els rotllos de fusta i la corda actuals que no estiguin en mal estat, però serà necessària nou material per poder realitzar el tancament.

[1] Cal recordar que la parella nidificant el 2025 va instal·lar-se, inicialment, fora de l'àmbit delimitat

Avançant la tanca de fusta cap a la platja uns 50 metres a l'extrem est i uns 15 metres a l'extrem oest, així com incloent dins el perímetre de restauració la part de rereduna entre el passeig marítim i l'actual tancament amb tanca de fusta i corda, es produirà un augment de vora 5.200 m2 de terreny delimitat i, per tant, destinat a la restauració ecosistèmica.

Tampoc té sentit que en la franja de contacte amb el passeig marítim, el tancament de fusta i corda estigui separat uns tres metres de la barbacana del passeig. Considerem que caldria apropar al màxim aquest tancament al passeig per deixar clar que aquest sector no és de pas. En aquesta darrera situació, creiem que caldria ubicar un tancament molt més contundent conformat per tanca de fusta de doble travessera horitzontal.

Val a dir que bona part del material del tancat actualment existent pot ser reaprofitat (tant els pals com les cordes), tot i que l'amplada actual entre els pals s'apropa als 5 metres, que es considera massa separada com per assolir un tancament dissuassori prou contundent (amplada entre pals no ha d'excedir 2,5 metres), per la qual cosa part del tancament de l'avantplatja haurà de ser realitzat amb nou material, així com els laterals avançats dels actuals passos a est i oest de l'àmbit de projecte.

També es pretén avançar el tancat de fusta i corda actual existent en el petit cordó dunar annex a l'escollera límit del port, per incloure-hi totes les zones de sorral on actualment s'està produint una regeneració vigorosa amb *Elymus farctus*.

1.2.2 Eliminació de vegetació exòtica invasora

En el marc del present projecte, una de les accions principals consisteix en l'eliminació de tots els individus de plantes exòtiques invasores (arbusts i zones amb enapissants). Només amb aquesta eliminació es podrà assolir una adequada restauració ecosistèmica.

Totes les obres relacionades amb la delimitació i tractament protectors venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

El conjunt d'eliminació de plantes exòtiques invasores comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques, mitjançant el treball d'un botànic expert
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- La tala d'arbres grans, incloent treballs en alçada, la tala i desarrelament d'arbres petits, arbusts i canya americana, incloent el tractament amb herbicida pels ailants
- Inclou la gestió dels residus obtinguts, amb especial cura de seguiment dels protocols per impedir que material vegetal d'aquestes plantes que permeti la seva regeneració quedi a l'espai.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.3 Excavacions

En aquest projecte, són necessàries les tasques d'excavació per tal de poder generar una nova llacuna, que és l'actuació principal del projecte.

Les operacions d'excavació consistiran en el rebaix necessari dels terrenys a les àrees indicades als plànols, amb la finalitat d'obtenir la morfologia projectada.

Queden incloses en aquest concepte, sense que la relació sigui limitativa, les següents operacions:

- L'excavació dels materials de desmunt, qualsevulla sigui la seva natura, així com qualsevol sanejament a les zones localitzades o no. Aquest concepte inclou l'excavació convencional, l'excavació amb ripat previ, l'excavació amb trencament mitjançant martells hidràulics, sigui quin sigui el percentatge que es trobi de roca no excavable amb mitjans mecànics.

- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el propi material s'hagi d'emmagatzemar diverses vegades, així com la càrrega, transport i descàrrega des del darrer emmagatzematge fins el lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).

- La conservació, adequació dels materials i els cànons, indemnitzacions i qualsevol altre tipus de despesa dels llocs d'emmagatzematge i abocadors.

- Els retocs en els talussos d'excavació.

- Els drenatges que siguin necessaris.

- Els camins d'accés necessaris per a l'execució de les excavacions en desmunt. Sempre que això no impliqui alguna contradicció amb algun dels criteris establerts en el present plec.

- Qualsevol treball, maquinària o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquestes unitats d'obra.

1.2.4 Terraplens

En aquest projecte, són necessàries les tasques de terraplè per tal de poder reaprofitar els materials sorrencs excavats de la llacuna per tal de constituir franges de dunes amb més potència que defensin la llacuna i el sistema platja dels temporals i permetin un millor establiment dels hàbitats psammòfils.

Les operacions de terraplenat consistiran en la deposició controlada dels materials sorrencs a les àrees indicades als plànols, amb la finalitat d'obtenir la morfologia projectada.

Queden incloses en aquest concepte, sense que la relació sigui limitativa, les següents operacions:

- Les operacions de càrrega, transport, selecció i descàrrega a les zones d'utilització o emmagatzematge provisional, fins i tot quan el propi material s'hagi d'emmagatzemar diverses vegades, així com la càrrega, transport i descàrrega des del darrer emmagatzematge fins el lloc d'utilització o abocador (en cas de materials inadequats o sobrants).

- L'estesa en tongades dels materials fins assolir la morfologia desitjada

- El rec fi dels acúmuls de sorra

- Els retocs i allisats en els perfils.

- Els drenatges que siguin necessaris.

- Els camins d'accés necessaris per a l'execució dels terrpalenats. Sempre que això no impliqui alguna contradicció amb algun dels criteris establerts en el present plec.

- Qualsevol treball, maquinària o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquestes unitats d'obra.

1.2.5 Obres de retirada de runes i deixalles

En el marc del present projecte, existeixen alguns punts dins de l'àmbit on apareixen p petits abocaments o acúmuls d'elements inerts artificials, com residus orgànics, deixalles, pedres d'escollera o d'altres, que cal eliminar per a portar l'àmbit a una situació de major naturalitat.

Totes les obres venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

Les obres de retirada de residus comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.

- L'aclariment i esbrossada en cas necessari de tota la zona compresa dins dels límits de l'actuació.

- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.

- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.

- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.

- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.6 Actuacions de col·locació de l'escullera

Totes les obres relacionades amb la col·locació de l'escullera venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

El conjunt d'actuacions de col·locació d'esculleres comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- L'aportació del material
- La col·locació de manera uniforme i estructurada
- La cimentació parcial
- Inclou la gestió dels residus obtinguts.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.7 Col·locació de sistemes de delimitació i protecció

En aquest projecte, és bàsica l'actuació encaminada a la delimitació i protecció d'alguns indrets per protegir els àmbits de restauració. En aquest sentit, i per a cada situació concreta del projecte, s'han dissenyat diverses situacions. Es tracta de la col·locació de nous sistemes de tancament i delimitació. Aquestes actuacions comprenen:

- Col·locació de tanca de postes de fusta amb doble travessera horitzontal per protegir l'àmbit de projecte des del passeig marítim
- Col·locació de tanca de fusta amb passamà per delimitar el perímetre dins la platja de tot l'àmbit de restauració
- Trasllat de part de la tanca actual fins a una ubicació més externa per tal d'augmentar la superfície delimitada i protegida.

Totes les actuacions relacionades amb la col·locació de sistemes de tancament i delimitació de dunes venen definides al document núm. 2, Plànols, i s'executaran d'acord amb allò que en ells s'indica, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- Col·locació dels nous sistemes de delimitació i protecció
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.2.8 Plantacions

El present projecte contempla diferents àmbits de restauració vegetal, alguns dels quals impliquen la realització de plantacions. Aquestes plantacions es realitzen, bàsicament, per:

- Accelerar la regeneració de la vegetació psamòfila

En aquest sentit, les actuacions de plantació comprenen:

- Replanteig de totes les unitats d'obra i materialització amb referències topogràfiques.
- Preparatiu logístic per iniciar l'actuació
- Les actuacions específiques de plantació, consistents en l'obertura de clots i preparació del substrat, i plantació. Inclou la gestió dels residus obtinguts.
- L'eliminació de tots els materials inservibles dins dels límits d'actuació.
- Tots els accessos i camins necessaris per a l'execució de les obres.
- Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicació de la Direcció d'Obra.
- Totes les operacions que siguin necessàries per acabar l'obra en les condicions de qualitat i amb les característiques definides als documents del Projecte.
- Neteja i retirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

1.2.9 Senyalització informativa i interpretativa

En un projecte on bàsicament l'element principal a tractar és l'ús públic, la senyalització informativa i interpretativa és bàsica. Amb els elements de senyalització, es pretén fer molt més visibles la funcionalitat dels elements de delimitació i protecció i el sentit propi del projecte.

Segons els objectius volguts i cada ubicació, s'ha optat per senyals diferents amb mides diverses.

- Les banderoles de 450*900 mm serveixen per recordar recomanacions i prohibicions.
- Els plafons de 900*900, serveixen per aportar informació interpretativa sobre les actuacions realitzades i els valors de l'espai.
- Les senyals de 450*450 serveixen per identificar elements d'interès.
- Els plafons de 900*600 mm corresponen a la senyal d'obra i la senyal definitiva de projecte.

Totes les obres de senyalització s'executaran conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques Particulars i a les ordres i instruccions que dicti la Direcció d'Obra.

La senyalització comprèn les següents actuacions:

-Senyalització vertical de tot tipus.

L'execució de la senyalització vertical comprèn les següents operacions:
-Replanteig de la ubicació de tots els senyals verticals.
-Disseny de les senyals
-Impressió
-Subministrament dels materials.
-Execució dels fonaments.
-Instal·lació dels elements de sosteniment dels senyals.
-Les obres necessàries per al manteniment de servitud durant l'execució dels treballs, fins i tot la senyalització provisional necessària, segons indicacions de la Direcció d'Obra.
-Totes les operacions que es necessitin per acabar les obres en les condicions de qualitat i amb les toleràncies definides als documents del Projecte.
-Neteja i enretirada d'elements auxiliars i restes d'obra.

1.3 DIRECCIÓ D'OBRA

La direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del Projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions establertes per l'Ajuntament de Sitges, estarà a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent. L'Ajuntament de Sitges participarà en la Direcció d'Obra en la mesura que ho cregui convenient.

Per a poder complir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d'Obra allò disposat al Contracte d'execució i al contracte signat entre l'Ajuntament de Sitges i la Direcció d'Obra, i en particular:

-Els Plànols del projecte.
-El Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.
-Els Quadres de Preus.
-El preu i termini d'execució contractats.
-El Programa de Treball formulat pel Contractista i acceptat per l'Ajuntament de Sitges.
-Les modificacions d'obra establertes per l'Ajuntament de Sitges.

1.4 EL CONTRACTISTA

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries, que d'acord amb allò que estableix el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per a facilitar la realització de les expressades funcions. Aquestes normatives seran d'obligat compliment per al Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per l'Ajuntament de Sitges.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per a tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per a decidir sobre els temes que es consideri necessari tractar per part de la Direcció d'Obra, i per a elaborar la documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà aturar qualsevol dels treballs en curs de la realització que, segons el seu criteri, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitòria de les obres.

El representant o Delegat del Contractista rebrà a partir d'ara la denominació de Cap dels treballs i estarà en possessió del títol de Tècnic Superior especialista en la matèria. Aquest serà necessàriament qui figuri en l'oferta, i no es podrà substituir, exceptuant raons de malaltia, vacances o cessament com a treballador de l'empresa.

En el supòsit que el Contractista hagi de canviar per algun d'aquests motius el Cap dels treballs, haurà de ser prèviament acceptat per la Direcció del Contracte. L'Ajuntament de Sitges podrà requerir al Contractista perquè

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

nomeni un nou Cap dels treballs i, si s'escau, qualsevol facultatiu que depengui d'ell, quan es justifiqui per causa del desenvolupament dels treballs. Aquest nomenament haurà de comptar amb l'acceptació per part de l'Administració.

El personal del Contractista tindrà el caràcter de col·laborador, segons el previst al Plec de Clàusules Administratives Generals per a la contractació d'estudis i serveis tècnics.

El Delegat del Contractista serà responsable dels accidents que es puguin ocasionar per causa d'una senyalització dels treballs insuficient o inadequada.

El Contractista complirà totes les obligacions laborals amb el seu personal que estableixi la legislació vigent. Totes les seves instal·lacions i mitjans de treball, així com les metodològiques d'execució de les operacions que realitzi compliran els requisits de les normes de seguretat i higiene en el treball, en particular de la Llei 31/1995 i del Reglament de prevenció de riscos laborals, l'ordre de 27/6/1996 i el RD 1627/1997, de 24 d'octubre.

1.5 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.5.1 Replanteig: Acta de Comprovació del Replanteig

Amb anterioritat a la iniciació de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procedirà a la comprovació de les bases de replanteig i els punts fixos de referència que constin als documents del Projecte, aixecant-se un Acta dels resultats.

A partir de la comprovació del replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc del Contractista. El Contractista no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella sense haver obtingut de la Direcció d'Obra la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part de la Direcció d'Obra de qualsevol replanteig efectuat pel Contractista no allibera aquest de la responsabilitat en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors de replanteig del Contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la forma que indiqui la Direcció d'Obra.

El Contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparells i equips de topografia, personal tècnic especialitzat i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els mitjans materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cadascuna de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

A les comprovacions de replanteig que la Direcció d'Obra efectuï, el Contractista evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspendrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El Contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per a la realització de tots els replanteigs, tant, els efectuats per ell mateix com per la Direcció d'Obra per a les comprovacions dels replanteigs i per a la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El Contractista serà responsable de la conservació, durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellats, havent de reposar al seu càrrec els que per necessitat d'execució de les obres o per deterioament haguessin estat moguts o eliminats, la qual cosa comunicarà per escrit a la Direcció d'Obra, i aquesta donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

1.5.2 Plànols d'obra

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols s'hauran de formular amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a la qual es refereixen, i hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment assenyalarà al Contractista el format i disposició en què ha d'establir-los. En formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

1.5.3 Programa de treballs

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complert. Aquest programa de treball serà aprovat per la Direcció d'Obra al temps i en raó del Contracte d'execució. L'estructura del programa s'ajustarà a les indicacions de l'Ajuntament de Sitges.

El programa de treball comprendrà:

a) La descripció detallada del mode en el qual s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
b) Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar l'acompliment del programa.
c) Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en què restarà a l'obra, així com la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per assegurar l'acompliment del programa.
d) Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.
e) Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

f) Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari, de llicències.
g) Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
h) Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, l'Ajuntament de Sitges ho cregui convenient. La Direcció d'obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients.

El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.5.4 Control de qualitat

Serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució.

La Direcció d'obra té la facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment. El Contractista ha d'oferir-li assistència humana i material necessària. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

L'abonament dels serveis i activitats no es farà sinó es realitzen en les condicions especificades, i en cas de no ser executades en el termini concedit, Infraestructures podrà encarregar-ho a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció Facultativa podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar totes les proves que cregui adients per comprovar el compliment de condicions i el comportament adequat del servei adjudicat.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar totes les facilitats que es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà acta, que es tindrà present per a la recepció del contracte.

El personal que s'ocupa de l'execució del contracte podrà ser recusat per la Direcció Facultativa sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.5.5 Mitjans del Contractista per a l'execució dels treballs

Constitueix obligació del Contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i enretirada de l'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de totes les obres auxiliars necessàries per l'execució de l'obra.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurament apreciada per la Direcció Facultativa que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat al servei.

1.5.6 Informació a preparar pel Contractista

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats d'acord amb el que figura al Contracte d'execució.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindran fixades per la Direcció d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que existia abans de l'inici de les obres, així com de la definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Aquest darrer punt, haurà de ser, addicionalment, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació.
L'Ajuntament de Sitges no es fa responsable de l'abonament d'activitats per a les quals no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret que qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les esmentades obres, sigui a càrrec del Contractista.

En qualsevol cas, serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució.

1.5.7 Manteniment i regulació del trànsit durant les obres

Totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tals com carreteres, camins, sendes, passarel·les, plànols inclinats i muntacàrregues per a l'accés de persones, transport de materials a l'obra, etc., seran de compte i risc del Contractista, excepte les que estiguin contemplades i valorades en algun document contractual.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades i mantingudes, així com demolides, desmuntades, enretirades, abandonades o lliurades per a usos posteriors per compte i risc del Contractista.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

L'Ajuntament de Sitges es reserva el dret que aquelles carreteres, camins, sendes i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que la Direcció d'Obra consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins, siguin lliurats pel Contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el Contractista hagi de percebre cap abonament, així com el que puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per a la realització de qualsevol treball que l'Ajuntament de Sitges consideri adient.

1.5.8 Seguretat i salut al treball

Serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució i el determinat per l'Estudi de Seguretat i Salut del present projecte.

1.5.9 Afeccions al medi ambient

Serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució i a l'Annex Ambiental del present projecte.

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

El Contractista serà responsable únic de les agressions que produeixi al medi ambient, i haurà de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció Facultativa o dels organismes institucionals competents en la matèria.

Els treballs de construcció de l'obra s'hauran d'ajustar a les prescripcions establertes al Decret 64/1995, de 7 de març, per la qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestal.

El parc de maquinària, els abassegaments de material i instal·lacions provisionals d'obra s'hauran d'ubicar en zones de mínim risc de contaminació i preferiblement, a la zona de la campa de la pròpia obra en la fase de construcció. En aquest sentit, la ubicació prioritària serà la dels passeigs marítims i aparcaments asfaltats propers a la zona d'actuació.

Els residus generats a l'obra, s'hauran de gestionar d'acord amb el que estableix el Decret Legislatiu 1/2009 de 21 de juliol pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei Reguladora de Residus (modificada per la Llei 9/2011 del 20 de desembre, de promoció de l'activitat econòmica de 21 de juliol). Aquest Decret Legislatiu deroga la Llei 6/1993, així com tota la normativa reguladora, i a allò determinat a l'annex de residus del present projecte.

Caldrà garantir que el 70 % (en pes) dels residus de construcció i demolició no perillosos generats en el lloc de la construcció serà preparat per a la reutilització. reciclatge i recuperació d'altres material, incloses les operacions d'ompliment utilitzant residus per a substituir altres materials, d'acord amb la jerarquia de residus i el Protocol de gestió de residus de construcció i demolició de la UE.

1.5.10 Abocadors

Els materials d'eliminació o extracció, marcats als plànols i definit a l'annex de Gestió de Residus, on es defineixen el seu tractament i destinació.

1.5.11 Execució de les obres no especificades en aquest Plec

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions de les quals no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni la Direcció d'Obra, dins de la bona pràctica per a obres similars

1.5.12 Recepció i liquidació de les obres

Serà d'aplicació allò esmentat al Contracte d'execució.

1.5.13 Termini de garantia

Serà d'aplicació allò esmentat al Contracte d'execució.

1.6 AMIDAMENT I ABONAMENT

1.6.1 Amidament

Serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució i en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. Totes les partides s'amidaran d'acord amb les unitats determinades al present Plec

1.6.2 Abonament de les obres

1.6.2.1 Preus unitaris

Serà d'aplicació allò disposat al Contracte d'execució i en aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

1.6.2.2 Altres despeses per compte del Contractista

Seran per compte del Contractista totes les despeses esmentades en el Contracte d'execució.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2 MATERIALS BÀSICS

2.1 GENERALITATS

Es presenten els aspectes generals dels materials bàsic.

2.1.1 Examen i acceptació

Els materials que es proposin utilitzar per a l'execució d'aquest projecte s'hauran de sotmetre a les següents condicions:

a) Els materials utilitzats s'hauran d'ajustar a les propietats i característiques especificades en aquest Plec i a la descripció feta en la Memòria o en els Plànols.
b) En el cas que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, se suposarà que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que complirà la normativa tècnica vigent.
c) Hauran d'ésser examinats i acceptats per la Direcció Facultativa.

L'acceptació inicial del materials no pressuposa que aquesta sigui definitiva, la qual restarà supeditada a l'absència de defectes de qualitat o d'uniformitat, considerats en el conjunt de l'obra.

És competència de la Direcció Facultativa acceptar o refusar els materials i segons els criteris establerts d'acord amb les normes i objectius del Projecte.

El materials refusats seran ràpidament retirats de l'obra, tret autorització expressa de la Direcció Facultativa que n'indiqui el contrari.

2.1.2 Emmagatzematge

Quan calgui emmagatzemar qualsevol tipus material abans de ser utilitzat en l'obra, aquest es durà a terme en condicions idònies de tal manera que les propietats físiques i químiques d'aquests es conservin i puguin ser emprats d'acord amb la seva funció. Així mateix, aquests seran emmagatzemats de tal forma que se'n faciliti la seva inspecció quan sigui requerit.

2.1.3 Inspecció i assajos

El Contractista haurà de permetre a la Direcció Facultativa i als seus delegats l'accés als vivers, fàbriques, etc., on es trobin els materials, i la realització de totes les proves que la Direcció consideri necessàries per garantir la qualitat dels materials utilitzats.

2.1.4 Substitució

Si per circumstàncies imprevistes s'hagués de substituir qualsevol material, se sol·licitarà per escrit l'autorització de la Direcció, especificant les causes que fan necessària la substitució. La Direcció Facultativa contestarà, també per escrit, i determinarà, en cas de substitució justificada, quins nous materials han de reemplaçar els no disponibles, complint anàloga funció i mantenint íntegre l'essència del Projecte.

Pel cas de les espècies vegetals, qualsevol substitució s'ajustarà a les condicions d'adequació al medi i a la funció prevista.

2.2 LÍQUIDS NEUTRES

2.2.1 Definició

Es consideren líquids neutres les aigües utilitzades per algun dels usos següents:

- Confecció de formigó
- Confecció de morter
- Confecció de pasta de guix
- Conglomerats de grava-ciment, terra-ciment, grava-emulsió, etc.
- Humectació de bases o subbases
- Humectació de peces ceràmiques, de ciment, etc.

2.2.2 Característiques generals

Poden ser utilitzades les aigües potables i les sancionades com a acceptables per la pràctica.

Si ha d'utilitzar-se per a la confecció o el curat de formigó o de morters i no hi ha antecedents de la seva utilització o aquesta presenta algun dubte s'haurà de verificar que acompleix totes aquestes característiques:

- Exponent d'hidrogen pH (UNE 7-234): >= 5
- Total de substàncies dissoltes (UNE 7-130): <= 15 g/l
- Sulfats, expressats en SO4- (UNE 7-131)
  - En cas d'utilitzar-se ciment SR: <= 5 g/l
  - En la resta de casos: <= 1 g/l
- Ió clor, expressat en Cl- (UNE 7-178)
  - Formigó pretesat: <= 1 g/l
  - Formigó armat: <= 3 g/l
  - Formigó en massa amb armadura de fissuració: <= 3 g/l
- Hidrats de carboni (UNE 7-132): 0
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7-235): <= 15 g/l
- Ió clor total aportat per components d'un formigó no pot superar:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Pretensat: <= 0,2% pes de ciment
- Armat: <= 0,4% pes de ciment
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes de ciment

Condicions de subministrament i emmagatzematge
Subministrament i emmagatzematge: De manera que no s'alterin les seves condicions.

Unitat i criteri d'amidament
m3 de volum necessari subministrat a l'obra.

Normativa de compliment obligatori
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.3 TERRES

2.3.1 Definició i característiques dels elements:

- Terres naturals provinents d'excavació i d'aportació
- Terres naturals aptes per a plantació
- S'han considerat els tipus següents:

  - Terra vegetal
  - Terra adequada
  - Terra tolerable
  - Terra sense classificar

2.3.2 Característiques

Terra sense classificar:
- La composició granulomètrica i el seu tipus han de ser els adequats al seu us i els que es defineixin a la partida d'obra on intervingui o, si no hi consta, els que estableixi explícitament la Direcció d'Obra.

Terra seleccionada:
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103-204): < 0,2%
- Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
- Mida màxima : <= 100 mm
- Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < =15% o en cas contrari, ha de complir:
  - ⇒ Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
  - ⇒ Material que passa pel tamís 0,40 UNE: < 75%
  - ⇒ Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 25%
  - ⇒ Límit líquid (UNE 103-103): < 30%
  - ⇒ Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): < 10
- Índex CBR (UNE 103-502):
  - ⇒ Coronament de terraplè: >= 5
  - ⇒ Nucli o fonament de terraplè: >= 3

Terra adequada:
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103-204): < 1%
- Contingut sals solubles en aigua, inclòs guix (NLT 114): < 0,2%
- Mida màxima : <= 100 mm
- Material que passa pel tamís 2 UNE: < 80%
- Material que passa pel tamís 0,080 UNE: < 35%
- Límit líquid (UNE 103-103): < 40
  - Si el Límit líquid es > 30, ha de complir:
    - ⇒ Índex de plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 4
- Índex CBR (UNE 103-502):
  - ⇒ Coronament de terraplè: >= 5
  - ⇒ Nucli o fonament de terraplè: >= 3

Terra tolerable:
- Han de complir alguna de les dues condicions granulomètriques següents (UNE 103-101):
  - ⇒ Material que passa pel tamís 20 UNE: > 70%
  - ⇒ Material que passa pel tamís 0,08 UNE: >= 35%
- Contingut de matèria orgànica (UNE 103-204): < 2%
- Contingut guix (NLT 115): < 5%
- Contingut sals solubles en aigua, diferents del guix (NLT 114): < 1%
- Límit líquid (UNE 103-103): < 65%
- Si el límit líquid és > 40, ha de complir:
- Índex plasticitat (UNE 103-103 i 103-104): > 73% (Límit líquid-20)
- Assentament en assaig de colapse (NLT 254): < 1%
- Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500) a 0,2 MPa
- Inflament lliure (UNE 103-601): < 3%
- Mostra preparada segons assaig PN (UNE 103-500)
- Índex CBR (UNE 103-502): >= 3

2.3.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

En camió de trabuc i s'han de distribuir en piles uniformes en tota l'àrea de treball. S'ha de procurar estendre-les al llarg del mateix dia, de manera que no se n'alterin les condicions.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.3.4 Unitat i criteris d'amidament

m3 de volum necessari subministrat a l'obra.

2.3.5 Normativa de compliment obligatori

PG 3/75 Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.

PG 3/75 MOD 7 Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

6.1-IC 2003 Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por lo que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones del firme, de la Instrucción Técnica de Carreteras.

2.4 FORMIGONS ESTRUCTURALS EN MASSA

2.4.1 Definició

Formigó amb o sense addicions (cendres volants o fum de sílice), elaborat en una central formigonera legalment autoritzada d'acord amb el títol 4t. de la llei 21/1992 de 16 de juliol d'indústria i el Real Decret 697/1995 de 28 d'abril.

2.4.2 Característiques dels formigons d'ús estructural:

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE. La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient al que s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m3, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que ha de tenir el formigó: en massa, armat o pretensat.

La designació per propietats s'ha de fer d'acord amb el format: T-R/C/TM/A
- T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat
- R: Resistència característica especificada, en N/mm2
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient al que s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment).

En els formigons designats per dosificació, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar, s'ha d'especificar abans de l'inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

En formigó destinat a obres de formigó en massa o armat, la Direcció d'Obra pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílice per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 29.2.2 de la EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la DF, o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE. Les cendres han de complir en qualsevol cas les especificacions de la norma UNE_EN 450.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat.

Tipus de ciment: Ciments comuns (UNE-EN 197-1), Ciments per a usos especials (UNE 80307)

- Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs (UNE 80305)
- Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80303-1 i UNE 80303-2), i els de baix calor d'hidratació (UNE 80303-3)

Classe del ciment: 32,5 N

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m3
- A totes les obres: <= 400 kg/m3

La relació aigua/ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La relació aigua/ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser <= 0,65 kg/m3
Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):
- Consistència seca: 0 - 2 cm

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Consistència plàstica: 3 - 5 cm
- Consistència tova: 6 - 9 cm
- Consistència fluida: 10-15 cm

L'ió clor total aportat pels components d'un formigó no pot excedir:
- En massa amb armadura de fissuració: <= 0,4% pes del ciment

Toleràncies:

- Assentament en el con d'Abrams:
  - Consistència seca: Nul
  - Consistència plàstica o tova: ± 1 cm
- Consistència fluida: ± 2 cm

2.4.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: En camions formigonera.
El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia i sense haver iniciat l'adormiment. Queda expressament prohibit l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original.

Emmagatzematge: No és pot emmagatzemar.

El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que ha elaborat el formigó
- Número de sèrie del full de subministrament
- Data de lliurament
- Nom del peticionari i del responsable de la recepció
- Especificacions del formigó:
  - Resistència característica
  - Formigons designats per propietats:
    - Designació d'acord amb l'art. 39.2 de la EHE
    - Contingut de ciment en kg/m3 (amb 15 kg de tolerància)
  - Formigons designats per dosificació:
    - Contingut de ciment per m3
    - Tipus d'ambient segons la taula 8.2.2 de la EHE
  - Relació aigua/ciment (amb 0,02 de tolerància)
  - Tipus, classe i marca del ciment
  - Grandària màxima del granulat
  - Consistència
  - Tipus d'additiu segons UNE_EN 934-2, si n'hi ha
  - Procedència i quantitat de les addicions o indicació que no en té
- Designació específica del lloc de subministrament
- Quantitat de formigó que compon la càrrega, en m3 de formigó fresc
- Identificació del camió i de la persona que fa la descàrrega
- Hora límit d'us del formigó

2.4.4 Unitat i criteris d'amidament

Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

2.4.5 Normativa de compliment obligatori

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.5 BLOCS DE PEDRA PER A LA FORMACIÓ D'ESCULLERES

2.5.1 Definició i condicions dels elements

Bloc de pedra natural, de forma irregular, per a la construcció d'escul·leres.
S'han considerat els tipus següents:
- De pedra granítica
- De pedra calcària

2.5.2 Característiques generals

La roca ha de provenir de la pròpia excavació o de préstecs. Ha de tenir la superfície rugosa i no s'han d'admetre les pedres arrodonides.
Ha de ser sana, de constitució homogènia i gra uniforme.
No ha de tenir esquerdes, nius, nòduls, ni restes orgàniques.
Ha de ser compacta, sense alteracions apreciables i estable químicament davant de l'acció dels agents externs, en particular davant de l'aigua.
En ser colpejada amb el martell ha de donar un so clar. Els fragments han de tenir les arestes vives.
Les dimensions han de ser les adequades al lloc d'utilització d'acord amb la DT i les indicacions de la DF.
El pes mínim de cada bloc ha de ser fixat per la DT o la DF. Per a l'escollera sense classificar és de 0,5 kg.
Ha de complir les condicions requerides per la DF.
El contingut de partícules amb forma inadequada ha de ser inferior al 30 %. En cas de superar-se aquest valor, només s'ha de poder utilitzar si es fa un estudi especial per a garantir un comportament correcte. Les partícules de forma inadequada són aquelles que compleixen: (L+G)/2 >= 3 E, on: L = longitud (separació màxima entre dos plànols paral·lels tangents a la partícula), G = espessor (diàmetre del forat circular mínim per on pugui passar la partícula), E = ample (separació mínima entre dos plànols paral·lels tangents a la partícula).
Els valors de L, G i E es poden determinar de forma aproximada i no han de ser mesurats necessàriament en tres direccions perpendiculars.
Estabilitat: Assaig immersió en aigua 24 h (NLT 255):
- Fissures: Sense fissures

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Pèrdua de pes: <= 2%
Característiques fonamentals:
- Densitat aparent seca: >= 2500 kg/m3
- Absorció d'aigua (UNE 83134): <= 2%
- Coeficient de desgast "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2): < 50
- Contingut d'ió sulfat (UNE 7245): < 12%
- Coeficient de dilatació tèrmica (C): 0,000006 <= C <= 0,000012 mm °C
- Mòdul d'elasticitat: entre 100000 i 500000 kg/cm2
- Porositat aparent: <= 0.4%
- Duresa Mohs: >= 6.5
El pes de les pedres col·locades ha de ser de com a mínim 10 kg, i de 200 kg com a màxim. El percentatge de pedres amb un pes inferior a 100 kg no pot sobrepassar el 25 % del total.
PEDRA GRANÍTICA:
Ha de provenir de roques cristal·lines, composades essencialment de quars, feldspat i mica.
Ha de tenir el gra fi, ha de ser compacte i de color uniforme.
No ha de tenir símptomes de descomposició dels seus feldspats característics.
No ha de tenir grops o composicions diferents de la roca de dimensions superiors a 5 cm.
Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm): >= 120 N/mm2
PEDRA CALCÀRIA:
Han de provenir de roques cristal·lines composades essencialment de carbonat càlcic.
No han de tenir substàncies extranyes que arribin a caracteritzar-les.
No han de ser bituminoses.
No han de tenir argiles en excés.
Han de produir efervescències al ser tractades amb àcids.
Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm): >= 50 N/mm2

2.5.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no es produeixin fragmentacions.
Si existeixen diferents tipus de pedra a l'obra, el subministrament i emmagatzematge s'ha de fer individualitzat per a cada tipus de bloc.

2.5.4 Unitat i criteri d'amidament

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

2.5.5 Normativa de compliment obligatori

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones (PG-3).

2.5.6 Condicions de control de recepció

OPERACIONS DE CONTROL:
Les tasques de control a realitzar són les següents:
- Recepció del informe de la pedrera a utilitzar, amb les següents dades:
- Classificació geològica.
- Densitat aparent seca.
- Coeficient de desgast "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2).
- Estudi de la morfologia.
- Prova d'absorció en aigua dolça o salada (UNE 83134).
- Resistència a l'acció dels sulfats.
- Cada 2.000 t de pedra utilitzada, i sempre que hi hagi un canvi de front d'explotació, s'han de fer els següents assaigs:
- Coeficient de desgast "Los Ángeles" (UNE-EN 1097-2).
- Absorció (UNE-EN 1925). – D
eterminació del pes específic (UNE-EN 1936).
- S'ha de fer com a mínim una vegada, els següents assaigs:
- Densitat aparent seca.
- Resistència a l'acció dels sulfats magnèsic i sòdic (cas d'esculleres en contacte amb aigua) (UNE-EN 1367-2).
- Inspecció de la pedrera, un cop al mes com a mínim, per a comprovar la continuïtat dels fronts de treball.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.
INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:
No s'ha d'autoritzar l'inici dels treballs sense que el contractista hagi presentat l'informe de la pedrera.
Si el material o la pedrera no compleixen totes les especificacions, no s'ha d'autoritzar el seu ús.

2.6 AGLOMERATS I CONGLOMERATS

2.6.1 Ciments

2.6.1.1 Definició

Conglomerant hidràulic format per diferents materials inorgànics finament dividits que, amassats amb aigua, formen una pasta que, mitjançant un procés d'hidratació, endureix i un cop endurit conserva la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua. S'han considerat els ciments regulats per la norma RC-08 amb les característiques següents:

- Ciments comuns (CEM)
- Ciments d'aluminat de calci (CAC/R)
- Ciments blancs (BL)
- Ciments resistents a l'aigua de mar (MR)

2.6.1.2 Característiques

Ha de ser un material granular molt fi i estadísticament homogeni en la seva composició. El ciment ha de ser capaç, si es dosifica i barreja adequadament amb aigua i granulats, de produir un morter o un formigó que conservi la seva treballabilitat en un temps prou llarg i assolir, al final de períodes definits, els nivells especificats de resistència i mantenir estabilitat de volum a llarg termini. No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

En activitats manuals en les que hi hagi risc de contacte amb la pell i d'acord amb l'establert a l'Ordre Presidencial 1954/2004 de 22 de juny, no s'han d'utilitzar o comercialitzar ciments amb un contingut de crom (VI) superior a dos parts per milió del pes sec del ciment.

Ciments comuns (CEM): Han de portar el marcat CE de conformitat amb el que disposen els Reals Decrets 1630/1992 de 29 de desembre i 1328/1995 de 28 de juliol. Els components han de complir els requisits especificats en el capítol 5 de la norma UNE-EN 197-1.

Tipus de ciments:
- Ciment Pòrtland: CEM I
- Ciment Pòrtland amb addicions: CEM II
- Ciment Pòrtland amb escòries de forn alt: CEM III
- Ciment putzolànic: CEM IV
- Ciment compost: CEM V

Alguns d'aquests tipus es divideixen en subtipus, segons el contingut de l'addició o barreja d'addicions presents en el ciment. Segons aquest contingut creixent els subtipus poden ser A, B o C.

Addicions del clinker pòrtland (K):
- Escòria de forn alt: S
- Fum de sílice: D
- Putzolana natural: P
- Putzolana natural calcinada: Q
- Cendra volant Sicília: V
- Cendra volant calcària: W
- Esquist calcinat: T
- Filler calcari L: L
- Filler calcari LL: LL

Relació entre denominació i designació dels ciments comuns segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	CEM I
Ciment pòrtland amb escòria	CEM II/A-S
	CEM II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	CEM II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	CEM II/A-P
	CEM II/B-P
	CEM II/A-Q
	CEM II/B-Q
Ciment pòrtland amb cendres volants	CEM II/A-V
	CEM II/B-V
	CEM II/A-W
	CEM II/B-W
Ciment pòrtland amb esquist calcinat	CEM II/A-T
	CEM II/B-T
Ciment pòrtland amb filler calcari	CEM II/A-L
	CEM II/B-L
	CEM II/A-LL
	CEM II/B-LL
Ciment pòrtland mixt	CEM II/A-M
	CEM II/B-M
Ciment amb escòries de forn alt	CEM III/A
	CEM III/B
	CEM III/C
Ciment putzolànic	CEM IV/A
	CEM IV/B
Ciment compost	CEM V/A
	CEM V/B

En ciments pòrtland mixtos CEM II/A-M i CEM II/B-M, en ciments putzolànics CEM IV/A i CEM IV/B i en ciments compostos CEM V/A i CEM V/B els components principals a més del clinker han de ser declarats a la designació del ciment.

La composició dels diferents ciments comuns ha de ser l'especificada al capítol 6 de la norma UNE-EN 197-1.

Els ciments comuns han de complir les exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat especificades al capítol 7 de la norma UNE-EN 197-1.

Ciments d'aluminat de calç (CAC/R): Ciment obtingut per una mescla de materials aluminosos i calcaris. D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

Han de complir les exigències mecàniques, físiques i químiques especificades al capítol 7 de la norma UNE 80310.

Ciments blancs (BL): Ciments homòlegs de les normes UNE-EN 197-1 (ciments comuns) i UNE-EN 413-1 (ciments de ram de paleta) que compleixin amb l'especificació de blancor.

Índex de blancor (UNE 80117): >= 85

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

D'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir els ciments comuns blancs són les mateixes que les especificades per als ciments comuns a la norma UNE-EN 197-1.

La composició, així com les prescripcions mecàniques, físiques i químiques que ha de complir el ciment blanc de ram de paleta (BL 22,5 X) són les mateixes que les especificades per al ciment homòleg a la norma UNE-EN 413-1.

Ciments resistents a l'aigua de mar (MR): d'acord amb el Real Decret 1313/1988 de 28 d'octubre i L'Ordre Ministerial de 17 de gener de 1989, han de portar el Certificat de Conformitat amb Requisits Reglamentaris (CCRR).

Relació entre denominació i designació dels ciments resistents a l'aigua de mar segons el tipus, subtipus i addicions:

Denominació	Designació
Ciment pòrtland	I
Ciment pòrtland amb escòria	II/A-S
	II/B-S
Ciment pòrtland amb fum de sílice	II/A-D
Ciment pòrtland amb Putzolana	II/A-P
	II/B-P
Ciment pòrtland amb cendres volants	II/A-V
	II/B-V
Ciment amb escòries de forn alt	III/A
	III/B
	III/C
Ciment putzolànic	IV/A
	IV/B
Ciment compost	CEM V/A

Les especificacions generals en quan a composició i a exigències mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat que han de complir són les corresponents als ciments comuns homòlegs de la norma UNE-EN 197-1.

Han de complir els requisits addicionals especificats al capítol 7.2 de la norma UNE 80303-2.

2.6.1.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: De manera que no s'alterin les seves característiques. El fabricant ha de lliurar un full de característiques del ciment on s'indiqui la classe i proporcions nominals de tots els seus components.

A l'albarà hi han de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Designació i denominació del ciment
- Referència de la comanda
- Referència del certificat de conformitat o de la marca de qualitat equivalent
- Advertències en matèria de seguretat i salut per a la manipulació del producte
- Restriccions d'utilització

Si el ciment es subministra en sacs, als sacs hi ha de figurar les següents dades:
- Dates de producció i d'ensacat del ciment
- Pes net
- Designació i denominació del ciment
- Nom del fabricant o marca comercial
- Restriccions d'utilització
- Advertències en matèria de seguretat i salut per a la manipulació del producte

El fabricant ha de facilitar, si li demanen, les dades següents:

- Inici i final d'adormiment
- Si s'han incorporat additius, informació detallada de tots ells i dels seus efectes

Emmagatzematge: Si el ciment es subministra a granel s'ha d'emmagatzemar en sitges.
Si el ciment es subministra en sacs, s'han d'emmagatzemar en un lloc sec, ventilat, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb la terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

Temps màxim d'emmagatzematge dels ciments:

- Classes 22,5 i 32,5: 3 mesos
- Classes 42,5 : 2 mesos
- Classes 52,5 : 1 mes

2.6.1.4 Unitat i criteris d'amidament

t de pes necessari subministrat a l'obra.

2.6.1.5 Normativa de compliment obligatori

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Real decreto 1313/1988 Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Orden 17/1/1989 Orden de 17 de enero de 1989 por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real decreto 1630/1992 Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.

Real decreto 1328/1995 Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Real decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de Cementos (RC-08).
UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE 80310:1996 Cementos de aluminato de calcio.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

2.6.2 Ciments naturals

2.6.2.1 Definició

Conglomerant hidràulic obtingut per polvorització de margues calcinades, amb addició posterior d'un 5%, com a màxim, de substàncies no nocives, que compleixin la norma UNE 80309.
Es consideren els següents tipus:
- Ciment natural lent (CNL)
- Ciment natural ràpid (CNR)
-

2.6.2.2 Característiques generals

Els ciments naturals ràpids poden ser de classe 4 o 8 (CNR 4, CNR 8).
Els ciments naturals lents poden ser de classe 8 (CNL 8).
Residus màxims (UNE 80122):
- Tamís 0,16 (UNE 7050): <= 17%
- Tamís 0,08 (UNE 7050): <= 35%

Inici de l'adormiment (UNE-EN 196-3):
- Ciment natural ràpid: 1 min
- Ciment natural lent: 10 min

Final de l'adormiment (UNE-EN 196-3):
- Ciment natural ràpid: 8 min
- Ciment natural lent: 120 min

Resistència a compressió (UNE 80116):

TIEMPO	CNR 4	CNR 8	CNL 8
1 h	0,5 N/mm2	1 N/mm2	-
6 h	1 N/mm2	2 N/mm2	0,8 N/mm2
7 días	2 N/mm2	5,2 N/mm2	5 N/mm2
28 días	4 N/mm2	8 N/mm2	8 N/mm2

2.6.2.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: en sacs, de manera que no s'alterin les seves característiques.
A l'albarà hi han de figurar les dades següents:
- Nom del fabricant o marca comercial
- Data de subministrament
- Identificació del vehicle de transport
- Quantitat subministrada
- Denominació i designació d'acord amb la norma UNE 80309
- Referència de la comanda

Als sacs hi han de figurar les següents dades:
- Referència a la norma UNE 80309
- Pes net
- Designació i denominació del ciment
- Nom del fabricant o marca comercial
- Dates de producció i d'ensacat del ciment
- La inscripció "No apte per a estructures de formigó"

Emmagatzematge: En lloc sec, protegit de la intempèrie i sense contacte directe amb el terra, de manera que no s'alterin les seves condicions.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.6.2.4 Unitat i criteris d'amidament

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

2.6.2.5 Normativa de compliment obligatori

UNE 80309:1994 Cementos naturales. Definiciones, clasificación y especificaciones de los cementos naturales.

2.6.3 Morters amb additius

2.6.3.1 Definició

Barreja d'un o més conglomerants minerals amb granulats triats i additius especials.

S'han considerat els tipus següents:
- Morter adhesiu
- Morter amb resines sintètiques
- Morter sintètic de resines epoxi
- Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants
- Morter d'anivellament
- Morter polimèric de ciment amb resines sintètiques i fibres
-

El morter adhesiu és un morter sec d'àrids fins i resines orgàniques que al barrejar-lo amb aigua amb la proporció adequada fa una pasta apta per a fixar revestiments ceràmics a terres i parets.

El morter de resines sintètiques és un morter fi a base de ciment, modificat amb resines sintètiques per al rebliment de junts de revestiments ceràmics.

El morter sintètic de resines epoxi és un morter obtingut a partir d'una mescla de granulats inerts i d'una formulació epòxid en forma de dos components bàsics: una resina i un enduridor.

El morter sec de ciment amb additius plastificants és un morter de granulat fi, ciment pòrtland i additiu plastificant per a barrejar amb aigua, formant una pasta apta per a construir parets de maons.

El morter d'anivellament és una barreja de granulats fins, ciment i additius orgànics, que al afegir-li aigua forma una pasta fluida per escampar sobre terres existents i fer una capa de 2 a 5 mm de gruix de superfície plana i horitzontal amb acabat porós.

El morter polimèric es un producte a base de ciment, resines sintètiques, fum de sílice i fibres de poliamida, d'alta resistència mecànica que s'utilitza per a la reparació i regularització d'elements de formigó.

2.6.3.2 Característiques

No ha de tenir grumolls ni principis d'aglomeració.

Morter adhesiu: Les seves característiques, mesurades segons els assaigs establerts per la UEATC (Cahier CSTB 1586), han de ser:

- Resistència a l'arrencament: >= 5 kg/cm2
- Temps d'extensibilitat: 1 - 3 h
- Temps d'ajustabilitat: >= 10 min
- Lliscament un cop aplicat a paraments verticals: <= 2 mm

El fabricant ha de facilitar, com a mínim, les dades següents:

- Composició
- Granulometria
- Densitat en pols i en pasta
- Procediment per a l'elaboració de la pasta i per a la seva aplicació
- Rendiments previstos

Morter amb resines sintètiques:
- Densitat aparent: Aprox. 1,4 T/m3
- Absorció d'aigua (DIN 52617-E):

Morter sintètic de resines epoxi: La formulació de l'epoxi ha de ser determinada per l'ús a que es destini el morter i la temperatura ambient i superficials del lloc on es col·loqui. Aquesta formulació ha de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

- Mida màxima del granulat: <= 1/3 del gruix mitjà de la capa de morter
- Mida mínima del granulat: >= 0,16 mm
- Proporció granulat/resina (en pes) (Q): 3 <= Q <= 7

Morter sec de ciment amb additius plastificants:
- Resistència a la compressió al cap de 28 dies: >= 80 kg/cm2
- Consistència (assentament al con d'Abrams): 17 cm
- Percentatge de fins a la mescla seca (P): 20% <= P <= 10%

Toleràncies:

- Consistència (assentament al con d'Abrams): ± 20 mm

Morter polimèric:
- Granulometria: 0 - 2 mm

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Resistència a compressió a 28 dies : 500 - 600 kp/m2
- Resistència a flexotracció a 28 dies : 90 - 120 kg/m2

2.6.3.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: en envasos tancats hermèticament. A l'envàs hi ha de figurar les dades següents:

- Nom del fabricant o marca comercial
- Instruccions d'utilització
- Composició i característiques del morter

Emmagatzematge: En el seu envàs d'origen i en llocs secs, sense contacte directe amb el terra i protegit de la intempèrie, de manera que no se n'alterin les condicions inicials. Temps màxim d'emmagatzematge:

- Morter adhesiu: 1 any
- Morter amb resines sintètiques o morter polimèric: 6 mesos

Unitat i criteris d'amidament
kg de pes necessari subministrat a l'obra.

Normativa de compliment obligatori
Morter sec de ciment amb additiu plastificant utilitzat per a parets de maons: NBE-FL-1990 Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90: Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo.

Altres morters: No hi ha normativa de compliment obligatori.

2.7 FILFERROS

2.7.1 Definició

Fil d'acer dolç, flexible i tenaç, obtingut per estiratge en fred o per trefilatge.
S'han considerat els tipus següents:
- Filferro d'acer
- Filferro d'acer galvanitzat
- Filferro d'acer plastificat
- Filferro recuit

2.7.2 Característiques generals:

Ha de ser de secció constant i uniforme. Ha de complir les especificacions de la norma UNE 36722.

Acabat superficial galvanitzat:

El seu recobriment de zinc ha de ser homogeni, llis, sense discontinuïtats, escames, grans, rugositats o esquerdes, no ha de tenir taques ni d'altres imperfeccions superficials.
La massa mínima del recobriment de zinc (UNE 37-504)ha de complir les especificacions de les taules I i II de la UNE 37-506.
Resistència a la tracció (UNE 37-504):
- Qualitat G1 o G2: 1770 N/mm2
- Qualitat G3: 1570 N/mm2
Adherència del recobriment (UNE 37-504): Ha de complir
Puresa del zinc (UNE 37-504): >= 98,5%
Toleràncies:
- Diàmetre: ± 2% diàmetre nominal

Filferro d'acer plastificat:

Filferro d'acer de baix contingut de carboni, galvanitzat en calent, amb un recobriment orgànic de PVC aplicat per extrusió o sinterització.
El recobriment de PVC ha de complir les especificacions de l'apartat 6.3 de la UNE 36-732.
La concentricitat i l'adherència del recobriment de PVC ha de complir les especificacions del article 6.5 UNE 36-732.
Característiques del galvanitzat: G-1B (UNE 37-506)
Resistència a la tracció:
- Qualitat recuit: =< 600 N/mm2
- Qualitat dur: > 600 N/mm2
Toleràncies:
- Diàmetre: taula 1 UNE 36-732

2.7.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament: En rotlles. A l'embalatge o albarà de lliurament hi han de constar les dades següents:
- Identificació del fabricant o nom comercial
- Identificació del producte
- Diàmetre i llargària dels rotlles
Emmagatzematge: En llocs secs i protegits de la intempèrie.

2.7.4 Unitat i criteris d'amidament

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element
Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

2.7.5 Normativa de compliment obligatori

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

FILFERRO D'ACER:
* UNE 36722:1974 Alambre de acero de bajo contenido en carbono. Medidas y tolerancias.
FILFERRO D'ACER GALVANITZAT:
* UNE 37506:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Caracterisicas generales.
* UNE 37502:1983 Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
FILFERRO PLASTIFICAT:
* UNE 36732:1995 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Recubrimientos orgánicos sobre el alambre. Recubrimientos de poli(cloruro de vinilo).

2.8 ELEMENTS DE FUSTA

2.8.1 Definició

Dins d'aquest material s'inclouen tots aquells elements de fusta utilitzats per la conformació de postes sustentadors d'elements senyalitzadors, elements de delimitació i protecció de dunes i estructurals de mobiliari i baranes, en l'àmbit del Projecte.

2.8.2 Característiques generals

La fusta a utilitzar serà pi silvestre o roig (*Pinus silvestris*), convenientment tractada i amb la certificació forestal donada pel Consell d'Administració Forestal FSC (Forest Sterwardship Council). Com element especial i específic en una unitat d'obra hi ha els pals de castanyer (*Castanea sativa),* als quals no apliquen els considerands aquí explicats ja que aquest tipus de fusta de castanyer no té normativització ni, en el cas que ens ocupa, requeriments estructurals.

La certificació forestal suposa diferenciar a tots els tipus de productes derivats de la fusta (des de la fusta massissa fins paper passant pels taulers i els mobles) pel seu origen sostenible, d'acord a uns estàndards internacionalment reconeguts.

Descripció de la fusta:

El color de la fusta d'albura és groc i el del duramen de color vermellós. La diferència entre ambdues zones es més acusada en la secció transversal on s'aprecien les diferents tonalitats. Els anells de creixement estan molt marcats a la fusta d'estiu i tenen un gruix de 1,5-3 mm, sobre tot en la fusta procedent d'Espanya.

La fibra és recta i el gra pot ser fi o mitjà. La fusta presenta canals resinífers. Pot produir al·lèrgies a les mucoses.

Propietats físiques:

- Densitat: 500-520-540 kg/m^3
- Contracció: Poc nerviosa
- Coeficients de contracció: total (unitari)
  - * volumètrica: 12,9 % (3,34)
  - * tangencial: 6,8 % (0,21)
  - * radial: 3,8 % (0,12)
- Duresa: 2,0 Semidura

Propietats mecàniques:

- Flexió estàtica: 90-110 N/mm^2
- Mòdul d'elasticitat: 8.600-10.000 N/mm^2
- Compressió axial: 9,2 N/mm^2
- Tallant: 10-11 N/mm^2
- Flexió dinàmica: 2.25 J/cm^2

Propietats tecnològiques:

L'asserrat es realitza sense dificultat utilitzant els equips convencionals. Presenta bones aptituds per l'obtenció de xapes per desenvolupament i mitjançant cost la planta. Per facilitar el tall dels nusos en el desenvolupament es recomana realitzar un vaporitzat moderat (80º).

El mecanitzat no sol presentar problemes, encara que la major o menor facilitat de treball depèn de la mida i nombre de nusos i de la quantitat de resina que tingui. En el raspallat i en el motllurat ha d'utilitzar-se els útils ben afilats, ja que és freqüent l'aparició d'una superfície ondulada amb forma irregular originada per la variació de densitat dels creixements.

Presenta bones aptituds per l'encolat amb qualsevol tipus de cola. No obstant, si la fusta és molt resinosa i no ha estat sotmesa a un assecat artificial amb temperatures per damunt dels 70º C, és preferible utilitzar coles alcalines, com les coles de caseïna, les coles fenòliques o les coles de resorcina, millor que els adhesius que endureixen en mitjà àcid com les coles d'urea-formol. En tot cas se recomana encolar les superfícies fresques (acabades de raspallar).

El clavat i cargolat es realitza sense dificultat i presenten altes resistències a l'arrencada.

L'acabat no presenta problemes i admet pintures, vernissos i tints amb facilitat. La presència de resina pot desmillorar l'aspecte de l'acabat, ja que poden produir-se exfudacions per la seva exposició al sol o per fonts de calor. Si la fusta ha estat secada amb temperatures superiors als 70º C, aquests defectes no apareixen.

Durabilitat natural i impregnabilitat:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

La fusta està classificada com poc durable, amb gran diversitat de comportament, enfront a l'acció dels fongs xilòfags, anòbics, cerambícids i termites.

La fusta d'albura és impregnable a la de duramen no és impregnable, en ambdós casos presenten una gran diversitat de comportament.

Característiques geomètriques:

La fusta respectarà les formes i dimensions especificades en els plànols, no admetent-se desviacions dels elements de fusta superiors al 3% de la seva dimensió més llarga.

2.8.3 Amidament i abonament

La fusta que forma part de baranes, postes de sustentació, etc., se mesurarà i abonarà per unitat de rotllo de les dimensions especificades realment col·locats, mesurats sobre plànols, i amb els preus establerts en el quadre de preus.

2.8.4 Normativa i assajos de referència:

EUROCODI núm.5 "Estructures de fusta"

DIN 1052

UNE 56528, 56537-79. 56535-77, 56544, 56543.

Amb el propòsit de reduir els canvis volumètrics associats a la variació d'humitat i tenint en compte l'ambient costaner en el que es realitza el projecte, sempre que el procés de fabricació ho permeti la fusta haurà de presentar un grau d'humitat entre el 25 i el 30 %. En qualsevol cas, aquesta dada haurà d'estar inclosa entre la documentació relativa a la fusta utilitzada que el Contractista haurà de subministrar a la Direcció d'obra.

TRACTAMENT

La fusta es tractarà per resistir les condicions de la seva exposició a la intempèrie.

El tractament consistirà en una impregnació amb sals tipus CFK (de coure, 24 kg/m^3) mitjançant exposició mínima de vint (20) hores en autoclau, amb alternança de règims de buit i de pressió.

El tractament haurà d'estar certificat per un centre amb tractament amb segell de qualitat per tractar fusta per ús exterior. S'haurà de curar i protegir la fusta amb resines. El producte específic i el procediment de realització hauran de ser aprovats per la Direcció d'obra abans de dur a terme qualsevol construcció utilitzant la fusta escollida.

Es realitzarà a més un acabat mitjançant vernís per exteriors ILVA o similar amb una primera mà del vernís referència TN23, una segona mà de TN73, es procedirà llavors a un raspallat de la peça per acabar amb una tercera mà de vernís referència TN33.

Cargoleria i elements metàl·lics

Tots els elements de cargoleria, perns, volanderes, pletines, femelles i plaques d'acer laminat que formen part de les diferents estructures de fusta serà d'acer inoxidable de designació tipus AISI 316.

El fabricant garantirà les característiques mecàniques i la composició química de tots i cadascun dels elements. Els mateixos no tindran defectes interns o externs que perjudiquin la seva correcta utilització.

Es d'obligat compliment la normativa referida als acers inoxidables UNE-36-016-89. Els acers hauran de garantir les següents característiques:

- Límit elàstic: 2750 kp/cm^2
- Càrrega de trencament: 3500 – 4700 kp/cm^2
- Allargament: >50 %
- Acer inoxidable

No s'admetran cargols que no presentin certificat de materials. En cas de realitzar algun assaig de contrast, aquestes característiques se determinaran d'acord con la Norma UNE 36-401-81.

Abans de començar les soldadures dels cargols s'homologarà el procediment de soldadura. En aquest sentit se soldaran tres perns sobre xapes del mateix material i màxim gruix dels elements reals. Es realitzarà un control amb líquids penetrants que asseguri que la soldadura no tingui esquerdes. De no ser així, el procediment de soldadura haurà de ser corregit, i hauran de soldar-se i assajar-se conjunts de tres perns realitzant-se un nou assaig, fins que aquest sigui satisfactori. Sobre aquestes probes es realitzaran assajos a tracció fins el trencament: el procediment es considerarà homologat si el trencament no es produeix per la soldadura i el valor de càrrega de trencament és igual o superior a la nominal. Es realitzarà una inspecció visual al 100 % de la soldadura dels cargols: aquells en que el cordó de soldadura hagi resultat incomplet (>360º) hauran de de ser arreglats reomplint la part sense soldadura amb un cordó que tingui com a mínim una alçada igual al diàmetre del cargol.

El re-ompliment es farà mitjançant un procediment de soldadura manual per arc amb elèctrodes de baix contingut en hidrogen.

Les zones del material base sobre les que se soldaran els cargols, estaran convenientment raspallades i lliures d'òxid i calamina.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Es realitzarà una inspecció del 3% de tots els cargols col·locats, consistent en sotmetre'ls a un assaig de doblat a 15º de la vertical, bé amb mall o fent palanca amb un tub, una vegada freda la soldadura; si falla la unió o la soldadura queda trencada o esquerdada, la qual cosa es comprovarà amb líquids penetrants, el cargol serà substituït. Aquesta inspecció es realitzarà preferentment en aquells cargols el cordó dels quals presenti un aspecte rugós, porós no brillant, o amb alguna deficiència aparent. Per cada cargol, que no tingui la unió correcta, se n'inspeccionaran tres nous.

A les zones on s'hagi trobat un cargol mal soldat, es deixarà una superfície llisa reomplint prèviament les mossegades amb elèctrode de baix contingut en hidrogen.

És obligatori que la protecció i pintura de l'estructura s'executi després de soldar tots els cargols.

2.9 CORDA DE NILON

2.9.1 Definició

Es tracta de corda o cordell de polipropilè monofilament

2.9.2 Característiques generals

Es tracta de corda a molt bones característiques de resistència, amb un alt rendiment per kilogram, pot flotar, i té baixa densitat. No absorbeix aigua. Té una bona resistència a la tracció, a l'abrasió, als agents químics i una excel·lent elasticitat.

Es fa fràgil a temperatures inferiors a 0ºC Celsius. No resisteix oxidants forts, benzina, benzens o hidrocarburs halogenats. Manté la seva força fins els 70º Celsius. Resisteix solucions aquoses d'àcids inorgànics, àcids orgànics, lleus, lleixius, alcohol i alguns olis

Diàmetre (mm)	Rendiment (m/kg)	Resistència (Kg/F)
01.5	670	18
02	440	25
02.5	330	90
03	223	50
04	125	100
05	78	160
06	55	230
07	43	320
08	33	420
09	26	530
10	22	650
11	18	790
12	14	940
13	12	1100
14	10	1250
15	8	1450
16	7	1620
17	6	1810
18	5.5	2100
19	5	2400
20	4	2900
22	3,6	3200
24	3	3500
25	2.8	3650

2.9.3 Amidament i abonament

La corda de nilon que forma part de la tanca de fusta amb corda se mesurarà i abonarà per metre lineal de les dimensions especificades realment col·locats, mesurats sobre plànols, i amb els preus establerts en el quadre de preus.

2.10 PLANTES

2.10.1 Definició

Les dimensions i característiques que s'indiquen a continuació són les que han de tenir les plantes una vegada desenvolupades, i no necessàriament en el moment de la plantació.

- Arbust: vegetal llenyós, generalment ramificat ja des de la base i que no assoleix els 5 m d'altura.
- Subarbust: vegetal lleugerament lignificat, generalment ramificat ja des de la base, i que no assoleix el m d'altura.

2.10.2 Condicions generals

S'utilitzarà material vegetal autòcton (i de procedència més pròxima a la zona d'execució), és a dir, format per espècies vegetals o varietats que es trobin en la zona en proporcions significatives abans de l'execució de l'obra, bé per tractar-se de plantes pertanyents als ecosistemes locals, bé per tractar-se d'espècies vegetals naturalitzades a les condicions de la zona de l'obra.

Les plantes correspondran a les espècies i varietats indicades a la Memòria i en el Plànols del Projecte i tindran les condicions d'edat, mida, desenvolupament, forma de cultiu i de trasplantament que s'indiquin, o en el seu defecte en aquelles condicions que garanteixin millor la funcionalitat i es determinin en el procés d'examen i acceptació per la Direcció Facultativa.

Qualsevol canvi que el Contractista proposi introduir haurà de complir les mateixes condicions que les indicades en el Projecte.

No s'admetran plantes arbòries o arbustives no autòctones o, en el cas de les agrícoles, les tradicionalment conreades.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.10.3 Condicions especifiques de subministrament i d'emmagatzematge

El subministrament de plantes a l'obra resta subjecte a les condicions següents:
a) Tot el material vegetal que se subministri a l'obra haurà d'anar convenientment etiquetat amb indicació de gènere, espècie i varietat, si fos el cas.
b) Les espècies incloses en Real Decret 289/2003, de 7 de març sobre comercialització dels materials forestals de reproducció, hauran d'anar acompanyades del document que acrediti la procedència del seu material de reproducció fent explícita referència del número de lot i etiquetes oficials. El productor haurà d'estar registrat en el registre de productors.
c) El lloc d'emmagatzematge temporal de la planta en obra ha de ser tal que la planta estigui protegida de gelades i de la insolació directa, temperatures extremes afectant l'envàs i, per tant, els sistemes radicals que acaben amb la vida de les plantes, i que pugui rebre el manteniment necessari fins a la seva plantació en especial reg per aspersió.

2.10.4 Condicions específiques per a plantes en contenidor

a) L'envàs o contenidor de la planta serà semirígid de plàstic, forest-pot o materials anàleg.
b) L'envàs de la planta haurà de tenir una capacitat mínima de 250 cc.
c) El envasos hauran de ser acanalats per evitar l'espiralització de les arrels i disposar d'un sistema d'autorepicament.
d) El substrat de la planta ha de ser porós, de manera que permeti una correcta ventilació i respiració de l'arrel de la planta. Així mateix, la naturalesa del substrat haurà de tenir una elevada capacitat de retenció d'aigua per a disposició de la planta.
e) L'alçada de la planta ha de complir les condicions següents:
– Alçada < 1,5 vegades l'altura del contenidor i
– Alçada < 5 vegades el diàmetre del contenidor.
f) Les plantes no han de presentar símptomes de malalties o paràsits ni ferides cicatritzades, branques trencades o seques, etc. (s'assegurarà que compleixin la normativa fitosanitària vigent). Absència de signes visibles de deficiències nutricionals o de fitotoxicitat.
g) El sistema radicular ha de ser equilibrat, amb arrels principals no enrotllades ni espiralitzades. El coll de l'arrel ha de ser fort i no presentar danys ni estrangulacions.
h) No s'acceptaran plantes que no presentin arrels secundàries o que estiguin amputades.
i) Les plantes no han de manifestar símptomes de ferides, rescalfament, fermentació o de podridura a causa de l'emmagatzematge i/o transport.
j) S'utilitzaran preferentment plantes micorrizades.

2.11 MULCH

2.11.1 Definició

El mulch és la coberta orgànica que s'afegeix a la barreja de la hidrosembra i que té com a funció bàsica la de protegir la superfície del terreny de l'erosió hídrica i eòlica, que millora el microclima de la superfície del terreny, redueix la pèrdua d'evaporació i evita que les llavors siguin arrossegades pendent avall.

2.11.2 Característiques

El mulch ha de ser apte per formar un microclima que afavoreixi el desenvolupament de la vegetació i protegeixi la superfície del sòl dels agents erosius (pluja forta, pedregades, vent). Ha de poder emmagatzemar aigua i lliurar-la lentament. No pot tenir agents tòxics que afectin la germinació i el posterior desenvolupament de les plantes.

S'utilitzarà una mescla de fibra vegetal, curta i llarga, composta a base de palla i fibra de cel·lulosa procedent d'hidròlisi enzimàtica. Les proporcions aproximades d'aquestes hauran de ser en un 30 % de palla i un 70 % de fibra curta.

2.11.3 Condicions de subministrament i d'emmagatzematge

El mulch se subministrarà en sacs o a dojo i s'emmagatzemarà en les condicions que indiqui el fabricant. El producte subministrat haurà d'anar acompanyat de la informació suficient relativa al producte (origen, tipus de fibra, composició i % d'humitat, bàsicament).
El producte s'emmagatzemarà en condicions adequades que no en malmetin les seves característiques ni restin la seva idoneïtat.

2.12 FERTILITZANT MINERAL

2.12.1 Definició

Els fertilitzants minerals o adobs minerals són productes que proporcionen al sòl un o més elements fertilitzants. Contenen alguns dels macronutrients principals (N, P_2O_5, K_2O) acompanyats d'alguns macroelements secundaris (Ca, S, Mg) amb continguts significatius d'oligoelements.

2.12.2 Característiques

Els fertilitzants minerals procediran de cases comercials acreditades, d'alliberament lent i amb un elevat percentatge de P per assegurar el ràpid creixement del sistema radical de les plantes. S'aplicaran sempre que l'anàlisi del sòl i la barreja de llavors no ho desaconselli. La dosi ha de donar resposta a les necessitats del primer cicle vegetatiu.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Una composició adequada per a un sòl no deficitari podria ser 12:24:12. Els fertilitzants minerals s'ajustaran a les especificacions de la legislació vigent. (Real Decret 72/1988, de 5 de febrer, sobre fertilitzants i afins i modificacions. BOE de 6 de febrer de 1988, modificat pel Real Decret 877/1991, de 31 de desembre i l'ordre de 28 de maig de 1998, sobre fertilitzants i afins, modificada per l'ordre de 2 de novembre de 1999). S'ajustaran igualment al Real Decret 824/2005 de 8 de juliol sobre productes fertilitzants.

2.12.3 Condicions de subministrament i d'emmagatzematge

Els fertilitzants procediran de cases i marques comercials reconegudes, en envasos segellats i acompanyats de la informació tècnica del producte (composició, dosi d'aplicació recomanada, lot de fabricació i precaucions a tenir en compte a l'hora de l'aplicació com a mínim).

Les condicions d'emmagatzematge seran les indicades pel fabricant i de manera que quedi garantida la seva idoneïtat quan s'apliqui el producte.

2.13 FERTILITZANT ORGÀNIC LÍQUID

2.13.1 Definició i característiques

D'ús facultatiu i complementari a les esmenes orgàniques a la terra vegetal. Es planteja com una font de nitrogen orgànic i amb la seva progressiva mineralització garanteix una gradual font de nitrogen per a les plantes de fins a tres anys de durada.

2.14 AIGUA PER A PLANTACIONS

2.14.1 Definició

L'aigua utilitzada ha de ser de qualitat per a rec, compatible amb l'ús agrícola. En tot cas es comprovarà que no presenti un excés de sals (conductivitat elèctrica < 2,5 dS/m) i no contingui contaminants.

2.14.2 Característiques

S'entén que l'aigua per a rec haurà de complir els requisits següents pel que fa a qualitat:

- pH entre 6 i 8 unitats de pH
- Conductivitat elèctrica (a 25ºC) < 2500 mS/cm (o 2,25 mmhos/cm)
- Oxigen dissolt > 3 mg O2/l
- Concentració de sals solubles > 2 g/l
- Concentració de sulfats (SO42-) < 0,9 mg/l
- Concentració de clorurs (Cl-) < 0,29 mg/l
- Concentració de bor (B-) < 2 mg/l
- No haurà de contenir bicarbonat ferrós, àcid sulfhídric, plom, seleni, arsènic, cromats ni cianurs.
- Organismes patògens: contingut en E. coli < 10 ufc/cm3
- L'activitat reactiva del Na+, en les reaccions de canvi de sòl, definit com SAR= Na+/ (Ca2+ + Mg2+) < 26
- Valor K+ > 1,2 g/l

2.14.3 Condicions de subministrament

Es poden utilitzar com a font de subministrament:

- L'aigua del riu aconseguint el corresponent permís de captació.
- Sistemes de rec existents en les proximitats de les àrees restaurades (canals, sèquies, pous, hidrants, boques de rec, etc.).
- Aportant aigua des d'altres indrets mitjançant cisternes, camions cisterna o utilitzant dipòsits mòbils.

En tot cas de l'aigua subministrada, el Contractista haurà d'aportar, a la Direcció Facultativa, la documentació acreditativa de l'òrgan competent de l'administració de l'autorització d'explotació de l'aigua que subministrin.

2.15 TERRA VEGETAL, O TERRA DE PLANTACIÓ

2.15.1 Definició

S'entén com a terra vegetal la capa superficial del terreny amb unes propietats físiques i químiques que permeten l'existència de vegetació herbàcia de tipus permanent i susceptible de recolonització natural.

Es tracta de la terra resultant de l'excavació dels sediments de la petita zona humida.
La terra resultant de l'excavació serà emmagatzemada prèvia a la seva utilització en les plantacions, especialment en les esculleres, on serà dipositada amb cura entre els forats de les pedres.

2.15.2 Característiques

Es defineixen a continuació els paràmetres i els llindars màxim i mínim que ha de complir la terra vegetal amb la que es modelarà alguns enllaços i rotondes de l'obra per a considerar-la apta pel desenvolupament de vegetació:

Paràmetre	Llindar de valors
pH	5< pH >8,5
Matèria orgànica	> 0,5 % (s.m.s.)
Textura	Franca Argilosa – sorrenca Sorrenca- franca

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Elements grollers (> 5 cm)	< 25 %
Sal (conductivitat elèctrica a l'extracte de saturació)	< 4 dS/cm
Sodi intercanviable	< 15 %
Nivell de carbonats	< 30 %
Concentració de metalls pesats	Dintre dels límits admissibles segons legislació vigent (*)

(*) Article 15 de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus i articles 27 i 28 de la Llei bàsica 10/1998, de 21 d'abril, de residus.

Paràmetres i llindars màxim i mínim que ha de complir la terra vegetal. Font: Protocols de criteris mediambientals d'obra civil. GISA, 2006.

2.15.3 Condicions de subministrament i emmagatzematge

La terra vegetal decapada es traslladarà, sempre que sigui possible, a la seva destinació final amb caràcter immediat. Si no fos així la terra vegetal decapada s'emmagatzemarà temporalment en les condicions que s'especifiquen continuació.

Les operacions de retirada i emmagatzematge de la terra vegetal es retardaran en el cas que el sòl estigui saturat d'humitat, ja que la manipulació d'aquest material en aquestes condicions suposa un deteriorament de les seves propietats originals, podent dificultar el desenvolupament de la vegetació.

La terra vegetal s'abassegarà en aplecs separats dels camins i zones de pas de la maquinària i vehicles. Els abassegaments se situaran en indrets planers, ben drenats i on no es produeixi acumulació d'aigües superficials. Per a mantenir la integritat de la terra vegetal durant el temps d'emmagatzematge, els aplecs s'hauran d'abalisar perimetralment amb jalons i cinta de senyalització.

Els aplecs no hauran de superar els 2 m d'alçada, i s'haurà de mantenir la terra vegetal separada d'altres terres d'origen no vegetal, i lliure de qualsevol tipus de residu (plàstics, fustes, etc.).

Quan es prevegi que la terra vegetal hagi d'estar abassegada per un temps superior a 1 any o els resultats de la determinació de les característiques físico-químiques del sòl no reuneixin les condicions necessàries (en especial, per continguts en matèria orgànica inferior a 0,5 % s.m.s), s'haurà de procedir a l'esmena orgànica de la terra vegetal.

3 UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I DE CONTROL

3.1 RETIRADA DE BROSSES, RUNES I/O MATERIAL VEGETAL MORT

3.1.1 Definició

Consisteix en la retirada d'elements artificials escampats superficialment per alguns indrets definits (memòria i plànols) dins la superfície d'actuació. Es tracta de materials diversos com graveta, residus sòlids, petites pedres d'escullera o rocalla, restes vegetals mortes o d'altres elements superficials.

La seva recollida serà realitzada amb mitjans manuals (operaris amb pala) i/o mecànics (pala carregadora) i transport fora d'obra, fins a les destinacions definides a l'annex de gestió de residus, mitjançant remolc lleuger.

3.1.2 Amidament i abonaments

L'amidament es realitzarà en m^3 mesurat sobre el transport fora d'obra.

La retirada de runes i escombraries s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **DM0060**.

3.2 ESBROSSADA

3.2.1 Definició

Tasques d'eliminació de la part aèria de la vegetació existent en un terreny

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:
a) Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació:
- Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen.
- Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball:
- Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important
- Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
-b) Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació:
- Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.
Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Neteja i esbrossada del terreny:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Protecció dels elements que s'han de conservar
- Retirada de la capa superficial del terreny (10-15 cm) amb la vegetació i la brossa
- Càrrega dels materials sobre camió

CONDICIONS GENERALS:
Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca de resistència baixa, la que amb dificultat es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 5 i 25 MPa.
Es considera roca de resistència mitja, la que es pot trencar amb un cop de martell i que no es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 25 i 50 MPa.
Es considera roca de resistència alta, la que necessita més d'un cop de martell per trencar-se, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 50 i 100 MPa.
Es considera que la càrrega de terres sobre camió és directa quan l'existència de rampa o d'altres condicionants de l'obra permeten que els mitjans d'excavació realitzin l'excavació i la càrrega de terres.
Es considera que la càrrega de terres sobre camió és indirecta quan la inexistència de rampa o d'altres condicionants de l'obra no permeten que els mitjans d'excavació realitzin la càrrega de terres i és necessària la utilització d'una altra màquina per a aquesta funció.

NETEJA I ESBROSSADA DEL TERRENY:
S'ha de retirar la capa superficial del terreny i qualsevol material vegetal existent (que puguin destorbar el desenvolupament de treballs posteriors.
L'àmbit d'actuació ha de quedar limitat pel sector de terreny destinat a l'edificació i la zona influenciada pel procés de l'obra.
S'ha de deixar una superfície adequada per al desenvolupament dels treballs posteriors, lliure d'arbres, de plantes, de deixalles i d'altres elements existents, sense fer malbé les construccions, els arbres, etc., que s'han de conservar.
Els forats existents i els que resultin de les operacions de desbrossada (extracció d'arrels, etc.), han de quedar reblerts amb les terres de la mateixa qualitat que el sòl i amb el mateix grau de compactació.
S'han de conservar en zona a part les terres o els elements que la DF determini.
S'han de traslladar a un abocador autoritzat tots els materials que la DF no hagi acceptat com a útils.

3.2.2 Condicions del procés d'execució

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar quan plou, neva o fa vent superior als 60 km/h.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.
Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:
- Amplària: >= 4,5 m
- Pendent: - Trams rectes: <= 12% - Corbes: <= 8% - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.
Les terres s'han d'extreure de dalt a baix, sense soscavar-les.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.
S'han d'extreure les terres o els materials amb perill de desprendiment.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials. Cal preveure un sistema de desguàs a fi d'evitar l'acumulació d'aigua dins de l'excavació.

3.2.3 Amidament i abonaments

m2 de superfície realment executada, amidada segons les especificacions de la DT.
No inclou la tala d'arbres.

La neteja i desbrossada s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **CF0067**.

3.2.4 Normativa de compliment obligatori

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

3.3 EXCAVACIÓ PER A REBAIX

3.3.1 Definició

Excavacions amb finalitats diverses, que tenen com a resultat el rebaix del terreny.
S'han considerat els tipus següents:
- Excavació per a rebaix
- Excavació de roca a cel obert amb morter expansiu

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

En actuacions de reparació, s'han considerat els graus de dificultat següents:
- Grau de dificultat associat a la mobilitat en l'actuació:
- Sense dificultat de mobilitat: actuacions en què hi ha una interferència pròpia de l'entorn on es desenvolupen.
- Amb dificultat de mobilitat: actuacions en entorns amb dificultat de mobilitat i/o amb el material aplegat lluny de la zona de treball:
- Actuacions amb dificultat d'accessibilitat, per la poca mobilitat de la maquinària, per l'elevada presència de guals particulars i passos de vianants, per la impossibilitat d'ubicar una plataforma de treball lateral, per la impossibilitat d'ocupació de la calçada per fer l'aplec de materials que impliqui fer l'actuació per fases per tal de mantenir el pas de vianants i/o per estar en una zona amb tràfic rodat important
- Actuacions en les què els materials estan aplegats lluny de la zona de treball per manca d'espai en la proximitat d'on s'executen les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'àmbit de l'actuació en funció de l'amplària de la vorera, calçada o plataforma única
- Grau de dificultat associat a la presència d'elements externs a l'actuació:
- Sense afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions sense serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) ni elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc.) que interfereixin (o que puguin interferir) en les tasques
- Amb afectació per serveis o elements de mobiliari urbà: actuacions amb serveis (canalitzacions d'aigua, semàfors, enllumenat, etc.) o elements urbans de grans dimensions (marquesines, mòduls d'aparcament de bicicletes, etc) que interfereixen en les tasques.
- Grau de dificultat associat a l'abast de l'actuació
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Excavació per esplanació, rebaix, buidat de soterrani o caixa de paviment:
- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Excavació de les terres
- Càrrega de les terres sobre camió o contenidor, en el seu cas
Excavació de roca amb morter expansiu:
- Preparació de la zona de treball
- Situació de les referències topogràfiques externes
- Perforació de la roca d'acord amb un pla de treball preestablert
- Introducció del morter a les perforacions
- Trossejat de les restes amb martell trencador
- Càrrega de la runa sobre camió o contenidor

3.3.2 Condicions generals

Es considera terreny fluix, el capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20.
Es considera terreny compacte, el capaç de ser foradat amb pic (no amb pala), que té un assaig SPT entre 20 i 50.
Es considera terreny de trànsit, el capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera terreny no classificat, des del capaç de ser foradat amb pala, que té un assaig SPT < 20, fins al capaç de ser foradat amb màquina o escarificadora (no amb pic), que té un assaig SPT > 50 sense rebot.
Es considera roca de resistència baixa, la que amb dificultat es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 5 i 25 MPa.
Es considera roca de resistència mitja, la que es pot trencar amb un cop de martell i que no es deixa ratllar amb navalla, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 25 i 50 MPa.
Es considera roca de resistència alta, la que necessita més d'un cop de martell per trencar-se, que té un assaig de resistència a la compressió simple entre 50 i 100 MPa.
Es considera que la càrrega de terres sobre camió és directa quan l'existència de rampa o d'altres condicionants de l'obra permeten que els mitjans d'excavació realitzin l'excavació i la càrrega de terres.
Es considera que la càrrega de terres sobre camió és indirecta quan la inexistència de rampa o d'altres condicionants de l'obra no permeten que els mitjans d'excavació realitzin la càrrega de terres i és necessària la utilització d'una altra màquina per a aquesta funció.
EXCAVACIÓ PER A ESPLANACIÓ, REBAIX DEL TERRENY O BUIDAT:
L'excavació per a caixes de paviments s'aplica en superfícies petites o mitjanes i amb una profunditat exactament definida, amb lleugeres dificultats de maniobra de màquines o camions.
S'entén que el rebaix es fa en superfícies mitjanes o grans, sense problemes de maniobrabilitat de màquines o de camions.
El fons de l'excavació s'ha de deixar pla, anivellat o amb la inclinació prevista.
S'han de deixar els talussos perimetrals que fixi la DF.
L'aportació de terres per a correccions del nivell ha de ser mínima, de la mateixa terra existent i amb la mateixa compacitat.
La qualitat del terreny al fons de l'excavació requereix l'aprovació explícita de la DF.
Les terres que determini la DF s'han de conservar en una zona a part. La resta s'ha de transportar a un abocador autoritzat.
Toleràncies d'execució:
- Replanteig: ± 100 mm
- Nivells: + 10 mm, - 50 mm
- Planor: ± 40 mm/m
- Angle del talús: ± 2°

3.3.3 Condicions del procés d'execució

CONDICIONS GENERALS:
No s'ha de treballar quan plou, neva o fa vent superior als 60 km/h.
En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la DF.
Si cal fer rampes per accedir a la zona de treball, han de tenir les característiques següents:
- Amplària: >= 4,5 m

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Pendent: - Trams rectes: <= 12% - Corbes: <= 8% - Trams abans de sortir a la via de llargària >= 6 m: <= 6%
- El talús ha de ser fixat per la DF.

EXCAVACIÓ PER A ESPLANACIÓ, REBAIX DEL TERRENY O BUIDAT DE SOTERRANI:
Les terres s'han d'extreure de dalt a baix, sense soscavar-les.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.
S'han d'extreure les terres o els materials amb perill de despreniment.
S'ha d'impedir l'entrada d'aigües superficials. Cal preveure un sistema de desguàs a fi d'evitar l'acumulació d'aigua dins de l'excavació.
EXCAVACIÓ AMB MORTER EXPANSIU:
Cal fer un programa de les perforacions i del procés del reblert amb morter i extracció de la roca.
En fer les perforacions, cal verificar que no es produeixen danys a estructures properes. Si es donés aquest cas, cal evitar l'ús de barrines percussores i fer els forats exclusivament per rotació.

3.3.4 Amidament i abonament

EXCAVACIÓ:
m3 de volum excavat segons les especificacions de la DT, amidat com a diferència entre els perfils transversals del terreny aixecats abans de començar les obres i els perfils teòrics assenyalats als plànols, amb les modificacions aprovades per la DF.
No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per a reomplir-lo.
Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.
També estan inclosos en el preu el manteniment dels camins de comunicació entre el desmunt i les zones on han d'anar les terres, la seva creació, i la seva eliminació, si s'escau.
Tan sols s'han d'abonar els esllavissaments no provocats, sempre que s'hagin observat totes les prescripcions relatives a excavacions, entibacions i voladures.
S'abonarà segons l'especificat al quadre de preus per la unitat **I02004**.

Quan les distàncies de transport siguin menors a 90 metres, i per a la capa de terreny superficial, s'utilitzarà una mototraïlla autocarregable de 191/160 CV. Llavors, la unitat s'abonarà per metre cúbic segons els preus especificats al quadre de preus per la unitat **I01006**.

3.3.5 Normativa de compliment obligatori

Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

3.4 TERAPLENATS

3.4.1 Definició

Aquesta unitat d'obra comprèn els treballs d'estesa, humectació o dessecació, reperfilat, compactació i allisat dels materials procedents d'excavació o de préstec. Tot això, d'acord amb els plànols i les especificacions donades per la Direcció d'Obra.

Aquesta unitat d'obra inclou, sense que la relació sigui limitadora, les operacions següents:

- Preparació de la superfície d'assentament
- Precaucions especials a tenir en compte en la càrrega i transport del material.
- Extensió i compactació del material en tongades.
- Extensió, compactació i acabat de la coronació.
- Acabat i allisat de talussos i tots els mitjans auxiliars.

En aquest cas, la unitat de terraplenat s'utilitzarà per a la construcció del nou sistema dunar en la reraplatja i en l'avantplatja, aprofitant la sorra extreta amb l'excavació de la llacuna

3.4.2 Execució

L'execució de les obres haurà de complir les especificacions de l'article 330.5 i 331.5 del PG 3.

Una vegada preparada la base del terraplè, es procedirà a la construcció del nucli del mateix utilitzant materials que compleixin les condicions, els quals seran extensos en tongades successives, de gruix uniforme, i sensiblement paral·leles a l'explanada i fins a 50 cm per damunt de la mateixa.

El gruix d'aquestes tongades serà el suficient per a que amb els medis disponibles, s'obtingui en tot el seu gruix, el grau de compactació exigit.

S'accedirà amb camió retroexcavadora, des de la qual es carregarà sobre el remolc i es traslladarà directament a la zona d'actuació. Allí, s'estendrà en tongades de 20 cm fins una alçada màxima de 60 cm, generant formes en planta de tipus circular o estrella, en els llocs marcats als plànols i assegurats per la Dirección d'Obra. Posteriorment, es realitzarà un reg mitjançant aspersor fi del monticle just creat, per a rentar les sals existents, per una duració coma a mínim d'una hora.

3.4.3 Amidament i abonament

Aquesta partida es mesurarà i abonarà per m^3 realment executat, aplicant preus establerts en el Quadre de Preus per la unitat **CF009**.

3.5 EXCAVACIÓ DE RASES i POUS

3.5.1 Definició

Es tracta d'una actuació puntual, generada com partida auxiliar d'altres partides, que es realitzarà en dieverses situacions concretes:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Les cimentacions de senyals i tanca vertical de protecció de l'abeurador

3.5.2 Execució

Es tracta de l'excavació de rases en materials de trànsit, amb mitjans manuals, fins a assolir les dimensions demanades per cada unitat en concret. La direcció d'obra definirà les dimensions definitives de les excavacions. Els materials extrets seran reubicats sobre la plataforma dels camins o aparcaments, de manera que no afectin significativament a les rasant o les característiques funcionals d'aquestes.

En el cas de que s'hagi d'utilitzar un o varis abocadors, estiguin o no previstos al Projecte, el Contractista haurà d'aconseguir, pels seus mitjans i al seu càrrec, emplaçaments adequats per aquesta finalitat, que hauran de complir tota la normativa mediambiental que sigui d'aplicació a la zona de les obres, en particular, el Pla de Gestió de Residus i, en el cas que s'hagi previst al Contracte d'execució, el Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Pla de Medi Ambient.

Tota la documentació que es generi amb aquesta tramitació haurà d'ésser aprovada, en primer lloc, pla Direcció d'Obra i posteriorment per totes les entitats que contempli la legislació vigent. Amb tota la documentació aprovada el Contractista podrà començar a utilitzar el o els abocadors, si s'escau.

Consideracions a tenir en compte:

- No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.
- S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.
- S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.
- S'ha de limitar perfectament la zona d'excavació prèviament a l'inici de les obres
- S'han de localitzar els punts d'aplec de material resultant de l'excavació
- S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la Direcció d'Obra. Abans de començar els treballs, es farà un replanteig previ, que també haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra.
- No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació i no s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.
- Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible els afectats.
- En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, etc.) s'han de suspendre els treballs i avisar la Direcció d'Obra.
- No s'ha de rebutjar cap material obtingut de l'excavació sense l'autorització expressa de la Direcció d'Obra.
- L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.
- S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de Seguretat i Salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.5.3 Amidament i abonament

L'excavació s'amidarà per metres cúbics (m^3), realment excavats a obra i aprovats pla Direcció d'Obra, mesurats sobre perfils transversals contrastats del terreny.

L'excavació s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **AUX1344.**

En aquest preu s'inclou l'excavació fins a on indiqui la Direcció d'Obra, càrrega i transport dels productes resultants a abocador, lloc d'utilització, instal·lacions o abassegaments, i la correcta conservació d'aquests fins a la seva reutilització.
El preu inclou, també, la formació dels aplecs que poguessin resultar necessaris, i els pagaments dels cànons d'ocupació que fossin precisos.

3.6 DECAPAT DE TERRA VEGETAL

3.6.1 Definició

Consisteix en la retirada – per a posterior reutilització – de la capa superficial del terreny de 20 cm de profunditat que inclou l'horitzó orgànic més fèrtil i, en general, el banc de llavors de plantes herbàcies.

3.6.2 Execució

Retirada de capa de formada por 20 cm de gruix de terra vegetal i vegetació existent, amb mitjans mecànics, i càrrega manual sobre camió o contenidor.

3.6.2.1 Amidament i abonament

La superfície es mesurarà segons documentación gràfica de projecte i s'abonarà segons el preu del quadre de preus per al m2 de la unitat DEC001.

3.7 TANCA DE FUSTA AMB PASSAMÀ DE CORDA

3.7.1 Definició

L'element bàsic del sistema de delimitació i protecció dels marges de la riera i les zones de plantació, és la tanca de fusta amb corda. Es tracta d'un sistema suficient per aconseguir l'efecte dissuasori d'apropar-se al barranc i, alhora, flexible quant a la seva retirada i reposició, essent relativament econòmic.

Prèvia a la col·locació, la direcció d'obra marcarà sobre el terreny la ubicació de la tanca. Posteriorment, es realitzaran manualment els clots en els quals s'ubicaran rotllos de fusta tractada amb un costat tallat en punxa i un forat de 2 cm a l'altra punta, a 5 cm del seu límit. Els postes tindran un diàmetre de 8 cm i una longitud de 2 m, i aniran clavats un metre al substrat, sense cimentació. Entre els forats es passarà un corda de nilon regenerat de 1,2 mm, que anirà lligada al pal de l'extrem de la secció una vegada s'acabi el rotllo de corda. Cal tenir en compte que la corda ha de

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

quedar corbada, per permetre una flexibilitat del sistema (per exemple contraccions amb baixes temperatures o humitat) de manera que per cada metre de tanca hi ha d'haver 1,2 metres de corda.

3.7.2 Amidament i abonament

L'amidament es realitzarà en metres lineals mesurats en obra després de l'actuació.

La col·locació de tanca de fusta amb corda s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **MB0023**.

3.8 TRASLLAT DE TANCA ACTUAL AMB PASSAMÀ DE CORDA

3.8.1 Definició

Al front litoral de l'àmbit de projecte i en contacte amb els camins d'accés, hi ha una tanca de fusta i corda obsoleta – bé perquè s'ha trencat la corda, bé perquè algun pal ha caigut, bé perquè la vegetació psammòfila ha avançat i ocupa espais fora de les delimitacions – que caldria reaprofitar i traslladar cap a la ubicació desitjada.

En aquest sentit, l'operació consisteix en l'extracció dels trams de corda i posteriorment l'arrencada dels postes actualment clavats a la sorra, i l'acopi del material per a ser reutilitzat, realitzant de nou l'operació de clavat dels postes en la ubicació desitjada i la renovació de la corda. Quan la corda o els postes no siguin reutilitzables pel seu mal estat, seran tractats com a residu.

3.8.2 Amidament i abonament

L'amidament es realitzarà en metres lineals mesurats en obra després de l'actuació.

El trasllat de tanca de fusta amb corda s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **MB0024**.

3.9 TANCA DE FUSTA AMB DOBLE TRAVESSERA HORITZONTAL

3.9.1 Definició

Consisteix en una tanca de rotllos verticals de fusta amb dos rotllos travessers horitzontals, ubicada en indrets on és necessari aconseguir un tancament més contundent a causa de la freqüentació molt elevada de persones.

En l'àmbit de projecte, serviran per:

- Protegir l'àmbit de projecte en contacte amb el passeig marítim

Els rotllos verticals tenen una dimensió de 10 cm de diàmetre i 2,5 metres de longitud. Les travesseres horitzontals tenen 2 metres de longitud i 8 cm de diàmetre. Entre elles, estan unides amb platines metàl·liques estàndard d'unió de rotllos de secció circular i cargoleria.

Sobre substrat tou, s'obren els clots on s'ha d'inserir fins a un metre de profunditat el rotllo, incloent en aquest cimentació amb un dau mínim de 30*30*30 cm. Tot tapant el clot i situat els postes aplomats, es cargolen les platines i posteriorment les dues travesseres horitzontals, tal com marquen els plànols.

3.9.2 Amidament i abonament

L'amidament es realitzarà en unitats (mòduls) de 2 metres lineals de tanca mesurats en obra després de l'actuació.

La col·locació de tanca de fusta amb doble travessera horitzontal sobre substrat tou s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **MB0006**.

3.10 ESCULLERA SOBRE FONS NO SUBMERGIT, DE PEDRA NATURAL

3.10.1 Definició

Formació d'estructures de pedra o blocs irregulars de formigó, per tal d'estabilitzar talussos o fer defenses marítimes o fluvials.
S'han considerat les unitats d'obra següents:
- Esculleres amb blocs de pedra sobre fons no submergit
L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
Esculleres sobre fons no submergit:
- Replanteig de l'escullera
- Preparació de la base
- Subministrament i col·locació de les pedres
- Retirada de runa i material sobrant
ESCULLERA:
Estructura formada per blocs de pedra o formigó, classificats per grandària, dipositats de forma irregular.
Ha de tenir la secció prevista a la DT.
Ha de ser estable.
Els blocs han d'estar col·locats i han de tenir la grandària especificada per la DT.
Com a mínim el 70% dels blocs de pedra han de tenir el pes indicat a la DT.
Les pedres han de tenir el diàmetre equivalent especificat a la DT.
Els blocs han d'estar col·locats de manera que no coincideixin els junts verticals.
El front ha de ser uniforme, no han d'haver-hi blocs sobresortits o enfonsats respecte la superfície general d'acabat.
Toleràncies d'execució:
- Llàrgaria: ± 3%
- Amplària: ± 3%
- Planor: - 120 mm, + 300 mm
- Alçària: ± 5%
L'amplada i el gruix de les capes, no han de ser inferiors als valors previstos de projecte corresponents a la cota de treball.

3.10.2 Condicions del procés d'execució

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

2.- CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ
ESCULLERA:
Ha d'haver-hi coincidència entre el material transportat i el document d'identificació expedit a la pedrera.
Els llocs de descàrrega s'han d'ajustar als previstos en la DT.
Abans de començar la col·locació ha d'estar preparada la seva base segons les indicacions de la DT.
Cada bloc ha d'estar ben assentat i a la posició correcta abans de col·locar-ne d'altres.
En els massissos de fonamentació de murs de blocs, la part superior de la banqueta s'ha d'enrasar, massissant-se els forats amb material disposat de forma que es proporcioni als blocs la fonamentació més regular possible.

3.10.3 Amidament i abonament

ESCULLERA DE PEDRA NATURAL SOBRE FONS NO SUBMERGIT O ESCULLERA DE BLOCS PREFABRICATS:
m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.
Inclou el pagament de llicències de disposició de la ubicació definitiva.

S'abonarà respecte al preu especificat al Quadre de Preus per a la unitat **ET573**.

3.10.4 Normativa de compliment obligatori

ESTRUCTURA DE GABIONS I ESCULLERES:
* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.10.5 Condicions de control d'execució i d'obra acabada

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN ESCULLERES DE FONS NO SUBMERGIT DE PEDRA NATURAL:
- Aprovació dels mitjans i mètodes d'execució utilitzats pel contractista.
- Control i classificació del material transportat i comprovació de les zones de descarrega.
- Contrastar el material transportat amb l'indicat al document d'identificació expedit a la pedrera.
- Control diari del material col·locat.
CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN ESCULLERES DE FONS NO SUBMERGIT DE PEDRA NATURAL:
- Determinació de coordenades i cotes, en perfils cada 20 m, de l'obra executada per tal de conèixer la geometria global assolida així com el gruix de les diferents capes de material.
CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:
S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.
INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN ESCULLERES DE FONS NO SUBMERGIT DE PEDRA NATURAL:
Si els mitjans utilitzats no s'ajusten als previstos, no s'ha d'autoritzar l'inici dels treballs o s'hauran d'aturar fins que es compleixin les condicions pactades.
Si s'observa que el material transportat no és l'indicat al document d'identificació que porta el camió, se l'haurà de classificar amb la categoria de pedra que correspongui realment al material transportat. Si no es pot classificar dins d'alguna de les grandàries utilitzades a l'obra, s'haurà de rebutjar el camió sense autoritzar-ne la descarrega i a més, s'haurà de doblar el nombre de camions controlats fins que no es detectin errors al llarg d'una setmana.

No es poden admetre procediments de posada en obra que provoquin segregacions a l'escullera, ni danys al talús, capa de filtre o geotèxtil. Qualsevol geotèxtil perjudicat durant aquestes operacions, ha de ser reparat o substituït a càrrec del Contractista.
Si es detecten zones mal executades, s'hauran de corregir abans de continuar els treballs i si cal s'hauran de modificar els processos d'execució.

3.11 RETENIDOR DE SORRA

3.11.1 Definició

Les trampes d'interferència eòlica o elements regeneradors de dunes consisteixen en barreres que interfereixen el vent, tot reduint la seva velocitat i forçant el fenomen físic de la deposició de sorra. Aquests elements poden ser de molts tipus, però els que s'han escollit pel projecte corresponen a estructures que ja han estat assajades prèviament en l'àmbit d'estudi.

Corresponen a tanques confeccionades per peces de canya unides per filferro; es una tanca semipermeable al vent, per l'espai existent entre les canyes. Són mòduls d'un metre de llarg i 150 cm d'alt, estructurats amb tutors de rotllo de fusta de pi de 6*200cm, tallats a 170 cm, i clavats, tant els tutors com els rotllos de canya, 50 cm a la sorra. Les tasques seran manuals, realitzades per una quadrilla.

El projecte ja proposa ubicacions d'elements regeneradors de dunes, així com amidaments per a cada platja, que hauran de ser considerats per la Direcció d'Obres.

Una vegada dissenyats els elements, s'hauran de marcar en camp i, posteriorment, la quadrilla d'operaris obrirà amb medis manuals la rasa on s'inseriran els elements, passant posteriorment a tapar de nou la rasa amb la sorra extreta.

És important considerar les condicions especials de treball, en medi sorrenc i d'alt valor ecològic, també per l'acopi i ubicació dels elements com els rotllos de canya i els tutors, que no hauran de ser acopiats sobre el propi cordó dunar i la seva vegetació sinó sobre l'avant-platja sense vegetació, o en el passeig marítim.

3.11.2 Amidament i abonaments

L'amidament es realitzarà en metre lineal d'element regenerador de duna mesurats en obra.

La ubicació d'elements regeneradors de dunes s s'abonarà d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a **MB0025**.

3.12 ELIMINACIÓ D'ESPÈCIES AL·LÒCTONES INVASORES

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

3.12.1 Definició

L'eliminació d'espècies al·lòctones invasores consisteix en l'extracció d'individus de plantes exòtiques invasors, tant la seva part aèria com arrels, tubercles o rizomes, fins a que es pugui considerar que tal individu ha estat erradicat.

Prèviament a l'inici de les tasques d'esbrossada es realitzarà una identificació i marcatge previ de les zones on hi ha espècies al·lòctones, per a la qual tasca s'ha designat en aquest projecte la tasca d'un botànic expert per a realitzar el marcatge.

- Es diferenciaran les zones on cal efectuar una desbrossada i eliminació d'arrel combinant les tasques manuals i mecàniques (amb una desbrossadora), de les zones que requereixen una tala (arbustos grans, palmeres, etc).
- Es realitzarà una desbrossada d'aquestes zones i es recolliran les restes i es portaran a abocador, d'acord amb els pressupostos establerts al projecte constructiu.
- La resta de vegetació es podrà desbrossar sense cap problema, i es tractarà d'acord amb el que s'ha comentat al punt anterior.

3.12.2 Marcatge de plantes al·lòctones invasores

3.12.2.1 Definició

Consisteix en el treball d'un expert botànic que realitzarà el marcatge dels espècimens al·lòctons a extreure mitjançant una inspecció de la zona i pintura dels individus.

3.12.2.2 Amidament i abonament

L'abonament del marcatge de plantes al·lòctones s'abonarà per hora (h) efectivament treballada d'acord amb el preu que figura al Quadre de Preus corresponent a la unitat **TS0002**

3.12.3 Eliminació de plantes al·lòctones reptants

3.12.3.1 Definició

Es proposa una actuació combinant sistemes manuals i mecànics per eliminar les plantes al·lòctones reptants. S'utilitzarà desbrossadora de capçal de serra, però caldrà realitzar els talls amb molta cura per tal de no escampar les restes pel territori. Les restes de la part aèria seran tractats externament com a residu vegetal.

Mitjançant l'ajuda de maquinària, s'excavarà la zona on hi havia arrels fins a 50 cm de profunditat, extraient tots els rizomes existents, que també seran tractats com a residu vegetal.

En qualsevol cas, de forma general, es requerirà una tasca molt acurada per tal d'evitar que quedin restes de cormo de qualsevol espècie fora de l'àmbit de projecte.

3.12.3.2 Amidament i abonament

Aquesta partida s'amidarà per m^2 realment tractat, i d'acord amb els preus establerts als Quadres de Preus, que són els corresponents a la unitat **TS0034.**

3.12.4 Eliminació d'espècies al·lòctones de naturalesa arbustiva de petit port

3.12.4.1 Definició

Es defineix com el conjunt d'operacions necessàries per tallar, arrabassar i retirar de la zona els arbusts al·lòctons arbustius grans..

3.12.4.2 Execució

L'execució d'aquesta unitat inclou les operacions següents:

- Tala de l'arbust
- Extracció de la soca i arrels.
- Càrrega i transport dels materials extrets a acopi.

L'execució d'aquesta unitat d'obra haurà de comptar, obligatòriament, amb l'aprovació prèvia de la Direcció d'Obra, que s'encarregarà de marcar aquells elements que s'han d'extreure.

Els arbusts així tractats es trossegen per mitjà de serra mecànica, i s'han d'adoptar les precaucions necessàries per aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys, tant a tercers, com el personal i mitjans d'obra.

Totes les cavitats del terreny causades per l'extracció de soques i arrels es s'ompliran amb amb terra de decapatge procedent de l'adequació de la llera.

3.12.4.3 Amidament i abonament

Aquesta unitat es mesurarà i abonarà per unitat arbustiva realment eliminada d'acord amb els preus del Quadre de Preus, corresponent a la unitat **TS0035**.

3.12.5 Estellat i càrrega en camió de residus vegetals

Com unitat associades a totes les anteriors, hi ha l'estellat i càrrega en camió dels residus vegetals, que es mesurarà i abonarà per metre cúbic realment estellat i carregat d'acord amb els preus del quadre de preus, corresponent a la unitat **TS0005**.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

3.13 PLANTACIONS

3.13.1 Definició

Per plantació s'entén la instauració d'espècies herbàcies, d'arbres i arbusts en les zones del projecte indicades en plànols, o on la Direcció Facultativa cregui convenient.

Conseqüentment, s'hi inclouen les operacions següents:

- Obertura del clot de plantació de les dimensions definides segons la mida de la planta.
- Barreja d'adob orgànic madur (fems, compost, etc.) i inorgànic amb la terra del clot, si s'escau.
- Col·locació del tutor, si s'escau.
- Col·locació de la planta al clot de plantació i cobertura del forat amb la terra extreta.
- Formació d'un escossell per a reg.
- Realització del reg de plantació.

Condicions generals

La plantació dels peus s'executarà de forma i manera definides, emprant les espècies i el marc de plantació establerts tant en la Memòria com en el Plànols del Projecte Complementari.

La distribució de les plantacions es realitzarà segons consta en el Document 2, plànols

No obstant això, les que hi figuren són les condicions que el Contractista haurà de complir en l'execució de la plantació.

- Les parts malmeses de les arrels danyades s'eliminaran abans de procedir a la plantació.

- Una vegada col·locada la planta en el clot, s'afegirà la quantitat de terra precisa perquè el coll de l'arrel quedi lleugerament enterrat. A continuació es compactarà la terra i es realitzarà l'escocell de grandària adequada per a recollir la dosi de reg prevista.

- Per a evitar que els peus plantats creixin torts i assegurar-ne també l'estabilitat, es col·locaran tutors de canya longitud proporcional a la grandària de la planta, assegurant el seu correcte ancoratge al sòl i que no produeixin cap estrangulació o ferida a la planta.

- Es realitzarà un reg de plantació de tots i cadascun dels peus plantats que es realitzarà dintre del termini de 24 hores següents a la plantació, pel cas de plantes en contenidor, i de només 6 hores pel cas de plantes subministrades amb arrel nua o pa d'arrels.

- Si una vegada efectuat aquest reg s'observa que el coll de l'arrel queda molt per sobre del terreny estable s'haurà de procedir a una nova aportació de terra que eviti aquesta situació.

- La dosi d'aigua a subministrar i de qualitat agronòmica es concretarà en les quantitats següents:
  Arbres en C de 17 litres o equivalent: 100 litres planta
  Arbusts en C de 5 litres 30 – 50 litres/planta
  Plantes en AF 300 cc: 10 litres/planta

- L'aportació d'aigua de reg serà de forma individualitzada sense que es deformi l'escocell o es descalci la planta.

- En cas que fos necessari realitzar algun tractament fitosanitari en el període comprés entre la plantació i la recepció, es farà mitjançant una empresa autoritzada, personal qualificat i amb productes, tots tres autoritzats per l'òrgan competent.

- S'intentarà en la mesura del possible portar les plantes dels vivers més propers a la zona del projecte, amb material vegetal originari de la depressió de l'Ebre catalana.

Condicions específiques

- Planta en contenidor

Per a plantes amb aquest tipus de presentació i com a màxim en un termini de 4 hores
abans de la plantació, es procedirà al rec per aspersió de la planta fins a la percolació de l'excés d'aigua.

Les dimensions del clot seran les especificades en el Projecte.

- Període de plantació

El període hàbil per a la plantació de les plantes és, de forma exclusiva, el comprés entre l'1 d'octubre i el 31 de març exceptuant els períodes de gelada.

En tot cas la Direcció Facultativa fixarà aquest període per a cadascuna de les obres, prioritzant-se les plantacions de tardor.

- Distribució, densitat i característiques de plantació

Les diferents tipologies de plantació es distribuiran d'acord amb la seva indicació en plànols i segons instruccions de la Direcció d'Obra.

Les característiques de les plantacions seran les següents:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Unitats d'arbusts o subarbusts autòctons per restaurar els ambients psammòfils, en Alvèol Forestal de 300 cc. Les espècies s'acabaran decidint per part de la direcció d'obra. a partir del llistat proposat a la memòria del projecte, i en relació amb la disponibilitat en vivers especialitzats. Es distribuiran en un marc de plantació de 3 unitats/m^2. Es realitzaran clots de plantació manuals que tindran un mínim de 500 cc de volum.

L'amidament i abonament del subministrament de l'arbust o subarbust en alvèol forestal es realitzaran per ut realment subministrada d'acord amb els preus definits al Quadre de Preus, a la partida **ZV0418**.

L'amidament i abonament de l'apertura i preparació del clot de plantació, així com de la plantació, es realitzarà per unitat realment plantada d'acord amb els preus definits al Quadre de Preus, a la partida **ZV0121**.

Així, aquestes operacions inclouran el subministrament de la planta, el seu manteniment fins al moment de plantació, l'excavació del sot, formació i revisió escocell, protector de base, incorporació d'esmenes i adobs, regs d'arrelament i totes les tasques de manteniment i mitjans auxiliars necessaris per a la seva correcta execució fins la recepció de l'obra.

3.14 SENYALITZACIÓ (DISSENY, IMPRESSIÓ, EDICIÓ I COL·LOCACIÓ)

3.14.1 Definició

El projecte necessita de diversos i variats elements de senyalització informatius (sobre prohibicions i recomanacions d'ús públic) i interpretatius (proporcionant informació als usuaris de les platges sobre el medi natural i les característiques del projecte). Aquests elements han de permetre complementar els elements de delimitació i protecció de les diferents zones, tot afavorint un comportament més cívic i respectuós dels usuaris de l'espai així com el seu aprofitament per l'educació ambiental.

Donades les característiques del projecte serà important, pel disseny, garantir una elevada qualitat i seguir els manuals i prescripcions tècniques sobre senyalització a espais naturals protegits de la Generalitat de Catalunya, que té preparades opcions de mides i dissenys adequades pel que es vol transmetre en el present projecte.

El Director Facultatiu haurà d'aprovar els dissenys gràfics dels diferents elements de senyalització, que li seran presentats en format paper i amb la mateixa mida d'impressió que el material definitiu. Tanmateix, exigirà certificat de l'empresa de senyalètica sobre les característiques de la impressió realitzada, podent rebutjar els materials que no s'ajustin a allò explicitat anteriorment.

3.14.2 Materials i execució

Els elements que se situaran són diferents perquè responen a conjuntures diferents, per la qual cosa es preveu la fabricació i instal·lació dels següents elements de senyalització:

Cartells informatius-interpretatius d'informació general

- Són cartells de 900 x 900 mm.
- Fabricació amb base de tauler d'alumini de 900 x 900 mm, pintat a dues cares i retolat a una
- Doble poste de subjecció de fusta de secció rodona tractada al autoclau i amb sals CBK de 10 cm de diàmetre i 3,00 m d'alçada
- Impressió tèrmica sobre làmina PVC autoadhesiva, característiques reflectants.
- Aplicació d'una capa de laca antivandàlica (antigrafiti) per protegir la impressió de les agressions exteriors i els raigs ultravioletes.
- Sistema d'instal·lació amb base de formigó (ancoratge amb formigó HM-20/P/20, en dau no menor a 30*30*30 cm), amb el poste clavat un mínim de 100 cm
- Pletina base d'ancoratge fabricada amb acer galvanitzat en calent, de 3 mm de gruix.
- Pletina de subjecció del rètol fabricada con acer galvanitzat en calent, de 1,5 mm de gruix.

Cartells d'obra i definitius

- Són cartells de 900 x 600 mm.
- Fabricació amb base de tauler d'alumini de 900 x 600 mm, pintat a dues cares i retolat a una
- Doble poste de subjecció de fusta de secció rodona tractada al autoclau i amb sals CBK de 10 cm de diàmetre i 3,00 m d'alçada
- Impressió tèrmica sobre làmina PVC autoadhesiva, característiques reflectants.
- Aplicació d'una capa de laca antivandàlica (antigrafiti) per protegir la impressió de les agressions exteriors i els raigs ultravioletes.
- Sistema d'instal·lació amb base de formigó (ancoratge amb formigó HM-20/P/20, en dau no menor a 30*30*30 cm), amb el poste clavat un mínim de 100 cm
- Pletina base d'ancoratge fabricada amb acer galvanitzat en calent, de 3 mm de gruix.
- Pletina de subjecció del rètol fabricada amb acer galvanitzat en calent, de 1,5 mm de gruix.

Banderola informativa de recomanacions

- Són banderoles metàl·liques de 450*900 mm.
- Fabricació amb base de tauler d'alumini de 450 x 900 mm, pintat a dues cares i retolat a una
- Poste de subjecció de fusta de secció rodona tractada al autoclau i amb sals CBK de 10 cm de diàmetre i 3,00 m d'alçada

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Impressió tèrmica sobre làmina PVC autoadhesiva, característiques reflectants.
- Aplicació d'una capa de laca antivandàlica (antigrafiti) per protegir la impressió de les agressions exteriors i els raigs ultravioletes.
- Sistema d'instal·lació amb base de formigó (ancoratge amb formigó HM-20/P/20, en dau no menor a 30*30*30 cm), amb el poste clavat un mínim de 100 cm
- Platina base d'ancoratge fabricada amb acer galvanitzat en calent, de 3 mm de gruix.
- Platina de subjecció del ròtul fabricada con acer galvanitzat en calent, de 1,5 mm de gruix.

Senyals informatives/indicatives

- Són senyals de 450*450 mm destinades a facilitar informació breu i bàsica sobre algun element puntual
- Cartell amb placa d'alumini, pintat a dues cares i retolat a una,
- Impressió tèrmica sobre làmina PVC autoadhesiva, característiques reflectants.
- Aplicació d'una capa de laca antivandàlica (antigrafiti) per a protegir la impressió de les agressions exteriors i els raigs ultravioletes.
- Sobre poste de subjecció de fusta de secció rodona i tractat en autoclau i amb sals CBK, de 10 cm de diàmetre i 250 cm de longitud, clavat en la terra a 1 metre de profunditat i amb con dau de formigó HM-20/P/20, de dau no menor a 30*30*30 cm

3.14.3 Amidament i abonament

Aquestes unitats d'obra es mesuraran i s'abonaran por unitat (ut) instal·lat/da en obra, d'acord amb els preus unitaris del Pressupost.

Segons les partides del pressupost, seran les següents:

SA0049: plafons de 900*900 mm

SA0043: banderoles de 450*900 mm

SA0044: cartells d'obra i definitius de 900*600 mm

SA0051: senyals identificatives de 450*450 mm

La unitat incorpora l'adquisició de fotografies o material gràfic i el disseny de les senyals, disseny que haurà de ser presentat a la Direcció d'obres i aprovat por la mateixa abans de la seva impressió.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

4 SERVEIS AFECTATS

4.1 ELEMENTS COMUNS

4.1.1 Pericons

4.1.1.1 Definició

Pericó és un recinte prismàtic per a l'allotjament i el registre de serveis en el capítol de serveis afectats. La Cambra de registre és un pericó visitable.

La forma i dimensions dels pericons i cambra de registres, així com els materials a utilitzar seran els definits pel Projecte.

4.1.1.2 Materials

El material que el constitueixen poden ser de formigó, materials ceràmics, peces prefabricades o qualsevol altre previst en el Projecte o aprovat per la Direcció d'Obra.

Les tapes o reixetes podran ser de formigó, acer galvanitzat, acer inoxidable, fosa o polipropilè.

Amb caràcter general tots els materials utilitzats en la construcció de pericons i cambres de registre compliran amb les especificacions de les instruccions i normes vigents que els afectin, així com allò establert a l'Article 410, "Pericons i pous de registre", d'aquest Plec. En tot cas, es seguirà, les disposicions de la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, d'emmagatzemar i transport de productes de construcció.

El que es disposa en aquest article s'entendrà sense perjudici del que està establert en el Real Decret 1630/1992 (modificat pel R.D. 1328/1995), pel que es dicten les disposicions per la lliure circulació de productes de construcció, en aplicació de la Directiva 89/106 CEE.

Els pericons per instal·lacions elèctriques suporten com a norma general una càrrega de control de 400kN tant en el seu ús en calçada com en vorera.

En el cas de pericons prefabricats de material plàstic per instal·lacions elèctriques, la envolvent serà com a mínim d'un material aïllant de classe tèrmica "A" segons la UNE EN 60085.

Els formigons de neteja i replè tindran una resistència característica mínima a compressió de 12,5 MPa a 28 dies.

4.1.1.3 Execució

En l'execució dels pericons es seguiran les especificacions de les instruccions i normes vigents que els afectin així com allò establert a l'Article 410, "Pericons i pous de registre", d'aquest Plec.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

La tapa (si és el cas) serà dissenyada per tal que pugui suportar el pas del trànsit i es prendran les mesures necessàries per tal d'evitar el seu desplaçament o el seu robatori.

Els orificis d'entrada i sortida de la conducció han de quedar preparats.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.
Execució de solera
El formigó de la solera ha de ser uniforme i continu. No ha de tenir esquerdes o defectes com disgregacions o buits a la massa. La secció de la solera no ha de quedar disminuïda en cap punt. La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'EHE.
Execució de les parets
Les parets han de quedar planes, aplomades i a escaire.
La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'EHE.
Es seguiran les indicacions d'execució de l'Article 630, "Obres de formigó en massa o armat", del PGI-10.
Toleràncies d'execució:
- Aplomat de les parets: ± 5 mm
- Dimensions interiors: ± 1% dimensió nominal
- Gruix de la paret: ± 1% gruix nomina
Execució de pericó prefabricat
El pericó ha de quedar ben subjectat a la solera.
Gruix de la solera: >= 10 cm
Toleràncies d'execució:
- Planor: ± 5 mm/m
- Escairat: ±5 mm respecte el rectangle teòric
Execució de pericó in situ
El pericó ha de ser estable i resistent.
Les parets han de quedar planes, aplomades i a escaire. Han de quedar recolzades sobre una solera de formigó.
Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals. L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.
Els junts han d'estar plens de morter.
La superfície interior ha de ser llisa i estanca. Ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme i ben adherit a la paret, s'ha d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que els han de rebre. L'acabat de l'arrebossat serà amb un lliscat de pasta de ciment pòrtland i s'ha de fer en una sola operació. El revestiment, un cop sec, ha de ser llis, sense fissures, forats o d'altres defectes. No ha de ser polsegós.
Gruix dels junts: <= 1,5 cm

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Gruix de l'arrebossat i el lliscat: <= 2 cm
Toleràncies d'execució:
- Aplomat de les parets: ± 5 mm
- Dimensions interiors: ± 1% dimensió nominal
- Gruix de la paret: ± 1% gruix nominal
- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m
- Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ± 2 mm

4.1.1.4 Amidament i abonament

Els pericons i els pous de registre s'abonaran per unitats realment executats.
El preu inclourà en el cas del pericó fabricat " in situ":
- Preparació del llit amb sorra compactada
- Formació de la solera de formigó
- Formació de les parets de formigó, encofrat i desencofrat, previsió de passos de tubs, etc.
- Preparació per a la col·locació del marc de la tapa

El preu inclourà en el cas del pericó de formigó prefabricat o plàstic:
- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la solera
- Col·locació del pericó sobre la solera
- Formació de forats per a connexionat dels tubs
- Acoblament dels tubs
- Col·locació de la tapa, en el seu cas

4.1.1.5 Reglamentació i disposicions oficials

- Instrucció de Formigó Estructural (EHE)
- Instrucció per a la Recepció de Ciments
- Articles 610, "Formigons", i 630, "Obres de formigó en massa o armat", del PGI-10.
- UNE EN 124: Dispositius de cobriment i de tancament per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció. Assaig tipus, marcatge, control de qualitat.
- UNE EN 60085: Aïllament elèctric. Avaluació i designació tèrmica.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes Tècniques Particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç de FECSA-ENDESA, aprovades per la DGMiSi amb la resolució ECF/4548/2006 de desembre de 2006.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.1.2 Tapes i bastiments

4.1.2.1 Definició

Subministrament i col·locació de bastiment i tapa per a pericó.

La forma i dimensions de les tapes i bastiments, així com els materials a utilitzar seran els definits pel Projecte.
Les tapes o reixetes podran ser de formigó, acer galvanitzat, acer inoxidable, fosa o polipropilè.

4.1.2.2 Materials

Els dispositius de cobriment i tancament de pericons elèctrics de ús en voreres i calçades seran de fosa de grafit esferoïdal i tindran una classificació de classe D400.

En el cas de pericons elèctrics no accessibles es farà servir una tapa amb la resistència suficient pel seu ús.

4.1.2.3 Execució

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter. L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:
- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Es seguirà, en tot cas, la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i de abassegament i transport de productes de construcció.

4.1.2.4 Amidament i abonament

La partida de tapa i marc s'abonarà per unitat realment executada.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

4.1.2.5 Reglamentació i disposicions oficials

- Instrucció de Formigó Estructural (EHE)
- Instrucció per a la Recepció de Ciments
- Articles 610, "Formigons", i 630, "Obres de formigó en massa o armat", del PGI-10.
- UNE EN 124: Dispositius de cobriment i de tancament per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Principis de construcció. Assaig tipus, marcatge, control de qualitat.
- UNE EN 60085: Aïllament elèctric. Avaluació i designació tèrmica.
- UNE EN 1563-Fosa. Fosa de grafit esferoïdal.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes Tècniques Particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç de FECSA-ENDESA, aprovades per la DGMiSi amb la resolució ECF/4548/2006 de desembre de 2006.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.1.3 Excavacions de rases, pous i fonaments en presència de serveis afectats

4.1.3.1 Definició

Consisteix en el conjunt d'operacions necessàries per obrir rases i pous en presència de serveis per pas d'instal·lacions, realitzades amb mitjans mecànics o manuals, de forma continua o realitzada per dames.

L'execució inclou la preparació de la zona de treball, situació dels punts topogràfics exteriors a l'excavació, replanteig de la zona a excavar, les operacions d'excavació, estintolament, possibles esgotaments, anivellació i evacuació del terreny, amb càrrega sobre camió, contenidor, o formació de cavallons a la vora de la rasa, el transport dels productes extrets al depòsit o lloc d'ús. També inclou el calçat o penjat de les instal·lacions existents.

4.1.3.2 Classificació de les excavacions

Seran aplicables les prescripcions de l'Article 321, "Excavacions en rases i pous", del PGI-10.

4.1.3.3 Execució

El Contractista notificarà a la Direcció d'Obra, amb suficient antelació, l'inici de qualsevol excavació. El terreny natural adjacent al de l'excavació no es modificarà ni remourà sense autorització de la Direcció d'Obra.

Una vegada efectuat el replanteig de les rases o pous, la Direcció d'Obra autoritzarà el inici de les obres d'excavació.

Abans del inici de les excavacions s'haurà de tenir identificades i confirmades les instal·lacions existents de les zones afectades, ja sigui amb cales de reconeixement, amb inspeccions del traçat mitjançant tècniques de reconeixement del subsòl tipus "Georadar" o d'altres segons directrius del Projecte o de la Direcció d'Obra.

Seran aplicables les prescripcions de l'Article 321, "Excavacions en rases i pous", del PGI-10.

Els pous i les rases acabats tindran la forma i les dimensions contemplades al Projecte.

Es seguirà, en tot cas, la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i de abassegament i transport de productes de construcció.

4.1.3.4 Presència de serveis existents

En la zona afectada per serveis existents, els treballs s'executaran amb mitjans manuals, per no fer malbé aquestes instal·lacions, completant l'excavació amb el calçat o penjat en bones condicions de les conduccions d'aigua, gas, clavegueram, instal·lacions elèctriques, telefòniques, etc., o de qualsevol altre servei que calgui descobrir, sense que el Contractista tingui cap dret a pagament per aquests conceptes, sempre que els serveis esmentats figurin als plànols de serveis afectats del Projecte o els subministrats per les companyies o els serveis tècnics municipals.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, restes de construccions, serveis no identificats, etc) o afectació al servei existent s'han de suspendre els treballs i avisar a la DF.

4.1.3.5 Amidament i abonament

L'excavació de rases s'abonarà per metres cúbics (m^3) excavats d'acord amb l'amidament teòric dels plànols del Projecte.

No s'ha d'abonar l'excés d'excavació que s'hagi produït sense l'autorització de la DF, ni la càrrega i el transport del material ni els treballs que calguin per reomplir-lo.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Inclou la càrrega, allisada de talussos, esgotaments per pluja o inundació i quantes operacions faci falta per a una correcta execució de les obres.

Inclou la reposició del servei malmès o afectat per l'excavació ja sigui per mitjans propis o realitzats per tercers seguint les instruccions de la DF.

En les excavacions també es contemplarà els apuntalaments necessaris i el transport a qualsevol distancia de les terres a l'abocador. Si és possible la Direcció de l'obra podrà permetre, l'execució de sobreexcavacions. Aquest fet serveix per a evitar les operacions d'apuntalament, però els volums sobreexcavats no seran objecte d'abonament.

4.1.3.6 Reglamentació i disposicions oficials

- Ordre de 6 de febrer de 1976 pel que s'aprova el "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75)
- Ordre de 28 de septiembre de 1989 pel que es modifica l'article 104 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75).
- Ordre FOM/1382/2002 de 16 de maig, pel que s'actualitzen determinats articles del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones".
- Real Decret 863/1985 de 2 d'abril, pel que s'aprova el "Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- Ordre de 20 de març de 1986 pel que s'aprova la "Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera" aprovada pel Real Decret 863/1985 de 2 d'abril
- Article 321, "Excavacions en rases i pous", del PGI-10
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes Tècniques Particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç de FECSA-ENDESA, aprovades per la DGMiSi amb la resolució ECF/4548/2006 de desembre de 2006.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.1.4 Excavació horitzontal sense rasa per a serveis afectats

4.1.4.1 Definició

És el conjunt d'operacions i màquines necessàries per realitzar treballs subterranis sense necessitat de realitzar rases obertes en serveis afectats.

4.1.4.2 Execució de les obres

El Contractista notificarà a la Direcció d'Obra, amb suficient antelació, l'inici de qualsevol excavació. El terreny natural adjacent al de l'excavació no es modificarà ni remourà sense autorització de la Direcció d'Obra.

Abans del inici de les excavacions s'haurà de tenir identificades i confirmades les instal·lacions existents de les zones afectades, ja sigui amb cales de reconeixement, amb inspeccions del traçat mitjançant tècniques de reconeixement del subsòl tipus "Georadar" o d'altres segons directrius del Projecte o de la Direcció d'Obra.

Una vegada efectuat el replanteig de les rases o pous, la Direcció d'Obra autoritzarà l'inici de les obres d'excavació.

Seran aplicables les prescripcions de l'Article 321, "Excavacions en rases i pous", del PGI-10.

Serà necessari fer fossar per col·locar la màquina.

Es seguirà, en tot cas, la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i de abassegament i transport de productes de construcció.

4.1.4.3 Amidament i abonament

La perforació horitzontal s'abonarà per metres lineals (m) comprendrà la maquinària, els pous d'empenta i sortida, el subministrament i col·locació dels tubs, les soldadures i tots els materials i operacions necessàries per a deixar l'obra totalment acabada. No inclou l'extracció de terres i transport a l'abocador.

Si el pressupost del Projecte no especifica una altra cosa el fossar es mesurarà per metre cúbic (m3).

El transport, emplaçament i retirada de l'equip de perforació horitzontal s'abonarà per unitat (u).

Es considerarà un suplement de perforació horitzontal dirigida per existència de bitlles abonant-se per metro lineal (m).

4.1.4.4 Reglamentació i disposicions oficials

- Ordre de 6 de febrer de 1976 pel que s'aprova el "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75)
- Ordre de 28 de septiembre de 1989 pel que es modifica l'article 104 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75).

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Ordre FOM/1382/2002 de 16 de maig, pel que s'actualitzen determinats articles del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones".
- Real Decret 863/1985 de 2 d'abril, pel que s'aprova el "Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- Ordre de 20 de març de 1986 pel que s'aprova la "Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera" aprovada pel Real Decret 863/1985 de 2 d'abril.

4.1.5 Excavació horitzontal dirigida sense rasa per a serveis afectats

4.1.5.1 Definició

És el conjunt d'operacions i màquines necessàries per realitzar treballs subterrànies sense necessitat de realitzar rases obertes en tasques de serveis afectats.

Inclou la perforació pilot, eixamplament, subministrament i col·locació de 2 tubs de DN160mm, treballs de manipulació i soldadura, estudi de topografia, georadar, lectura i interpretació del terreny i serveis.

4.1.5.2 Execució de les obres

El Contractista notificarà a la Direcció d'Obra, amb suficient antelació, l'inici de qualsevol excavació. El terreny natural adjacent al de l'excavació no es modificarà ni remourà sense autorització de la Direcció d'Obra.

Abans del inici de les excavacions s'haurà de tenir identificades i confirmades les instal·lacions existents de les zones afectades, ja sigui amb cales de reconeixement, amb inspeccions del traçat mitjançant tècniques de reconeixement del subsòl tipus "Georadar" o d'altres segons directrius del Projecte o de la Direcció d'Obra.

Una vegada efectuat el replanteig de les rases o pous, la Direcció d'Obra autoritzarà l'inici de les obres d'excavació. Es comprovarà el radi de gir de la maquinària a utilitzar.

Seran aplicables les prescripcions de l'Article 321, "Excavacions en rases i pous", del PGI-10

Es seguirà, en tot cas, la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'abassegament i transport de productes de construcció.

4.1.5.3 Amidament i abonament

La perforació horitzontal dirigida s'abonarà per metres lineals (m) deduïts a partir de la projecció horitzontal.

El transport, emplaçament i retirada de l'equip de perforació horitzontal s'abonarà per unitat (u).

Es considerarà un suplement de perforació horitzontal dirigida per existència de bitlles abonant-se per metro lineal (m).

4.1.5.4 Reglamentació i disposicions oficials

- Ordre de 6 de febrer de 1976 pel que s'aprova el "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75)
- Ordre de 28 de septiembre de 1989 pel que es modifica l'article 104 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG 3/75).
- Ordre FOM/1382/2002 de 16 de maig, pel que s'actualitzen determinats articles del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones".
- Real Decret 863/1985 de 2 d'abril, pel que s'aprova el "Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera".
- Ordre de 20 de març de 1986 pel que s'aprova la "Instrucción Técnica Complementaria del capítulo X del Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera" aprovada pel Real Decret 863/1985 de 2 d'abril.

4.1.6 Enderroc d'elements en presència de serveis afectats

4.1.6.1 Definició

Demolició d'estructures de qualsevol tipus amb elements d'obra de fàbrica, de perfils d'acer o d'estructura de formigó armat en presència de serveis afectats, amb càrrega mecànica i manual sobre camió.

Inclou la preparació de la zona de treball, demolició per fases de l'element de qualsevol tipus, amb els estintolaments provisionals que calguin, trossejament i apilada de la runa, càrrega de la runa sobre camió i transport fins a una abocador controlat, descàrrega de la runa i disposició de la mateixa a l'abocador. També inclou les tasques necessàries per tal de protegir els serveis existents.

4.1.6.2 Execució

Seran aplicables les prescripcions de l'Article 301, "Demolicions", del PGI-10.

En el programa de treball a elaborar pel Contractista i aprovat pla Direcció d'Obra s'haurà de definir les tasques necessàries per a evitar realitzar aquestes tasques amb instal·lacions en servei.

El fet d'executar les obres pot comprendre l'enderroc o bé l'excavació de materials. La realització dels treballs s'efectuarà amb les precaucions adequades i necessàries per a obtenir unes condicions idònies de seguretat. D'aquesta manera la Direcció d'Obra, designarà els elements que s'hagin de conservar intactes així com els llocs de magatzematge, fet que evita malmetre les estructures existents.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

En el cas de realitzar enderrocs, excavacions o compactacions, prop d'edificis ocupats, es faran amb cura de no malmetre cap dels elements que hi puguin existir i evitar molèsties ocasionades per vibracions, sorolls, etc.
L'execució dels treballs no han de produir desperfectes, molèsties o perjudicar els serveis existents.

En cas d'imprevistos (terrenys inundats, olors de gas, etc.) s'han de suspendre les obres i avisar a la Direcció d'Obra.

Es seguirà, en tot cas, la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'abassegament i transport de productes de construcció.

4.1.6.3 Amidament i abonament

L'enderroc d'estructures s'abonarà per metres cúbics (m^3), es considerarà el volum aparent, realment enderrocat, amidat com a diferència entre els perfils trets abans de començar l'enderroc i els trets al finalitzar l'enderroc, aprovats per la DF.

Inclou la preparació de la zona de treball, demolició per fases de l'element de qualsevol tipus, amb els estintolaments provisionals que calguin, trossejament i apilada de la runa, càrrega de la runa sobre camió i transport fins a una abocador controlat, descàrrega de la runa i disposició de la mateixa a l'abocador. També inclou les tasques necessàries per tal de protegir els serveis existents.

També inclou la reposició del servei malmès o afectat per l'excavació ja sigui per mitjans propis o realitzats per tercers seguint les instruccions de la DF.

4.1.7 Protecció de rases

4.1.7.1 Definició

Subministrament i col·locació de protecció mecànica i/o de senyalització de canalització.

4.1.7.2 Materials

La protecció de la instal·lació elèctrica soterrada complirà les prescripcions recollides en el Reglament de línies d'Alta Tensió i el Reglament Elèctric de Baixa Tensió.

4.1.7.3 Execució

Evitar el més possible que estigui oberta la rasa.

Ha d'estar situada al nivell previst, i a la vertical de la canonada o instal·lació que senyalitza.

Ha de cobrir completament tot el recorregut de la mateixa.

Ha de ser de color i ha de tenir inscripcions que corresponguin al tipus d'instal·lació, d' acord amb les instruccions i normativa de la companyia titular del servei.

Cavalcaments: >= 20 cm

Toleràncies d'execució:
- Nivell: ± 20 mm

S'ha de seguir l'ordre dels treballs previst per la DF.

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.
No s'han d'acumular terres o materials a la vora de l'excavació.

No s'ha de treballar simultàniament en zones superposades.

S'ha d'estrebar sempre que consti al Projecte i quan ho determini la DF. L'estrebada ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

La banda s'ha de col·locar sobre un terreny compactat, i quan s'hagi comprovat el nivell.

L'aportació de terres per a correcció de nivells ha de ser la mínima possible, de les mateixes existents i de compacitat igual.

Cal cobrir amb terres la banda a mida que es va estenent.

4.1.7.4 Amidament i abonament

La protecció de la rasa s'abonarà per metre lineal (m)

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Comprovació i preparació de la superfície on s'ha d'estendre la banda
- Col·locació de la banda

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

4.1.7.5 Reglamentació i disposicions oficials

Reglament de línies d'Alta Tensió
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- TRI/301/2006, 3 de febrer, per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitjana i alta tensió, a l'àmbit territorial de Catalunya.

4.2 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. CONDUCTORS ELÈCTRIC, CONVERSIONS, DERIVACIONS I FERRATGES BT

4.2.1 Conductors Alumini 0,6/1kV

4.2.1.1 Definició

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució aèria en baixa tensió, amb conductor d'alumini de tensió assignada 0,6/1kV en les reposicions de serveis afectats.

4.2.1.2 Materials

S'han considerat els tipus següents:
- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticula t (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV.
- Cable trenat en feix de designació UNE RZ formant línies aèries.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:
- Cables UNE RZ per anar col·locats sense tensió sobre façanes i sostres.
- Cables UNE RZ per anar col·locats amb tensió sobre suports.
- Cables UNE RV per anar directament enterrats
- Cables UNE RV per anar col·locats en tubs
- Cables UNE RV per anar muntats superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas
- Connexió a les caixes i mecanismes, en el seu cas

4.2.1.3 Execució

El recorregut ha de ser l'indicat al Projecte.

Es procurarà que el traçat tingui l'impacte mediambiental sobre l'entorn mínim i s'eviti el contrast amb el cel.

Els empalmaments i derivacions dels conductors han d'estar fets seguint mètodes o sistemes que garanteixin tant la continuitat elèctrica com la de l'aïllament del cable. Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrrotllament dels fils. Han d'estar fets a l'interior de caixes estanques previstes per al seu ús a la intempèrie.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.
El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

Quan no sigui suficient el gravat d'identificació que porta el cable a la seva coberta aïllant es pot complementar l'identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertanyen, des de la sortida del quadre de protecció i maniobra.

La Temperatura del conductor durant la seva instal·lació ha de manternir-se: >= 0°C

Els extrems del cable s'han de segellar durant l'estesa i quan es prevegin interrupcions llargues de l'obra.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no destrenar-lo.

Durant la instal·lació, el radi de curvatura mesurat en la generatriu interior del cable complert no serà inferior a 18 D essent D el diàmetre del conductor aïllat més gran.

Si la curvatura del cable es fa amb una peça conformadora, aleshores el valor anterior pot reduïr-se a la meitat.

Cables UNE RZ col.locat sense tensió mecànica
En cables col·locats sobre façanes es procurarà reduir al màxim l'impacte visual de les xarxes posades sobre façana.s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d' ocultació que ofereixi aquesta.
La xarxa posada sobre façana no estarà sotmesa a cap esforç mecànic, excepte el seu propi pes. Es fixarà a paret mitjançant accessoris adequats amb el fi d'aconseguir un traçat el més rectilini possible.El traçat del feix serà horitzontal evitant fletxes i ressalts importants
Els accessoris de fixació han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre l'aïllament del cable. Han d'estar fermament subjectes al suport.
La xarxa fixada a paret mitjançant suports amb abraçadores, s'espaiarà 0,80 m per a cables de seccions 150 i 95mm2 i 0,70 per als de secció de 50mm2. Portaran un sistema de tancament que uneixi el suport amb el feix i impideixi la sortida accidental d'aquest del seu allotjament.
Entre el feix i la façana es deixarà una separació d'uns 2cm per evitar dipòsits de pols, i facilitar l' execució de derivacions i els treballs de manteniment.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Hauran d'estar a una alçada mínima de 2,5 metres i màxima de 6 metres. En qualsevol cas hauran de ser fàcilment accessibles per a poder realitzar el corresponent manteniment.
Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.
En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, hauran d' acomplir les proximitats i paral.lelismes senyalades en el REBT i en les disposicions legals que poguessin imposar altres organismes competents quan les seves instal.lacions fossin afectades per les esmentades línies.
Si l' encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

Cables UNE RZ col.locats amb tensió mecànica
El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. En cap cas està permes fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.
La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. Aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. Ha de ser d'acer galvanitzat i no ha de provocar cap retorciment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.
Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació , ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes.
Les línies aèries trenades amb tensió, hauran de complir les condicions reglamentàries per a encreuaments, paral.lelismes i proximitats corresponents, així com les disposicions legals que poguessin imposar altres organismes competents quan les seves instal.lacions siguin afectades per línies aèries trenades de Baixa Tensió.
Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desenrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. La politja de fusta o d'aleació d'alumini tindrà una dimensió mínima igual a un cop i mig la del major diàmetre del feix a estendre. El cable s'ha d' extreure de la bobina estirant per la part superior. Durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del cable. Es pendran les precaucions necessàries per a evitar que els conductors resultin retorçats.
Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibat amb els tensors que incorporen les peces de suport. La fixació s'efectuarà a través del neutre fiador.
Cable col.locat en tub
El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.
El conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.
Conductor de designació UNE RV
El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.
Quan el cable passi de subterrani a aèri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.
La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a la entrada i sortida de cables.
Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.
Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuitat tant elèctrica com de l'aïllament.
A la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.
Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l' obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.
La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. Per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm2.
En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.
No es donarà als cables curvatures superiors a les admissibles segons la secció (D=diàmetre del cable):
- Cables unipolars: =< 15 D
- Cables multipolars: =< 12 D

Cables UNE RV directament enterrats
Prèviament a la col·locació dels cables, s'anivellarà i compactarà el fons de la rasa, retirant si es necessari les pedres o arestes que sobresurtin.
Els cables es col·locaran al fons de la rasa sobre un llit de sorra fina.
La primera capa de reblert, en contacte directe sobre els cables, també ha de ser de sorra fina. A continuació es col·locaran un rengle de maons plans i una cinta de material plàstic que avisi de la presència de la línia elè ctrica de sota.
La resta de la rasa s'ha d'omplir per tongades, tenint especial cura al abocar la primera.
Cables UNE RV enterrats col.locats en tubs
El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

4.2.1.4 Amidament i abonament

Metre lineal (m) de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la Direcció d'Obra, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

4.2.1.5 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Les tasques de control d'execució a realitzar són les següents:

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Comprovació de la correcta instal·lació dels conductors.
- Verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l' especificat al Projecte.
- Verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes.
- Verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats.
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors.
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.

Les tasques de control de l'obra acabada a realitzar són les següents:
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

4.2.1.6 Reglamentació i disposicions oficials

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- ORDRE TIC/341/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.2.2 Empalmaments i derivacions línies 0,6/1kV

4.2.2.1 Definició

Col·locació de terminals i execució d'empalmaments en cables destinat a sistemes de distribució aèria en baixa tensió, amb conductor d'alumini de tensió assignada 0,6/1kV en les reposicions de serveis afectats**.**

S'han considerat els tipus de cable següents:
- Cables unipolars o multipolars (tipus mànega, sota coberta única) amb aïllament de polietilè reticula t (XLPE) i coberta de policlorur de vinil (PVC) de designació UNE RV.
- Cable trenat en feix de designació UNE RZ formant línies aèries.

S'han considerat el tipus de empalmaments següents:
- Empalmament amb aplicació termoretràctil per a cable trenat: seran d'alumini, adequades per a la connexió per compressió hexagonal als conductors d'aliatge d'alumini i punxonat profund als d'alumini. El recobriment aïllant aporta com a mínim el nivell d'aïllament del cable.

S'han considerat el tipus de terminals següents:
- Terminal d'alumini per a connexió de cables aïllats i bornes d'aparellatge en Al/Cu, a compressió hexagonal en els conductors d'aliatge d'alumini i per punxonat profund en els d'alumini. La connexió del terminal a la instal·lació fixa es fa a pressió mitjançant cargols i unió bimetàl·lica. El recobriment aïllant de la part unida al cable té com a mínim el nivell d'aïllament que el del cable.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:
- Replanteig
- Preparació dels extrems dels cables
- Col·locació de l'empalmament, si és el cas.
- Col·locació del terminal, si és el cas.
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de la obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

4.2.2.2 Execució

Generalitats
Els materials i accessoris fets servir per a dur a terme les connexions han de ser compatibles amb els del cable. Per aquest motiu s' han de fer servir els subministrats pel fabricant del cable o del terminal o els expressament aprovats per aquests.

No s'han de transmetre tensions entre els elements de connexió i els cables.

Els elements a col·locar sobre l'aïllament del cable han de tenir les condicions adequades per a adaptar-se totalment a aquest, evitant oclusions d'aire.

Els elements han de segellar completament tant el cable com el conductor.

Els empalmaments han d'estar fets sobre parts sanes de l'aïllament.

Ha de quedar garantida la continuïtat elèctrica, la de la pantalla del cable i la de l'aïllament.

La reconstrucció de l'aïllament, pantalles i coberta ha d'estar feta d'acord amb la tècnica de fabricació corresponent al disseny.

Un cop acabat el muntatge s'ha de poder identificar la marca i/o nom del fabricant així com la de l'any de fabricació, i tipus d'empalmament de que es tracta.

Ha d'estar feta la prova de servei.
Procés de construcció
Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig previ que ha de ser aprovat pla Direcció d'Obra.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

L'execució d'empalmaments han d'estar fetes seguint les instruccions tècniques del fabricant, les normes d'obligat compliment dels reglaments vigents i les normes pròpies i recomanacions de les companyies subministradores.

No es poden fer modificacions en els equips fets servir per a l'execució de les connexions.

Els extrems dels cable s'han de preparar seguint les instruccions del fabricant.

Els extrems del cable han d'estar protegits durant el procés d'instal·lació per tal d'evitar l'entrada d'humitat a l'interior.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al Projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop acabades les feines es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de tubs, cables, etc.).

4.2.2.3 Control de qualitat

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació dels empalmaments o terminals.
- Verificar que els tipus dels empalmaments i terminals s'adeqüen a l' especificat al Projecte.
- Verificar l'ús adequat dels codis de colors.
- Verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- Assaigs segons REBT.
- Verificar la continuïtat elèctrica.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar la correcta identificació de la marca i/o nom del fabricant així com la de l'any de fabricació, i tipus d'empalmament de que es tracta.

4.2.2.4 Amidament i abonament

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

4.2.2.5 Reglamentació i disposicions oficials

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.2.3 Connexions línies 0,6/1kV

4.2.3.1 Definició

Col·locació de connexions i execució de derivacions de cable trenat en feix de designació UNE RZ formant línies aèries en baixa tensió, amb conductor d'alumini de tensió assignada 0,6/1kV en les reposicions de serveis afectats.

S'han considerat les derivacions pels cables:

- de 3x150/80 a 3x95/54.6mm^2
- de 3x95/54.6 a 3x50/54.6mm^2

S'han considerat les derivacions mitjançant connector bimetàl.lic, de pressió constant, de ple contacte i de connexió per cargol amb un parell de serratge controlat (cargol fusible). La funda de protecció que cobreix la connexió va plena de greix d'elevat punt de degoteig.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Preparació dels extrems dels cables
- Col·locació de connexions i derivacions
- Comprovació de la unitat d'obra
- Retirada de la obra de les restes d'embalatges, retalls de cables, etc.

4.2.3.2 Execució

Els materials i accessoris fets servir per a dur a terme les connexions han de ser compatibles amb els del cable. Per aquest motiu s' han de fer servir els subministrats pel fabricant del cable o del terminal o els expressament aprovats per aquests.

No s'han de transmetre tensions entre els elements de connexió i els cables.

Els elements a col·locar sobre l'aïllament del cable han de tenir les condicions adequades per a adaptar-se totalment a aquest, evitant oclusions d'aire.

Els elements han de segellar completament tant el cable com el conductor.

Ha d'estar feta la prova de servei.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

La col·locació de les connexions han d'estar fetes seguint les instruccions tècniques del fabricant, les normes d'obligat compliment dels reglaments vigents i les normes pròpies i recomanacions de les companyies subministradores.

No es poden fer modificacions en els equips fets servir per a l'execució de les connexions.

Els extrems dels cable s'han de preparar seguint les instruccions del fabricant.

Els extrems del cable han d'estar protegits durant el procés d'instal·lació per tal d'evitar l'entrada d'humitat a l'interior.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al Projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

Un cop acabades les feines es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de tubs, cables, etc.).

4.2.3.3 Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- Verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T., en funció dels conductors instal·lats.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar el grau de protecció IP
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.
- Verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

4.2.3.4 Amidament i abonament

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

4.2.3.5 Reglamentació i disposicions oficials

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.2.4 Conversions línies 0,6/1kV

4.2.4.1 Definició

L'execució de la unitat de l'obra inclou:

- Col·locació del tub de protecció
- Estesa de cable de la conversió
- Instal·lació dels empalmaments

4.2.4.2 Execució

Els cables fets servir per a la conversió seran RZ1.
El tram de baixada dels cables per façana estarà protegit amb un tub de característiques especificades al reglament, fins a una alçada de 2,5m. Aquest tub es segellarà per evitar l'entrada d'aigua.

Als extrems de la conversió, els cables RV i RZ1 s'uniran amb els RZ de la xarxa trenada mitjançant maniguets d'unió. L'encast serà mitjançant punxonat profund pels conductors de fase i mitjançant compressió hexagonal pel conductor neutre del cable RZ. Les unions es recobriran amb maniguets aïllants retràctils.

El tram subterrani de la conversió tindrà el mateix tractament que a una xarxa de BT subterrània.

4.2.4.3 Control qualitat

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació unitat de l'obra segons el traçat previst.
- Verificar que el tipus i la secció del cable instal.llat s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el R.E.B.T.
- Verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- Verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- Verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al R.E.B.T.

4.2.4.4 Amidament i abonament

Unitat de quantitat realment instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.ç

4.2.4.5 Reglamentació i disposicions oficials

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.3 INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES. SUPORTS I ARMATS

4.3.1 Suports

4.3.1.1 Definició

Anomenem castellets o suports als elements que utilitzarem per a subjectar i estendre els cables de les línies elèctriques aèries així com les seves conversions. Els suports tindran la capacitat mecànica i l'altura necessàries normalitzades. Aquests suports seran homologats per las companyies de serveis.

4.3.1.2 Materials

Els suports que s'utilitzaran en la construcció de les línies aèries de MT i BT seran en general de gelosia. Podran utilitzar-se, com alternativa, suports de formigó vibrat, fusta o xapa plegada. En tot cas s'usaran els suports normalitzats per les companyies elèctriques.

S'adequaran a les característiques mecàniques i alçada de la línia i estaran integrats a l'entorn en el qual es realitzi la seva implantació.

Es tindrà en compte, en qualsevol cas, les directrius de la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i de abassegament i transport dels productes de construcció.

Suports de gelosia
Les característiques tècniques dels seus components (perfils, xapes, caragolam, galvanitzat, etc) respondran a les normes UNE aplicables (UNE207018:2006 "Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas), o en el seu defecte a d'altres normatives o especificacions tècniques reconegudes.
Suports de formigó
Les característiques tècniques dels seus components respondran a les normes UNE aplicables (UNE 207016:2007 " Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas de alta tensión") , o en el seu defecte a d'altres normatives o especificacions tècniques reconegudes.
Suports de xapa plegada
Les característiques tècniques dels seus components (perfils, xapes, caragolam, galvanitzat, etc) respondran a les normes UNE aplicables (UNE 207018:2006 "Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución"), o en el seu defecte a d'altres normatives o especificacions tècniques reconegudes.

Suports de fusta
Les característiques tècniques dels seus components respondran a les normes UNE aplicables (UNE-EN 12465:2002 "Postes de madera para líneas aéreas. Requisitos de durabilidad"), o en el seu defecte a d'altres normatives o especificacions tècniques reconegudes.

4.3.1.3 Fonaments

Els fonaments dels suports podran ser realitzades en formigó, formigó armat o acer.

Els materials components del fonament compliran les prescripcions recollides en els següents Articles del PGI-10:
- Article 202, "Ciments"
- Article 610, "Formigons"

4.3.1.4 Suports sense fonaments

Els suports que no necessitin fonaments, aniran empotrats en el terra un mínim de 1,3 metres.

4.3.1.5 Execució

Fonaments
Les dimensions dels fonaments correspondran a les definides pel Projecte segons l'indicat per cada tipus de suport i terreny en el qual estigui situat el suport.
Tirants
En les línies de nova construcció no es faran servir tirants per a la subjecció dels suports. Es podran fer servir en cas d'averia, substitució de suports o desviaments provisionals de línies.
Senyalització
Cada suport en línies de més de 1kV es marcarà amb el número que li correspongui, d'acord amb el sistema de numeració establert per la companyia distribuïdora. Les plaques d'identificació duran l'anagrama de l'empresa distribuïdora i estaran situats a 3 metres d'alçada.

Els suports duran una senyal triangular distintiva de risc elèctric en una de les seves cares, segons les dimensions i colors que s'especifiquen en la recomanació AMYS 1.4-10, model CE-14 amb rètol addicional *Alta tensió. Risc Elèctric.*
Accés als suports
En el disseny del traçat de la línea es tindrà en compte que existeixi un fàcil i permanent accés als suport, tant en fase d'execució com d'explotació.

Els camins que s'efectuïn per l'accés als suports es realitzaran de manera que es produeixin les mínimes alteracions del terreny. A aquest fi s'utilitzaran preferentment els camins ja existents, encara que en alguns casos les seves característiques no siguin les més adequades.

Tots els accessos seran acordats, en cada cas, prèviament amb els corresponents propietaris.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Està prohibit alterar les naturals escorrenties de l'aigua, així com realitzar desmunts o terraplens sense una mínima capa de terra vegetal, que permeti l'emmascarament natural dels mateixos. Quan les característiques del terreny ho obliguin, es canalitzaran les aigües de manera que evitin embassaments i erosions del terreny.

4.3.1.6 Qualitat

Els suports que s'instal·lin a les línies disposaran d'un assaig de tipus, en què es verifiqui la resistència mecànica mitjançant un assaig de veritable magnitud.

En el control del formigó de la cimentació, la Direcció d'Obra, fixarà el procediment.

4.3.1.7 Amidament i abonament

Els suports i armats de gelosia s'abonaran per kilograms (kg) realment col·locat a obra.
Es suports de formigó, fusta i xapa metàl·lica i s'abonaran per unitats.

El preu inclourà la col·locació de les connexions en la fase de cimentació, el replanteig, el transport, l'hissat i tots els elements i tasques necessàries per la seva adequada elaboració i funcionament.

Les cimentacions s'abonaran d'acord amb allò establert als Articles 600, "Armadures a utilitzar en formigó corrugat", i 630, "Obres de formigó en massa o armat".

4.3.1.8 Reglamentació i disposicions oficials

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias".
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITC-LAT 02.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

4.3.2 Armats

4.3.2.1 Definició

Anomenem armats i creuetes per a suports de línies aèries als elements fets amb perfils laminats d'acer galvanitzat, amb la capacitat mecànica i dimensions normalitzades, que utilitzarem per a separar del suports, subjectar i estendre els cables de les línies elèctriques aèries així com les seves conversions. Aquests armats i creuetes seran homologats per las companyies de serveis.

4.3.2.2 Armats

Els armats que s'utilitzaran en la construcció de les línies aèries de MT seran:
- Semicreueta atirantada.
- Creueta a portell tipus canadenca.

Semicreuetes atirantades
S'utilitzarà en els suports metàl·lics de gelosia, generalment s'empraran creuetes de 1.5m, 1.75m i 2m de longitud. Amb aquesta creueta es podran realitzar els següents muntatges:
- Circuit simple a portell amb muntatge curt amb separació entre creuetes 1,20 metres, i muntatge llarg amb separació entre creuetes de 1,80 metres, per a suports d'alineació i angle.
- Doble circuit amb separació entre creuetes de 1,80 metres, per a suports d'alineació, angle i final de línia.
- Triangle simple només per a circuits final de línia.

Creueta a portell, tipus canadenca
Les creuetes tipus canadenca s'utilitzaran en suports de formigó i xapa plegada, en suports amb la funció d'alineació i angle, amb les limitacions derivades dels càlculs mecànics dels suports.

Aquestes creuetes estan dissenyades com a dissuasòries per a posades d'aus.
Existeixen dos tipus de creueta, simple per a suports d'alineació amb conductor amb suspensió i doble per a suports que usin cadenes d'amarrament. Aquesta última s'usarà amb les limitacions que puguin derivar-se del càlcul.

4.3.2.3 Amidament i abonament

Els armats de gelosia de semicreueta atirantada s'abonaran per kilograms (kg) realment col·locat a obra.

Els armats de gelosia de creueta a portell tipus canadenca s'abonaran per unitat realment col·locada a obra.

4.3.2.4 Reglamentació i disposicions oficials

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITCBT Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias".
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITCBT-02.
- Normes UNE de referència, recollides a la Instrucció ITC-LAT 02.
- Normatives pròpies d'organismes o altres companyies subministradores.
- Ordenances municipals dels ajuntaments afectats.

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

5 SEGURETAT I SALUT

La part contractual d'aquest Plec corresponent a la Seguretat i Salut en l'obra, es troba continguda a l'Annex **3** "Estudi de Seguretat i Salut"

Per la consultora,

Tarragona, agost de 2025



Eduardo Soler García de Oteyza
Enginyer agrònom
Núm. Colegiat 791

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AJUNTAMENT DE SITGES
ÀREA DE TERRITORI I HABITATGE
DEPARTAMENT DE PROJECTES I OBRES

DOCUMENT NÚM. 4.- PRESSUPOST

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0001	CF0067	m²	Neteja i desbrossada del terreny, amb motodesbrossadora	UN EURO amb SETANTA-TRES CÈNTIMS	1,73
0002	CF0092	m³	Estesa de sorra de platja a les zones determinades per direcció d'obra, en tongades, fins una alçada de 60 cm, amb reperfilat final per mitjans manuals i mecànics	SIS EUROS amb SETZE CÈNTIMS	6,16
0003	DEC001	m²	Decapat terra vegetal 20 cm superior i transport fins acopi	UN EURO amb QUARANTA-SIST CÈNTIMS	1,46
0004	DM0060	m³	Retirada de brosses, runes i/o material vegetal mort, amb mitjans manuals i mecànics, inclosa la càrrega i transport a lloc d'acopi, selecció i transferència interna a l'obra.	QUINZE EUROS amb CINQUANTA CÈNTIMS	15,50
0005	ET573	m³	Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes, i 2,6 t/m· de densitat, col·locats amb pala carregadora, inclosa extracció, càrrega, classificació, transport i col·locacio per mitjans terrestres. Distància de transport de la pedra < 40 km	SEIXANTA-VUIT EUROS amb VUITANTA-DOS CÈNTIMS	68,82
0006	ET574	m³	Retirada per mitjans mecànics de blocs d'antiga escollera en reraplatja, amb dimensió < 0,5 m3, i transport fins a nova ubicació escollera < 250 m	TRENTA-SET EUROS amb QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS	37,44
0007	ET575	m³	Escullera de roca, mida 30 a 60 cm, amb una distància de transport de la pedra d< 40 km, col·locada a màquina inclosa rasa d'ancoratge	CINQUANTA-NOU EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS	59,55
0008	I01006	m³	Capaceo distancia de transport 90 m	UN EUROS amb CINC CÈNTIMS	1,05
0009	I02004	m³	Remoció, excavació en desmunt i transport a terraplè o cavaller de terrenys de qualsevol natura o consistència, exclosos els de trànsit i la roca. Distància màxima de transport 500 m. Volum mesurat en estat natural	DOS EUROS amb TRENTA CÈNTIMS	2,30
0010	MB0006	u	Ud. de mòdul de 2 m de longitud de tanca per a delimitació o defensa, de rotllos de fusta de pi tractada, amb acabat natural, constituït per dos postes verticals de 2,5 m de longitud i 10 cm de diàmetre, dos horitzontals de 2 m de longitud i 8 cm de diàmetre, inclosa excavació i ancoratge amb formigó HM- 20/P/20, ferratges i puntes, eines i medis auxiliars.	SEIXANTA-CINC EUROS amb CINQUANTA-CINC CÈNTIMS	65,55
0011	MB0023	m	Barana formada per 2 rotllos de fusta tractats verticals de 2,5 metres d'alçada, 10 cm de diàmetre, i un forat troquelat de 3 cm de diàmetre a 5 cm de la coronació, clavats en el substrat fins a 1 metre amb barrena i mitjans mecànics, separades 2,5 m, i amb 1,2 metres de corda de nilon regenerat de 12 mm de diàmetre, incloent eines i mtjans auxiliars	DIVUIT EUROS amb SETANTA-SET CÈNTIMS	18,77
0012	MB0024	m	Trasllat de tanca de fusta amb passamà de corda, reutilitzant material preexistent, a una ubicació no allunyada més de 100 m de l'actual	ONZE EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	11,43
0013	MB0038	m	Retirada de l'obra de tanca de fusta amb corda obsoleta (un pal cada 5 m) amb selecció dels pals que poden reutilitzar-se i acopi de pals bons i pals que han de considerar-se residu	QUATRE EUROS amb UN CÈNTIM	4,01
0014	MB0267	m	Generador de dunes composat de tanca de canyís natural partida de 150 cm d'alt i 5 cm de gruix, fixada amb tutor de pi de fusta tracta de 6*200 cm, tallat a 170 cm, i clavat a la sorra a una profunditat de 50 cm	VINT-I-NOU EUROS amb QUATRE CÈNTIMS	29,04
0015	REP001	m²	Reperfilat zona de talús suau de platja en marge Llacuna, amb Mitjans mecànics	QUATRE EUROS amb NORANTA-NOU CÈNTIMS	4,99
0016	SA0043	u	Disseny, subministrament i col·locació de banderola de 450*900 mm, pintada i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament antigraffiti, informativa, fixada lateralment a un poste de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixación a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars	DOS-CENTS SETANTA-UN EUROS amb SETANTA TRES CÈNTIMS	271,73
0017	SA0044	u	Disseny, subministrament i col·locació de cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, pintat i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament antigraffiti, informativa, amb disseny seguint el Manual identidad gráfica Proyectos PRTR financiados amb fondos NextGeneration EU del 2024, fixat lateralment a dos postes de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixació a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars	CINC-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS amb NORANTA-VUIT CÈNTIMS	562,98
0018	SA0051	u	Senyal metàl·lica de 450*450 mm, impresa a una cara amb vinil, laminat antigraffiti, amb ancoratge sobre poste de rotllo vertical de fusta tractada de 10 cm de diàmetre i 1,5 metres d'alt, clavada 50 cm en el substrat amb dau de formigó de 30*30*30 cm, inclosos ferratges, puntes, cargoleria i tots els medis auxiliars	DOS-CENTS SEIXANTA-UN EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	261,43
0019	SA0091	u	Disseny, impresió, subministrament i col·locació d'un plafó interpretatiu de 900*900 mm, impressió digital amb laminat anti-graffiti, pintat a dues cares i retolat a una. Duració garantida de tres anys, sobre dos postes de fusta tractada per a exterior de 10 cm de gruix, cagoleria d'acer galvanitzat, ancoratge no estructural, eines i mitjans auxiliars	MIL CENT VUITANTA-VUIT EUROS amb CINC CÈNTIMS	1.188,05

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº	CODI	UT	RESUM	PREU EN LLETRA	IMPORT
0020	TS0002	h	Treball d'especialista en identificació de plantes amb repàs exhaustiu a la zona d'actuació i marcatge dels exemplars al·lòctons a extreure mitjançant cintes de plàstic de color vermell	QUARANTA-SIS EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS	46,64
0021	TS0005	m³	Tall i trossejat de restes d'esporga i tala, utilitzant maquinària trituradora i astelladora, amb eliminació de restes mitjançant càrrega. Inclou eines i medis auxiliars.	DOTZE EUROS amb QUARANTA-TRES CÈNTIMS	12,43
0022	TS0034	m²	Eliminació d'espècies al·lòctones reptants amb arrencada manual, desbrossada i treballs manuals, neteja del terreny amb desbrossadora de capçal de serra, en tot tipus de terreny, inclosa la selecció de tiges, eliminació de propàguls, incoso càrrega i transporte de les restes a lloc d'acopi i selecció	VUIT EUROS amb CINQUANTA-NOU CÈNTIMS	8,59
0023	TS0035	u	Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit port, amb eliminació manual de l'arrel amb el pa de terra. Reompliment amb terres de la cavitat ocasionada por l'extracció, trossejat i càrrega i transport de les restes a lloc d'acopi i selecció de residus	SET EUROS amb CINQUANTA-SET CÈNTIMS	7,57
0024	ZV0121	u	Excavació per mitjans manuals de forat per a planta d'alvèol forestal (300 a 500 cc), fins a profunditat suficient per a acollir el pa d'arrels completament vertical, amb posterior plantació de l'exemplar reomplint amb mescla de terra d'excavació seleccionada i terra vegetal cribada (50%), incloent assentament i confecció d'escossell. No inclou el preu de la planta.	DOS EUROS amb VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS	2,84
0025	ZV0418	u	Subministrament d'una unitat de subarbust o arbust autòcton en alvèol forestal de 300 cc, a peu d'obra	UN EUROS amb SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS	1,64
0026	ZV0534	u	Extracció per mitjans manuals d'individu de Pancratium maritimum del medi sorrenc, amb cura d'extreure complet el bulb i el pa d'arrels, manteniment durant 2 mesos en espai de sorrals delimitat i posterior transplantament in situ	DOS EUROS amb SETANTA CÈNTIMS	2,70

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0001	CF0067	m²	Neteja i desbrossada del terreny, amb motodesbrossadora	
			Mà d'obra	1,27
			Maquinària	0,36
			Suma la partida	1,63
			Costos indirectes 6,00%	0,10
			TOTAL PARTIDA	**1,73**
0002	CF0092	m³	Extendido de arena de playa en las zonas determinadas por dirección de obra, en tongadas, hasta una altura de 60 cm, con reperfilado final por medios manuales y mecánicos	
			Mà d'obra	4,57
			Maquinària	1,11
			Resta d'obra i materials	0,13
			Suma la partida	5,81
			Costos indirectes 6,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA	**6,16**
0003	DEC001	m²	Decapat terra vegetal 20 cm superior i transport fins acopi	
			Maquinària	1,38
			Suma la partida	1,38
			Costos indirectes 6,00%	0,08
			TOTAL PARTIDA	**1,46**
0004	DM0060	m³	Retirada de brosses, runes i/o material vegetal mort, amb mitjans manuals i mecànics, inclosa la càrrega i transport a lloc d'acopi, selecció i transferència interna a l'obra.	
			Mà d'obra	3,05
			Maquinària	11,57
			Suma la partida	14,62
			Costos indirectes 6,00%	0,88
			TOTAL PARTIDA	**15,50**
0005	ET573	m³	Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes, i 2,6 t/m· de densitat, col·locats amb pala carregadora, inclosa extracció, càrrega, classificació, transport i col·locacio per mitjans terrestres. Distància de transport de la pedra < 40 km	
			Mà d'obra	3,66
			Maquinària	27,11
			Resta d'obra i materials	34,15
			Suma la partida	64,92
			Costos indirectes 6,00%	3,90
			TOTAL PARTIDA	**68,82**
0006	ET574	m³	Retirada per mitjans mecànics de blocs d'antiga escollera en reraplatja, amb dimensió < 0,5 m3, i transport fins a nova ubicació escollera < 250 m	
			Mà d'obra	5,85
			Maquinària	29,47
			Suma la partida	35,32
			Costos indirectes 6,00%	2,12
			TOTAL PARTIDA	**37,44**
0007	ET575	m³	Escullera de roca, mida 30 a 60 cm, amb una distància de transport de la pedra d< 40 km, col·locada a màquina inclosa rasa d'ancoratge	
			Mà d'obra	8,78
			Maquinària	27,60
			Resta d'obra i materials	19,80
			Suma la partida	56,18
			Costos indirectes 6,00%	3,37
			TOTAL PARTIDA	**59,55**
0008	I01006	m³	Capaceo distancia de transport 90 m	
			Maquinària	0,99
			Suma la partida	0,99
			Costos indirectes 6,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA	**1,05**
0009	I02004	m³	Remoció, excavació en desmunt i transport a terraplè o cavaller de terrenys de qualsevol natura o consistència, excloxos els de trànsit i la roca. Distància màxima de transport 200 m. Volum mesurat en estat natural	
			Maquinària	2,17
			Suma la partida	2,17
			Costos indirectes 6,00%	0,13
			TOTAL PARTIDA	**2,30,96**
0010	MB0006	u	Ud. de mòdul de 2 m de longitud de tanca per a delimitació o defensa, de rotllos de fusta de pi tractada, amb acabat natural, constituït per dos postes verticals de 2,5 m de longitud i 10 cm de diàmetre, dos horitzontals de 2 m de longitud i 8 cm de diàmetre, inclosa excavació i ancoratge amb formigó HM- 20/P/20, ferratges i puntes, eines i medis auxiliars.	
			Mà d'obra	19,20
			Resta d'obra i materials	42,64
			Suma la partida	61,84
			Costos indirectes 6,00%	3,71
			TOTAL PARTIDA	**65,55**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0011	MB0023	m	M de barana formada per 2 rotllos de fusta tractats verticals de 2,5 metres d'alçada, 10 cm de diàmetre, i un forat troquelat de 3 cm de diàmetre a 5 cm de la coronació, clavats en el substrat fins a 1 metre amb barrena i mitjans mecànics, separats 2,5 metres, i amb 1,4 metres de corda de nilon regenerat de 12 mm de diàmetre, incloent eines i mtjans auxiliars	
			Mà d'obra	12,00
			Resta d'obra i materials	5,71
			Suma la partida	17,71
			Costos indirectes 6,00%	1,06
			TOTAL PARTIDA	**18,77**
0012	MB0024	m	Trasllat de tanca de fusta amb passamà de corda, reutilitzant material preexistent, a una ubicació no allunyada més de 100 m de l'actual	
			Mà d'obra	10,78
			Suma la partida	10,78
			Costos indirectes 6,00%	0,65
			TOTAL PARTIDA	**11,43**
0013	MB0038	m	Retirada de l'obra de tanca de fusta amb corda obsoleta (un pal cada 5 m) amb selecció dels pals que poden reutilitzar-se i acopi de pals bons i pals que han de considerar-se residu	
			Mà d'obra	3,78
			Suma la partida	3,78
			COSTOS INDIRECTES6,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA	**4,01**
0014	MB0267	m	Generador de dunes composat de tanca de canyís natural partida de 150 cm d'alt i 5 cm de gruix, fixada amb tutor de pi de fusta tracta de 6*200 cm, tallat a 170 cm, i clavat a la sorra a una profunditat de 50 cm	
			Mà d'obra	20,14
			Resta d'obra i materials	7,26
			Suma la partida	27,40
			Costos indirectes 6,00%	1,64
			TOTAL PARTIDA	**29,04**
0015	REP001	m²	Reperfilat zona de talús suau de platja en marge Llacuna, amb Mitjans mecànics	
			Mà d'obra	2,41
			Maquinària	2,30
			Suma la partida	4,71
			Costos indirectes 6,00%	0,28
			TOTAL PARTIDA	**4,99**
0016	SA0043	u	Disseny, subministrament i col·locació de banderola de 450*900 mm, pintada i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament anti-graffiti, informativa, fixada lateralment a un poste de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixación a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars	
			Mà d'obra	31,75
			Resta d'obra i materials	224,60
			Suma la partida	256,35
			Costos indirectes 6,00%	15,38
			TOTAL PARTIDA	**271,73**
0017	SA0044	u	Disseny, subministrament i col·locació de cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, pintat i retolada a dues cares, amb impressió digital i tractament antigraffiti, informativa, amb disseny seguint el Manual identidad gráfica Proyectos PRTR financiados amb fondos NextGeneration EU del 2024, fixat lateralment a dos postes de rotllo de fusta tractada de 2.5 m d'alçada i 10 cm de diàmetre, pletina de fixació a poste, cargoleria d'acer galvanitzat, amb ancoratge en el substrat un mínim de 50 cm i dau de formigó de 30*30*30 cm, incloses eines i medis auxiliars	
			Mà d'obra	41,91
			Resta d'obra i materials	489,20
			Suma la partida	531,11
			Costos indirectes 6,00%	31,87
			TOTAL PARTIDA	**562,98**
0018	SA0051	u	Senyal metàl·lica de 450*450 mm, impresa a una cara amb vinil, laminat antigraffiti, amb ancoratge sobre poste de rotllo vertical de fusta tractada de 10 cm de diàmetre i 1,5 metres d'alt, clavada 50 cm en el substrat amb dau de formigó de 30*30*30 cm, inclosos ferratges, puntes, cargoleria i tots els medis auxiliars	
			Mà d'obra	15,24
			Resta d'obra i materials	231,39
			Suma la partida	246,63
			Costos indirectes 6,00%	14,80
			TOTAL PARTIDA	**261,43**
0019	SA0091	u	Disseny, impressió, subministrament i col·locació d'un plafó interpretatiu de 900*900 mm, impressió digital amb laminat anti-graffiti, pintat a dues cares i retolat a una. Duració garantida de tres anys, sobre dos postes de fusta tractada per a exterior de 10 cm de gruix, cargoleria d'acer galvanitzat, ancoratge no estructural, eines i mitjans auxiliars	
			Mà d'obra	535,25
			Resta d'obra i materials	585,55
			Suma la partida	1.120,80
			Costos indirectes 6,00%	67,25
			TOTAL PARTIDA	**1.188,05**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

Nº	CODI	UT	RESUM	IMPORT
0020	TS0002	h	Treball d'especialista en identificació de plantes amb repàs exhaustiu a la zona d'actuació i marcatge dels exemplars al·lòctons a extreure mitjançant cintes de plàstic de color vermell	
			Mà d'obra 44,00	
			Suma la partida 44,00	
			Costos indirectes 6,00% 2,64	
			TOTAL PARTIDA 46,64	
0021	TS0005	m³	Tall i trossejat de restes d'esporga i tala, utilitzant maquinària trituradora i astelladora, amb eliminació de restes mitjançant càrrega. Inclou eines i medis auxiliars.	
			Mà d'obra 7,26	
			Maquinària 4,47	
			Suma la partida 11,73	
			Costos indirectes 6,00% 0,70	
			TOTAL PARTIDA 12,43	
0022	TS0034	m²	Eliminació d'espècies al·lòctones reptants amb arrencada manual, desbrossada i treballs manuals, neteja del terreny amb desbrossadora de capçal de serra, en tot tipus de terreny, inclosa la selecció de tiges, eliminació de propàguls, incoso càrrega i transporte de les restes a lloc d'acopi i selecció	
			Mà d'obra 7,62	
			Maquinària 0,48	
			Suma la partida 8,10	
			Costos indirectes 6,00% 0,49	
			TOTAL PARTIDA 8,59	
0023	TS0035	u	Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit port, amb eliminació manual de l'arrel amb el pa de terra. Reompliment amb terres de la cavitat ocasionada por l'extracció, trossejat i càrrega i transport de les restes a lloc d'acopi i selecció de residus	
			Mà d'obra 5,08	
			Maquinària 2,06	
			Suma la partida 7,14	
			Costos indirectes 6,00% 0,43	
			TOTAL PARTIDA 7,57	
0024	ZV0121	u	Excavació per mitjans manuals de forat per a planta d'alvèol forestal (300 a 500 cc), fins a profunditat suficient per a acollir el pa d'arrels completament vertical, amb posterior plantació de l'exemplar reomplint amb mescla de terra d'excavació seleccionada i terra vegetal cribada (50%), incloent assentament i confecció d'escossell. No inclou el preu de la planta.	
			Mà d'obra 2,54	
			Resta d'obra i materials 0,14	
			Suma la partida 2,68	
			Costos indirectes 6,00% 0,16	
			TOTAL PARTIDA 2,84	
0025	ZV0418	u	Subministrament d'una unitat de subarbust o arbust autòcton en alvèol forestal de 300 cc, a peu d'obra	
			Resta d'obra i materials 1,55	
			Suma la partida 1,55	
			Costos indirectes 6,00% 0,09	
			TOTAL PARTIDA 1,64	
0026	ZV0534	u	Extracció per mitjans manuals d'individu de Pancratium maritimum del medi sorrenc, amb cura d'extreure complet el bulb i el pa d'arrels, manteniment durant 2 mesos en espai de sorrals delimitat i posterior transplantament in situ	
			Mà d'obra 2,54	
			Resta d'obra i materials 0,01	
			Suma la partida 2,55	
			Costos indirectes 6,00% 0,15	
			TOTAL PARTIDA 2,70	

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

AMIDAMENTS

CAPÍTOL 1 CREACIÓ D'UNA LLACUNA LITORAL
SUBCAPÍTOL 1.1. ELIMINACIÓ ESPÈCIES EXÒTIQUES INVASORES

TS0034 **m² Eliminació espècies al·lòctones reptants, amb mitjans man-mec**
Total quantitats alçades 450,00
450,00

TS0035 **u Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit port**
Total quantitats alçades 65,00
65,00

TS0005 **m³ Estellat i càrrega en camió de residus d'esporga**
Total quantitats alçades 8,00
8,00

TS0002 **h marcatge de plantes al·lòctones invasores**
Total quantitats alçades 4,00
4,00

SUBCAPÍTOL 1.2. NETEGES

DM0060 **m³ Retirada brosses i/o material vegetal mort, amb mitjans mecànics**
Total quantitats alçades 25,00
25,00

ET574 **m³ Retirada blocs pedra antiga escollera < 0,5 m3**
Total quantitats alçades 30,00
30,00

SUBCAPÍTOL 1.3. CONSTRUCCIÓ LLACUNA
APARTAT 1.3.1. EXCAVACIÓ LLACUNA

I02004 **m³ Excavació en desmunt i transport a terraplè D<=200 m**
Total quantitats alçades 4.710,00
4.710,00

I01006 **m³ Capaceo distància de transport 90 m**
Total quantitats alçades 6.710,00
6.710,00

CF0067 **m² Neteja i desbrossada del terreny, amb motodesbrossadora**
Total quantitats alçades 10.000,00
10.000,00

DEC001 **m² Decapat terra vegetal 20 cm superior i transport fins acopi**
Total quantitats alçades 10.000,00
10.000,00

REP001 **m² Reperfilat zona de talús suau de platja en marge llacuna**
Total quantitats alçades 2.582,00
2.582,00

APARTAT 1.3.2. CANALS ENTRADA I DESAIGÜE

ET573 **m³ Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes**
Total quantitats alçades 363,00
363,00

ET575 **m³ Escullera de roca, amb pedres 30 a 60 cm, < 40 km**
Total quantitats alçades 260,00
260,00

SUBCAPÍTOL 1.4. CREACIÓ, DELIMITACIÓ I PROTECCIÓ DUNAR

MB0023 **m Tanca de rotllo de fusta tractada i passamà de corda**
Total quantitats alçades 95,00
95,00

MB0024 **m Trasllat tanca de fusta amb passamà de corda a < 50 m**
Total quantitats alçades 405,00
405,00

MB0267 **m Generador de dunes amb tanca de canyís**
Total quantitats alçades 400,00
400,00

CF0092 **m³ extesa de sorra de platja per a generació de dunes (alt 60 cm)**
Total quantitats alçades 6.892,00
6.892,00

MB0006 **u Mod. 2 m barana rotllo fusta tractada de pi, doble travessera**
Total quantitats alçades 72,00
72,00

MB0038 **m Retirada de tanca de fusta amb corda obsoleta (1 pal per cada 5 m)**
Total quantitats alçades 117,00
117,00

SUBCAPÍTOL 1.5. SENYALITZACIÓ

SA0091 **u Plafó interpretatiu d'alumini de 900*900 mm, col·locat**
Total quantitats alçades 3,00
3,00

SA0043 **u banderola de 450*900 mm informativa, col·locada**
Total quantitats alçades 4,00
4,00

SA0044 **u cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, col·locat**
Total quantitats alçades 1,00
1,00

SA0051 **u Senyal de 450*450 mm, amb poste de fusta, col·locada**
Total quantitats alçades 11,00
11,00

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	SUBCAPÍTOL 1.6. PLANTACIONS		
ZV0418	**u Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc**		
	Total quantitats alçades	15.500,00	
		15.500,00	
ZV0121	**u Excavació forat i plantació per a planta en alvèol forestal**		
	Total quantitats alçades	15.500,00	
		15.500,00	
ZV0534	**u Extracció i posterior transplantament Pancratium maritimum**		
	Total quantitats alçades	350,00	
		350,00	

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

PRESSUPOST

	CAPÍTOL 1 CREACIÓ D'UNA LLACUNA LITORAL			
	SUBCAPÍTOL 4.1. ELIMINACIÓ ESPÈCIES EXÒTIQUES INVASORES			
TS0034	**m² Eliminació espècies al·lòctones reptants, amb mitjans man-mec**			
	Total quantitats alçades	450,00		
		450,00	8,59	3.865,50
TS0035	**u Eliminació d'espècies al·lòctones arbustives de petit port**			
	Total quantitats alçades	65,00		
		65,00	7,57	492,05
TS0005	**m³ Estellat i càrrega en camió de residus d'esporga**			
	Total quantitats alçades	8,00		
		8,00	12,43	99,44
TS0002	**h marcatge de plantes al·lòctones invasores**			
	Total quantitats alçades	4,00		
		4,00	46,64	186,56
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.1. ELIMINACIÓ ESPÈCIES			**4.643,55**
	SUBCAPÍTOL 4.2. NETEGES			
DM0060	**m³ Retirada brosses i/o material vegetal mort, amb mitjans mecànics**			
	Total quantitats alçades	25,00		
		25,00	15,50	387,50
ET574	**m³ Retirada blocs pedra antiga escollera < 0,5 m3**			
	Total quantitats alçades	30,00		
		30,00	37,44	1.123,70
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.2. NETEGES			**1.510,70**
	SUBCAPÍTOL 4.3. CONSTRUCCIÓ LLACUNA			
	APARTAT 4.3.1. EXCAVACIÓ LLACUNA			
I02004	**m³ Excavació en desmunt i transport a terraplè D<=200 m**			
	Total quantitats alçades	4.710,00		
		4.710,00	2,30	10.833,00
I01006	**m³ Capaceo distància de transport 90 m**			
	Total quantitats alçades	6.710,00		
		6.710,00	1,05	7.045,50
CF0067	**m² Neteja i desbrossada del terreny, amb motodesbrossadora**			
	Total quantitats alçades	10.000,00		
		10.000,00	1,73	17.300,00
DEC001	**m² Decapat terra vegetal 20 cm superior i transport fins acopi**			
	Total quantitats alçades	10.000,00		
		10.000,00	1,46	14.600,00
REP001	**m² Reperfilat zona de talús suau de platja en marge llacuna**			
	Total quantitats alçades	2.582,00		
		2.582,00	4,99	12.884,18
	TOTAL APARTAT 4.3.1. EXCAVACIÓ LLACUNA.....			**62.662,68**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	APARTAT 4.3.2. CANALS ENTRADA I DESAIGÜE			
ET573	**m³ Escullera amb blocs de pedra calcària de 800 a 1200 kg de pes**			
	Total quantitats alçades	363,00		
		363,00	68,82	24.981,66
ET575	**m³ Escullera de roca, amb pedres 30 a 60 cm, < 40 km**			
	Total quantitats alçades	260,00		
		260,00	59,55	15.483,00
	TOTAL APARTAT 4.3.2. CANALS ENTRADA I DESAIGÜE ...			**40.464,66**
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.3. CONSTRUCCIÓ LLACUNA			**103.127,34**
	SUBCAPÍTOL 4.4. CREACIÓ, DELIMITACIÓ I PROTECCIÓ DUNAR			
MB0023	**m Tanca de rotllo de fusta tractada i passamà de corda**			
	Total quantitats alçades	95,00		
		95,00	18,77	1.783,1
MB0024	**m Trasllat tanca de fusta amb passamà de corda a < 50 m**			
	Total quantitats alçades	405,00		
		405,00	11,439	4.629,15
MB0267	**m Generador de dunes amb tanca de canyís**			
	Total quantitats alçades	400,00		
		400,00	29,04	11.616,00
CF0092	**m³ extesa de sorra de platja per a generació de dunes (alt 60 cm)**			
	Total quantitats alçades	6.892,00		
		6.892,00	6,16	42.454,72
MB0006	**u Mod. 2 m barana rotllo fusta tractada de pi, doble travessera**			
	Total quantitats alçades	72,00		
		72,00	65,55	4.719,62
MB0038	**m Retirada tanca de fusta amb corda obsoleta (1 pal per cad 5 m)**			
	Total quantitats alçades	117,00		
		117,00	4,01	469,17
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.4. CREACIÓ, DELIMITACIÓ I.....			**65.671,79**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

	SUBCAPÍTOL 4.5. SENYALITZACIÓ				
SA0091	**u Plafó interpretatiu d'alumini de 900*900 mm, col·locat**				
	Total quantitats alçades	3,00			
		3,00	1.188,05	3.564,15	
SA0043	**u banderola de 450*900 mm informativa, col·locada**				
	Total quantitats alçades	4,00			
		4,00	271,73	1.088,92	
SA0044	**u cartell d'obra/definitiu de 900*600 mm, col·locat**				
	Total quantitats alçades	1,00			
		1,00	562,98	562,98	
SA0051	**u Senyal de 450*450 mm, amb poste de fusta, col·locada**				
	Total quantitats alçades	11,00			
		11,00	261,43	2.875,73	
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.5. SENYALITZACIÓ.....				**8.089,78**
	SUBCAPÍTOL 4.6. PLANTACIONS				
ZV0418	**u Subm. de plantes en alvèol forestal 300-400 cc**				
	Total quantitats alçades	15.500,00			
		15.500,00	1,64	25.420,00	
ZV0121	**u Excavació forat i plantació per a planta en alvèol forestal**				
	Total quantitats alçades	15.500,00			
		15.500,00	2,84	44.020,00	
ZV0534	**u Extracció i posterior transplantament Pancratium maritimum**				
	Total quantitats alçades	350,00			
		350,00	2,70	945,00	
	TOTAL SUBCAPÍTOL 4.6. PLANTACIONS.....				**70.385,00**
	TOTAL CAPÍTOL 1 CREACIÓ D'UNA LLACUNA LITORAL.....				**253.428,16**
	CAPÍTOL 2 SEGURETAT I SALUT				
	TOTAL CAPÍTOL 2 SEGURETAT I SALUT				**4.302,30**
	CAPÍTOL 3 GESTIÓ DE RESIDUS				
	TOTAL CAPÍTOL 3 GESTIÓ DE RESIDUS.....				**5.477,89**
	TOTAL				**263.208,35**

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio

RESUM DE PRESSUPOST

1	**CREACIÓ D'UNA LLACUNA LITORAL**		**253.428,16**	**96,28**
	Creació d'una llacuna litoral i protecció del sistema dunar a l'extrem occidental de la platja de les Botigues de Sitges			
-01.01	-ELIMINACIÓ ESPÈCIES EXÒTIQUES INVASORES	4.643,55		
-01.02	-NETEGES	1.510,70		
-01.03	-CREACIÓ, DELIMITACIÓ I PROTECCIÓ DUNAR	65.671,79		
-01.04	-SENYALITZACIÓ	8.089,78		
-01.05	-PLANTACIONS	70.385,00		
-01.06	-CONSTRUCCIÓ LLACUNA	103.127,34		
--01.06.01	--EXCAVACIÓ LLACUNA	62.662,68		
--01.06.02	--CANALS ENTRADA I DESAIGÜE	40.464,66		
2	**SEGURETAT I SALUT**		**4.302,30**	**1,63**
3	**GESTIÓ DE RESIDUS**		**5.477,89**	**2,08**

	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	**263.208,35**
13,00 % Despeses generals	34.217,09	
6,00 % Benefici industrial	15.792,50	
	SUMA DE G.G. y B.I.	50.009,59
21,00 % I.V.A.		65.775,77
	PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRCATA	**378.993,70**
	TOTAL PRESSUPOST GENERAL	**378.993,70**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES-CENTS SETANTA-VUIT MIL NOU-CENTS NORANTA-TRES EUROS amb SETANTA CÈNTIMS

L'AUTOR DEL PROJECTE

EDUARDO SOLER GARCÍA DE OTEYZA

CSV: e2659328-d56a-446b-80b4-38b15870d2d5
Aquest document és un document electrònic segons l'article 27 de la Llei 39/2015, de 1 d'octubre. La seva autenticitat pot ser comprovada a l'adreça https://tramits.sitges.cat/validacio