

# ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR

*Desembre de 2022*



**Ajuntament de  
Sant Pol de Mar**

Avda. Països Catalans, 50,  
17457 Riudellots de la Selva,  
Girona, Espanya

Tel. +34 972 477 718  
Fax +34 972 478 014  
email. abm@abm.cat

[www.abm.cat](http://www.abm.cat)





**MEMÒRIA**



# ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR

## MEMÒRIA

### ÍNDEX

1.	ANTECEDENTS .....	3
2.	OBJECTIU .....	4
3.	LEGISACIÓ URBANÍSTICA, COMPATIBILITAT D'USOS I NORMATIVA APLICABLE .....	6
4.	DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT .....	9
4.1.	DESCRIPCIÓ GENERAL .....	9
4.2.	DESCRIPCIÓ DELS CURSOS FLUVIALS .....	10
4.2.1.	TORRENT DE CAN SEGARRA .....	10
4.2.2.	CURS INNOMINAT UBICAT A L'EST DEL TORRENT DE CAN SEGARRA .....	12
4.2.3.	TORRENT DE L'ARROSSER .....	13
4.2.4.	TORRENT DE MORER .....	15
5.	CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA .....	17
5.1.	INTRODUCCIÓ .....	17
5.2.	HIDROGRAMES D'AVINGUDA .....	23
6.	MODELITZACIÓ HIDRÀULICA .....	25
6.1.	INTRODUCCIÓ .....	25
6.2.	INFORMACIÓ DE PARTIDA .....	26
6.3.	MODEL DIGITAL DEL TERRENY .....	26
6.4.	CONDICIONS DE CONTORN DE SORTIDA .....	28
6.5.	DISTRIBUCIÓ DELS COEFICIENTS DE RUGOSITAT DE MANNING .....	31



6.6.	CARACTERITZACIÓ DE LA MODELITZACIÓ HEC-RAS.....	32
7.	DIAGNOSI D'INUNDABILITAT.....	36
7.1.	ZONES INUNDABLES.....	36
7.2.	CAPACITAT DE LES ESTRUCTURES.....	40
7.3.	CALATS D'INUNDACIÓ.....	42
7.4.	PERILL D'INUNDACIÓ.....	46
7.5.	ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL.....	48
8.	COMPATIBILITAT DELS USOS PREVISTOS.....	49
9.	CONCLUSIONS.....	51

## 1. ANTECEDENTS

Al terme municipal de Sant Pol de Mar, existeixen una sèrie d'estudis i informes anteriors relatius a actuacions en l'entorn de la riera de Sant Pol, d'entre els quals destaquen:

- Amb data de novembre de 2013, l'Agència Catalana de l'Aigua redacta els treballs de la "PEF Rieres del Maresme. Bloc 02.A.03. Estudi hidràulic i hidrològic Riera de Sant Pol. TM Sant Cebrià de Vallalta i Sant Pol de Mar". En aquest treball es realitza un primer model bidimensional simplificat de la riera de Sant Pol en el que s'empren els cabals establerts en els treballs del POUM de Sant Pol de Mar.
- Amb data de març de 2016, l'empresa ABM va redactar l'"Estudi hidràulic de la riera de Sant Pol en l'àmbit del Càmping "La Maresma" (T.M. Sant Pol de Mar)" per a l'ajuntament amb l'objectiu de caracteritzar el comportament hidràulic de detall en episodis d'avinguda d'un tram de la riera de Sant Pol a l'entorn de les instal·lacions del "Càmping La Maresma".
- Amb data de juliol de 2016, l'empresa ABM va redactar els "Estudis hidràulic de detall de la riera de Sant Pol entre el viaducte de la C-32 i el pont de la carretera BV-5128 (T.M. Sant Pol de Mar) Fase 1: Àmbit PP12. Zona d'equipaments i Fase 2: Àmbit del Càmping "La Maresma"" per a l'ajuntament.
- Amb data d'octubre de 2017, l'ajuntament de Sant Pol de Mar redacta una primera versió de la "Modificació puntual de PGO per a la delimitació de reserves d'equipament".
- Amb data de maig de 2018, l'empresa ABM va redactar l'"Estudi hidràulic de detall de la riera de Sant Pol per a l'encaix d'una nova proposta d'ordenació de les reserves d'equipaments segons modificació puntuals del PGO"

A nivell normatiu i legislatiu, el 29 de desembre de 2016 es publica al BOE el Reial Decret 638/2016 de 9 de desembre, pel qual es modifica el **Reglament del Domini Públic Hidràulic (RDPH)** aprovat pel Reial Decret 849/1986 d'11 d'abril, el Reglament de Planificació Hidrològica aprovat pel Reial Decret 907/2007 de 6 de juliol, i altres reglaments en matèria de gestió de riscos d'inundació, cabals ecològics, reserves hidrològiques i abocaments d'aigües residuals.

En aquest Reial Decret, s'inclou la normativa vigent i els criteris tècnics a tenir en compte a l'hora de zonificar l'espai fluvial (**Zona de Flux Preferent** i **Zona Inundable**) i descriu també els usos compatibles en cadascuna de les zones fluvials i en funció de la situació bàsica del sòl (segons Text Refós de la Llei del sòl i rehabilitació urbana).

La Llei d'acompanyament dels pressupostos 2017, publicada amb data de 30 de març de 2017, deroga l'article 6 del Reglament de la Llei d'Urbanisme "**Directriu de preservació front els riscos d'inundació**", que establia els criteris en la delimitació de la **Zona Fluvial** i el **Sistema Hídric**, així com les disposicions transitòries 2<sup>a</sup> i 3<sup>a</sup> del mateix reglament.

Amb data desembre del 2019 es publica al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC núm. 8015) l'anunci d'informació pública de la revisió i actualització dels mapes de perillositat i risc d'inundació així com la zonificació de l'espai fluvial del Districte de conca fluvial de Catalunya (**MAPRI 2019**).

En l'àmbit concret del municipi de Sant Pol de Mar, els nous mapes de l'ACA integren els resultats del model hidràulic de la riera de Sant Pol realitzat per la pròpia ACA en el tram comprès entre la confluència amb la riera de Sallent i la desembocadura a mar (TM. Sant Cebrià de Vallalta – Sant Pol de Mar), encara que no es disposen de les zones inundables d'altres cursos secundaris com són el torrent de Can Segarra, al curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra, al torrent de l'Arrosser i al torrent de Morer

## 2. OBJECTIU

L'objectiu del present document és **realitzar l'estudi hidràulic d'inundabilitat de diversos cursos fluvials al terme municipal de Sant Pol de Mar** per tal de **determinar les condicions actuals d'inundabilitat** i les figures de **zonificació hidràulica** que estableix la darrera modificació del Reglament de Domini Públic Hidràulic, per ser considerades en els **treballs de revisió del POUM de Sant Pol de Mar** que està duent a terme l'ajuntament.

Concretament, els treballs se centren al torrent de Can Segarra, al curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra, al torrent de l'Arrosser i al torrent de Morer.



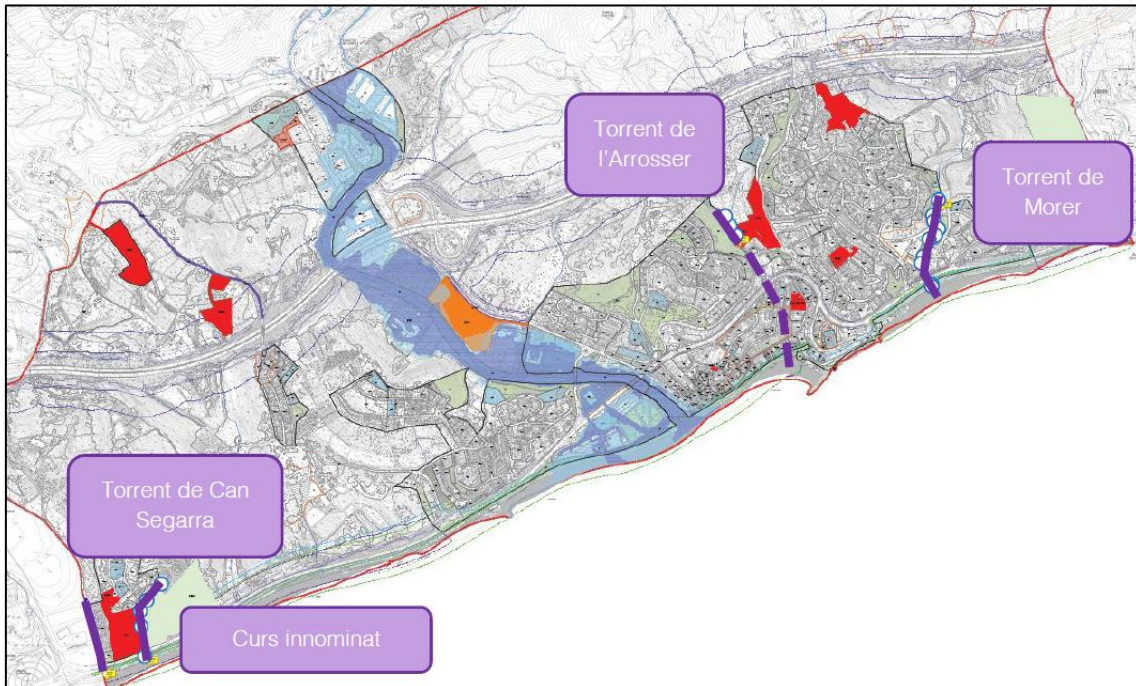


Figura 1. Ubicació dels cursos d'estudi

L'anàlisi del comportament hidràulic en la situació actual permet identificar i avaluar el perill d'inundació en els àmbits d'interès d'aquests cursos secundaris i, analitzar la compatibilitat d'usos previstos, d'acord amb la darrera modificació del **Reglament del Domini Públic hidràulic** (29 de desembre de 2016).

### 3. LEGISACIÓ URBANÍSTICA, COMPATIBILITAT D'USOS I NORMATIVA APLICABLE

L'article 9 ter del Reglament del Domini Públic Hidràulic (un cop incorporades les darreres modificacions del 29 de desembre de 2016) defineix les obres i construccions a la zona de flux preferent en sòls en situació bàsica de sòl urbanitzat.

1. *En el sòl que a la data d'entrada en vigor del Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, estigui en la situació bàsica de sòl urbanitzat d'acord amb l'article 21.3 i 4 del text refós de la Llei del sòl i rehabilitació urbana, es poden fer noves edificacions, obres de reparació o rehabilitació que suposin un increment de l'ocupació en planta o del volum d'edificacions existents, canvis d'ús, garatges subterranis, soterranis i qualsevol edificació sota rasant i instal·lacions permanents d'aparcaments de vehicles en superfície, sempre que es compleixin els requisits següents i sense perjudici de les normes addicionals que estableixin les comunitats autònomes:*
  - a) *No representin un augment de la vulnerabilitat de la seguretat de les persones o béns enfront de les avingudes, ja que s'han dissenyat tenint en compte el risc al qual estan sotmesos.*
  - b) *Que no s'incrementi de manera significativa la inundabilitat de l'entorn immediat ni aigua avall, ni es condicionin les possibles actuacions de defensa contra inundacions de la zona urbana. Es considera que es produeix un increment significatiu de la inundabilitat quan a partir de la informació obtinguda dels estudis hidrològics i hidràulics, que en cas necessari es requereixin per a la seva autorització i que defineixin la situació abans de l'actuació prevista i després d'aquesta, no es dedueixi un augment de la zona inundable en terrenys altament vulnerables.*
  - c) *Que no es tractin de noves instal·lacions que emmagatzemin, transformin, manipulin, generin o aboquin productes que puguin ser perjudicials per a la salut humana i l'entorn (sòl, aigua, vegetació o fauna) com a conseqüència del seu arrossegament, dilució o infiltració, en particular estacions de subministrament de carburant, depuradores industrials, magatzems de residus, instal·lacions elèctriques de mitjana i alta tensió.*
  - d) *Que no es tracti de nous centres escolars o sanitaris, residències de persones grans, o de persones amb discapacitat, centres esportius o grans superfícies comercials on es puguin produir grans aglomeracions de població.*
  - e) *Que no es tracti de nous parcs de bombers, centres penitenciaris o instal·lacions dels serveis de protecció civil.*
  - f) *Les edificacions de caràcter residencial s'han de dissenyar tenint en compte el risc i el tipus d'inundació existent i els nous usos residencials s'han de disposar a una cota tal que no es vegin afectats per l'avinguda amb període de retorn de 500 anys.*

*Poden disposar de garatges subterranis i soterranis, sempre que es garanteixi l'estanquitat del recinte per a l'avinguda de 500 anys de període de retorn, i que es facin estudis específics per evitar el col·lapse de les edificacions, tot això tenint en compte la càrrega sòlida transportada i que a més disposin de respiradors i vies d'evacuació per damunt de la cota de l'avinguda. S'ha de tenir en compte, en la mesura que es pugui, la seva accessibilitat en situació d'emergència per inundacions.*

*2. A més del que exigeix l'article 9 bis.3, amb caràcter previ a l'inici de les obres, el promotor ha de disposar del certificat del Registre de la propietat en el qual s'acrediti que existeix una anotació registral que indica que la construcció està en zona de flux preferent.*

*3. Per als supòsits excepcionals anteriors, i per a les edificacions existents, les administracions competents han de fomentar l'adopció de mesures de disminució de la vulnerabilitat i l'autoprotecció, tot això d'acord amb el que estableix la Llei 17/2015, de 9 de juliol, del Sistema Nacional de Protecció Civil, i la normativa de les comunitats autònomes.*

**L'article 14 bis.** estableix les **limitacions als usos del sòl a la zona inundable**. Amb l'objecte de garantir la seguretat de les persones i béns, de conformitat amb el que preveu l'article 11.3 del text refós de la Llei d'Aigües, i sense perjudici de les normes complementàries que puguin establir les comunitats autònomes, s'estableixen les següents limitacions en els usos del sòl a la zona inundable:

*1. Les noves edificacions i usos associats en aquells sòls que es troben en situació bàsica de sòl rural a la data d'entrada en vigor del Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre, es realitzaran, en la mesura del possible, fora de les zones inundables. En aquells casos en què no sigui possible, s'estarà al que al respecte estableixin, si s'escau, les normatives de les comunitats autònomes, tenint en compte el següent:*

*g) Les edificacions es dissenyaran tenint en compte el risc d'inundació existent i els nous usos residencials es disposaran a una cota tal que no es vegin afectats per l'avinguda amb període de retorn de 500 anys, havent de dissenyar tenint en compte el risc i el tipus d'inundació existent. Podran disposar de garatges subterranis i soterranis, sempre que es garanteixi l'estanquitat del recinte per l'avinguda de 500 anys de període de retorn, es realitzen estudis específics per evitar el col·lapse de les edificacions, tot això tenint en compte la càrrega sòlida transportada, i a més es disposi de respiradors i vies d'evacuació per sobre de la cota d'aquesta avinguda. S'ha de tenir en compte la seva accessibilitat en situació d'emergència per inundacions.*

*h) S'ha d'evitar l'establiment de serveis o equipaments sensibles o infraestructures públiques essencials com ara, hospitals, centres escolars o sanitaris, residències de gent gran o de persones amb discapacitat, centres esportius o grans superfícies comercials on puguin donar-se grans aglomeracions de població, acampades, zones destinades a l'allotjament en els càmpings i edificis d'usos vinculats, parcs de*



*bombers, centres penitenciaris, depuradores, instal·lacions dels serveis de Protecció Civil, o similars. Excepcionalment, quan es demostrï que no hi ha una altra alternativa d'ubicació, es podrà permetre el seu establiment, sempre que es compleixi el que estableix l'apartat anterior i s'asseguri la seva accessibilitat en situació d'emergència per inundacions.*

- 2. En aquells sòls que es trobin a la data d'entrada en vigor del Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre, en la situació bàsica de sòl urbanitzat, es pot permetre la construcció de noves edificacions, tenint en compte, en la mesura del possible, el que estableixen els sub-apartats a) i b) de l'apartat 1.*
- 3. Per als supòsits anteriors, i per a les edificacions ja existents, les administracions competents han de garantir l'adopció de mesures de disminució de la vulnerabilitat i autoprotecció, tot això d'acord amb el que estableix la Llei 17/2015, de 9 de juliol, del sistema Nacional de Protecció Civil i la normativa de les comunitats autònomes. Així mateix, el promotor haurà de subscriure una declaració responsable en la qual expressi clarament que coneix i assumeix el risc existent i les mesures de protecció civil aplicables al cas, comproment-se a traslladar aquesta informació als possibles afectats, amb independència de les mesures complementàries que estimi oportú adoptar per a la seva protecció. Aquesta declaració responsable ha d'estar integrada, si escau, en la documentació de l'expedient d'autorització. En els casos en què no hi hagi estat inclosa en un expedient d'autorització de l'administració hidràulica, s'ha de presentar davant aquesta amb una antelació mínima d'un mes abans de l'inici de l'activitat.*
- 4. A més del que estableix l'apartat anterior, amb caràcter previ a l'inici de les obres, el promotor haurà de disposar del certificat del Registre de la Propietat en què s'acrediti que hi ha anotació registral indicant que la construcció es troba en zona inundable.*
- 5. En relació amb les zones inundables, es distingirà entre aquelles que estan incloses dins de la zona de policia que defineix l'article 6.1.b) del TRLA, en què l'execució de qualsevol obra o treball precisarà autorització administrativa dels organismes de conca d'acord amb l'article 9.4, d'aquelles altres zones inundables situades fora de la zona de policia, en què les activitats seran autoritzades per l'administració competent d'acord, almenys, a les limitacions d'ús que s'estableixen en aquest article, i l'informe que emetrà amb caràcter previ l'Administració hidràulica de conformitat amb l'article 25.4 del TRLA, llevat que el corresponent Pla d'Ordenació Urbana, altres figures d'ordenament urbanístic o plans d'obres de l'Administració, haguessin estat informats i haguessin recollit les oportunes previsions formulades.*

## 4. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT

### 4.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

El terme municipal de Sant Pol de Mar està situat al centre de la comarca del Maresme i s'estén per una superfície de 7,53 km<sup>2</sup>. El municipi és travessat per diversos cursos que transcorren pel municipi majoritàriament amb una direcció nord-est sud-oest. Els cursos estudiats en el present document, de l'extrem oest a l'extrem est del municipi són: el torrent de Can Segarra, el curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra, el torrent de l'Arrosser i el torrent de Morer.

El torrent de Can Segarra, de 680 m de longitud, s'ubica a l'oest del municipi de Sant Pol de Mar al límit de Canet de Mar. Uns 165 metres a l'est d'aquet torrent, es troba el curs innominat, amb una longitud de 350 m. Al nucli urbà de Sant Pol de Mar transcorre el torrent de l'Arrosser, que es troba soterrat al nucli urbà en un tram de 550 m. Cap a l'est del nucli urbà, amb un longitud de 630 metres, es troba el torrent de Morer.



Figura 2. Cursos d'estudi al terme municipal de Sant Pol de Mar.



## 4.2. DESCRIPCIÓ DELS CURSOS FLUVIALS

### 4.2.1. TORRENT DE CAN SEGARRA

El torrent de Can Segarra, té una longitud d'uns 680 metres, s'inicia a la confluència de la riera dels Oms i un curs innominat ubicat a l'est, fins la seva desembocadura al mar. Des de l'inici de l'àmbit, en un tram de 485 metres, el torrent es troba endegat entre murs d'alçada variable: des de 2,2 metres fins a 1 metre, i una amplada de llera d'entre 3,7 i 3,9 metres.



Figura 3. Confluència aigua amunt del torrent de Can Segarra i endegament del torrent.

Uns 25 metres abans de finalitzar el tram endegat, s'observa un punt baix al marge dret sense mur, que correspon a un camí d'accés a la llera. Al final de l'endegament, al carrer de la Fragata Paulita, s'ubica una obra de drenatge transversal (ODT) amb forma d'arc de 2,10 metres de llum i 0,95 metres d'alçada, amb un cantell de 0,70 centímetres i una longitud d'uns 20 metres.



Figura 4. Punt baix al marge dret del torrent i obra de drenatge (SEG\_01)



A la sortida de la obra de drenatge SEG\_01 i fins a l'estructura del gual, al marge dret s'ubica un mur de 2,2 metres d'alçada. Aigua avall del gual, s'observa el pont de trànsit rodat de la carretera N-II, de geometria rectangular amb una llum de 3 metres i una alçada de 2,8 metres. Disposa d'un cantell de 1,6 m i una longitud de 19,2 metres.



*Figura 5. Sortida de la obra de drenatge SEG\_01 i vista des d'aigua avall del pont de trànsit rodat de la carretera N-II (SEG\_02)*

Uns 7 metres aigua avall, abans de la desembocadura al mar, s'ubica un pont ferroviari amb una geometria d'arc sobre hastials. L'alçada total del pont és de 2,2 metres, amb uns hastials de 1,2 metres i una amplada de 4 metres. El cantell és de 1,4 metres i el pont té una longitud de 8 metres.



*Figura 6. Pont ferroviari vist des d'aigua amunt (SEG\_03) i aigua avall cap a la desembocadura del torrent de Can Segarra al mar.*

#### 4.2.2. CURS INNOMINAT UBICAT A L'EST DEL TORRENT DE CAN SEGARRA

El curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra presenta una llera de secció natural a cel obert, en tota la seva longitud (350 metres). Al marge dret del torrent s'ubica un mur amb una alçada variable d'entre 2,5 i 4 metres respecte el fons de llera. Aproximadament a 215 metres des de l'inici de l'àmbit, s'observen unes escales d'accés a la llera des del carrer. La llera, d'amplada de 0,6 metres i alçada de 0,9 metres, transcorre per sota les escales mitjançant un tub de 40 centímetres de diàmetre.



*Figura 7. Escales d'accés a la llera.*

La llera aigua avall de les escales es troba endegada entre murs, amb una amplada de base de 1,1 metres. El mur del marge dret té una alçada de 3,2 metres, mentre que el del marge esquerre és de 1,8 metres. A continuació, s'ubica una obra de drenatge sota la carretera N-II, formada per un arc amb hastials, de 1,55 metres d'alçada i 1 metre d'amplada. Presenta un cantell de 1,75 metres i una longitud de 17,9 metres.





*Figura 8. Llera del curs innominat i obra de drenatge sota la N-II (TOR\_01)*

A només 5 metres de la sortida de la obra de drenatge de la N-II, s'ubica l'obra de drenatge sota les vies del ferrocarril, abans de la desembocadura al mar. Té una geometria rectangular, amb una amplada de 0,65 metres, una alçada de 1,2 metres i un cantell de 40 centímetres.



*Figura 9. Obra de drenatge sota el ferrocarril (TOR\_02) i desembocadura al mar.*

### **4.2.3. TORRENT DE L'ARROSSER**

En el present estudi es caracteritza un total de 620 metres de longitud del torrent de l'Arrosser. El primer tram d'uns 70 metres presenta una llera de secció natural a cel obert. A uns 40 metres aigua avall des de l'inici de l'àmbit d'estudi, s'observa un mur al marge esquerre de 1,5 metres d'alçada. El fons de llera té una amplada de 1,2 metres.





Figura 10. Mur al marge esquerre del torrent de l'Arrosser.

A continuació s'inicia el soterrament del torrent fins a la desembocadura al mar. Consta d'un tub de geometria ovoidal de 2 metres d'alçada i 3 metres d'amplada. Disposa d'un cantell de 60 centímetres.



Figura 11. Entrada del soterrament del Torrent de l'Arrosser (ARRO\_03).



#### 4.2.4. TORRENT DE MORER

S'ha caracteritzat un total d'uns 630 metres del torrent de Morer, que presenta una llera de secció natural a cel obert en tot el seu recorregut. Els primers 200 metres del curs, la llera queda bastant encaixada fins a assolir una amplada de 2,2 metres.



Figura 12. Llera del torrent de Morer a l'inici de l'àmbit i aigua avall.

Aproximadament a uns 350 metres des de l'inici de l'àmbit, s'hi presenta un pont de trànsit rodat sota el carrer de la Rajoleria. Aquest pont, de geometria rectangular, presenta una amplada de 6 metres i una alçada de 2,6 metres, amb una longitud de 10,5 metres i un cantell de 1,3 metres.



Figura 13. Pont de trànsit rodat (MOR\_01) vist des d'aigua avall.



Uns 180 m aigua avall, s'ubica un antic pont que presenta 4 piles d'1 metre d'amplada, amb un cantell de 60 centímetres. El pont de la N-II, situat aigua avall de l'antic pont, consta de 5 obertures rectangulars, amb una amplada de 4,4 metres i un gàlib de 4,8 metres. El cantell és de 2 metres i el pont té una longitud de 16 metres. Les piles tenen una amplada de 1,4 metres.



Figura 14. Antic pont (MOR\_00) i pont de trànsit rodat N-II (MOR\_02)

Al final del tram d'estudi, s'ubica el pont ferroviari, que disposa de 5 obertures. Les obertures tenen un amplada d'entre 4 i 5 metres, i un gàlib d'entre 2 i 2,25 metres. Les piles tenen una amplada de 1 metre, el cantell és de 90 centímetres i la longitud del pont és de 9 metres. El darrer tram dona lloc a la desembocadura del torrent al mar.



Figura 15. Pont ferroviari vist des d'aigua amunt (MOR\_03)

## 5. CARACTERITZACIÓ HIDROLÒGICA

### 5.1. INTRODUCCIÓ

Per a la correcta caracterització hidràulica i anàlisi del perill d'inundació de l'àmbit objecte d'estudi, és fonamental el coneixement de la resposta hidrològica de les conques de capçalera que drenen els eixos de drenatge del torrent de Can Segarra, del curs innominat, del torrent de l'Arrosser i del torrent de Morer.

En no existir una estació d'aforament, no es disposa d'una sèrie llarga de mesures de cabal per realitzar un ajust estadístic en termes de cabal, s'ha considerat la informació publicada per l'ACA, corresponent a la **Cobertura de cabals normalitzats del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (DCFC)**. Aquesta cobertura comprèn punts equidistants cada 50 m dins de l'àmbit del Districte de Conca Fluvial, tal i com es pot veure en la següent imatge:



Figura 16. Actual tramificació de cabals del torrent de Can Segarra, el torrent de l'Arrosser i el torrent de Morer del visor de l'ACA

Els punts de càlcul identificats en l'anterior imatge tenen els codis 700\_720\_48 (torrent de Can Segarra), 700\_717\_18 (torrent de l'Arrosser) i 700\_716\_65 (torrent de Morer) i les fitxes dels corresponents punts de càlcul són les següents:





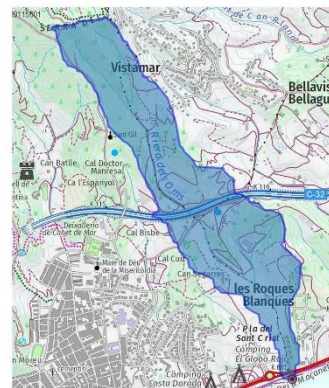
## Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

<b>Curs fluvial</b>	Riera dels Oms	<b>Codi</b>	700_720_48
<b>Conca</b>	Rieres del Maresme	<b>Coordenades X/ Y</b>	466,257.50/ 4,604,450.86

### Paràmetres hidrològics

<b>Àrea (km<sup>2</sup>)</b>	0.86
<b>Longitud (km)</b>	2.86
<b>Z<sub>inf</sub> (m.s.n.m)</b>	2.86
<b>Z<sub>sup</sub> (m.s.n.m)</b>	264.54
<b>J (%)</b>	9.16
<b>U (%)</b>	7.59
<b>Fórmula de Témez</b>	II
<b>Tc (hores)</b>	0.76
<b>P0* (mm)</b>	27.10
<b>NC*</b>	64.85
<b>Ka</b>	1.00

\* Valors corregits



### Precipitacions i coeficients d'escorrentiu segons períodes de retorn

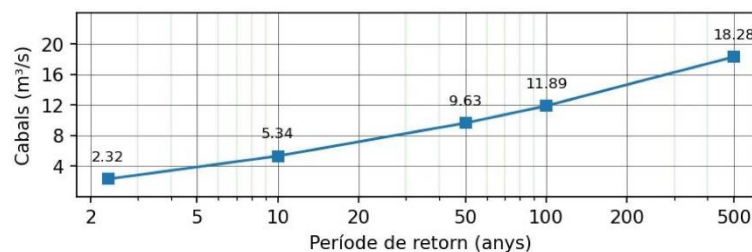
	<b>MCO</b>	<b>T = 10</b>	<b>T = 50</b>	<b>T = 100</b>	<b>T = 500</b>
<b>Pd *</b>	73.51	109.25	150.55	170.31	222.43
<b>I</b>	39.74	59.06	81.38	92.07	120.24
<b>C</b>	0.23	0.36	0.47	0.52	0.61

\*Precipitació corregida per cada període de retorn. Font: Mapa de Precipitacions Màximes Actualitzades per l'SMC (desembre 2020)

### Cabals d'avinguda (m<sup>3</sup>/s)

	<b>MCO</b>	<b>T = 10</b>	<b>T = 50</b>	<b>T = 100</b>	<b>T = 500</b>
	2.32	5.34	9.63	11.89	18.28

### Gràfica de cabals



aca.gencat.cat



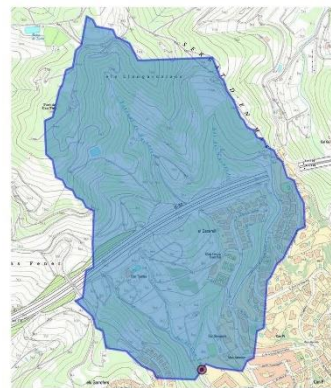
## Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

<b>Curs fluvial</b>	Innominat	<b>Codi</b>	700_717_18
<b>Conca</b>	Rieres del Maresme	<b>Coordenades X/ Y</b>	468,512.27/ 4,606,037.73

### Paràmetres hidrològics

<b>Àrea (km<sup>2</sup>)</b>	0.54
<b>Longitud (km)</b>	1.40
<b>Z<sub>inf</sub> (m.s.n.m)</b>	27.95
<b>Z<sub>sup</sub> (m.s.n.m)</b>	198.42
<b>J (%)</b>	12.19
<b>U (%)</b>	17.06
<b>Fórmula de Témez</b>	II
<b>Tc (hores)</b>	0.37
<b>P0* (mm)</b>	18.04
<b>NC*</b>	73.49
<b>Ka</b>	1.00

\* Valors corregits



### Precipitacions i coeficients d'escorrentiu segons períodes de retorn

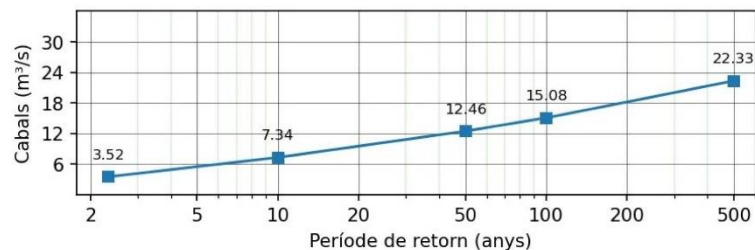
	<b>MCO</b>	<b>T = 10</b>	<b>T = 50</b>	<b>T = 100</b>	<b>T = 500</b>
<b>Pd *</b>	75.77	114.32	159.37	181.18	239.62
<b>I</b>	61.59	92.93	129.56	147.29	194.79
<b>C</b>	0.38	0.52	0.63	0.67	0.76

\*Precipitació corregida per cada període de retorn. Font: Mapa de Precipitacions Màximes Actualitzades per l'SMC (desembre 2020)

### Cabals d'avinguda (m<sup>3</sup>/s)

	<b>MCO</b>	<b>T = 10</b>	<b>T = 50</b>	<b>T = 100</b>	<b>T = 500</b>
	3.52	7.34	12.46	15.08	22.33

### Gràfica de cabals



aca.gencat.cat



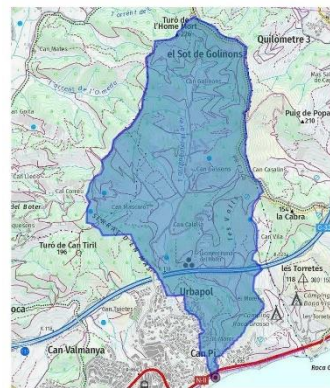
## Valors dels cabals normalitzats al districte de conca fluvial de Catalunya

<b>Curs fluvial</b>	Torrent del Morer	<b>Codi</b>	700_716_65
<b>Conca</b>	Rieres del Maresme	<b>Coordenades X/ Y</b>	469,217.50/ 4,605,834.22

### Paràmetres hidrològics

<b>Àrea (km<sup>2</sup>)</b>	2.26
<b>Longitud (km)</b>	3.68
<b>Z<sub>inf</sub> (m.s.n.m)</b>	2.71
<b>Z<sub>sup</sub> (m.s.n.m)</b>	240.96
<b>J (%)</b>	6.47
<b>U (%)</b>	6.59
<b>Fórmula de Témez</b>	II
<b>Tc (hores)</b>	1.00
<b>P0* (mm)</b>	22.92
<b>NC*</b>	68.57
<b>Ka</b>	0.98

\* Valors corregits



### Precipitacions i coeficients d'escorrentiu segons períodes de retorn

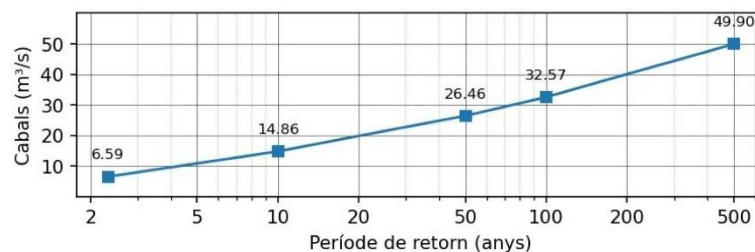
	MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
<b>Pd *</b>	74.23	112.44	157.28	179.05	237.67
<b>I</b>	34.00	51.50	72.04	82.02	108.87
<b>C</b>	0.29	0.43	0.55	0.59	0.68

\*Precipitació corregida per cada període de retorn. Font: Mapa de Precipitacions Màximes Actualitzades per l'SMC (desembre 2020)

### Cabals d'avinguda (m<sup>3</sup>/s)

	MCO	T = 10	T = 50	T = 100	T = 500
	6.59	14.86	26.46	32.57	49.90

### Gràfica de cabals



aca.gencat.cat

Per al curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra no es disposa de dades de cabals a la cobertura de cabals normalitzats de l'ACA. La metodologia de l'estudi hidrològic s'ha basat en els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" editat per l'Agència Catalana de l'Aigua el març del 2003. La metodologia de càlcul segueix l'esquema següent:

- Delimitació de la conca de capçalera del curs innominat, obtenint la superfície d'aportació en un únic punt ubicat en el tram del curs en que la seva llera es troba en l'entorn de l'àmbit d'estudi. La delimitació de la conca es realitza a partir de mapes topogràfics en format digital a escala 1:5000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

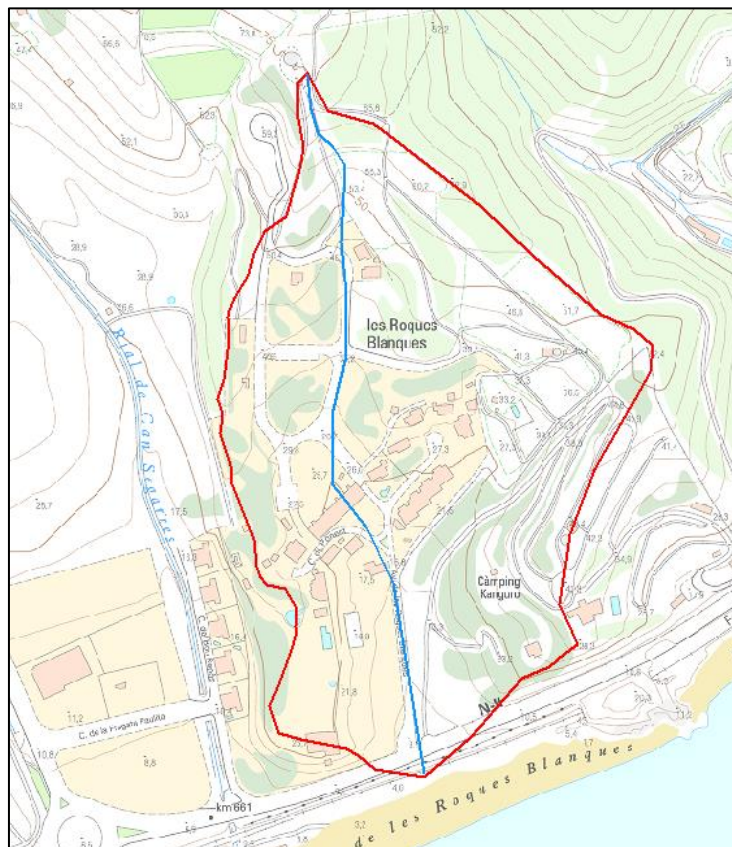


Figura 17. Determinació de la conca a l'àmbit d'estudi.

- Obtenció del temps de concentració de la conca utilitzant la fórmula de Témez que depèn del tipus de conca i grau d'urbanització d'aquesta, i de la longitud màxima i pendent mitjana del curs d'aigua més llarg respecte el punt d'estudi.



Conca	Superfície (km²)	Longitud del curs principal (km)	Pendent mig (m/m)	Temps de concentració (h)
Curs innominat	0,12	0,59	0,12	0,19

- Obtenció del llinar d'escorrentiu global, a partir de la cobertura publicada per l'Agència Catalana de l'Aigua. Aquest llinar d'escorrentiu inicial es corregeix considerant un factor regional de correcció de valor 1,30, tal com s'estableix a les recomanacions de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Conca	Po inicial (mm)	Nombre Corba SCS (NC)
Curs innominat	25,9	65,90

- Obtenció de la precipitació diària màxima associada al període de retorn considerat. S'extreu de la formulació present a la publicació "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" del Ministerio de Fomento, a partir d'una funció de distribució SQRT-ET màx.

T (anys)	Pmco	P100	P500
Curs innominat	66	196	261

- Obtenció dels cabals punta d'avinguda mitjançant l'aplicació del Mètode Racional.

T (anys)	Tmco	T100	T500
Curs innominat	0,55	4,37	6,75

- Obtenció dels hidrogrames d'avinguda de mco, 100 i 500 anys de període de retorn.

## 5.2. HIDROGRAMES D'AVINGUDA

A continuació, s'adjunten els hidrogrames d'avinguda corresponents a la màxima crescuda ordinària (mco) i als períodes de retorn de 100 i 500 anys en els trams dels eixos de drenatge estudiats a les modelitzacions hidràuliques realitzades amb el model HEC-RAS.

CABALS D'AVINGUDA					
Conca segons punt de càlcul	Superfície (Km <sup>2</sup> )	Temps de concentració T <sub>c</sub> (h)	Cabals punta d'avinguda associats a diferents períodes de retorn (m <sup>3</sup> /s)		
			Q <sub>MCO</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>
Torrent de Can Segarra	0,86	0,76	2,32	11,89	18,28
Curs innominat	0,12	0,19	0,55	4,37	6,75
Torrent de l'Arrosser	0,54	0,37	3,52	15,08	22,33
Torrent de Morer	2,26	1,00	6,59	32,57	49,90

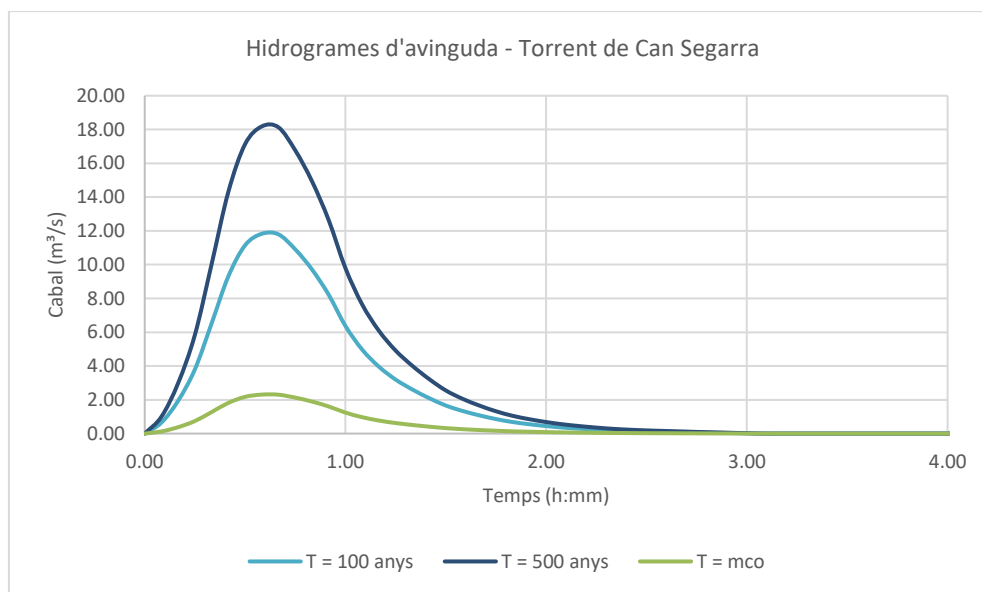


Figura 18. Hidrogrames d'avinguda del torrent de Can Segarra

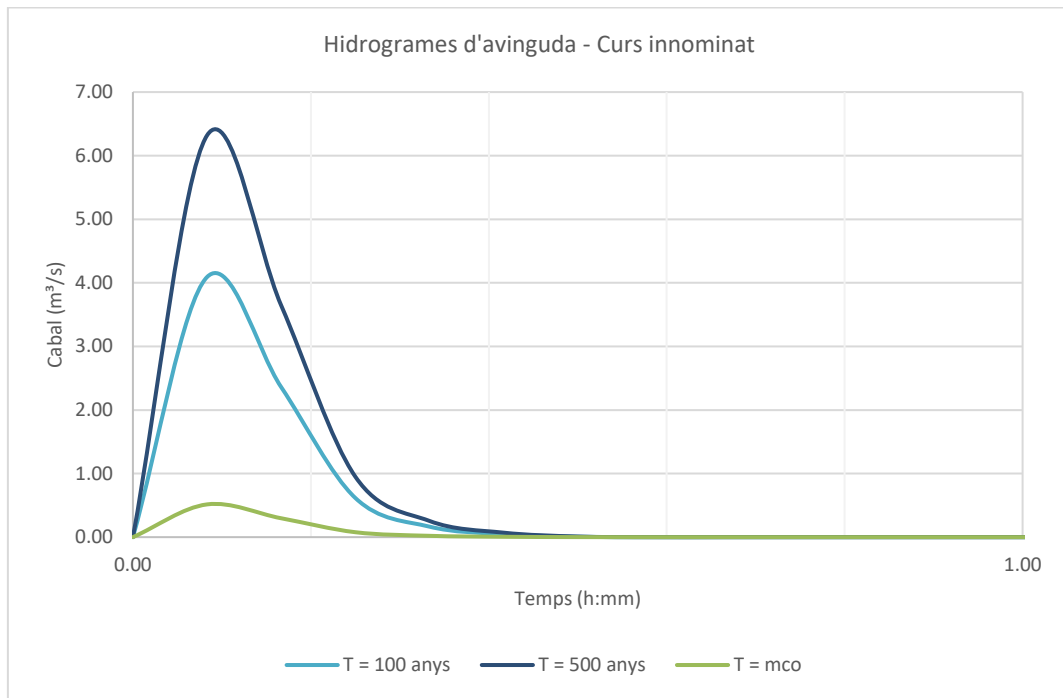


Figura 19. Hidrogrames d'avinguda del curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra

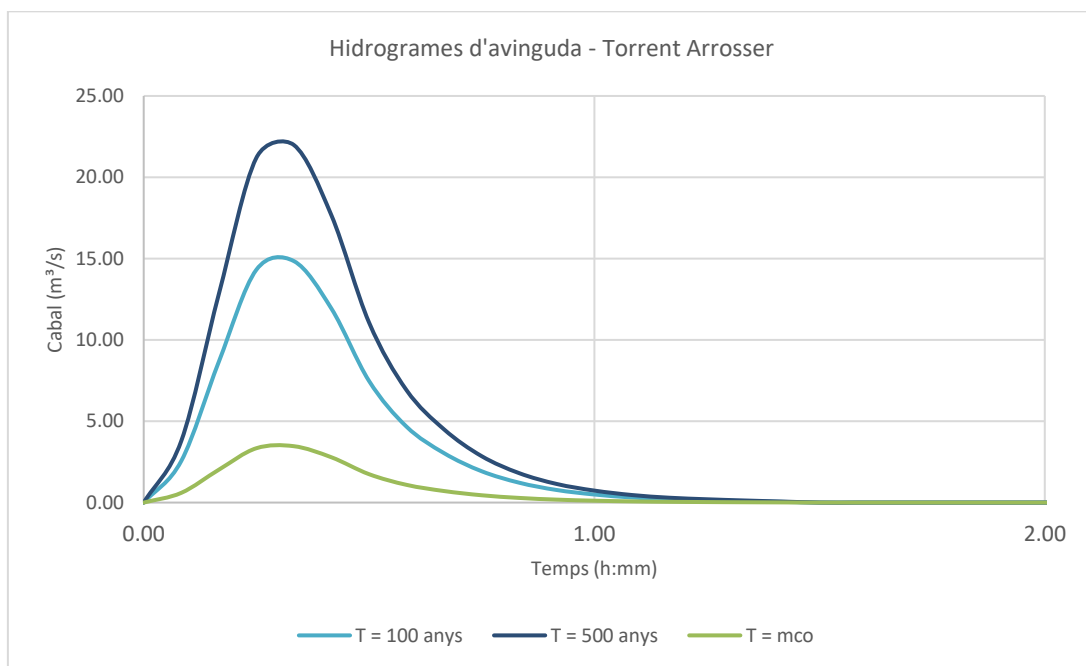


Figura 20. Hidrogrames d'avinguda del torrent de l'Arrosser

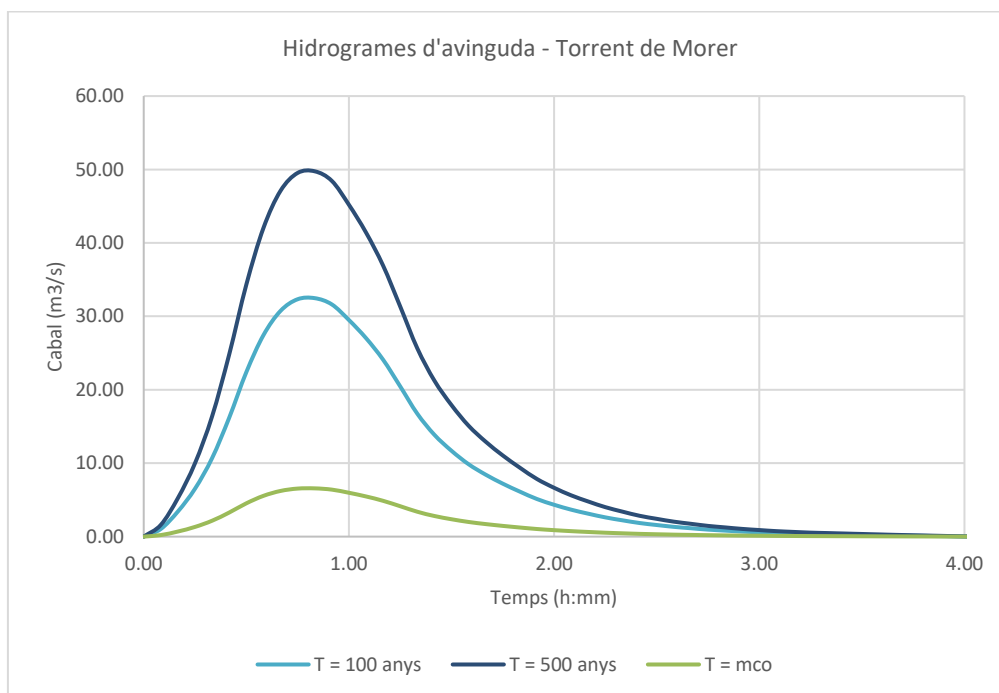


Figura 21. Hidrogrames d'avinguda del torrent de Morer

## 6. MODELITZACIÓ HIDRÀULICA

### 6.1. INTRODUCCIÓ

L'estudi hidràulic efectuat consisteix en simular les avingudes de mco, 100 i 500 anys de període de retorn del torrent de Can Segarra, el curs innominat situat a l'est del torrent de Can Segarra, el torrent de l'Arrosser i el torrent de Morer.

La present modelització preveu abordar amb la màxima precisió el comportament hidràulic que es pot assolir en l'àmbit d'interès en cas d'avinguda dels cursos, i alhora ser el màxim de realista, per això s'ha optat per caracteritzar la inundabilitat en cas de possibles avingudes mitjançant una modelització bidimensional amb el software **HEC-RAS**. La modelització bidimensional reproduïx amb més exactitud els calats i les velocitats del flux desbordat, ja que té en compte el desacoblament del flux desbordat respecte el flux de la llera i determina els efectes de l'ocupació sobre els terrenys en la laminació de la punta dels hidrogrames.

En concret, s'opta per realitzar una **modelització hidrodinàmica bidimensional (2D)** amb el model matemàtic **HEC-RAS (v6.2)**, desenvolupat per l'Hydrologic Engineering Center de l'US Army Corps of Engineers, que permet caracteritzar de forma precisa el comportament hidràulic dels cursos fluvials objecte d'estudi (i de les seves planes d'inundació) al seu pas pels diferents àmbits estudiats.



De forma sintètica, les principals característiques i hipòtesis de càlcul del model hidrodinàmic bidimensional utilitzat són:

- Pot realitzar **modelitzacions 1D, 2D (cas concret d'estudi) o una combinació d'ambdues**
- o Modelització bidimensional d'elements lineals i de planes d'inundació:
  - Caracterització del model de terreny de càlcul, considerant una distribució espacial de la rugositat.
  - Modelització de l'efecte de terraplens i d'altres estructures lineals que afecten al règim natural de flux sobre les planes d'inundació.
  - Modelització de passos inferiors i obres de drenatge sota els terraplens.
- Permet utilitzar les equacions de **Saint-Venant** i d'**Ona Difusiva** en 2D (a criteri de l'usuari).
- L'esquema numèric utilitzat és l'algoritme de **Volums Finites Implícit**, que permet el càlcul estable i robust en situacions de flux en règim subcrític, supercrític i mixt.
- **Malles computacionals estructurades i no estructurades**. Les cel·les computacionals d'una determinada malla poden ser triangles, quadrats, rectangles o polígons de fins a 8 costats com a màxim. La malla computacional no necessita ser ortogonal.
- Càlcul en condicions de **flux permanent i no permanent (règim variable)**.

## 6.2. INFORMACIÓ DE PARTIDA

Per a poder realitzar l'estudi hidràulic es disposa de diversa informació cartogràfica i/o topogràfica de diferent detall, que serveix per obtenir un nivell de gran precisió en tot l'àmbit objecte d'estudi. Aquesta informació és la següent:

- Cartografia topogràfica 1:1.000 de la Diputació de Barcelona.
- Caracterització detallada del terreny, cursos i infraestructures amb les dades preses durant la realització dels treballs de camp.

## 6.3. MODEL DIGITAL DEL TERRENY

Per a poder realitzar l'estudi hidràulic es disposa de diversa informació cartogràfica i/o topogràfica de diferent detall, que serveix per obtenir un nivell de gran precisió en tot l'àmbit objecte d'estudi. A partir de la fusió de la informació topogràfica, i de les dades preses a la visita de camp s'elabora un Model Digital del Terreny (MDT) per tal de realitzar el procés d'entrada i sortida de resultats en l'entorn SIG.

Així doncs, aquesta informació topogràfica ha estat tractada i combinada de tal manera que s'han obtingut tres Models Digitals del Terreny de gran precisió en el conjunt de l'àmbit objecte d'estudi amb una mida de píxel de 25 x 25 cm, la geometria del qual permet reproduir amb gran exactitud el comportament hidràulic dels drenatges i les seves planes d'inundació adjacents. A continuació es representa els Models Digitals del Terreny que s'han elaborat:

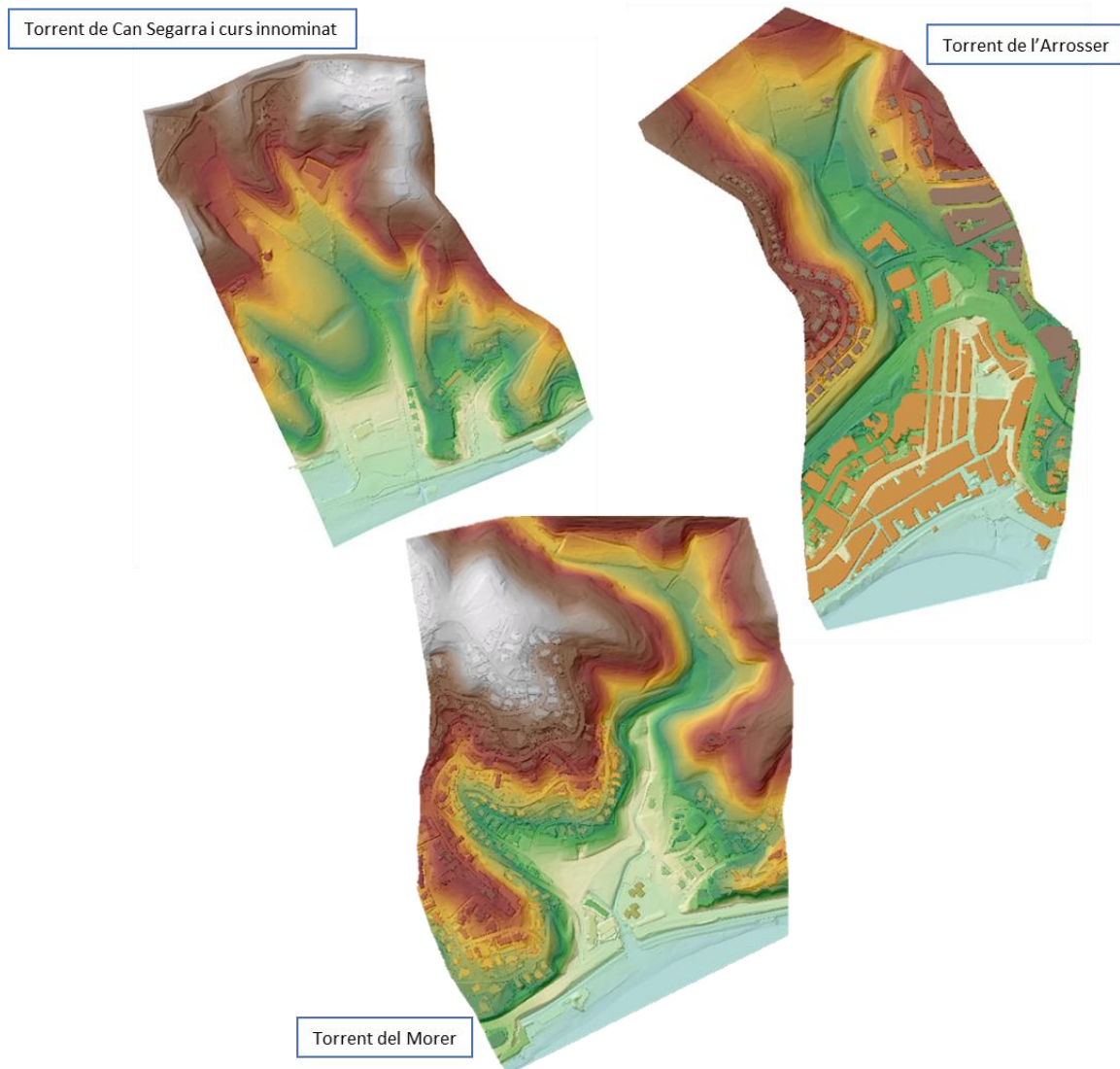


Figura 22. Planta general dels Models Digitals del Terreny (MDT) de detall

#### 6.4. CONDICIONS DE CONTORN DE SORTIDA

Les condicions de contorn de sortida pel que fa al nivell del mar i onatge emprades, han estat les corresponents al perfil 13234 provinent de l'estudi "Elaboració dels mapes de perillositat i risc requerits pel Reial Decret 903/2010 en la costa espanyola" (2014) de la Direcció General de la Sostenibilitat de la Costa i del Mar. A partir d'una metodologia desenvolupada per l'Institut Hidràulic de Cantàbria, per a determinar la marea i/o onatge en base1 a uns arxius ràster de nivells i una cobertura poligonal d'onatge, a més va crear un programari específic, denominat iOLE, que permetia obtenir resultats d'aquestes dues variables per perfils situats cada 200 m al llarg de la costa espanyola.

En base als valors obtinguts al perfil, s'utilitzen la taula d'equivalències entre períodes de retorn fluvial i marítim publicada pel CEDEX2. La taula següent mostra els resultats obtinguts per al cas d'estudi de la mediterrània (riu Palància, Comunitat Valenciana).

<b>T<sub>fluvial</sub></b>	<b>T<sub>costaner</sub></b>
MCO	-
10	-
50	2.5
100	5
500	20

Figura 23. Concomitància entre períodes de retorn fluvial i marítim per al mediterrani

El iOLE dona resultats amb onatge complet (run up) i aquest està relacionat amb l'altura d'ona significant de forma biunívoca per a cada clúster (o tipus únic de perfil representatiu) per la qual cosa s'ha corregit el valor final obtingut per al perfil de càlcul a Sant Pol de Mar.

<sup>1</sup> Els treballs es van realitzar a partir de prediccions de marea i/o onatge procedent de diverses fonts:

- Boies REMRO (Xarxa Espanyola de Mesura i Registre d'Onatge, finançada per Ports de l'Estat i operada pel CEDEX).
- Mareògrafs REDMAR (XARXA de Mareògrafs de Ports de l'Estat i Institut Espanyol d'Oceanografia).
- Data Center d'Asheville (dades visuals d'onatge del National Climatic Data Center d'Asheville, Carolina del Nord).

<sup>2</sup> "Propuesta metodológica para el cálculo de la condición de contorno en la modelación hidràulica de tramos fluviales que desembocan en el mar". CEDEX. Noviembre de 2012.

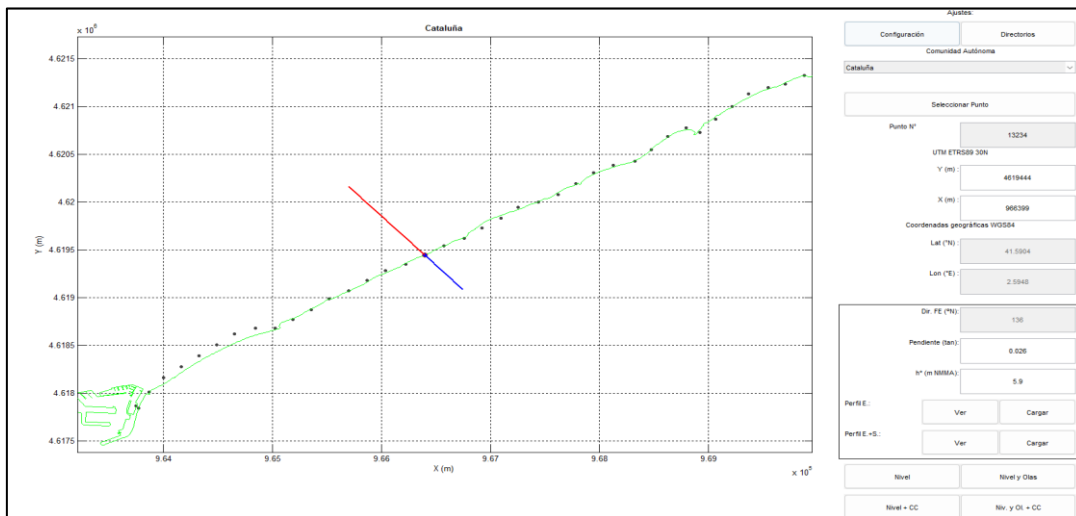


Figura 24. Definició del punt de càlcul en el programari iOLE.

Com paràmetres per al càlcul dels nivells es defineix la funció GEV per al règim extremal POT tant per als nivells de la mar com els nivells amb onades. A més s'estableixen bandes de confiança de fórmules IH2VOF del 90%. Com a resultat s'obté per Sant Pol de Mar les següents gràfiques:

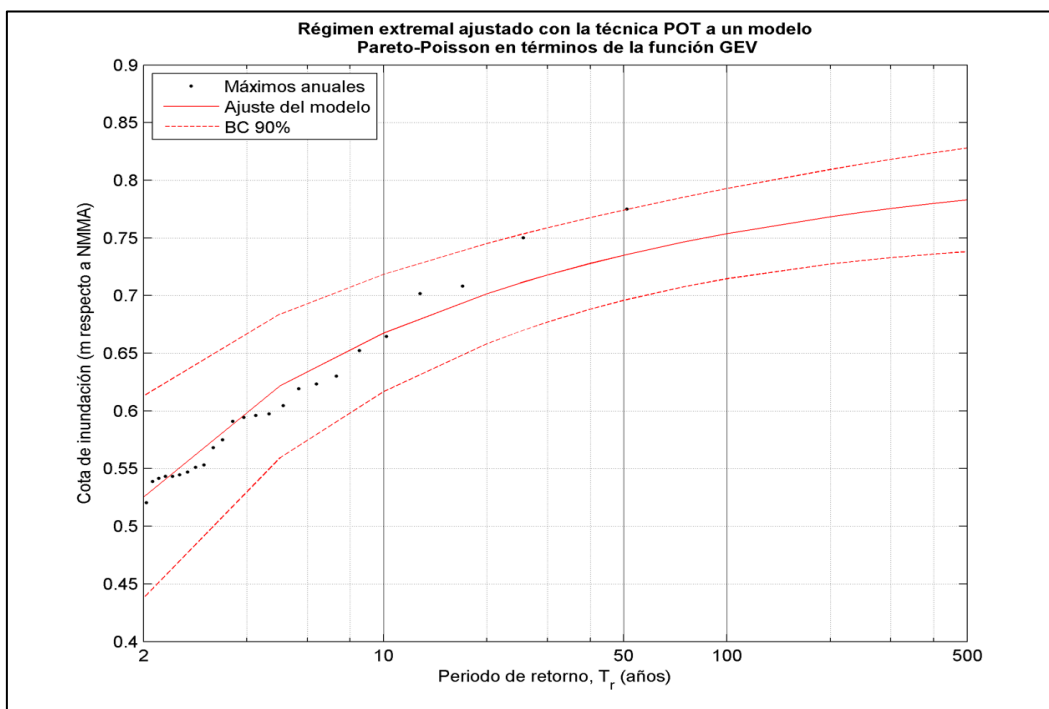


Figura 25. Nivell del mar per a diferents períodes de retorn a Sant Pol de Mar (punt 13234) ajustat amb la tècnica POT a un model Pareto-Poisson en termes de funció GEV.

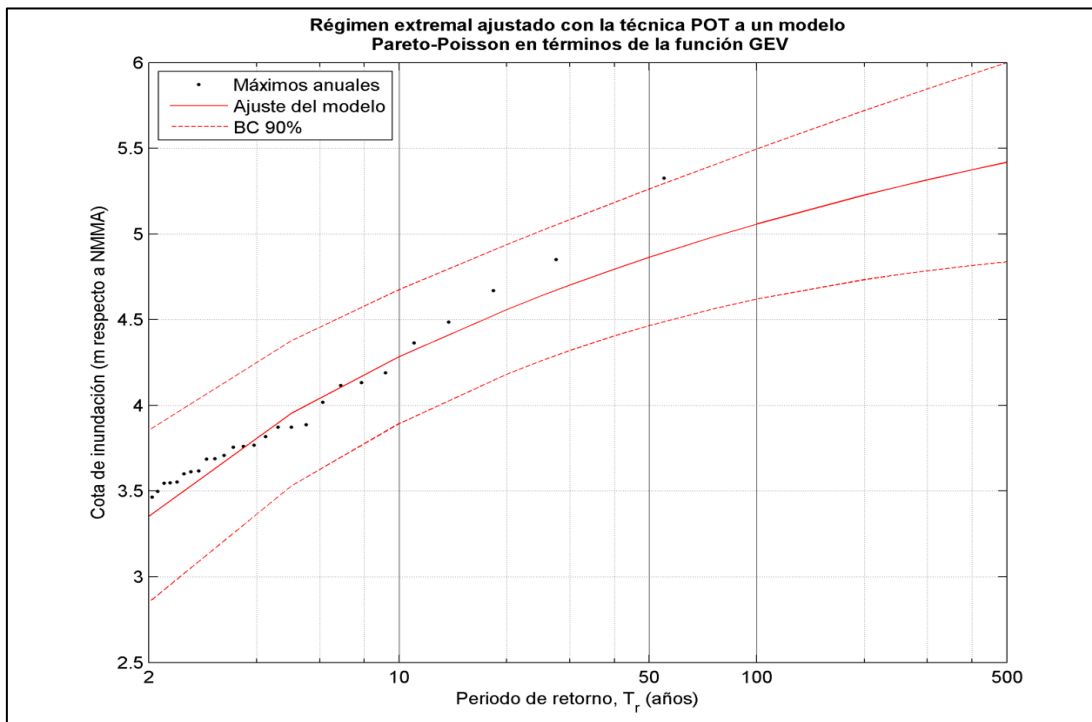


Figura 26. Nivell del mar i onatge per a diferents períodes de retorn a Sant Pol de Mar (punt 13234) ajustat amb la tècnica POT a un model Pareto-Poisson en termes de funció GEV.

D'aquestes gràfiques es determinen finalment els següents nivells que s'utilitzen com a condicions de contorn per a la modelització bidimensional amb HEC-RAS dels diferents cursos d'estudi de Sant Pol de Mar:

$T_{fluvial}$	$T_{costaner}$	Nivell mar (msnm)	Nivell amb onatge (msnm)	Factor corrector $R_u/H_s$	Set-up (m)	Nivell d'estudi sense onatge (msnm)	Nivell d'estudi amb onatge (msnm)
MCO	-	0,52				0,52	Sense onatge
10	-	0,52				0,52	
50	2,5	0,54	3,45	0,58	1,25	1,79	Amb onatge (set-up)
100	5	0,62	3,94	0,58	1,43	2,05	
500	20	0,70	4,54	0,58	1,65	2,36	

Figura 27. Nivells de mar considerats com a condició de contorn de la simulació 2D dels cursos d'estudi de Sant Pol de Mar.

## 6.5. DISTRIBUCIÓ DELS COEFICIENTS DE RUGOSITAT DE MANNING

Pel que fa a la rugositat assignada en la modelització, el coeficient de rugositat de Manning s'ha estimat utilitzant la informació base de la coberta dels usos del sòl del *Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya* (MCSC), informació disponible en format vectorial estructurat (polígons) corresponent a la 4a edició (2009), que és una cartografia temàtica d'alta resolució dels principals tipus de cobertes del sòl de Catalunya.

Partint d'aquesta informació georeferenciada en format vectorial sobre els usos del sòl a Catalunya, s'ha establert la corresponent distribució dels coeficients de rugositat en funció del tipus de superfície, de manera que el seu valor representi el més fidelment possible les característiques rugoses del terreny. Per aquest motiu, també s'ha adaptat el coeficient en tota l'amplada de fons de la llera, donant valors de 0,04 i 0,035 en els trams d'estudi per tractar-se de seccions cobertes per herbes baixes-mitges i mitges-altes.

En definitiva, el valor del coeficient és més alt quan més rugositat presenta la superfície de contacte de la corrent d'aigua i, contràriament, disminueix a mesura que la superfície és més llisa i té menys obstacles que dificulten el pas de l'aigua. A les següents figures es mostra la distribució espacial del coeficient de rugositat de Manning finalment adoptada al conjunt de l'àmbit bidimensional dels models hidràulics:

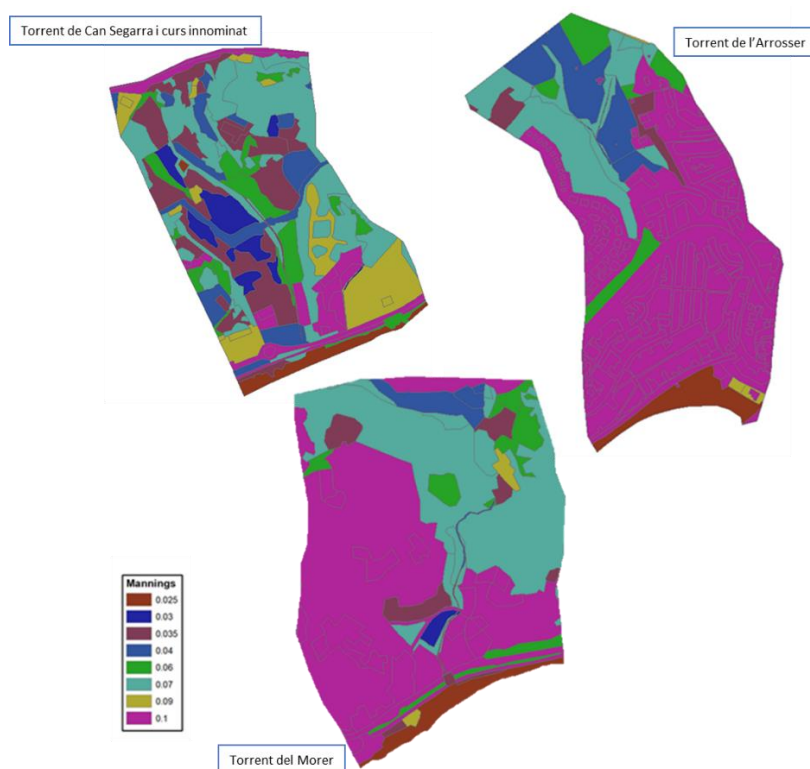


Figura 28. Distribució dels coeficients de rugositat de Manning adoptats en els àmbits d'estudi



## 6.6. CARACTERITZACIÓ DE LA MODELITZACIÓ HEC-RAS

Per poder caracteritzar el comportament hidràulic dels cursos fluvials objecte d'estudi, s'ha elaborat la modelització hidràulica de "*Diagnosi d'inundabilitat*", que considera la situació actual de topografia, vegetació i infraestructures que interfereixen l'espai fluvial i els marges.

Les modelitzacions realitzades en l'àmbit d'estudi al municipi de Sant Pol de Mar abasten una longitud total d'uns 680 metres de curs fluvial del torrent de Can Segarra, 350 metres del curs innominat, 620 metres del torrent de l'Arrosser i 630 metres del torrent de Morer.

La geometria del model del torrent de Can Segarra i el curs innominat es conforma mitjançant una zona 2D que abasta una extensió de 0,34 km<sup>2</sup>, a la que se li incorpora una malla computacional composta per elements quadrangulars amb arestes de longitud 2 m, amb el que s'obtenen un total de 88.193 elements.

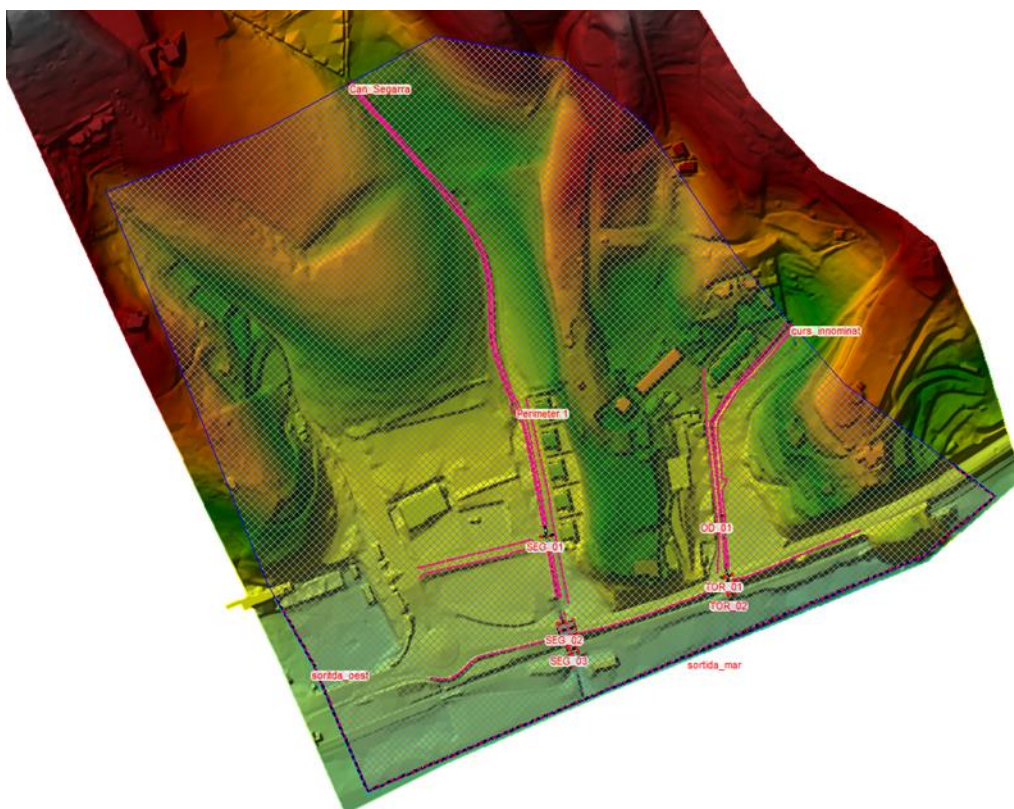


Figura 29. Esquema de la discretització del model hidràulic amb el software HEC-RAS del torrent de Can Segarra i el curs innominat



Per al torrent de l'Arrosser, la zona 2D té una extensió de 0,25 km<sup>2</sup>, amb elements de 2 m de longitud d'aresta i un total de 62.874 elements.



Figura 30. Esquema de la discretització del model hidràulic amb el software HEC-RAS del torrent de l'Arrosser

En el cas del torrent de Morer, la zona 2D abasta una extensió de 0,37 km<sup>2</sup>, amb una malla computacional d'elements amb arestes de 2 m de longitud, que donen un total de 99.182 elements.

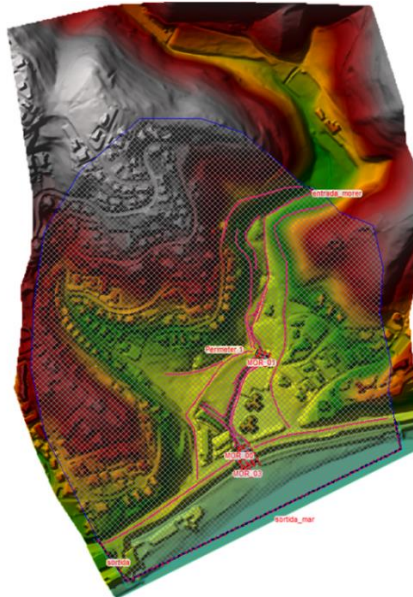


Figura 31. Esquema de la discretització del model hidràulic amb el software HEC-RAS del torrent de Morer

Per a les anàlisis hidràuliques s'utilitzen els hidrogrames d'avinguda associats a la màxima crescuda ordinària (mco), 100 i 500 anys de període dels trams dels cursos fluvials obtinguts en l'apartat "5. Caracterització hidrològica".

Les condicions de contorn s'obtenen a partir de dades de calat o de pendent d'energia conegudes o estimades en determinades seccions en funció de quin sigui el règim hidràulic. En el cas dels cursos fluvials objecte d'estudi, s'ha pres com a condició d'entrada els hidrogrames d'avinguda obtinguts a partir dels cabals normalitzats de l'ACA per als torrents de Can Segarra, Arrosser i Morer. Per al curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra s'han utilitzat els hidrogrames d'avinguda obtinguts a partir dels criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" editat per l'Agència Catalana de l'Aigua el març del 2003.

Com a condició de sortida en l'extrem d'aigua avall dels models, s'ha considerat una condició de nivell del mar (considerant el *Set-up* i l'onatge) equivalent per a cadascun dels períodes de retorn considerats en les avingudes dels torrents.

El model s'ha calculat en règim mixt i s'ha plantejat en règim variable, donat que es tracta d'una modelització hidràulica bidimensional i s'introdueixen hidrogrames d'avinguda.

Alhora, s'incorpora en les geometries dels models totes les infraestructures que interfereixen el pas del cursos fluvials. En aquest cas s'ha incorporat: l'obra de drenatge del C/ de la Fragata Paulita, el pont de trànsit rodad de la N-II i el pont ferroviari per al torrent de Can Segarra; el pont de la N-II i el pont ferroviari per al curs innominat; el soterrament del torrent de l'Arrosser; i per al torrent de Morer, el pont del C/ de la Rajoleria, el pont de la N-II, l'antiga estructura aigua amunt del pont de la N-II i el pont ferroviari, així com altres obres de drenatge transversal secundàries per tal de donar continuïtat al flux desbordat. També s'han tingut en compte els murs que puguin influir en el flux d'aigua.

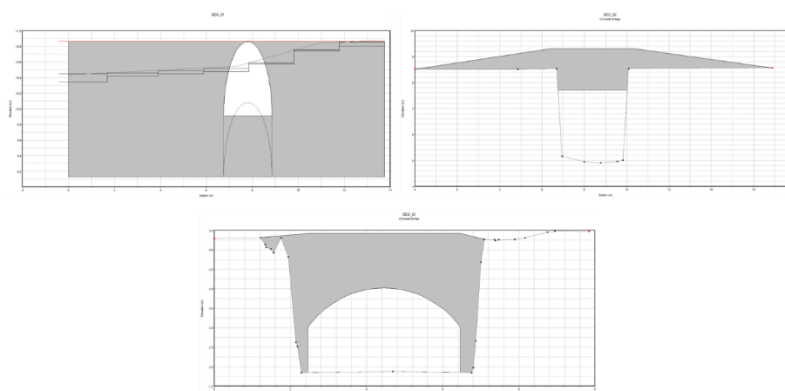


Figura 32. Infraestructures introduïdes al model del torrent per al torrent de Can Segarra

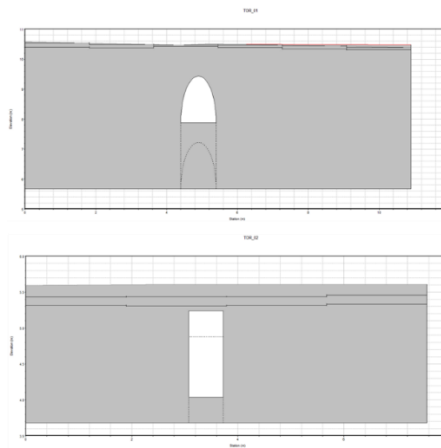


Figura 33. Infraestructures introduïdes al model del torrent per al curs innominat

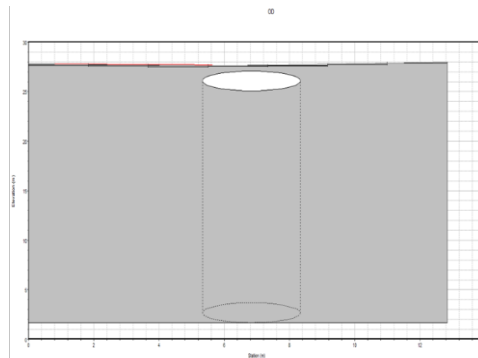


Figura 34. Infraestructures introduïdes al model del torrent per al torrent de l'Arrosser

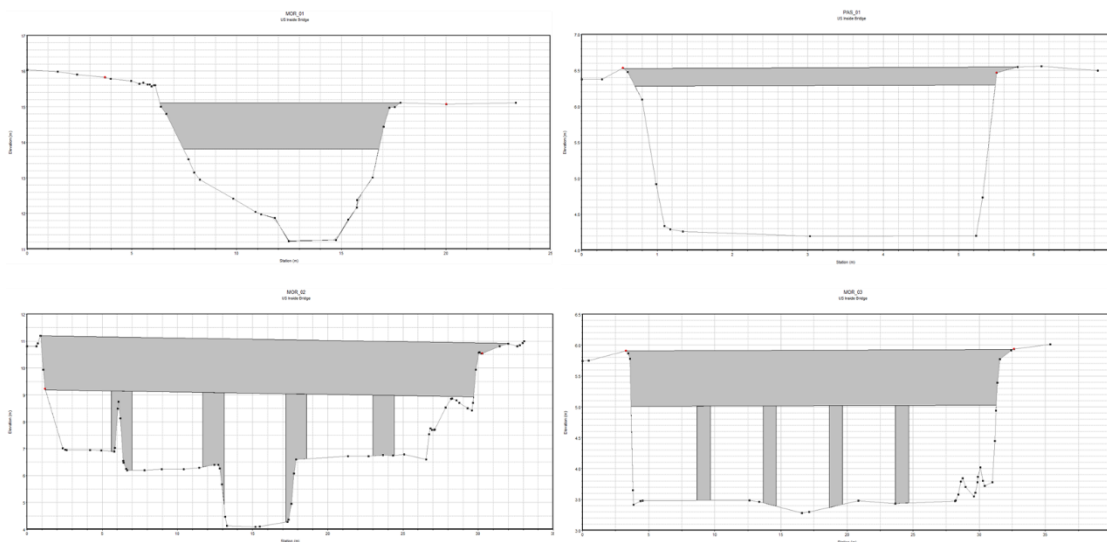


Figura 35. Infraestructures introduïdes al model del torrent per al torrent de Morer

## 7. DIAGNOSI D'INUNDABILITAT

### 7.1. ZONES INUNDABLES

A continuació es mostra la delimitació de les zones inundables per a les avingudes de màxima crescuda ordinària (mco), 100 i 500 anys de període de retorn dels diferents cursos estudiats per a l'escenari de diagnosi (situació actual de topografia, vegetació i infraestructures que interfereixen l'espai fluvial), resultants de l'aplicació del model hidràulic corresponent.

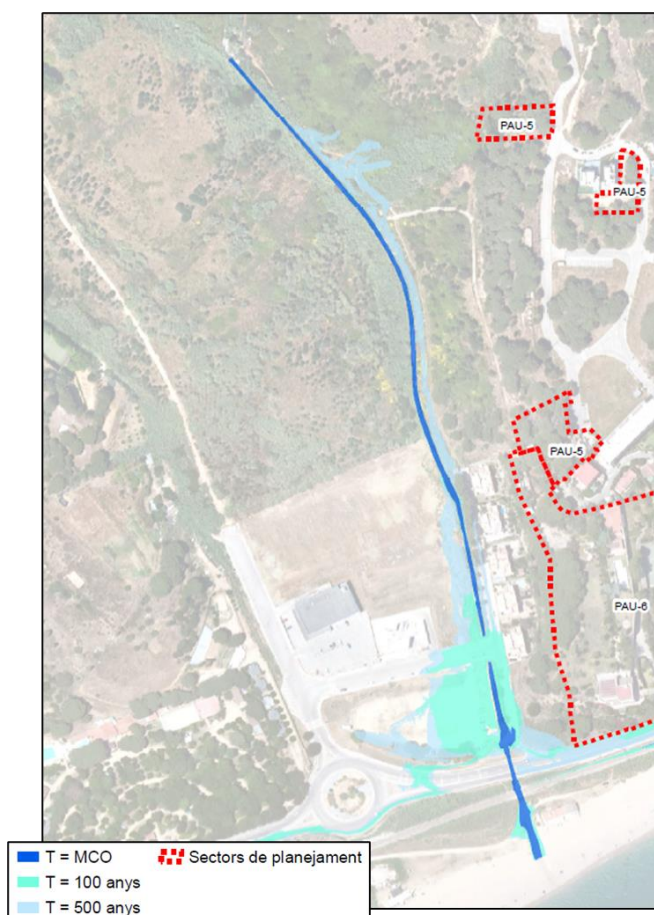


Figura 36. Delimitació de zones inundables per a mco, 100 i 500 anys de període de retorn per al torrent de Can Segarra i el curs innominat

Per avingudes associades a la màxima crescuda ordinària (**mco**), el flux queda encaixat a la llera del **torrent de Can Segarra**, produint un desbordament molt puntual al qual aigua amunt del pont de la carretera N-II sense continuïtat aigua avall. En el tram aigua amunt, la llera presenta capacitat per avingudes de **100 i 500 anys** de període de retorn, però la obra de drenatge del carrer de la Fragata Paulita no disposa de suficient capacitat per aquests escenaris provocant desbordaments a l'aparcament del marge dret i al C/ del Bon Repòs al marge esquerre. També es produeixen desbordaments al punt baix del camí que dona accés a la llera.

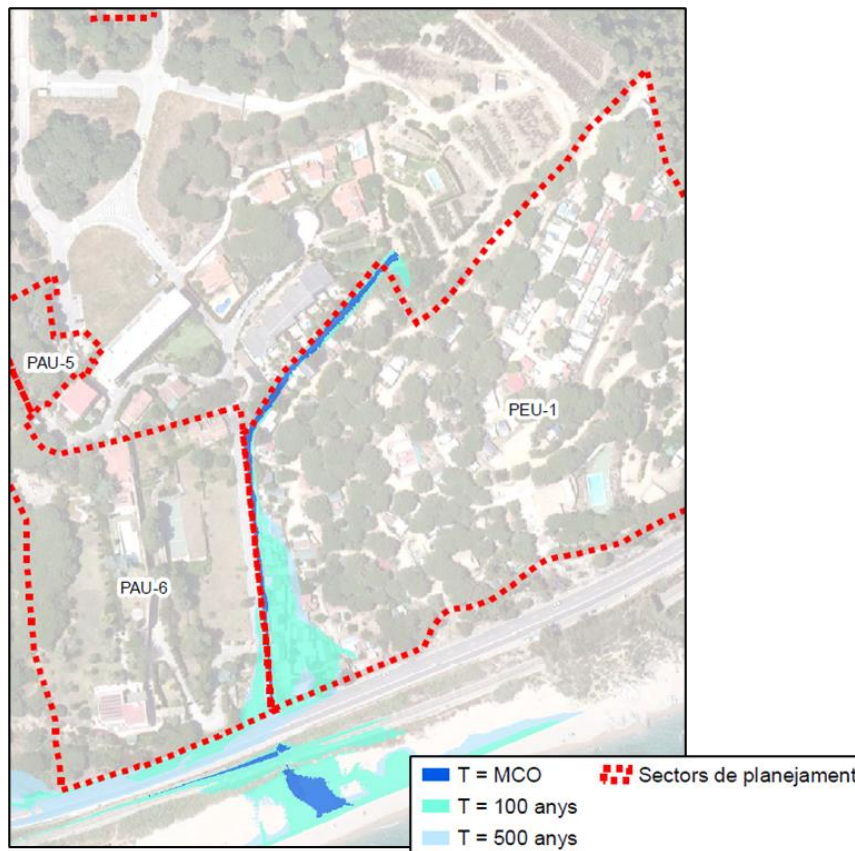


Figura 37. Delimitació de zones inundables per a mco, 100 i 500 anys de període de retorn per al curs innominat

La llera del **curs innominat** ubicat a l'est del torrent de Can Segarra disposa de capacitat hidràulica suficient per a les avingudes associades a la màxima crescuda ordinària (**mco**). Per a una avinguda de **100 anys** de període de retorn, l'aigua desborda al marge esquerre inundant únicament els accessos de l'extrem sud-oest del càmping Kanguro. Al marge dret, es produeixen desbordaments per les escales d'accés a la llera, i el flux circula aigua avall per l'Av. De les Roques Blanques i la N-II. L'obra de drenatge del ferrocarril no disposa de suficient capacitat hidràulica per aquestes escenaris, provocant desbordaments per sobre les vies.

En el cas de les avingudes de **500 anys** de període de retorn, el comportament del flux d'aigua seria similar a l'escenari de 100 anys, però l'extensió de les zones inundables seria superior i l'aigua desbordada queda retinguda a la N-II per els New Jersey.



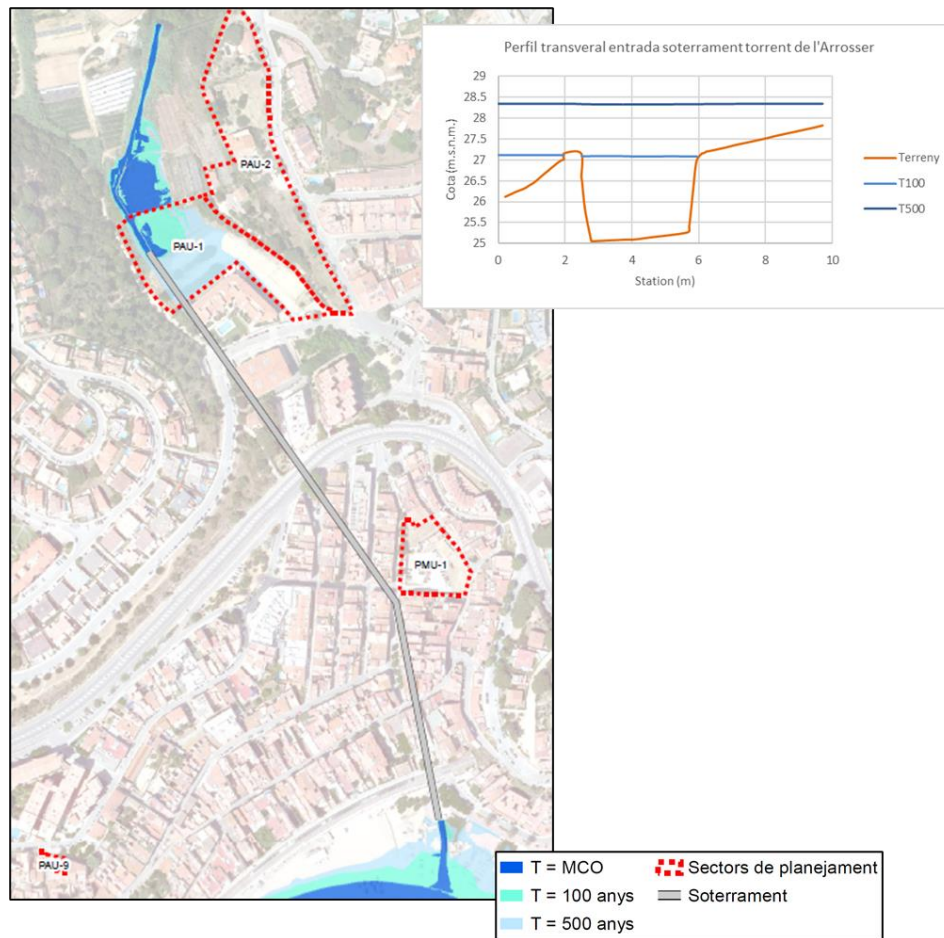


Figura 38. Delimitació de zones inundables per a mco, 100 i 500 anys de període de retorn per al torrent de l'Arrosser i perfil transversal a l'entrada del soterrament

La llera del **torrent de l'Arrosser** no té suficient capacitat hidràulica per avingudes a partir de la màxima crescuda ordinària i es produeixen desbordaments puntuals que ocupen els terrenys rurals del marge esquerre sense continuïtat aigua avall.

Per avingudes a partir de **100 anys** de període de retorn, el flux desbordat també afectaria els terrenys del marge esquerre amb una extensió superior que l'escenari anterior però tampoc hi hauria continuïtat del desbordament aigua avall.

En el cas de les avingudes de **500 anys** de període de retorn, a diferència de l'escenari anterior, el soterrament deixa de tenir capacitat hidràulica afectant els terrenys del marge dret però sense continuïtat aigua avall . El nucli urbà de Sant Pol no es veuria afectat per avingudes de fins a 500 anys de període de retorn.

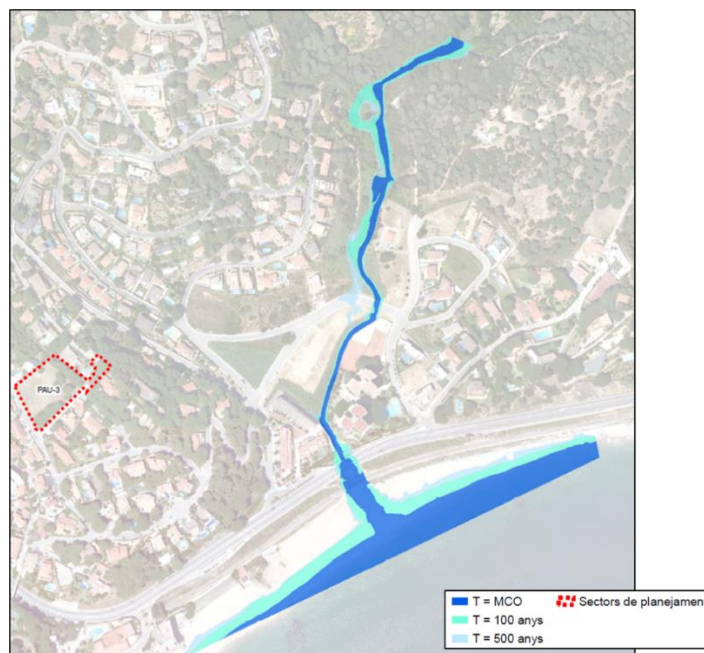


Figura 39. Delimitació de zones inundables per a mco, 100 i 500 anys de període de retorn per al torrent de Morer

En el cas del **torrent de Morer**, la llera disposa de suficient capacitat hidràulica per a les avingudes associades a la **màxima crescuda ordinària**.

Per a les avingudes de **100 i 500 anys** de període de retorn es produeixen desbordaments puntuals al camí rural al marge dret, aigua amunt del pont del carrer de la Rajoleria, arribant per a 500 anys fins al carrer de la Rajoleria, però sense produir afeccions a tercers.

Dels sectors de desenvolupament del POUM de Sant Pol de Mar, el sector **PEU-1**, ubicat al marge dret del curs innominat, es veuria afectat puntualment al seu extrem sud-oest per a les avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn. El sector **PAU-6** es veu únicament afectat l'extrem sud-est del carrer de l'avinguda de les Roques Blanques per les avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn.

El sector **PAU-1** es veu afectat puntualment per a la màxima crescuda ordinària i parcialment afectat per a una avinguda de 100 anys de període de retorn, mentre que quedaria majoritàriament afectat per una avinguda de 500 anys de període de retorn.

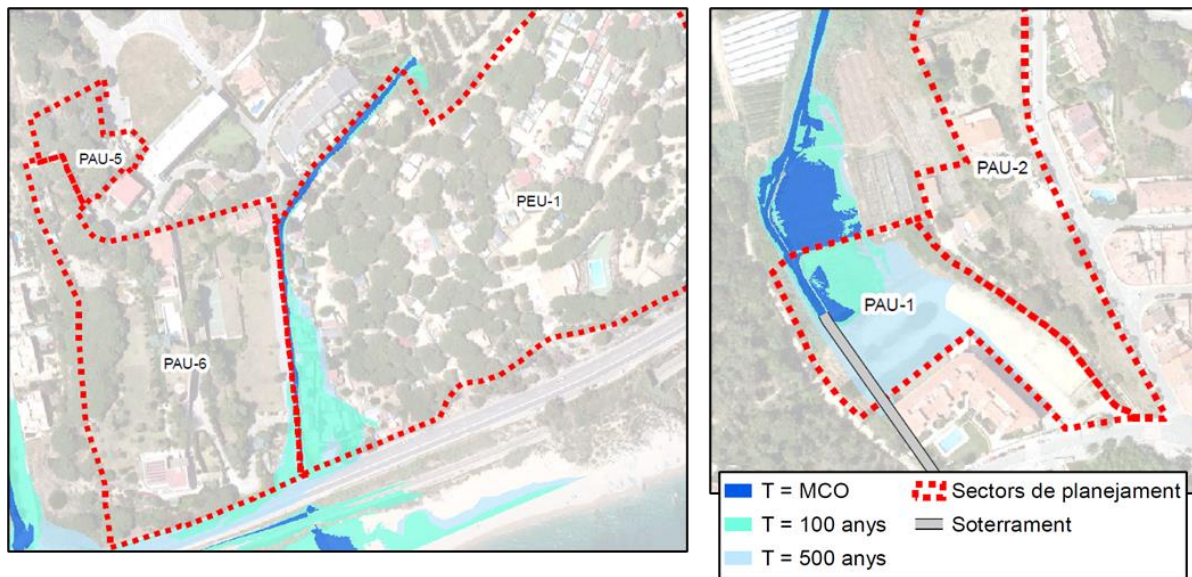


Figura 40. Delimitació de zones inundables per als sectors de desenvolupament PEU-1, PAU-6 i PAU-1.

Els sectors PAU-2, PAU-3, PAU-4, PAU-5, PAU-7, PAU-8, PAU-9, PAU-10, PAU-11, PAU-12, PEU-2, PMU-1 i SUD-1 no es veurien afectats per a avingudes de fins a 500 anys de període de retorn.

## 7.2. CAPACITAT DE LES ESTRUCTURES

A la següent taula es mostren els resultats de la diagnosi actual de les infraestructures que interfereixen el pas dels cursos fluvials estudiats del municipi de Sant Pol de Mar i la seva afecció pels períodes de retorn estudiats.

CODI	COTA CLAU DE L'OBRA	COTA RASANT CARRETERA	Q (Tmco)	Q (T100)	Q (T500)	COTA AIGUA mco	COTA AIGUA 100	COTA AIGUA 500	AFECCIÓ Qmco	AFECCIÓ Q100	AFECCIÓ Q500
SEG_01	10.86	11.56	2.32	10.12	13.03	10.72	11.77	11.92	SENSE RESGUARD	DESBORDAMENT	DESBORDAMENT
SEG_02	7.71	9.31	2.38	11.92	18.07	5.21	5.78	7.15	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX
SEG_03	4.02	5.42	3.06	12.27	18.07	2.45	3.67	3.94	COMPLEIX	SENSE RESGUARD	SENSE RESGUARD
TOR_01	9.44	11.15	0.54	4.08	4.89	8.37	10.26	10.68	COMPLEIX	CÀRREGA	CÀRREGA
TOR_02	5.24	5.64	0.53	2.50	2.69	4.66	5.72	5.75	COMPLEIX	DESBORDAMENT	DESBORDAMENT
ARRO_01	27.08	27.67	3.51	13.59	21.58	25.89	27.07	28.32	COMPLEIX	SENSE RESGUARD	DESBORDAMENT
MOR_01	13.81	15.11	6.58	32.45	50.53	12.30	13.57	14.11	COMPLEIX	SENSE RESGUARD	CÀRREGA
MOR_02	8.93	11.19	6.58	31.30	52.10	4.95	6.85	7.33	COMPLEIX	COMPLEIX	COMPLEIX
MOR_03	5.01	5.91	6.59	35.62	50.44	3.74	4.32	4.59	COMPLEIX	COMPLEIX	SENSE RESGUARD

Taula 1. Diagnosi estructures.



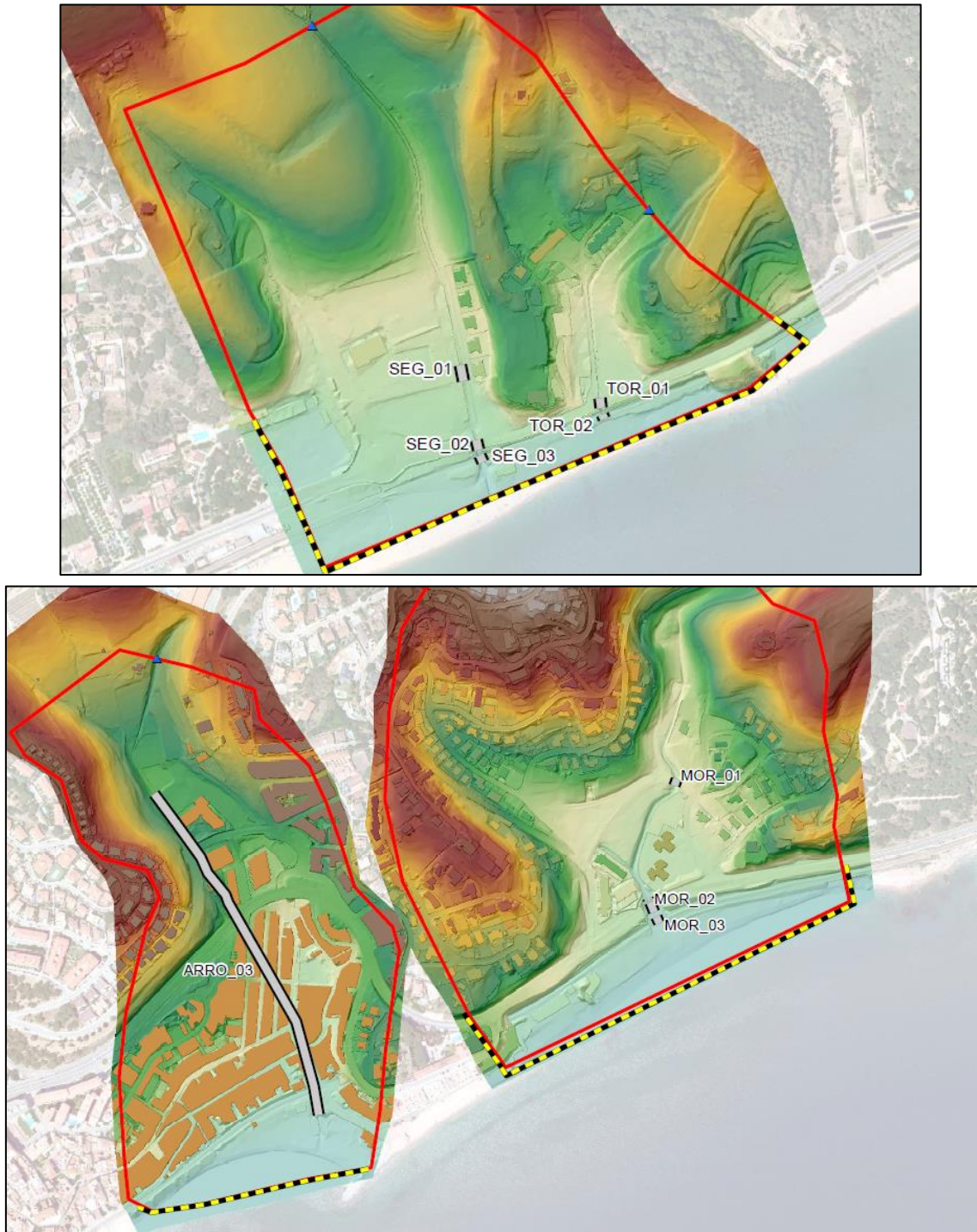


Figura 41. Ubicació de les estructures als trams dels cursos estudiats.

### 7.3. CALATS D'INUNDACIÓ

Per al **torrent de Can Segarra**, els calats assolits a la llera per a la màxima crescuda ordinària són de fins a 80 centímetres. En els desbordaments a la zona del gual, el calat no supera els 20 centímetres.

Per a **100 anys** de període de retorn, s'assoleixen calats a la llera de fins 1,5 metres. Els calats d'inundació a l'aparcament no superen els 10 centímetres, i al carrer del Bon Repòs assoleixen els 70 centímetres.

En el cas de les avingudes de **500 anys** de període de retorn, els calats a la llera son majoritàriament inferiors a 2 metres, i a ambdós marges s'assoleixen calats de fins a 80 centímetres.

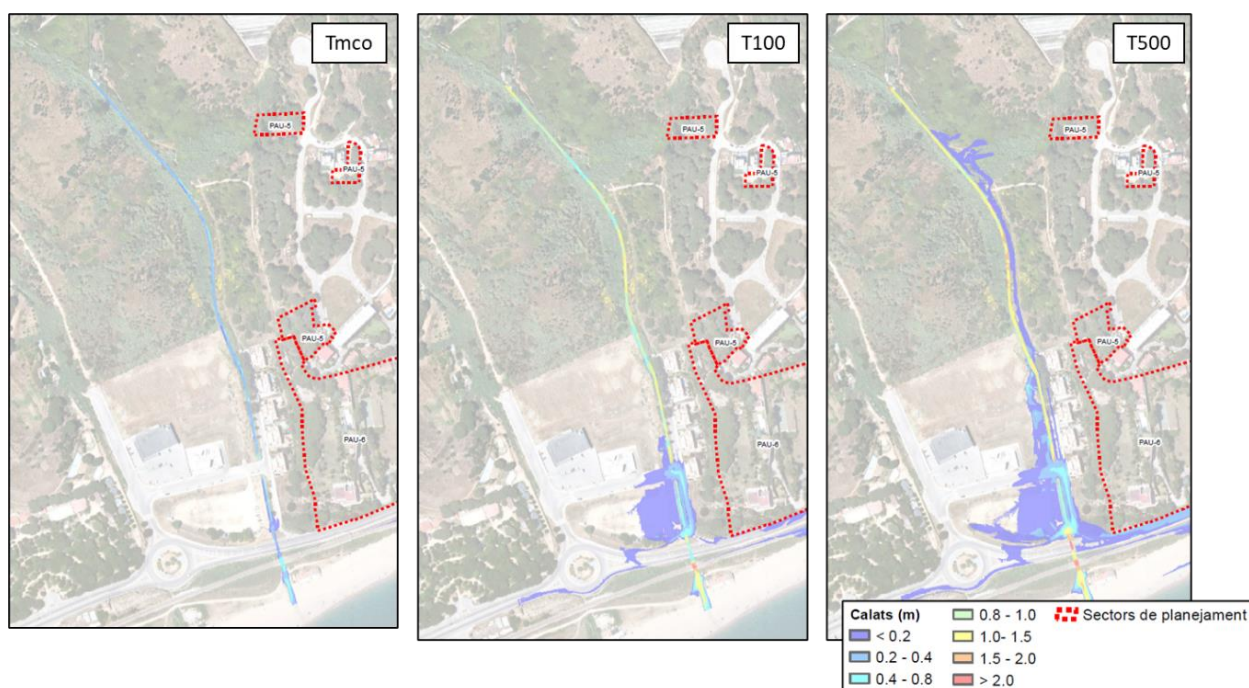


Figura 42. Calats d'inundació per a MCO i avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent de Can Segarra

Els calats per a la màxima crescuda ordinària al **curs inominat** són de fins 80 centímetres a la llera. A partir de **100 anys** de període de retorn es produeixen desbordaments puntuals als accessos del càmping Kanguro i a l'avinguda de les Roques Blanques, sent els calats inferiors als 10 centímetres. Per a les avingudes de **500 anys**, els calats d'inundació són generalment de 12 centímetres, puntualment s'assoleixen calats de fins a 50 centímetres.



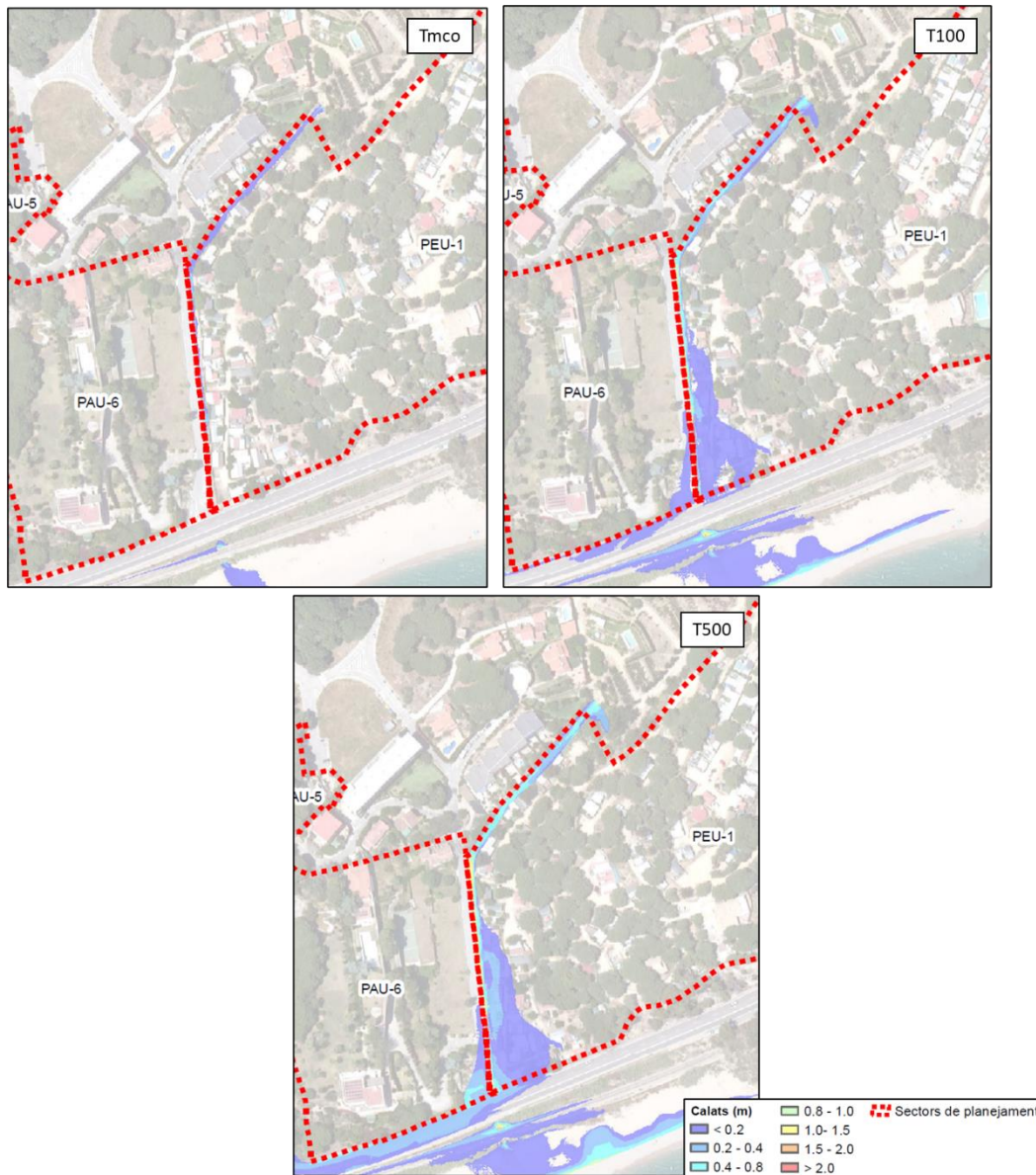


Figura 43. Calats d'inundació per a MCO i avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent de Can Segarra i curs innominat

Per al **torrent de l'Arrosser**, es produeixen desbordaments a partir de la **màxima crescuda ordinària**. Per a avingudes d'aquesta recurrència, els calats dels terrenys del marge esquerre no superen els 15 centímetres. A la llera, els calats assolits són de fins a 1,3 metres.

Per les avingudes de **100 i 500 anys** de període de retorn, els calats d'inundació als terrenys del marge esquerre no superen els 40 centímetres. Als terrenys que ocupen part del sector PAU-1, els

calats mitjos són de 11 i 43 centímetres, respectivament, i als terrenys que es troben a cotes més baixes s'assoleixen puntualment calats de 1 i 2 metres.

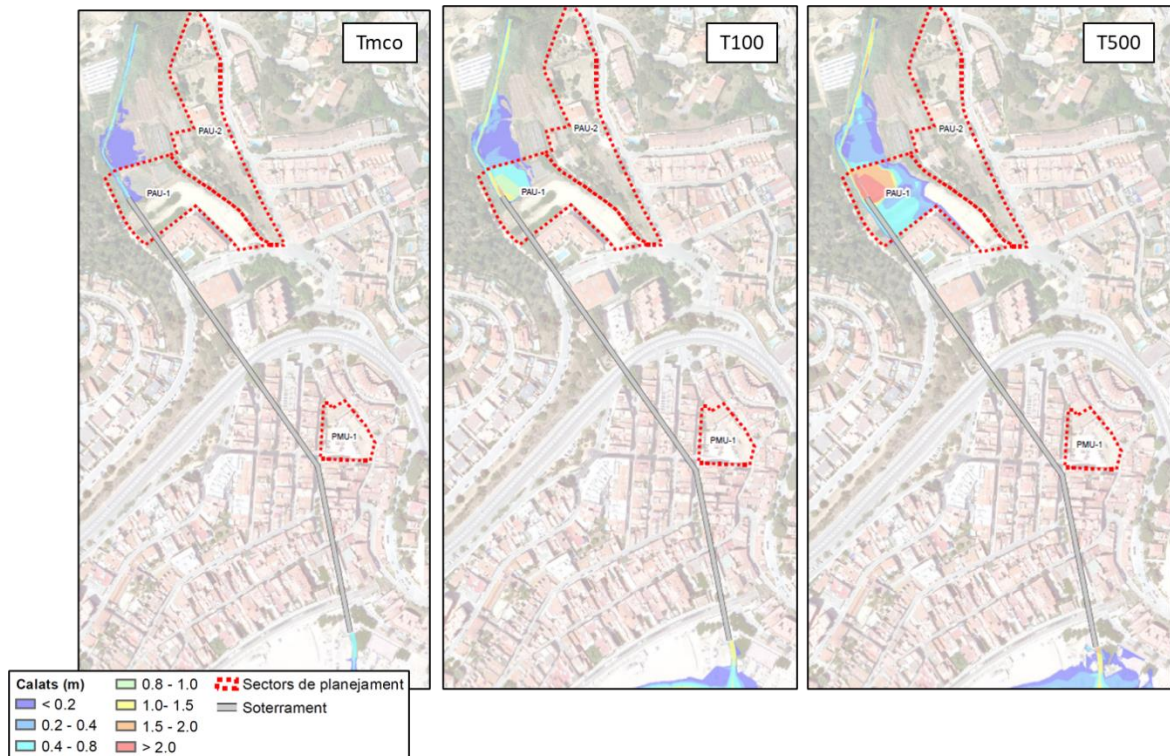


Figura 44. Calats d'inundació per a MCO i avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent de l'Arrosser

En el cas del **torrent de Morer**, per a la màxima creixuda ordinària s'assoleixen a la llera calats de fins a 1,5 metres. Per avingudes de **100 anys** de període de retorn, els calats a la llera superen els 2 metres, i els desbordaments del marge dret serien baixos (fins a 20 centímetres). Per avingudes de **500 anys** de període de retorn, els calats assolits al carrer de la Rajoleria serien inferiors als 25 centímetres.





Figura 45. Calats d'inundació per a MCO iavingudes de 100 i 500 anys de període de retorn del torrent de Morer

Al sector de desenvolupament **PEU-1**, peravingudes de 100 anys de període de retorn, es veuria afectat per uns calats molt lleus d'uns 6 cm, i peravingudes de 500 anys de període de retorn els calats mitjos serien de tan sols 13 cm.

El sector de desenvolupament **PAU-6**, a l'extrem sud del carrer, s'observen únicament uns calats d'inundació de 4 cm peravingudes de 100 anys de període de retorn. Peravingudes de 500 anys de període de retorn, s'assolirien uns calats mitjos de 24 cm.

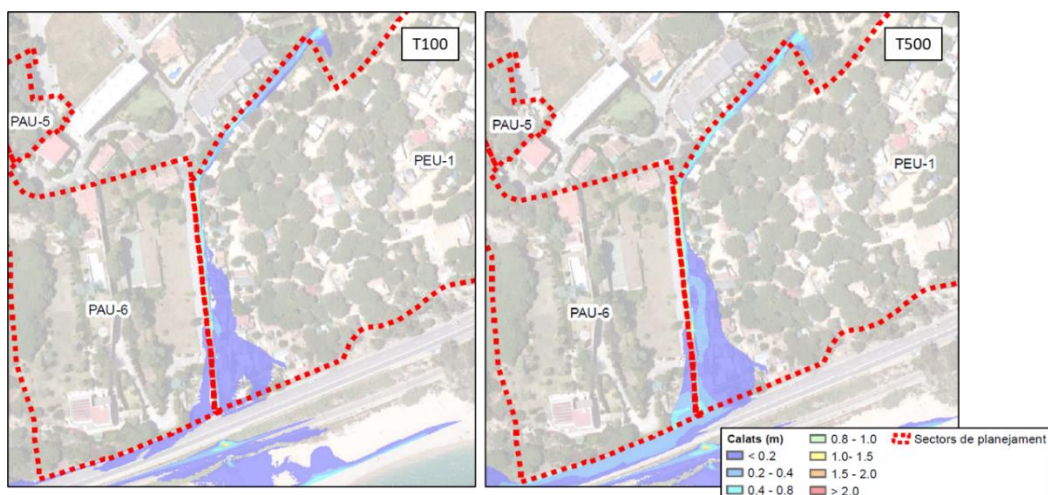


Figura 46. Calats d'inundació per als sectors de desenvolupament PEU-1 i PAU-6.

Al sector de desenvolupament **PAU-1**, per la màxima crecuda ordinària els calats puntuals serien de 5 cm i per a una avinguda de 100 anys de període de retorn, s'assoleixen calats de fins a 65 cm. Per a avingudes de 500 anys de període de retorn, al sector s'assoleixen calats mitjos de 83 cm. Puntualment, a les zones deprimides properes a la llera els calats poden ser superiors a 2 metres.

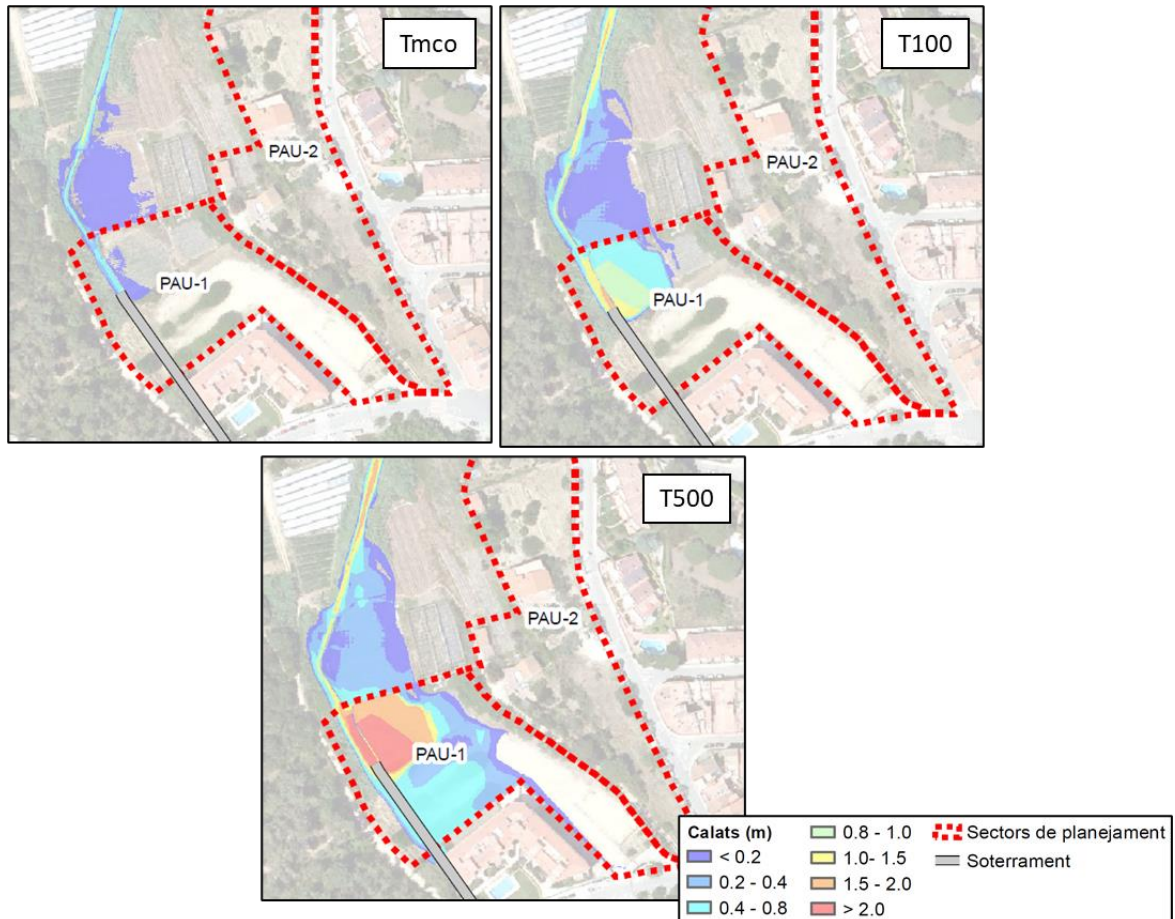


Figura 47. Calats d'inundació per al sector de desenvolupament PAU-1.

#### 7.4. PERILL D'INUNDACIÓ

El perill d'inundació, en cas d'avingudes de 100 anys de període de retorn, és principalment greu a les lleres dels cursos estudiats. En el cas del torrent de Can Segarra, els terrenys del marge dret estan afectats per un perill de caràcter moderat, i el tram baix del carrer del Bon Repòs tindrà un perill greu. Per al torrent de l'Arrosser, el perill greu també s'observa únicament als terrenys rurals del marge esquerre.

Al **sector PEU-1**, la zona puntualment afectada té un perill de caràcter lleu-moderat per 100 anys de període de retorn. La zona afectada del **sector PAU-1** s'inclou puntualment dins la zona de perill greu del torrent de l'Arrosser, mentre que la resta de sectors de desenvolupament resten fora de la zona de perill greu.

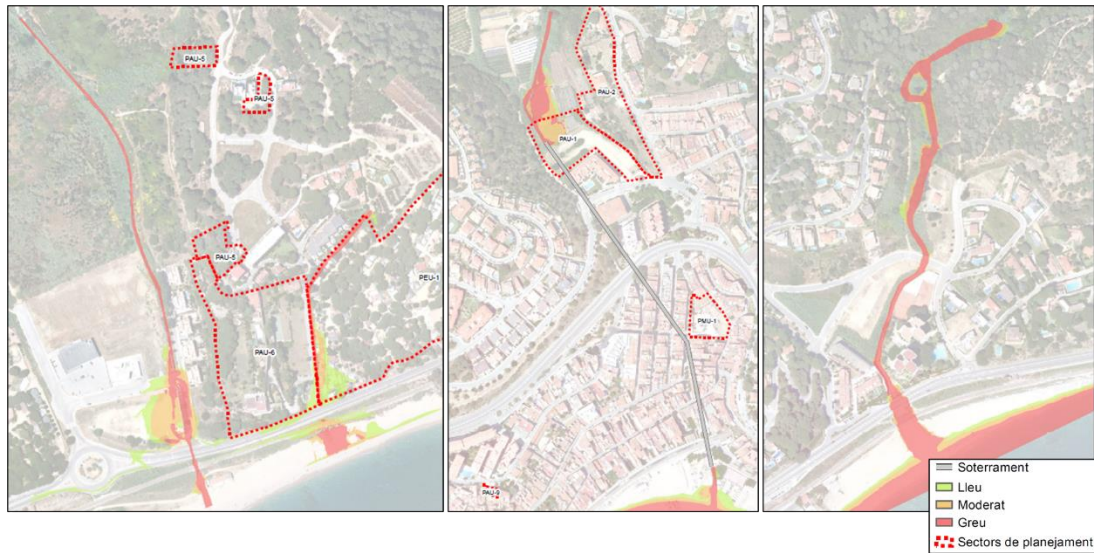


Figura 48. Perill d'inundació (T=100 anys) per avingudes dels cursos fluvials estudiats



### 7.5. ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL

Tenint en compte els resultats obtinguts de la diagnosi i la darrera modificació del Reglament de Domini Públic Hidràulic (29/12/2016) es realitza la proposta de zonificació de l'Espai Fluvial en la diagnosi d'inundabilitat, delimitant el que es coneix amb el nom de Zona de Flux Preferent (ZFP) i la Zona Inundable (ZI).

Segons la delimitació de la **Zonificació de l'Espai Fluvial** obtinguda per la situació actual d'inundabilitat, la **Zona de Flux Preferent** restaria majoritàriament a les lleres dels cursos estudiats. Els terrenys agrícoles del marge esquerre del torrent de l'Arrosser també s'inclouen puntualment dins la Zona de Flux Preferent.

Les zones que quedarien afectades per la **Zona Inundable** del torrents estudiats serien:

- Els terrenys no urbanitzats i l'aparcament del marge dret del torrent de Can Segarra
- L'accés d'entrada i sortida del càmping Kanguro
- Els terrenys rurals del marge esquerre del torrent de l'Arrosser aigua amunt del soterrament
- El camí rural aigua amunt del Carrer de la Rajoleria al marge dret del torrent de Morer.

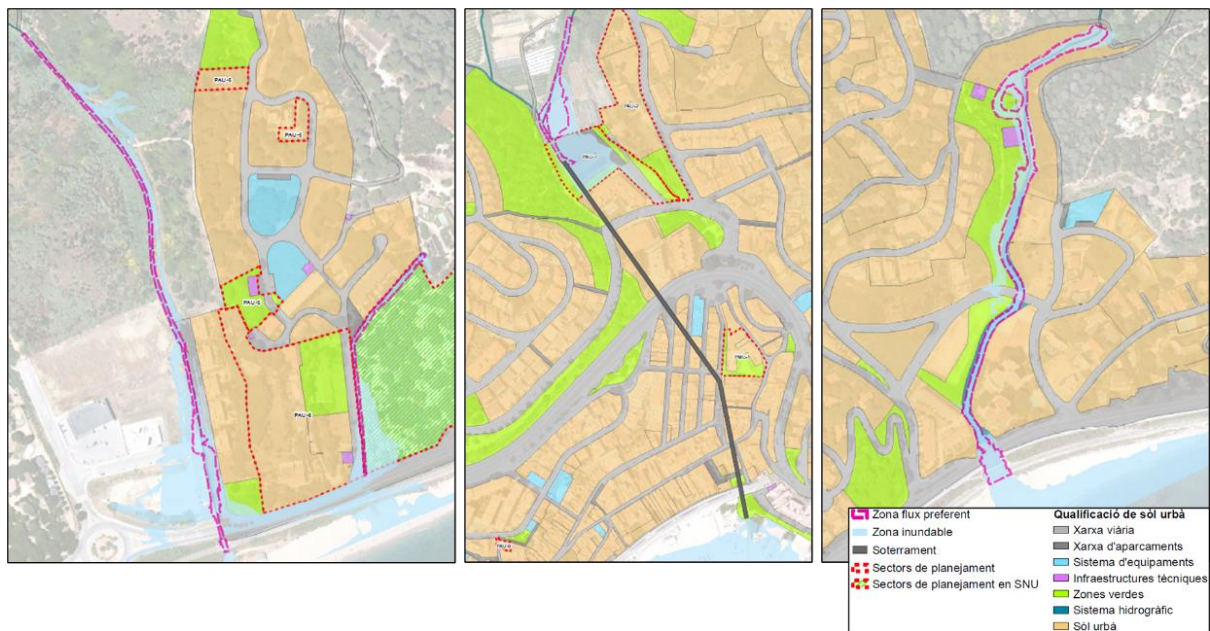


Figura 49. Zonificació de l'Espai Fluvial per la Situació Actual

## 8. COMPATIBILITAT DELS USOS PREVISTOS

El Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Sant Pol de Mar preveu el desenvolupament urbanístic de diferents PAU (Polígons d'actuació urbanística), PMU (Plans de Millors Urbana) i PEU (Plans Especials Urbanístics). A fi i efecte de poder establir la compatibilitat d'usos futurs, en el plànol núm. 8 s'inclou la figura d'ordenació hidràulica pel municipi de Sant Pol de Mar (segons la darrera modificació del RDPH 29/12/2016).

Els sectors que són susceptibles de patir un risc d'inundació, per tant inclosos en aquest estudi estan destinats principalment a zones d'aparcament i zones verdes.

Els sectors que s'han detectat que ocupen terrenys dins de la Zona Inundable i/o de la Zona de Flux Preferent són els següents:

- **Sector PEU-1**

Segons els resultats de l'estudi hidràulic de la situació actual (diagnosi) del sector **PEU-1**, ocupa terrenys puntualment dins de la Zona Inundable, on actualment correspondria a l'accés d'entrada i sortida del càmping Kanguro. La zona inundable del sector té una condició principalment de risc lleu amb calats baixos de 6 cm i 13 cm per 100 i 500 anys.

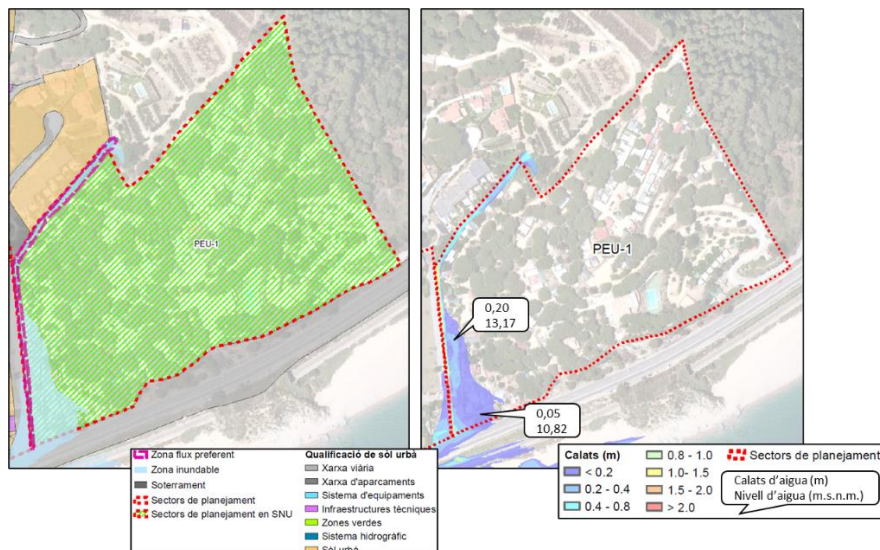


Figura 50. Compatibilitat d'usos del sector PEU-1

- **Sector PAU-6**

Segons els resultats de l'estudi hidràulic de la situació actual (diagnosi) del **sector PAU-6**, l'extrem sud-est s'inclou dins de la zona inundable. Tot i així, els desenvolupaments urbanístics previstos en aquest sector no es veuran afectats, ja que la zona afectada queda limitada a un tram del carrer existent (Av. de les Roques Blanques).

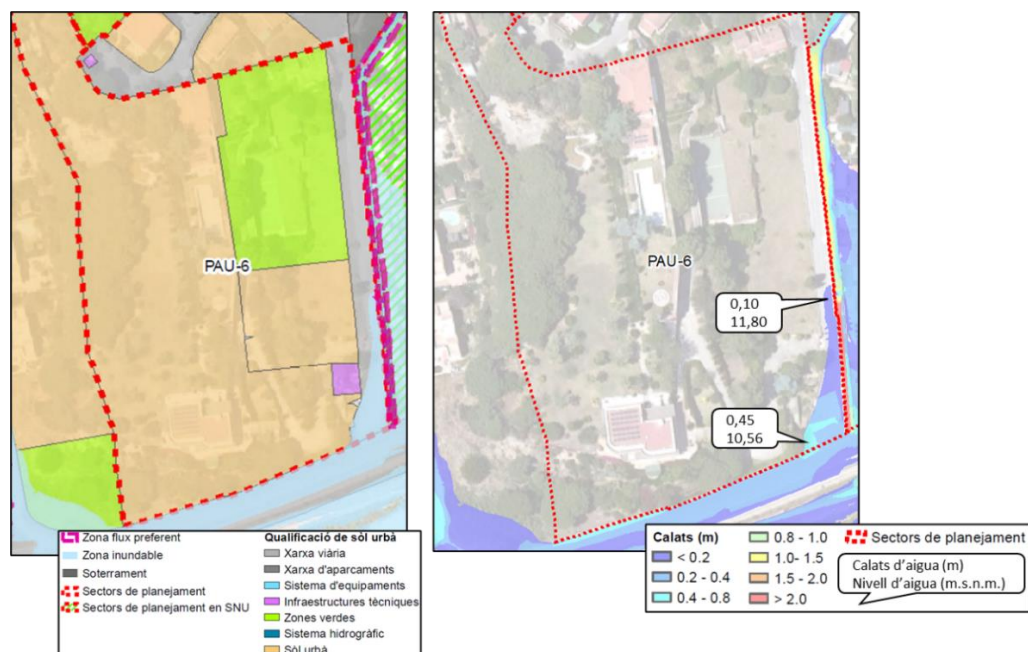


Figura 51. Compatibilitat d'usos del sector PAU-6

- Sector PAU-1

Segons els resultats de l'estudi hidràulic de la situació actual (diagnosi) del **sector PAU-1**, l'àmbit ocupa terrenys majoritàriament dins de la Zona Inundable. Segons la ordenació del POUM, les zones que es veuen afectades estan destinades a aparcaments i zones verdes. La Zona de Flux Preferent inclosa puntualment en el sector, correspon a l'àmbit de la llera.

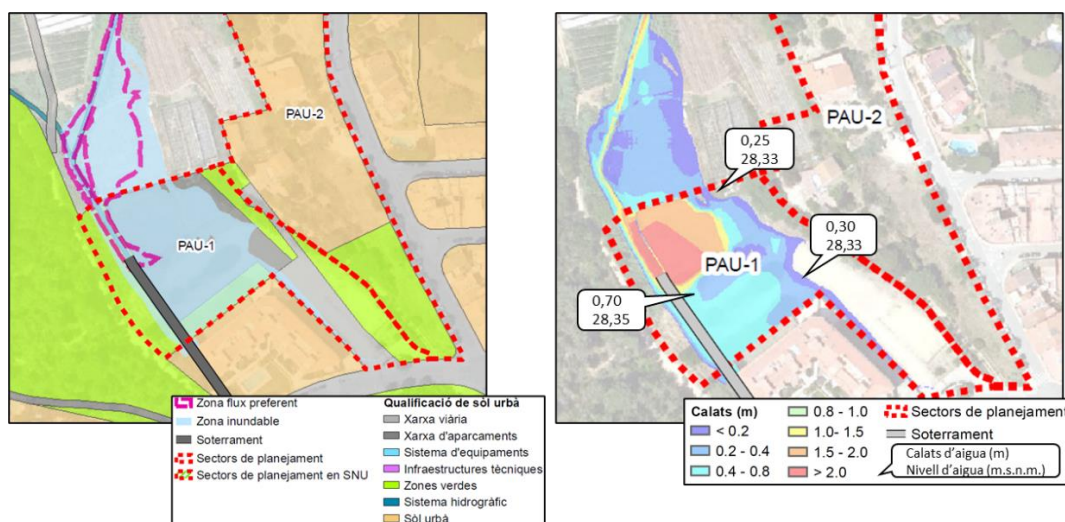


Figura 52. Compatibilitat d'usos del sector PAU-1

Els sectors PAU-2, PAU-3, PAU-4, PAU-5, PAU-7, PAU-8, PAU-9, PAU-10, PAU-11, PAU-12, PEU-2, PMU-1 i SUD-1 ocupen terrenys fora de la Zona Inundable i també fora de la Zona de Flux Preferent.



## 9. CONCLUSIONS

Seguidament s'enumeren les principals conclusions que s'extreuen d'aquest estudi hidràulic del torrent de Can Segarra, del curs innominat, del torrent de l'Arrosser i del torrent de Morer al municipi de Sant Pol de Mar:

- Per la caracterització hidrològica de les conques que drenen el torrent de Can Segarra, el torrent de l'Arrosser i el torrent de Morer s'ha considerat la informació publicada per l'ACA, corresponent a la Cobertura de cabals normalitzats del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (DCFC).
- Per al curs innominat ubicat a l'est del torrent de Can Segarra, del qual no es disposa de dades de cabals a la cobertura de cabals normalitzats de l'ACA, la metodologia de l'estudi hidrològic s'ha basat en els criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" editat per l'Agència Catalana de l'Aigua el març del 2003.
- L'estudi de riscos d'inundació associat als cursos fluvials que discorren pel terme municipal de Sant Pol de Mar, permet obtenir la delimitació de les zones inundables i del perill d'inundació en cas d'avingudes de mco, 100 i 500 anys de període de retorn, així com una proposta de zonificació de l'espai fluvial (**Zona de Flux Preferent i Zona Inundable**), amb la que es dona compliment a la normativa vigent en matèria de gestió de riscos d'inundació (modificació del Reglament del Domini Públic Hidràulic aprovat pel Reial Decret 849/1986 d'11 d'abril).
- En el present estudi hidràulic s'ha estudiat la **Situació Actual** d'inundabilitat dels cursos d'estudi elaborant una modelització hidràulica bidimensional 2D (Hec-Ras) i analitzant en detall la compatibilitat dels usos previstos segons la nova proposta del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Sant Pol de Mar.
- Segons la **Situació Actual d'inundabilitat:**
  - L'aparcament del marge dret al tram final **del torrent de Can Segarra**, i el tram final al carrer del Bon Repòs són inundables per avingudes a partir de 100 anys de període de retorn.
  - En el cas del **curs innominat** ubicat a l'est del torrent de Can Segarra, els accessos del càmping Kanguro ubicats al seu extrem sud-oest son inundables per avingudes de 100 i 500 anys de període de retorn, amb calats d'inundació molt baixos, de l'ordre de 10 i 12 centímetres, respectivament.
  - Per a una avinguda de 500 anys de període de retorn del **torrent de l'Arrosser**, els terrenys del marge esquerre aigua amunt de l'entrada del soterrament es veurien afectats, amb calats que oscil·larien els 40 centímetres.

- Els sectors PEU-1 i PAU-6 es troben puntualment dins la **Zona Inundable** però fora de la **Zona de Flux preferent**. Les zones inundables del sector PEU-1 tenen unes condicions de risc lleus amb calats molt baixos. Els desenvolupaments urbanístics previstos en el sector PAU-6 no es veuran afectats, ja que la zona inundable queda limitada a un tram de l'Avinguda de les Roques Blanques.
  - L'àmbit del sector PAU-1 ocupa terrenys majoritàriament dins de la **Zona Inundable**, i puntualment dins de la **Zona de Flux Preferent** (àmbit de la llera). Les zones afectades per la zona inundable d'aquest sector estan destinades a aparcaments i zones verdes segons l'ordenació prevista del POUM.
  - Els sectors PAU-2, PAU-3, PAU-4, PAU-5, PAU-7, PAU-8, PAU-9, PAU-10, PAU-11, PAU-12, PEU-2, PMU-1 i SUD-1 ocupen terrenys fora de la Zona Inundable i també fora de la Zona de Flux Preferent.
- Conseqüentment, d'acord amb el RD 638/2016, de 9 de desembre, pel qual es modifica el **Reglament de Domini Públic Hidràulic**, l'ordenació prevista del POUM de Sant Pol de Mar, tenint en compte les propostes d'actuació en el present estudi, seria compatible amb el risc d'inundació identificat i la respectiva **Zonificació de l'Espai Fluvial**.
  - Seria recomanable, que la documentació gràfica del document del POUM de Sant Pol de Mar inclogués la delimitació de la proposta de Zonificació de l'Espai Fluvial que es proposa i es grafia en el plànol núm. 8 del present estudi, la qual haurà de ser validada per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Sant Pol de Mar, desembre de 2022

Els redactors del document,

Agustí Pere Figueras Romero

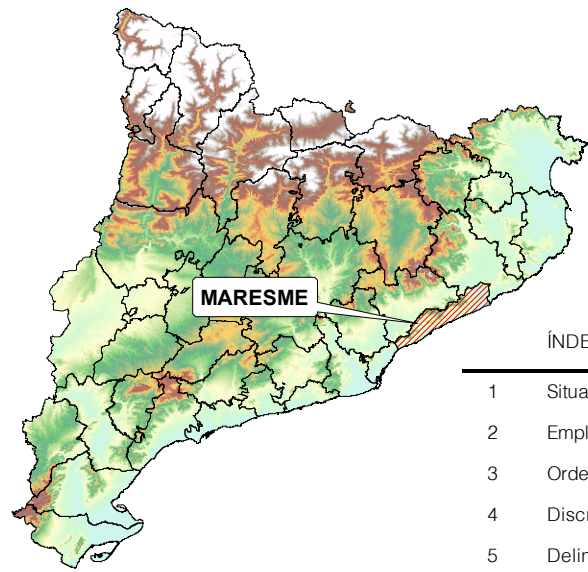
Laura Casas Cardona

ABM, Serveis d'Enginyeria i Consulting, S.L.

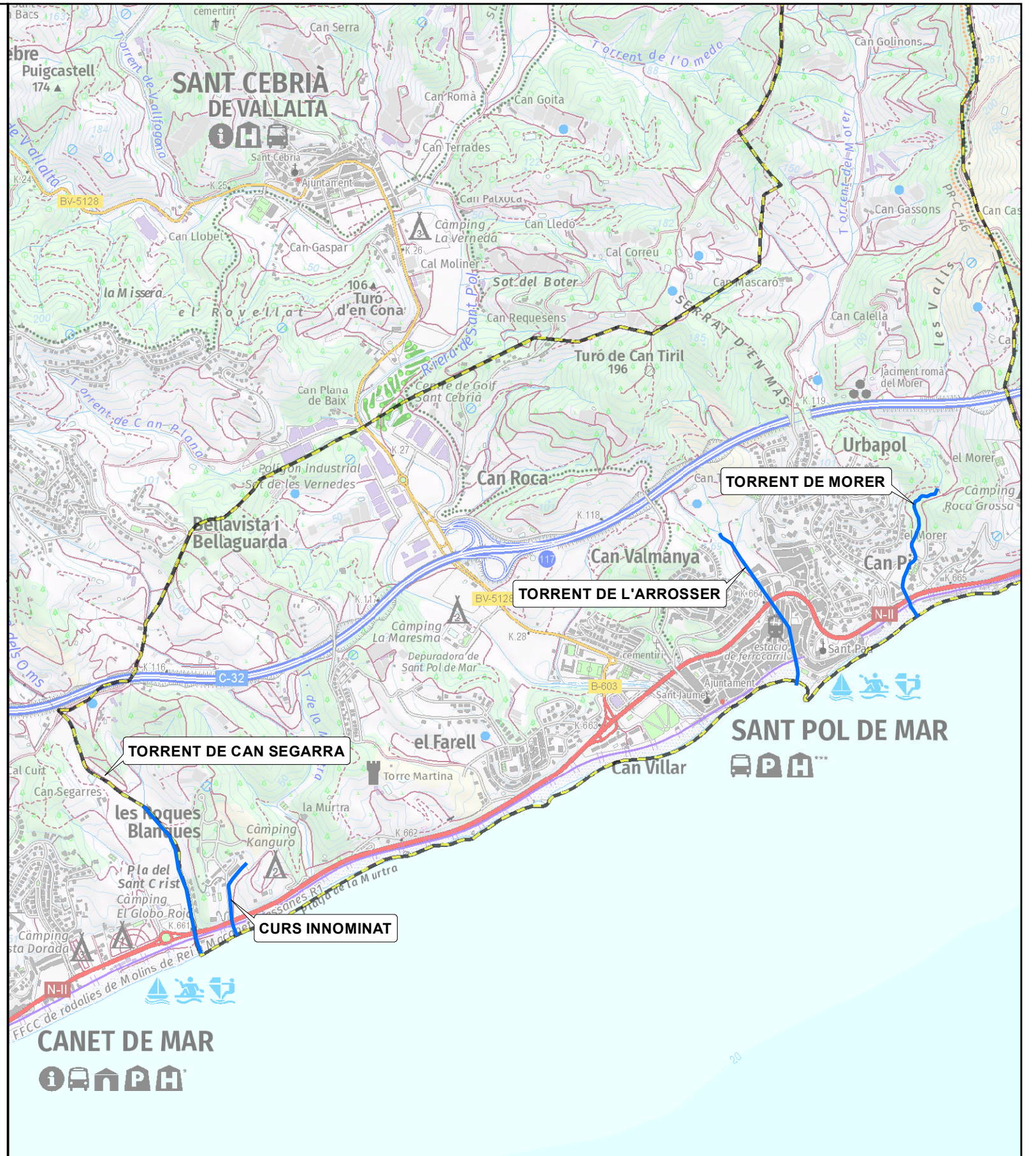
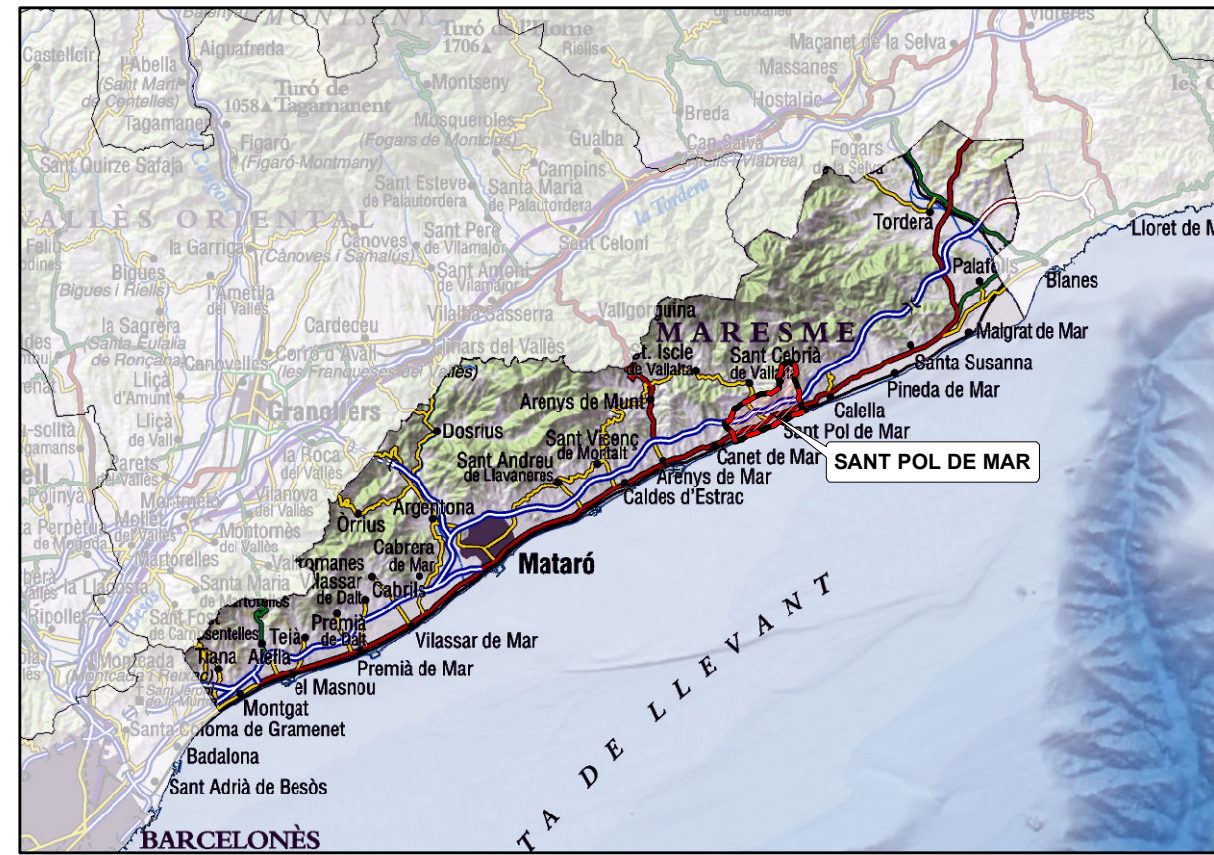


**PLÀNOLS**





ÍNDEX GENERAL		Núm. fulls
1	Situació i índex general	1
2	Emplaçament	3
3	Ordenació POUM	2
4	Discretització model hidràulic sobre MDT (Model Digital del Terreny)	2
5	Delimitació Zones Inundables. Situació Actual	3
6.1	Calats d'inundació (T = mco anys). Situació Actual	3
6.2	Calats d'inundació (T = 100 anys). Situació Actual	3
6.3	Calats d'inundació (T = 500 anys). Situació Actual	3
7.1	Perill d'inundació (T = 100 anys). Situació Actual	3
7.2	Perill d'inundació (T = 500 anys). Situació Actual	3
8	Zonificació de l'Espai Fluvial (segons RD 638/2016). Situació Actual	3



Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Llegenda  
 Cursos d'estudi  
 Sant Pol de Mar



Nom del plànol  
**SITUACIÓ I ÍNDEX GENERAL**

Escala DinA-3  
 1:20,000

Data  
 Desembre de 2022

Plànol núm.  
**1**  
 Full  
 1 de 1





Ed. 1

Títol de l'estudi

**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Llegenda

**Trams objecte d'estudi hidràulic**

- A cel obert
- Tram soterrat

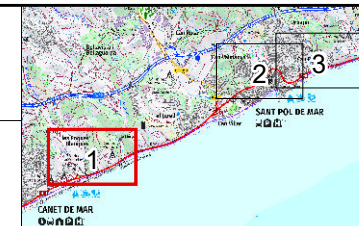
Nom del plànol

**EMPLAÇAMENT**

Escala DinA-3 1:3.000  
0 25 50 75 100 m



Data  
Desembre de 2022



Plànol núm.

**2**

Full  
1 de 3

**ABM** Consulting

Client



**Ajuntament de Sant Pol de Mar**





Ed. 1

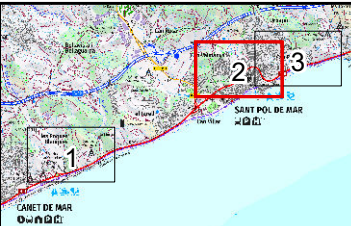
Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Llegenda  
**Trams objecte d'estudi hidràulic**  
 — A cel obert  
 — Tram soterrat

Nom del plànol  
**EMPLAÇAMENT**

Escala DinA-3 1:3.000  
 0 25 50 75 100 m

Data  
 Desembre de 2022



Plànol n.º  
**2**  
 Full  
 2 de 3







Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Llegenda  
**Trams objecte d'estudi hidràulic**  
 — A cel obert  
 — Tram soterrat

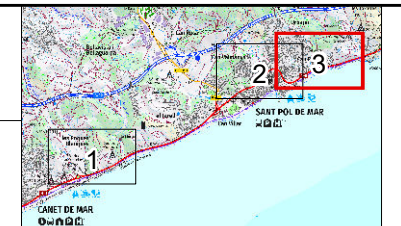
Nom del plànol

**EMPLAÇAMENT**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**2**  
 Full  
 3 de 3

**ABM** Consulting

Cient  
  
**Ajuntament de Sant Pol de Mar**





Ed. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

**ABM** Consulting



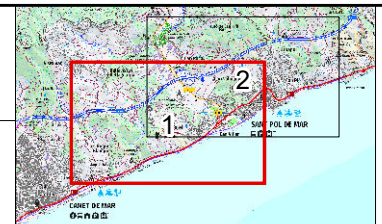
- Llegenda**
- Sectors de planejament
  - Sectors de planejament en SNU
- Qualificació de sòl urbà**
- Xarxa viària
  - Xarxa d'aparcaments

- Sistema d'equipaments
- Infraestructures tècniques
- Zones verdes
- Sistema hidrogràfic
- Sòl urbà

Nom del plànol  
**ORDENACIÓ POUM**

Escala DinA-3 1:8,000

Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**3**  
 Full  
 1 de 2





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



- Legenda**
- Sectors de planejament
  - Sectors de planejament en SNU
- Qualificació de sòl urbà**
- Xarxa viària
  - Xarxa d'aparcaments

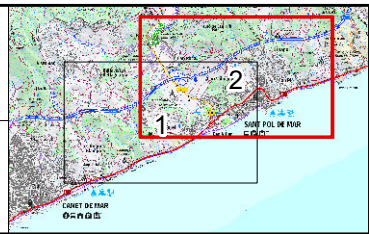
- Sistema d'equipaments
- Infraestructures tècniques
- Zones verdes
- Sistema hidrogràfic
- Sòl urbà

Nom del plànol: **ORDENACIÓ POUM**

Escala DinA-3: 1:8,000

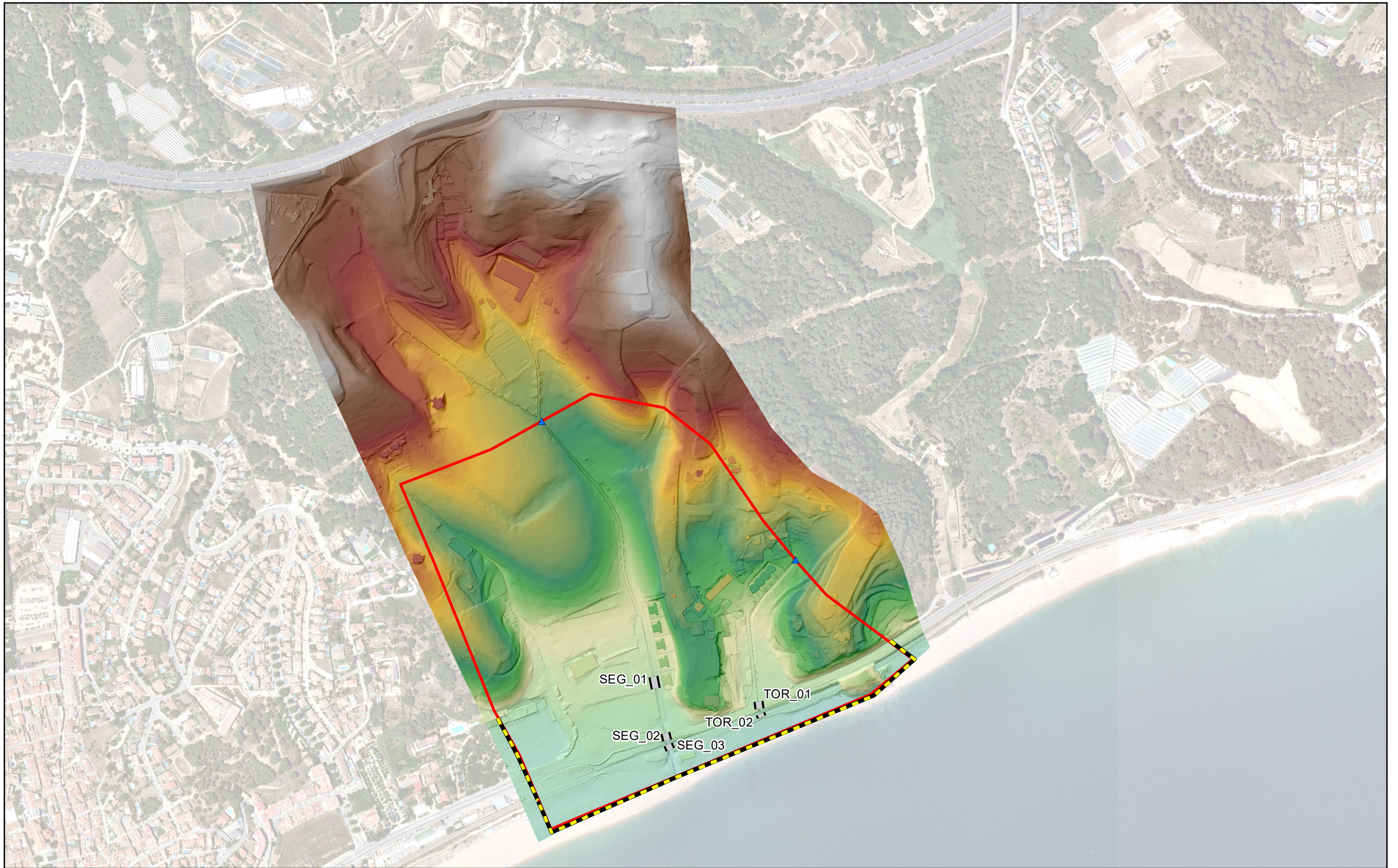
0 100 200 300 400 m

Data: Desembre de 2022



Plànol núm. **3**  
 Full 2 de 2



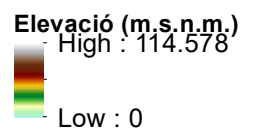


Ed. 1

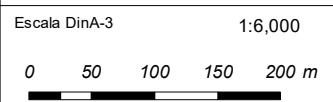
Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



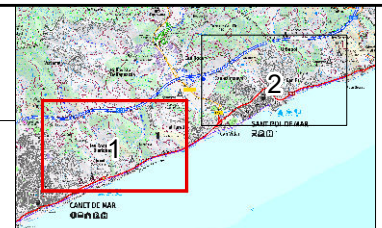
- Llegenda
- ▲ Condició d'entrada (hidrogrames)
  - Condició de sortida
  - Estructures
  - Àrea de càlcul hidràulic 2D



Nom del plànol  
**DISCRETITZACIÓ MODEL HIDRÀULIC SOBRE MDT (MODEL DIGITAL DEL TERRENY)**

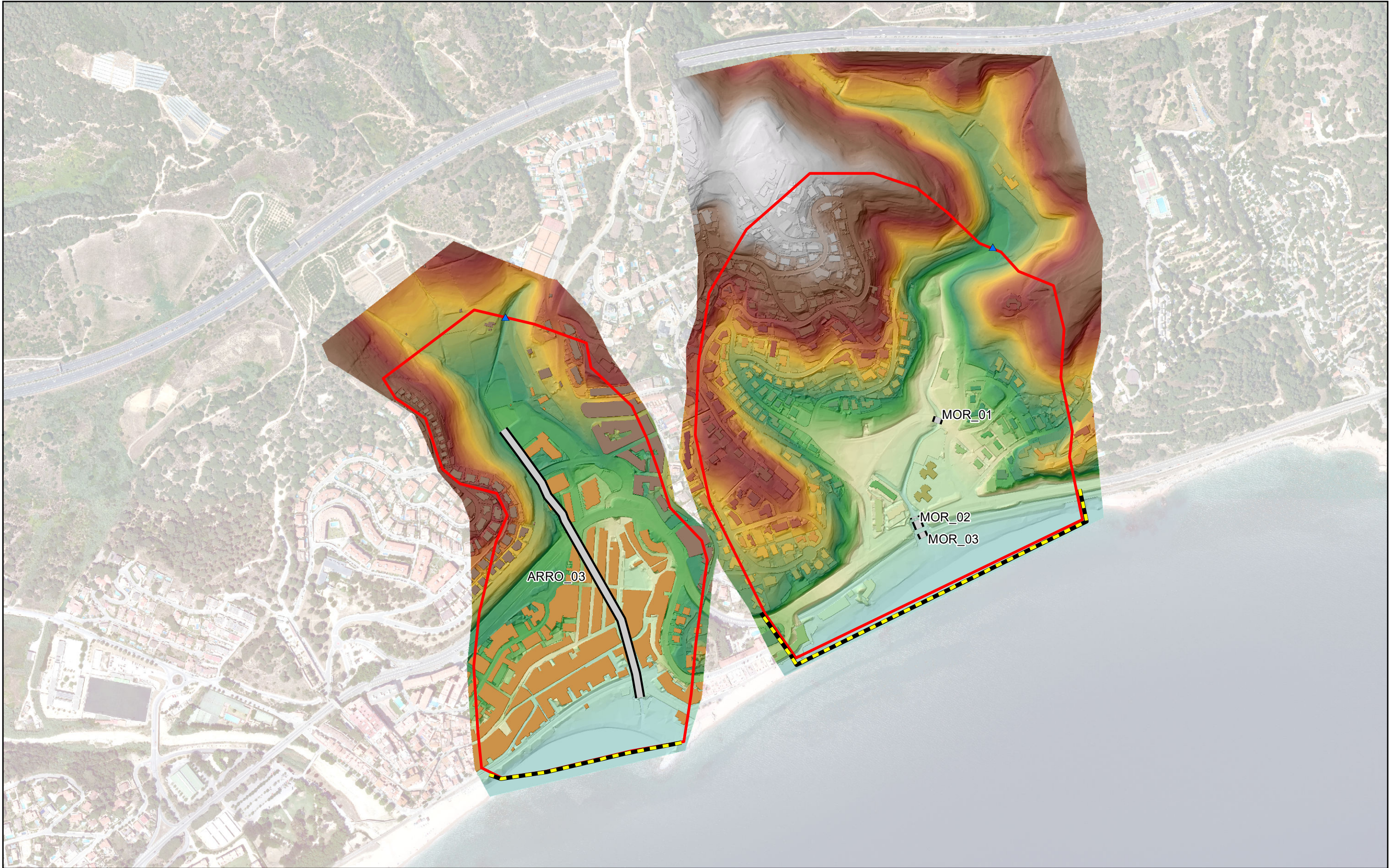


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**4**  
 Full  
 1 de 2





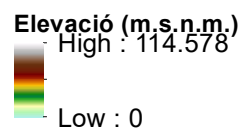
Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

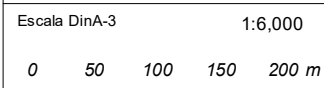


**ABM** Consulting

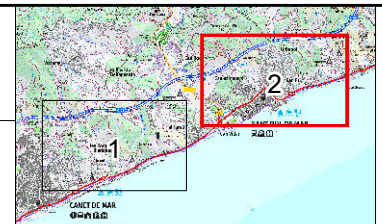
- Llegenda
- ▲ Condició d'entrada (hidrogrames)
  - ▬ Condició de sortida
  - ▬ Estructures
  - ▭ Àrea de càlcul hidràulic 2D



Nom del plànol  
**DISCRETITZACIÓ MODEL HIDRÀULIC SOBRE MDT (MODEL DIGITAL DEL TERRENY)**

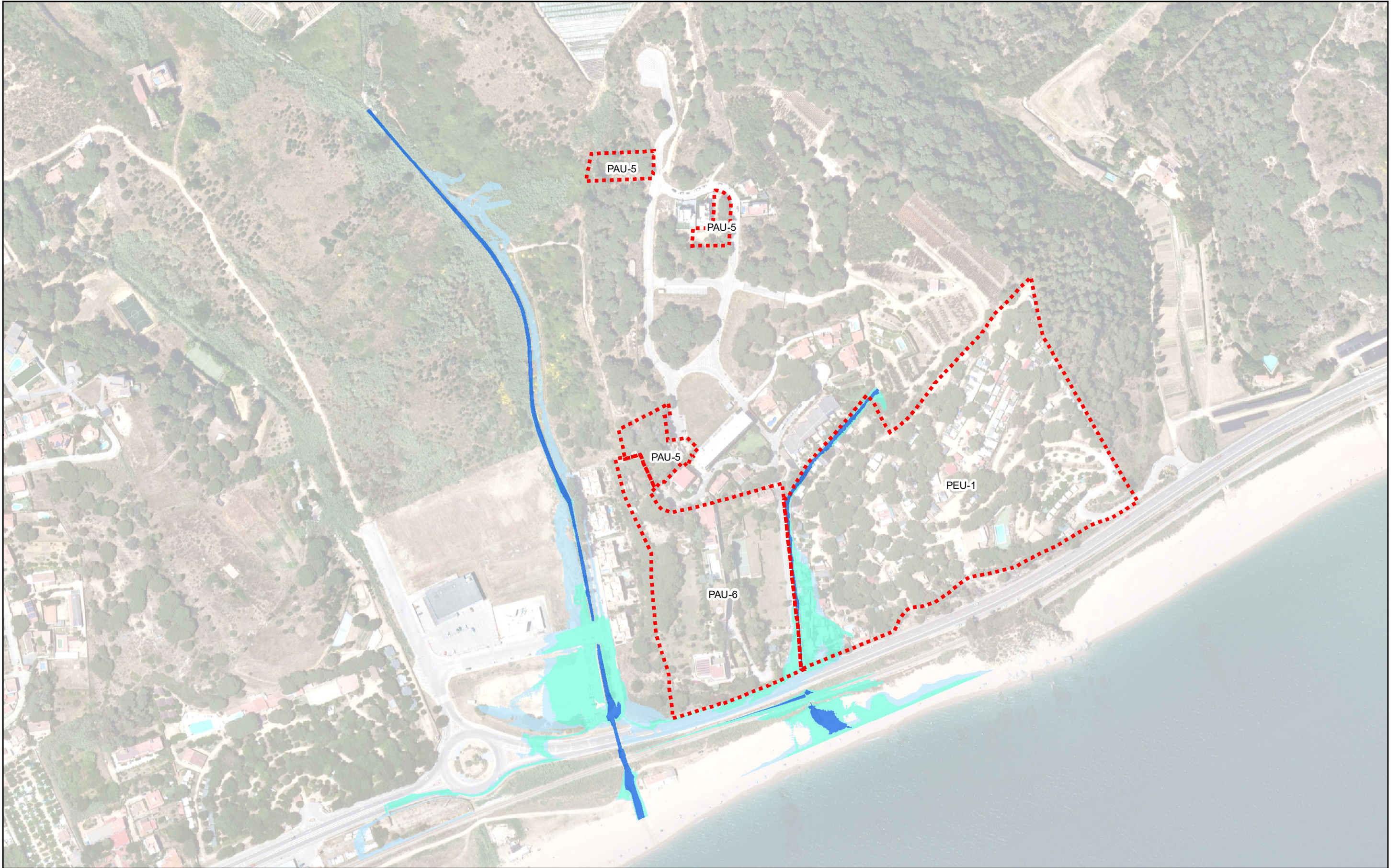


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**4**  
 Full  
 2 de 2





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

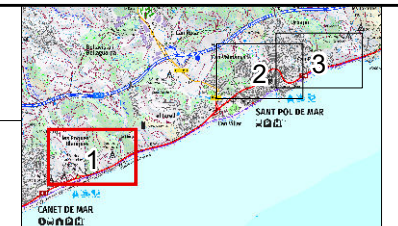
- Llegenda**
- T = MCO
  - T = 100 anys
  - T = 500 anys
  - Sectors de planejament
  - Soterrament

**Nom del plànol**  
**DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3.000  
 0 25 50 75 100 m



**Data**  
 Desembre de 2022

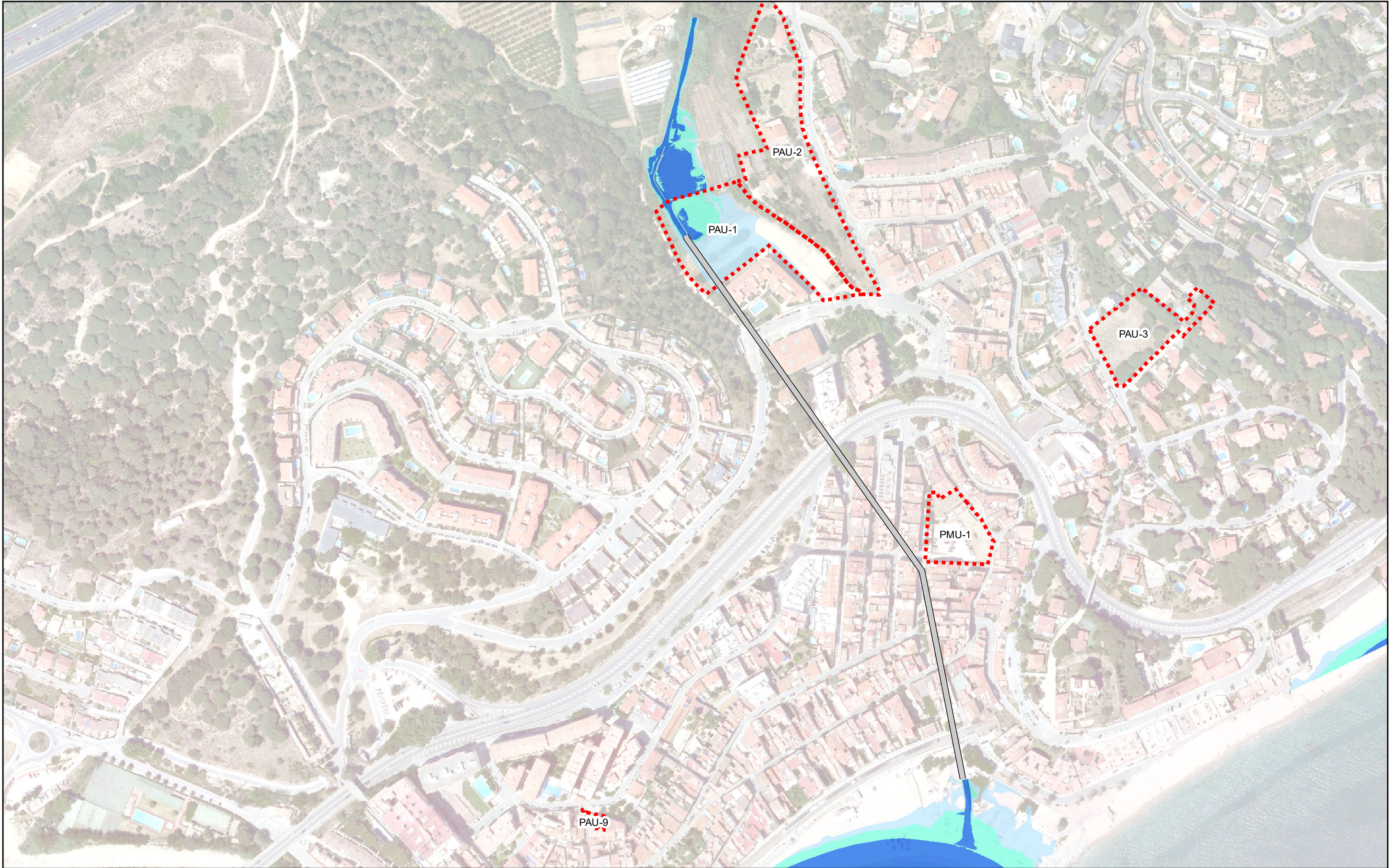


**Plànol núm.**  
**5**  
 Full  
 1 de 3

**ABM Consulting**







Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**

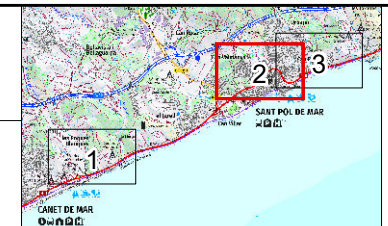
- Llegenda**
- T = MCO
  - T = 100 anys
  - T = 500 anys
  - Sectors de planejament
  - Soterrament

**Nom del plànol**  
**DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



**Data**  
 Desembre de 2022



**Plànol núm.**  
**5**  
 Full  
 2 de 3

**ABM Consulting**







Eol. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



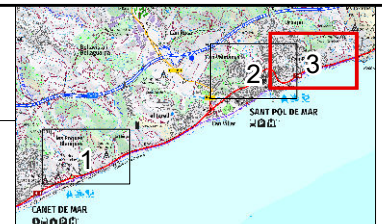
- Llegenda
- T = MCO
  - T = 100 anys
  - T = 500 anys
  - Sectors de planejament
  - Soterrament

Nom del plànol  
**DELIMITACIÓ ZONES INUNDABLES SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3.000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**5**  
 Full  
 3 de 3





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



**ABM Consulting**

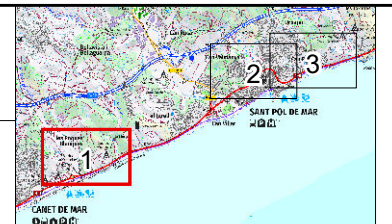
Llegenda		Sectors de planejament	
Calats (m)	0.8 - 1.0		Sectors de planejament
	1.0 - 1.5		Soterrament
	1.5 - 2.0		
	> 2.0		

**Nom del plànol**  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = MCO)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

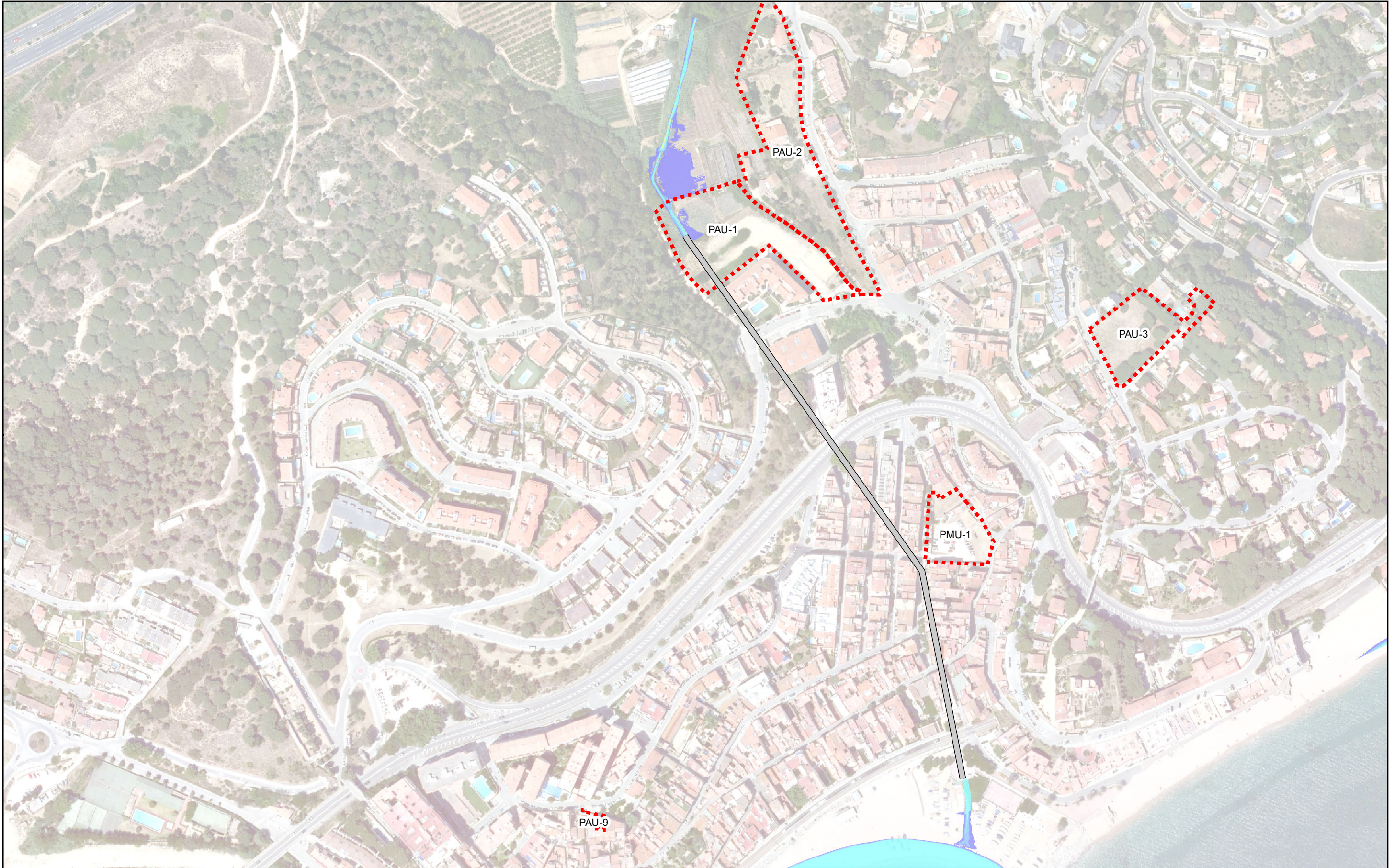


**Data**  
 Desembre de 2022



**Plànol núm.**  
**6.1**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU DE SANT POL DE MAR**



Llegenda

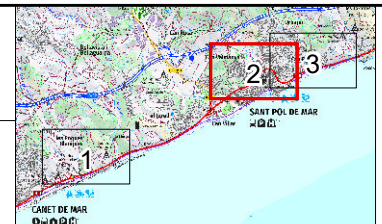
<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	▣ Sectors de planejament
▣ < 0.2	1.0 - 1.5	▬ Soterrament
▣ 0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
▣ 0.4 - 0.8	> 2.0	

Nom del plànol  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = MCO)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**6.1**  
 Full  
 2 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi

**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Cient



**Ajuntament de Sant Pol de Mar**

Llegenda

<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	Sectors de planejament
< 0.2	1.0 - 1.5	Soterrament
0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
0.4 - 0.8	> 2.0	

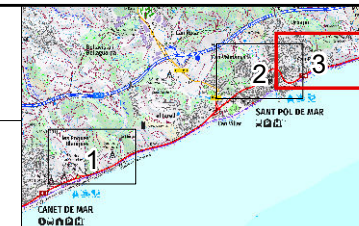
Nom del plànol

**CALATS D'INUNDACIÓ (T = MCO)  
SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3.000  
0 25 50 75 100 m



Data  
Desembre de 2022



Plànol núm.

**6.1**

Full  
3 de 3

**ABM** Consulting





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**



**Llegenda**

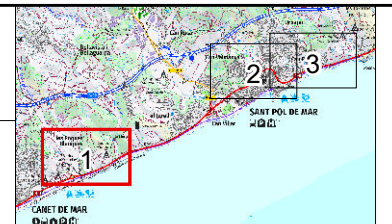
<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	▣ Sectors de planejament
▣ < 0.2	1.0 - 1.5	▣ Soterrament
▣ 0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
▣ 0.4 - 0.8	> 2.0	

**Nom del plànol**  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



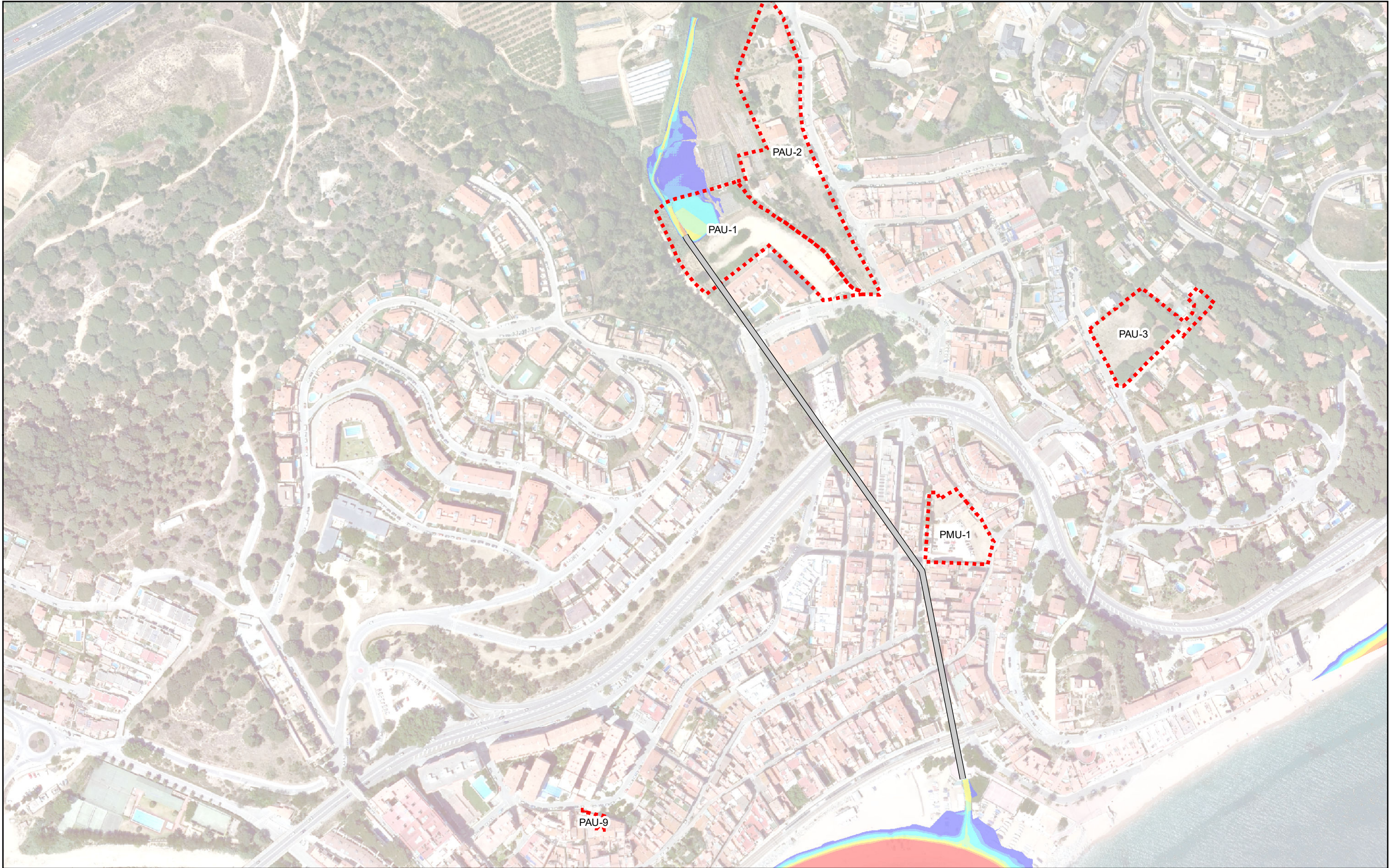
**Data**  
 Desembre de 2022



**Plànol núm.**  
**6.2**  
 Full  
 1 de 3







Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU DE SANT POL DE MAR**

Llegenda

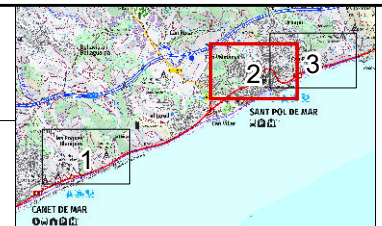
<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	▣ Sectors de planejament
< 0.2	1.0 - 1.5	▬ Soterrament
0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
0.4 - 0.8	> 2.0	

Nom del plànol  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**6.2**  
 Full  
 2 de 3

**ABM** Consulting







Ed. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



**ABM** Consulting

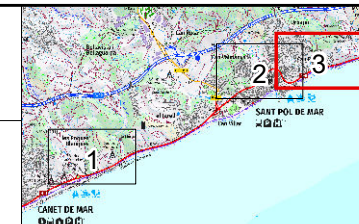
Llegenda		Sectors de planejament	
Calats (m)	0.8 - 1.0		Sectors de planejament
	< 0.2		Soterrament
	0.2 - 0.4		
	0.4 - 0.8		
	1.0 - 1.5		
	1.5 - 2.0		
	> 2.0		

Nom del plànol  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

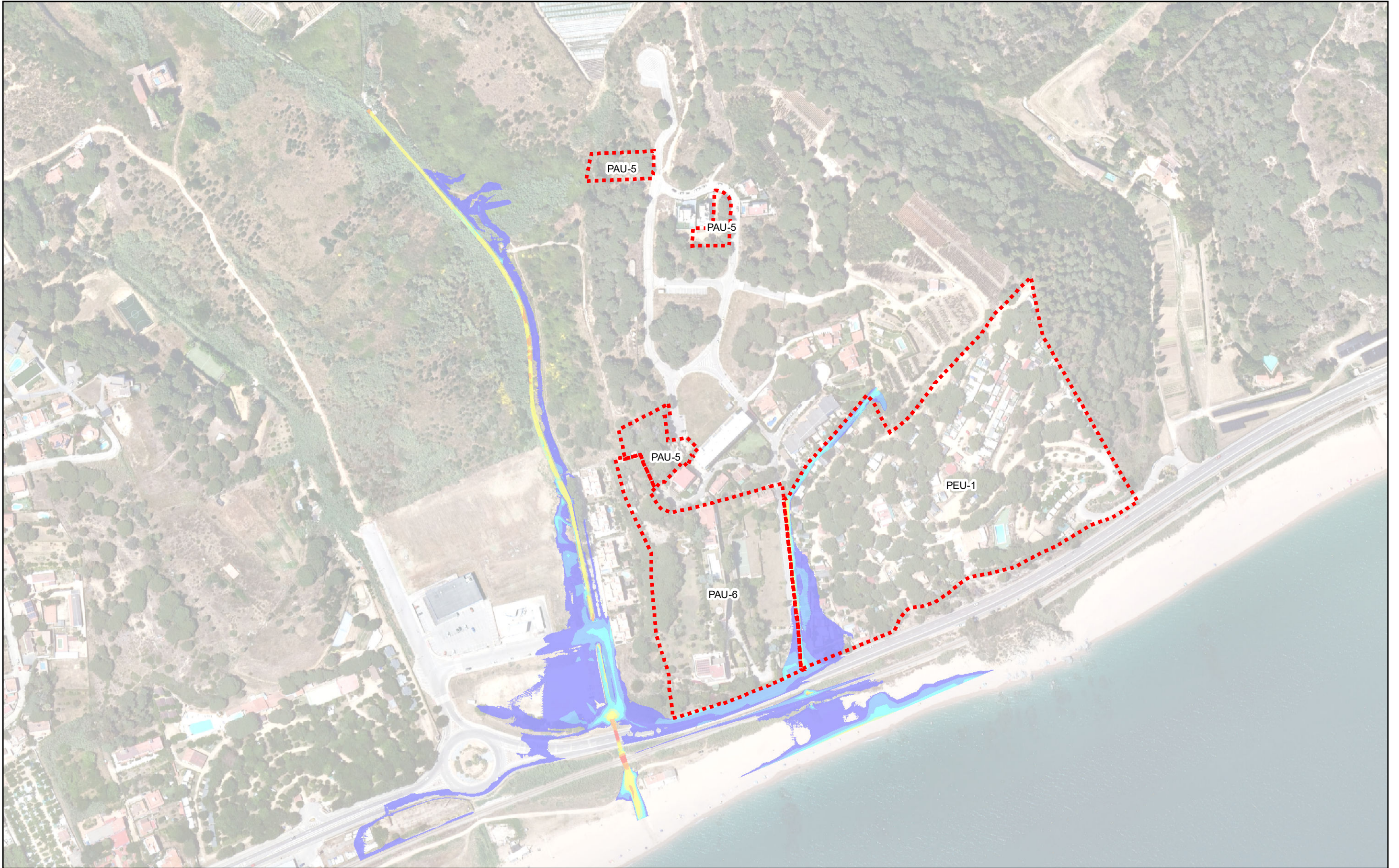


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**6.2**  
 Full  
 3 de 3





Ed. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**



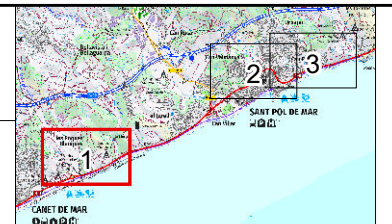
Llegenda	
<b>Calats (m)</b>	<b>Sectors de planejament</b>
< 0.2	Sectors de planejament
0.2 - 0.4	Soterrament
0.4 - 0.8	
1.0 - 1.5	
1.5 - 2.0	
> 2.0	

Nom del plànol  
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

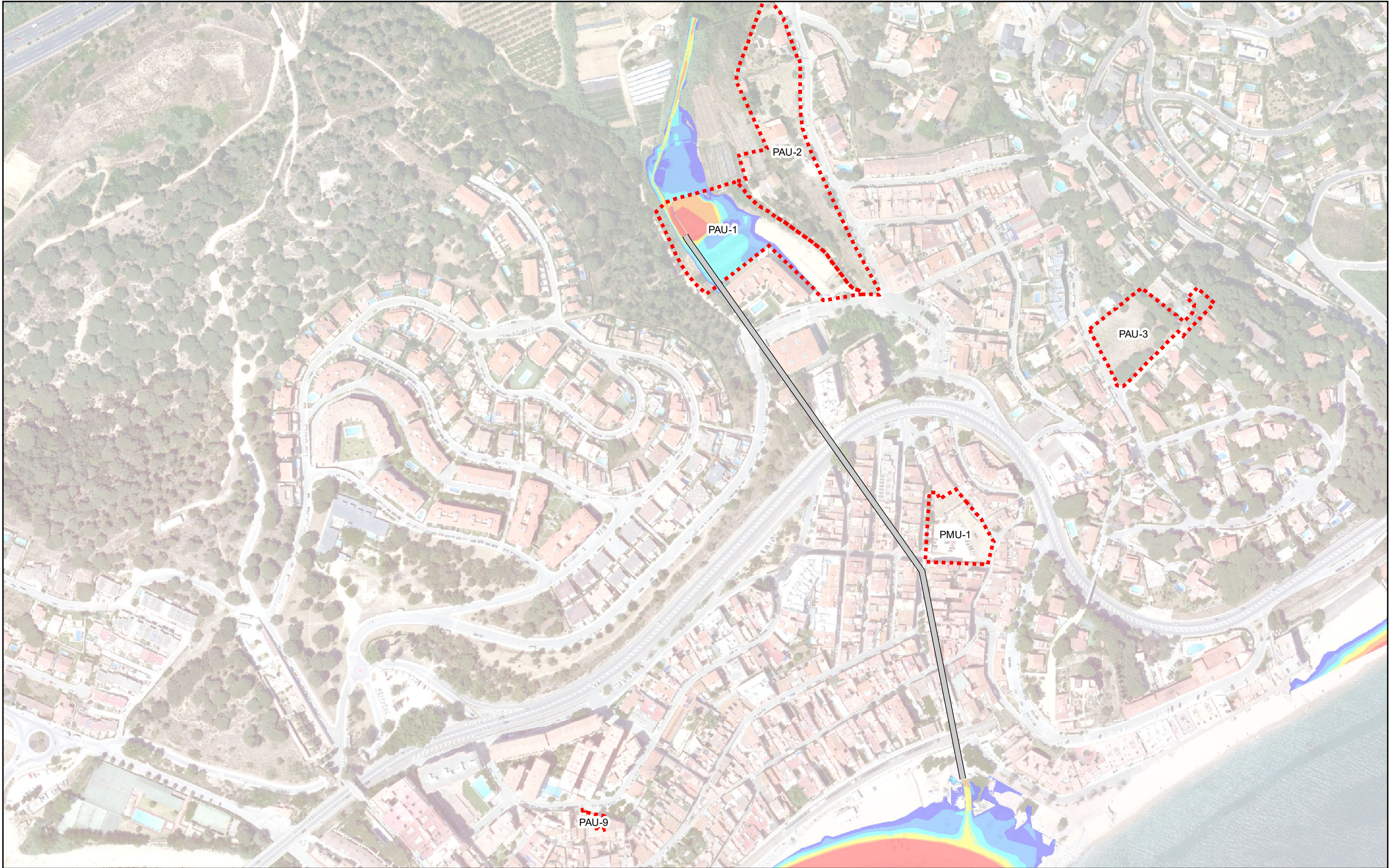


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**6.3**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**



Llegenda

<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	▣ Sectors de planejament
< 0.2	1.0 - 1.5	▣ Soterrament
0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
0.4 - 0.8	> 2.0	

Nom del plànol <b>CALATS D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS) SITUACIÓ ACTUAL</b>			Plànol núm. <b>6.3</b>
Escala DinA-3 1:3,000 	Data Desembre de 2022		Full 2 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi

**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

Cient



**Ajuntament de Sant Pol de Mar**

Llegenda

<b>Calats (m)</b>	0.8 - 1.0	▣ Sectors de planejament
▣ < 0.2	1.0 - 1.5	▣ Soterrament
▣ 0.2 - 0.4	1.5 - 2.0	
▣ 0.4 - 0.8	> 2.0	

Nom del plànol

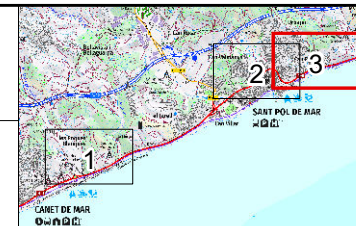
**CALATS D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS)  
SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
0 25 50 75 100 m



Data

Desembre de 2022



Plànol núm.

**6.3**

Full  
3 de 3

**ABM Consulting**





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



**ABM Consulting**

- Llegenda**
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu
  - Sectors de planejament

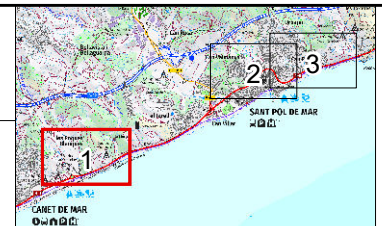
Perill	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

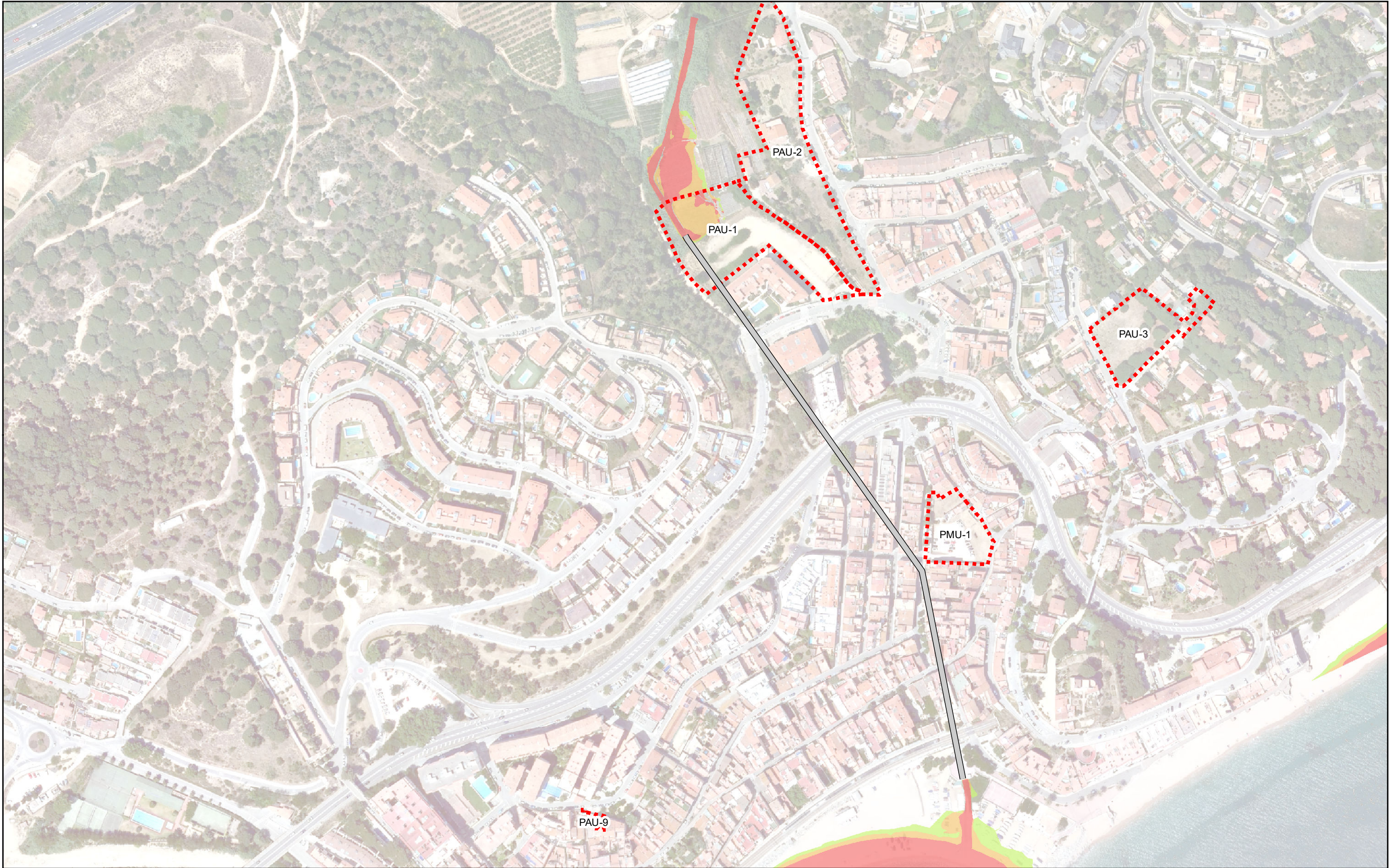


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.1**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU DE SANT POL DE MAR**



- Llegenda
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu

Sectors de planejament

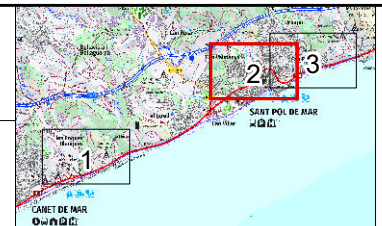
Perill	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3.000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.1**  
 Full  
 1 de 3





Eol. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



- Llegenda
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu
  - Sectors de planejament

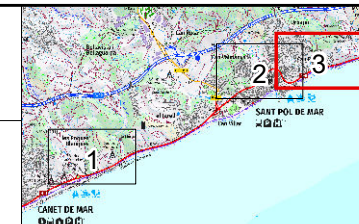
Perill	Condiçió		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 100 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m



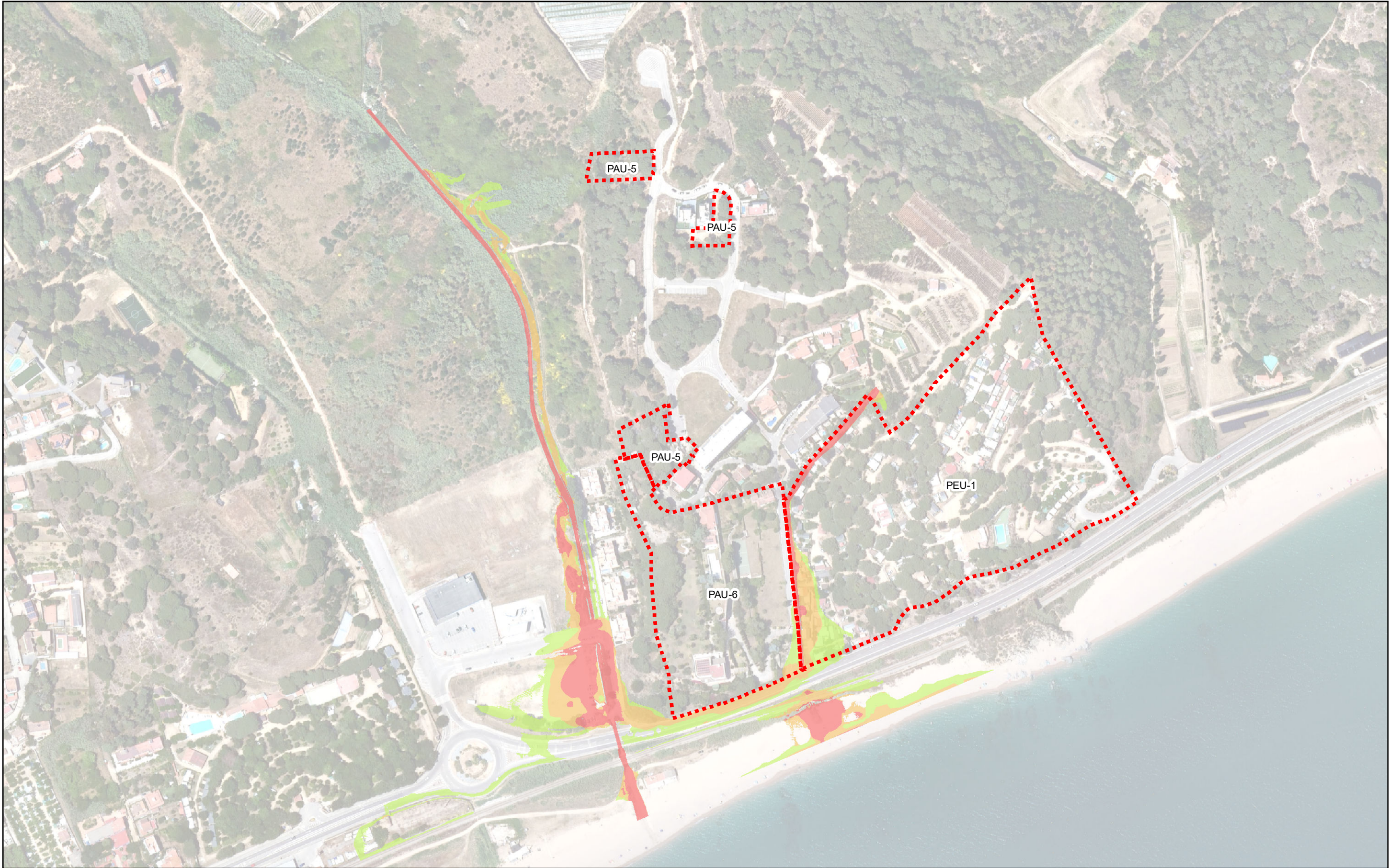
Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.1**  
 Full  
 1 de 3

**ABM** Consulting





Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**



**ABM** Consulting

- Llegenda
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu
  - Sectors de planejament

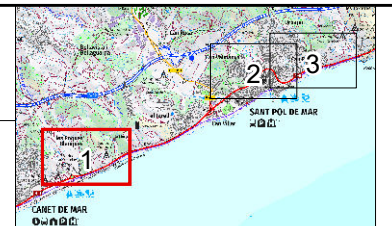
Perill	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

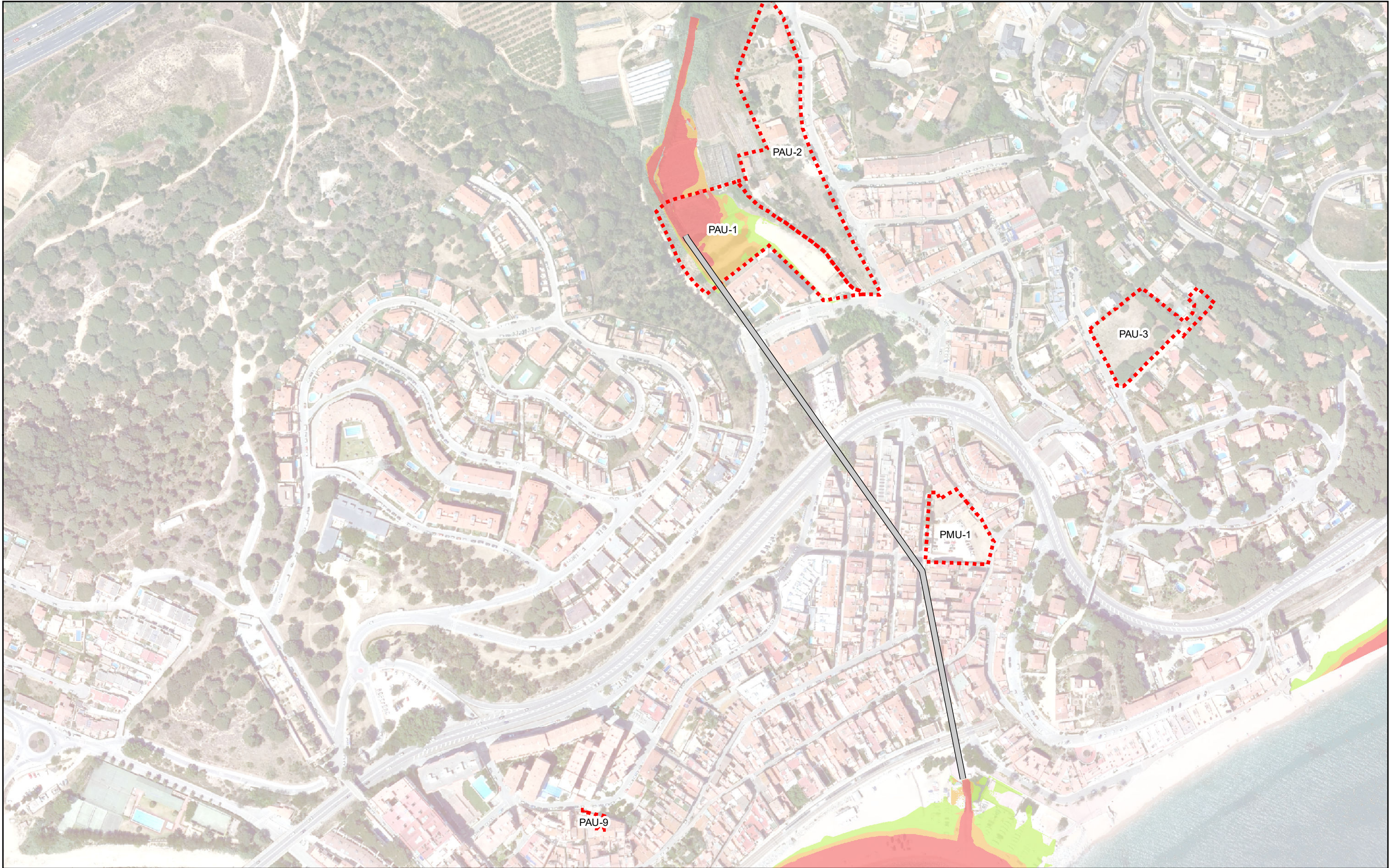


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.2**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU DE SANT POL DE MAR**



- Llegenda
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu
  - Sectors de planejament

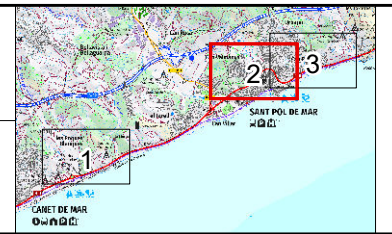
Perill	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3.000  
 0 25 50 75 100 m



Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.2**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**



**ABM** Consulting

- Llegenda
- Soterrament
  - Lleu
  - Moderat
  - Greu
  - Sectors de planejament

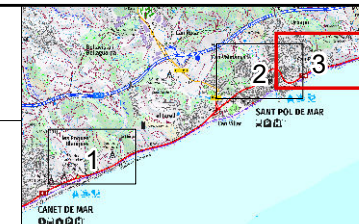
Perill	Condicció		
	Calat (y) en m	Velocitat (v) en m/s	v·y en m <sup>2</sup> /s
Lleu	<0.4	<0.4	<0.08
Moderat	>0.4	>0.4	>0.08
Greu	>1	>1	>0.5

Nom del plànol  
**PERILL D'INUNDACIÓ (T = 500 ANYS)  
 SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

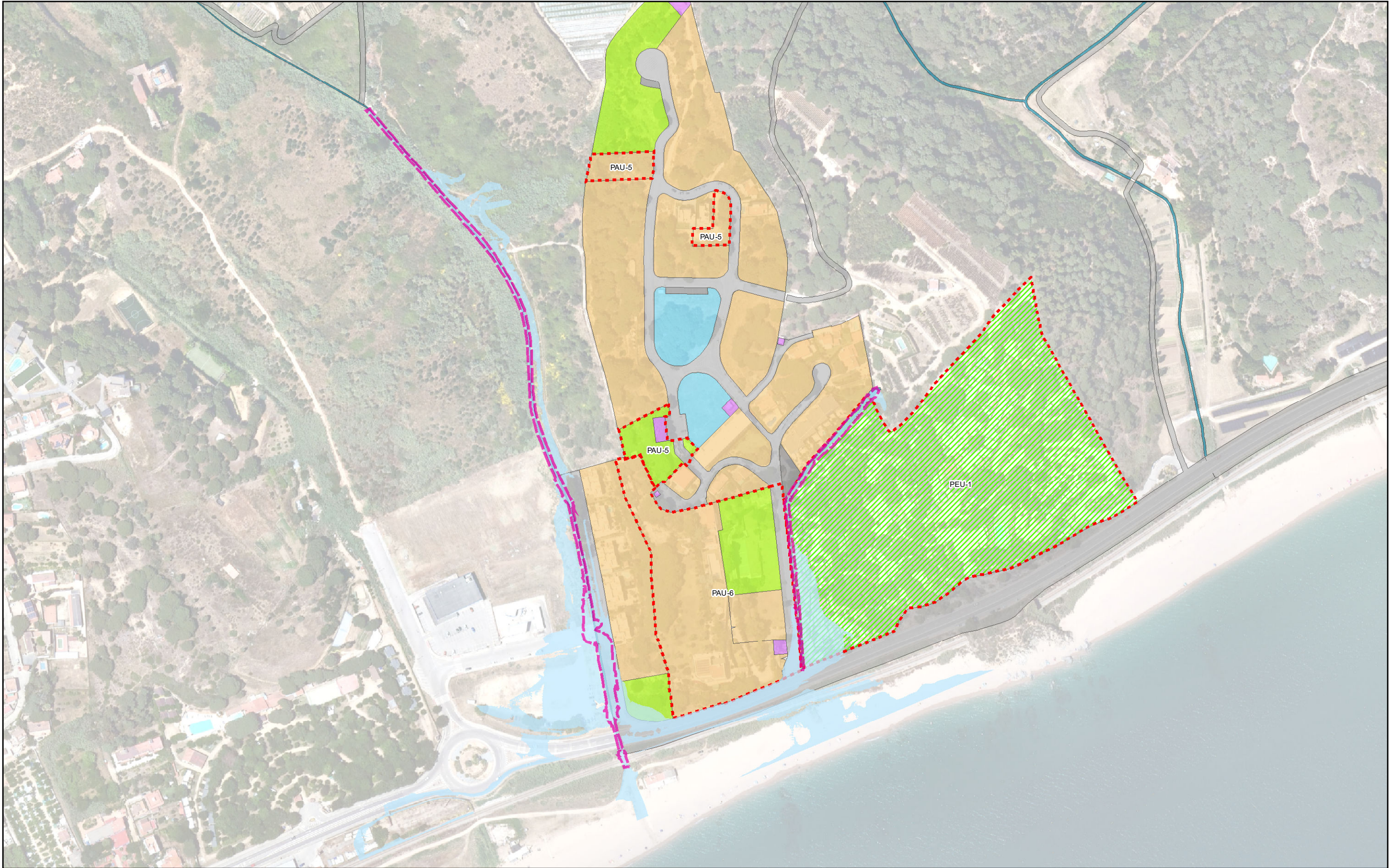


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**7.2**  
 Full  
 1 de 3












Ed. 1

Títol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU DE SANT POL DE MAR**

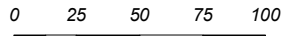
**ABM** Consulting

Client  
  
**Ajuntament de Sant Pol de Mar**

- Llegenda**
-  Soterrament
  -  Zona flux preferent
  -  Zona inundable
  -  Sectors de planejament
  -  Sectors de planejament en SNU

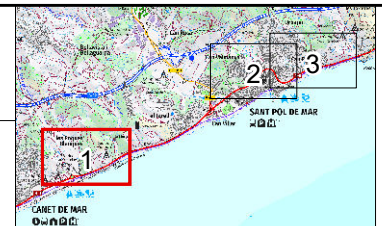
- Qualificació de sòl urbà**
-  Xarxa viària
  -  Xarxa d'aparcaments
  -  Sistema d'equipaments
  -  Infraestructures tècniques
  -  Zones verdes
  -  Sistema hidrogràfic
  -  Sòl urbà

Nom del plànol  
**ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL (Segons RD 638/2016)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  


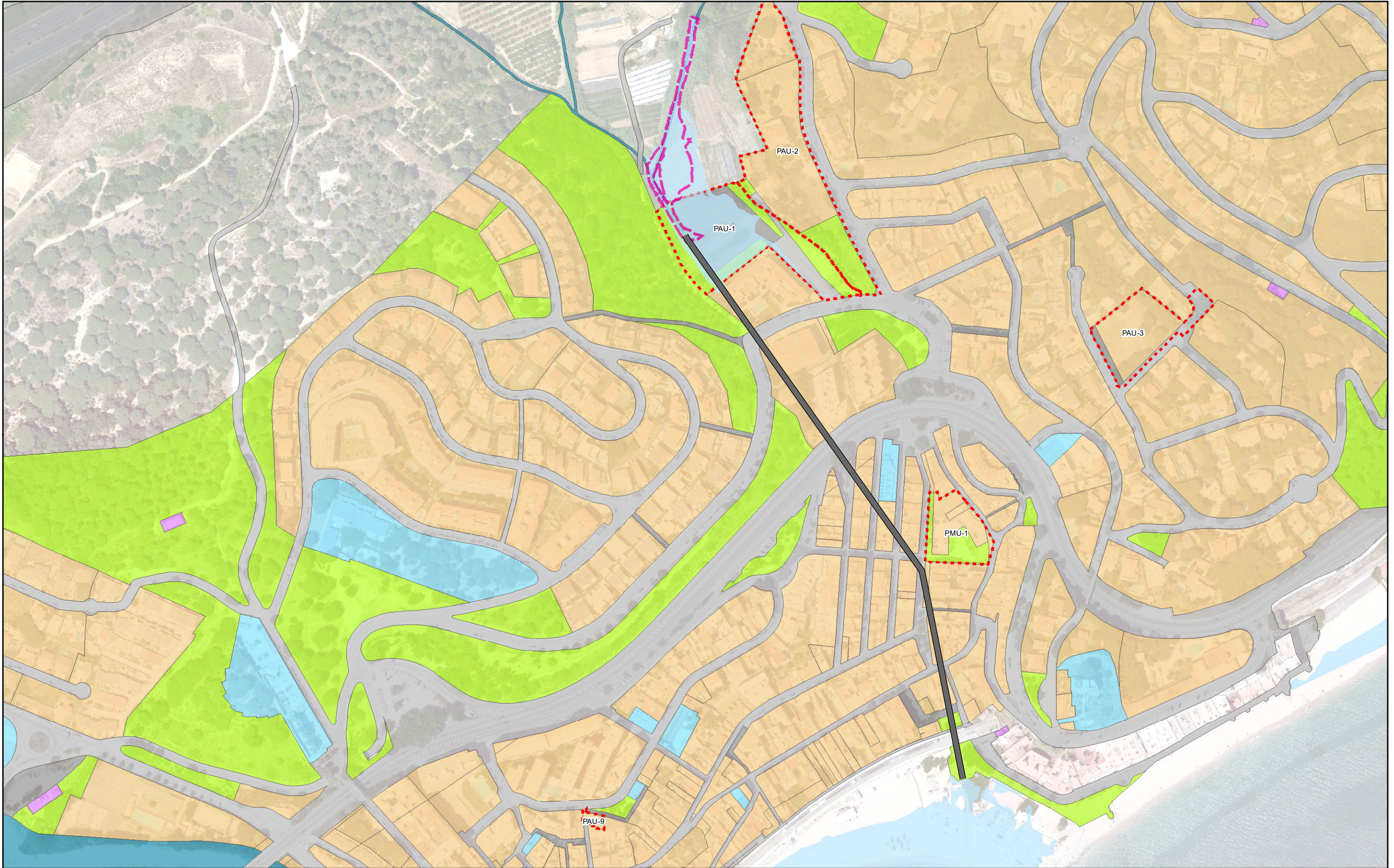


Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**8**  
 Full  
 1 de 3





Ed. 1

**Títol de l'estudi**  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POU M DE SANT POL DE MAR**



- Llegenda**
- Soterrament
  - Zona flux preferent
  - Zona inundable
  - Sectors de planejament
  - Sectors de planejament en SNU

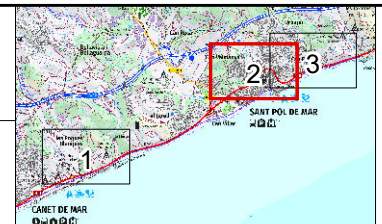
- Qualificació de sòl urbà**
- Xarxa viària
  - Xarxa d'aparcaments
  - Sistema d'equipaments
  - Infraestructures tècniques
  - Zones verdes
  - Sistema hidrogràfic
  - Sòl urbà

**Nom del plànol**  
**ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL (Segons RD 638/2016)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escales DinA-3 1:3,000  
 0 25 50 75 100 m

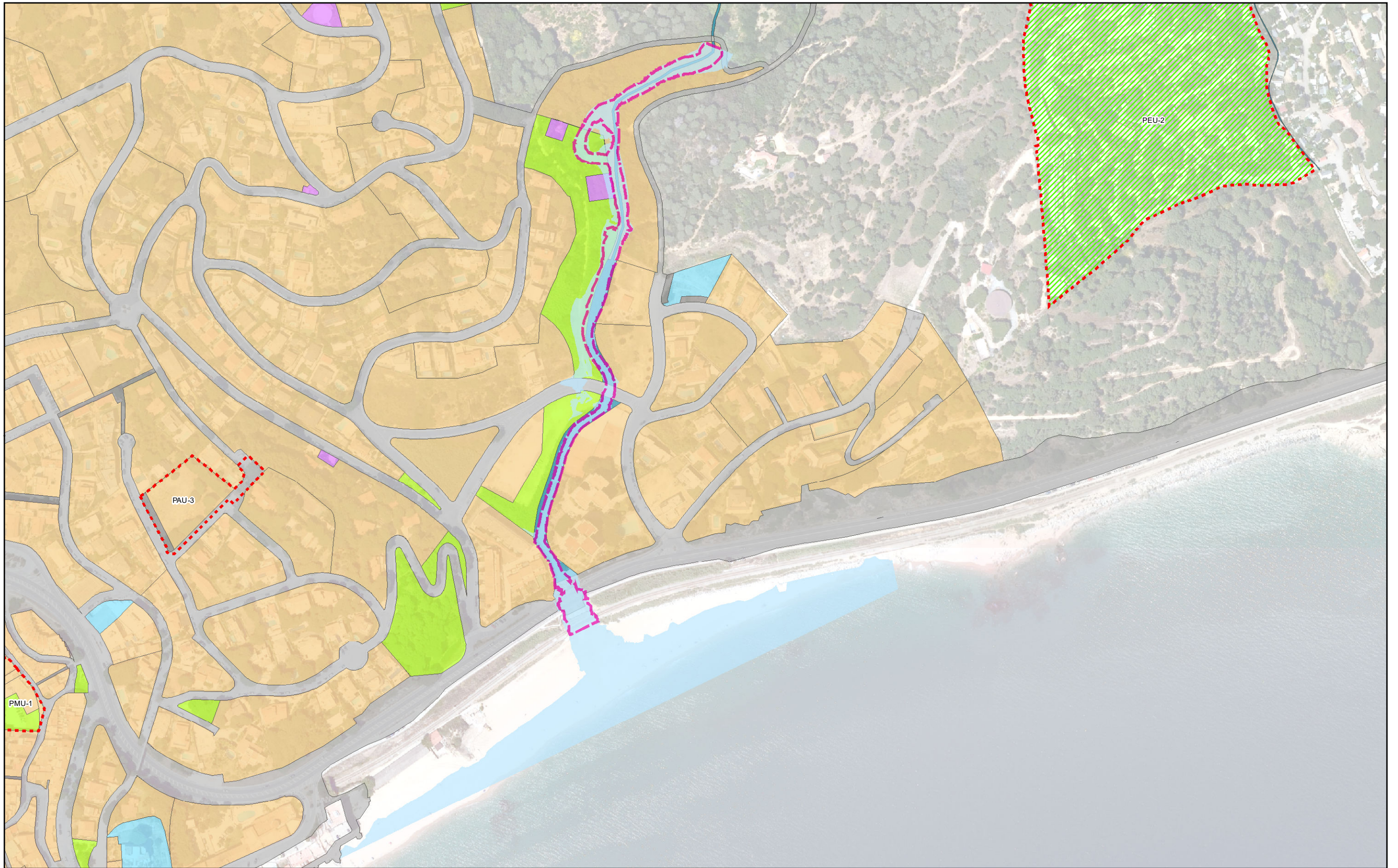


**Data**  
 Desembre de 2022



**Plànol núm.**  
**8**  
 Full  
 2 de 3

















Ed. 1

Titol de l'estudi  
**ESTUDI HIDRÀULIC D'INUNDABILITAT DE DIVERSOS CURSOS FLUVIALS A SANT POL DE MAR PER A LA SEVA INCORPORACIÓ A LA REVISIÓ DEL POUM DE SANT POL DE MAR**

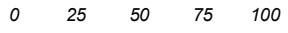
Cient  
  
**Ajuntament de Sant Pol de Mar**

**ABM** Consulting

- Llegenda**
-  Soterrament
  -  Zona flux preferent
  -  Zona inundable
  -  Sectors de planejament
  -  Sectors de planejament en SNU

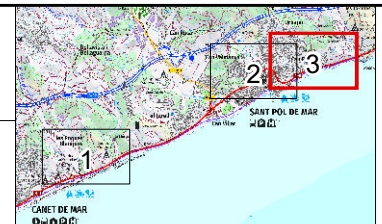
- Qualificació de sòl urbà**
-  Xarxa viària
  -  Xarxa d'aparcaments
  -  Sistema d'equipaments
  -  Infraestructures tècniques
  -  Zones verdes
  -  Sistema hidrogràfic
  -  Sòl urbà

Nom del plànol  
**ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL (Segons RD 638/2016)**  
**SITUACIÓ ACTUAL**

Escala DinA-3 1:3,000  




Data  
 Desembre de 2022



Plànol núm.  
**8**  
 Full  
 3 de 3