



**MODIFICACIÓ PUNTUAL DEL PGM
A L'ÀMBIT DE LA PORTA NORD**

AVANÇ DE PLANEJAMENT

ÀMBIT	Porta Nord
MUNICIPI	SANT VICENÇ DELS HORTS
COMARCA	BAIX LLOBREGAT

D2 DOCUMENT AMBIENTAL (DIE)



BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ



DOCUMENT INICIAL ESTRATÈGIC DE LA MPGM A L'ÀMBIT DE LA PORTA NORD A SANT VICENÇ DELS HORTS

JULIOL 2023



AJUNTAMENT
Sant Vicenç dels Horts



AMB

**Àrea Metropolitana
de Barcelona**

CLIENT



REDACCIÓ



CARRER 60, 25-27.
EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA
T 932 237 400
F 932 237 414
www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

Marc Montlleó, *Director de Medi Ambient i Eficiència Energètica*

MONTLLEO
BALSEBRE, MARC
(AUTENTICACIÓ
N)

Firmado digitalmente
por MONTLLEO
BALSEBRE, MARC
(AUTENTICACIÓN)
Fecha: 2023.07.25
18:10:02 +02'00'

COL·LABORACIÓ

Pablo Hernández, *Tècnic Medi Ambient i SIG*

I l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2023, BARCELONA REGIONAL



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1. Objecte de la MPGM	5
1.2. El procediment d'avaluació ambiental estratègica	5
1.3. Principals relacions amb altres plans	5
2. DIAGNOSI AMBIENTAL DELS ENTORNS.....	10
2.1. Medi físic	10
2.1.1. RELLEU I HIDROLOGIA	10
2.1.2. GEOLOGIA I EDAFOLOGIA.....	12
2.2. Medi biòtic	16
2.2.1. VEGETACIÓ	16
2.2.2. FAUNA	19
2.2.3. FUNCIONALITAT ECOPAISATGÍSTICA.....	20
2.3. Medi humà.....	21
2.3.1. PAISATGE	21
2.3.2. DINÀMIQUES SOCIOECONÒMIQUES.....	23
2.3.3. TEIXIT URBÀ I MOBILITAT	24
2.3.4. ATMOSFERA.....	26
3. OBJECTIUS AMBIENTALS	31
4. AVALUACIÓ AMBIENTAL DE LES ALTERNATIVES.....	34
4.1. Descripció de les alternatives.....	34
4.2. Avaluació ambiental de les alternatives	39
4.3. Justificació de l'alternativa escollida	54
5. ANNEX 1. ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR DE QUATRE CAMINS DE LA RIERA DE CERVELLÓ AL TM DE SANT VICENÇ DELS HORTS.....	55

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Objecte de la MPGM

L'objecte de la MPGM és adequar l'ordenació de la vora nord de la Vila, considerant les propostes d'ordenació del territori metropolità, centrades en la Vall Baixa i, principalment, a l'entorn de Quatre camins.

En aquest context, els objectius de la proposta d'ordenació es concreten amb:

- la reformulació i compleció del teixit urbà existent per construir una vora urbana adequada. En particular a l'extrem nord-est de la Vila, on en l'actualitat es troba el Polígon industrial Bofarull, avui obsolet, i l'entorn de Can Sala.
- la reordenació de les reserves viàries previstes, i l'articulació de l'entrada al Parc Agrari del Baix Llobregat, des del nord de la Vila.

1.2. El procediment d'avaluació ambiental estratègica

El present document es redacta amb la finalitat de donar inici al procediment d'avaluació ambiental estratègica de la Modificació del Pla general metropolità de Barcelona (MPGM) a l'àmbit de la "Porta nord" al terme municipal de Sant Vicenç dels Horts. D'acord amb l'apartat 6 de la disposició addicional 8a. de la Llei 16/2015, del 21 de juliol, de simplificació de l'activitat administrativa de l'Administració de la Generalitat i dels governs locals de Catalunya i d'impuls de l'activitat econòmica, el cas que ens ocupa correspon a una avaluació ambiental ordinària.

L'estudi ambiental estratègic (EAE) és el document integrat en el pla o programa en què es formalitza l'avaluació ambiental estratègica. Ha d'incloure els continguts a què fan referència l'article 21.2 i l'annex 1 de la Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes, així com els aspectes introduïts per la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. Així doncs, el primer tràmit del procediment d'avaluació ambiental estratègica ordinària és la sol·licitud d'inici en la que el promotor presenta davant l'òrgan substantiu, juntament amb la documentació exigida per la legislació sectorial, un esborrany del pla i un Document inicial estratègic (DIE).

A continuació, es presenta el DIE de la MPGM a l'àmbit de la "Porta nord" que acompanyarà l'avanç de planejament i que es completarà a partir dels processos de participació ciutadana previstos i dels informes rebuts.

1.3. Principals relacions amb altres plans

Pla Territorial Metropolità de Barcelona (PTMB)

El municipi de Sant Vicenç dels Horts està inclòs en el PTMB, que té per objectiu facilitar l'ordenació del territori format per set comarques -l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental- mitjançant un marc

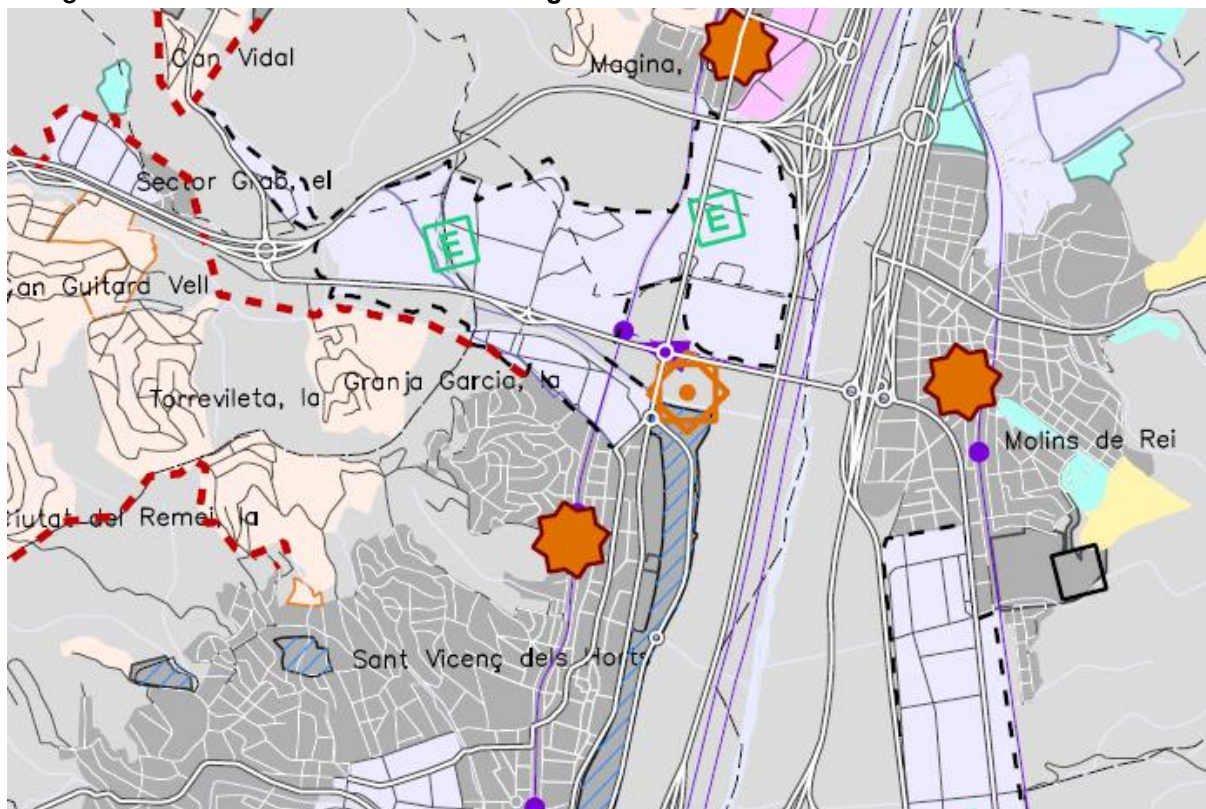
de referència per al planejament urbanístic, el desenvolupament de les infraestructures i la planificació sectorial. Aquests aspectes s'articulen en els tres sistemes bàsics del territori: sistema d'espais oberts, sistema d'assentaments, sistema d'infraestructures de mobilitat.

El PTMB atorga a l'àmbit una nova centralitat urbana, per tant, ha de complir les següents condicions:

- Ser complementàries, contigües i integrables amb els teixits urbans existents i/o amb les seves extensions.
- Tenir un bon nivell d'accessibilitat amb el transport públic d'alta capacitat de les xarxes existents o proposades pel Pla.

El planejament urbanístic ha de definir en cada cas els usos i intensitats a establir en funció de les necessitats del seu entorn urbà, el veïnatge amb els espais oberts i el seu nivell d'accessibilitat.

Imatge 1. Sistema d'assentaments. Estratègies urbanes

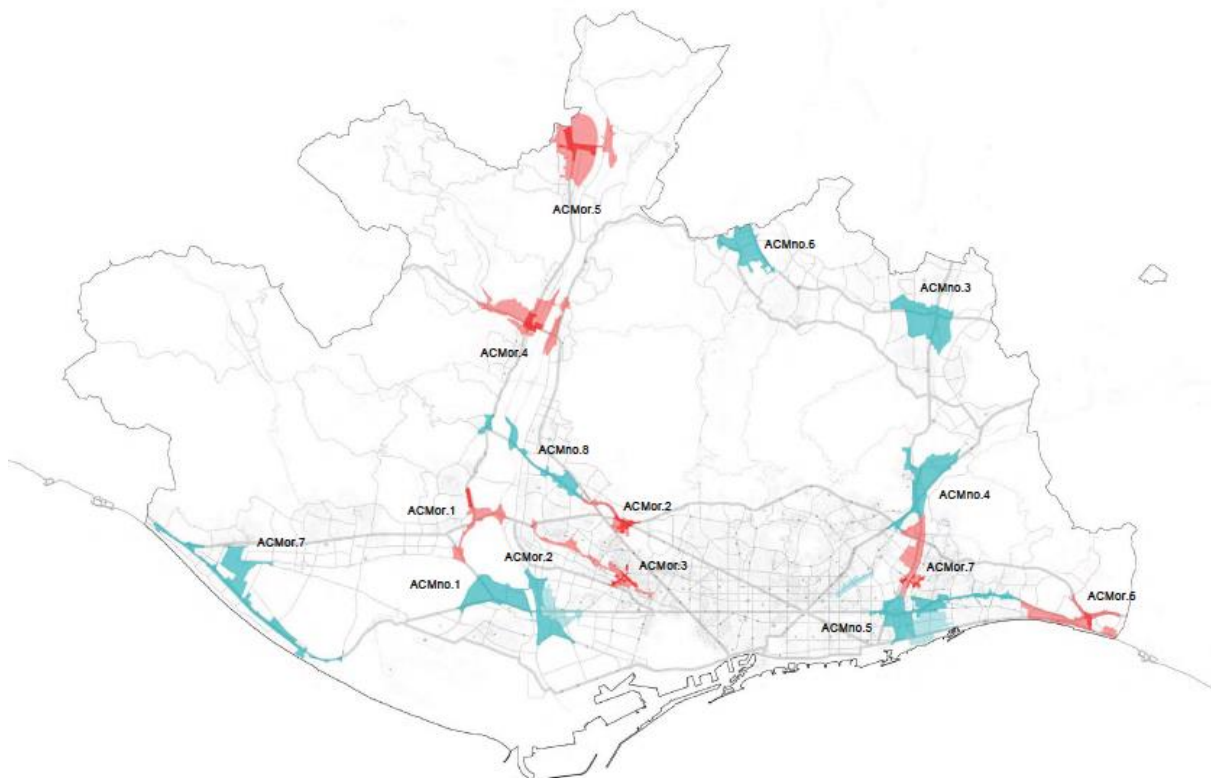


Font: PTMB

Aprovació inicial del Pla Director Urbanístic Metropolità (PDUM)

Algunes de les potestats reconegudes al PDU, sempre d'acord amb el planejament territorial, són: les reserves per als sistemes urbanístics generals de comunicacions i d'altres infraestructures, equipaments comunitaris i espais lliures; la classificació del sòl i la delimitació del sòl urbà; la fixació dels criteris per qualificar el sòl urbà i urbanitzable pel que fa a l'edificabilitat, els usos, les densitats i les reserves de sistemes, o la definició i la delimitació dels àmbits de transformació urbanística d'interès metropolità.

Imatge 2. Nous centres metropolitans a desenvolupar



Font: AMB

El PDUM identifica 15 noves centralitats metropolitanes, entre els quals Quatre camins està caracteritzada com a ordenada, i defineix els condicionants territorials per al seu desenvolupament: principalment, l'allargament de la B-24 i l'eliminació del nus viari entre la N-340 i la BV-2002 / N-II, i la millora de la intermodalitat amb l'estació d'FGC. Així mateix, la vinculació genèrica entre accessibilitat des del transport públic i intensitat urbana, permet diversificar la proposta incorporant models d'activitat més intensius en número de treballadors, com alhora, incloure la residència en aquells punts més propers als nuclis consolidats.

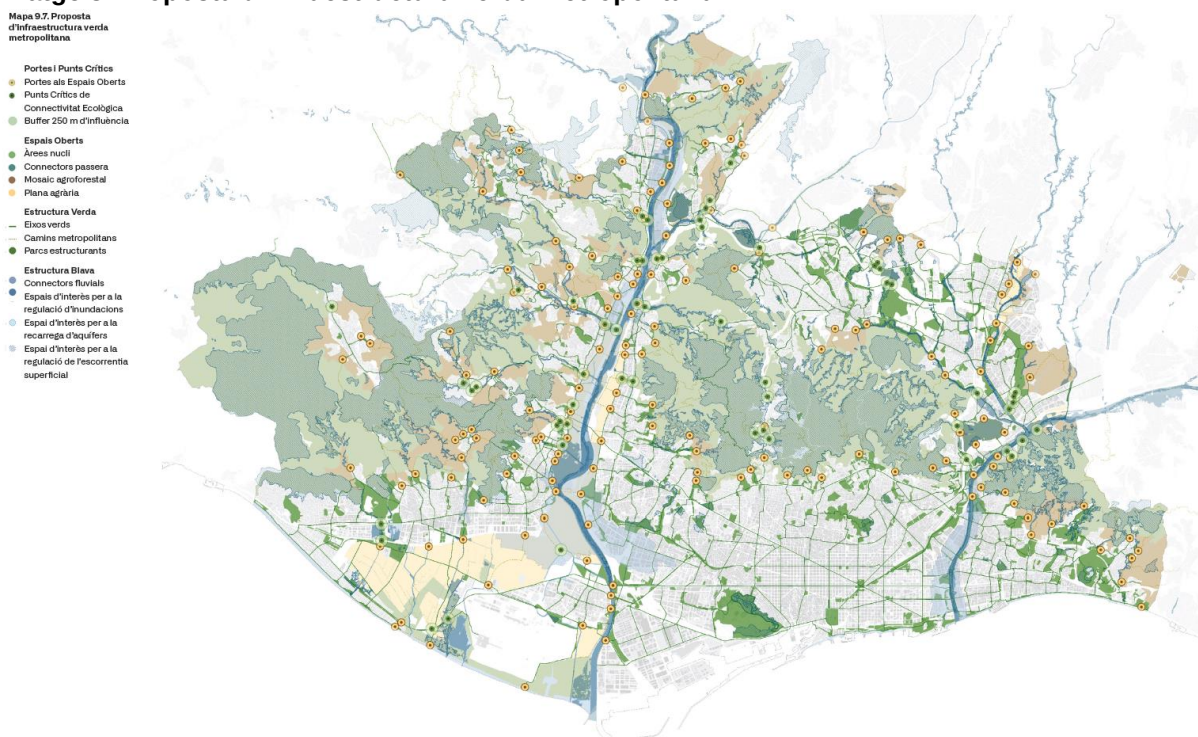
L'EAE del mateix PDUM ha realitzat una anàlisi ambiental d'aquesta nova centralitat metropolitana i ha detectat diversos condicionats ambientals:

- És d'alta sensibilitat ambiental. La riera de Cervelló per la banda de l'Ordal, i les rieres de Vallvidrera i de Sant Bartomeu, des de Collserola, desemboquen al Llobregat a l'alçada de Quatre camins. La riera de Cervelló és un corredor ecològic que prové del municipi de Cervelló i desemboca al Llobregat just després de passar adjacent al sector. Hi ha passos de fauna funcionals. Per sota de la N-340, aquest està lliure d'edificació i en contacte amb la zona agrícola. Per aquesta raó, cal garantir la connectivitat ecològica de la riera de Cervelló i definir l'àmbit fluvial com a parc estructurant. Les operacions urbanístiques al voltant dels espais oberts hauran de garantir l'accés cívic i la permeabilitat del sistema hidrològic.
- Se situa a sobre de la zona de recàrrega de l'aquífer d'abast principal de l'àrea metropolitana. Tot el sector és inundable amb període de retorn de 500 anys, i la part

adjacent a la riera de Cervelló, per períodes de 100 i de 50 anys. I limita amb la zona de flux preferent. Per això, cal concentrar l'edificació al continu amb el polígon industrial per alliberar el màxim d'espai permeable i reservar espais per a basses de laminació per a regular el cicle de l'aigua i regular la temperatura.

- El teixit estarà afectat per l'augment de temperatura. Els espais verds són estratègics en termoregulació i, en tant que se situen en sòls permeables, per minimitzar els efectes de la torrencialitat. Per això, cal maximitzar el verd i el sòl permeable.
- Els usos residencials especialment estaran determinats pel soroll de les infraestructures. El sector està al costat d'una via de molt alta mobilitat i pràcticament tot ell s'inclou en servitud acústica per usos residencials. La part més propera a la A-2 és zona d'indefensió en el risc per transport de mercaderies perilloses. Per això, cal reduir l'externalitat de les infraestructures. Per aquest ordre de prioritat: cal evitar l'ocupació residencial en zones de pitjor qualitat acústica, aïllar la via per evitar el soroll i aïllar les edificacions.

Imatge 3. Proposta d'infraestructura verda metropolitana



Font: AMB

Pla General Metropolità (PGM)

El planejament vigent en l'àmbit és el Pla general metropolità d'ordenació urbana de Barcelona de 1976, junt el planejament que el desenvolupa o el modifica fins el moment.

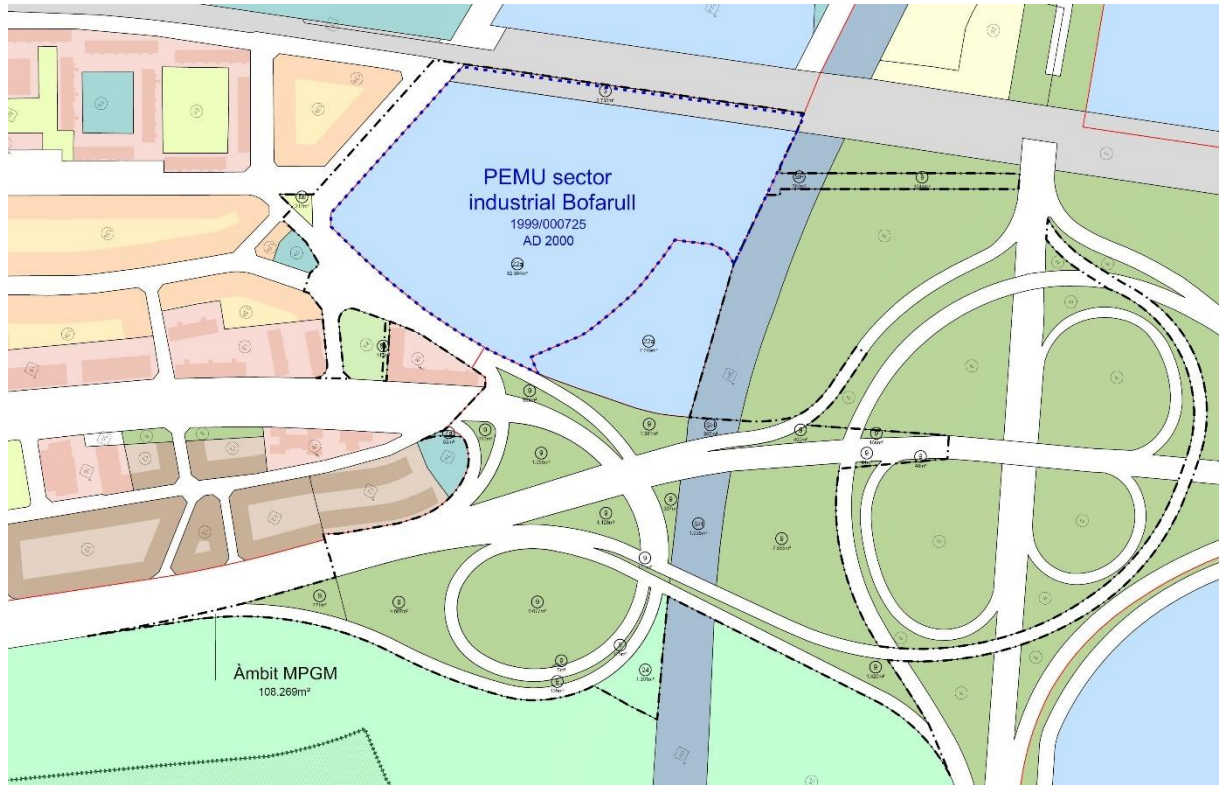
- Classificació del sòl

L'àmbit comprèn la part del sòl urbà (SU) del centre urbà en situació de perímetre i els sòls adjacents no urbanitzables (SNU) que inclouen la via de vora i els sòls agrícoles de la plana.

- Qualificació del sòl

El planejament vigent qualifica bona part de l'àmbit com a industrial (clau 22a) i estableix unes reserves viàries (clau 5) pròpies d'una infraestructura sobredimensionada al nus de Quatre camins i a la via de vora amb enllaços amb la carretera existent.

Imatge 4. Qualificació del sòl vigent



Font: Avanç MPGM, AMB

2. DIAGNOSI AMBIENTAL DELS ENTORNS

El terme municipal de Sant Vicenç dels Horts està situat en la Vall Baixa del riu Llobregat, limita a l'est amb Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat, al sud amb Santa Coloma de Cervelló, a l'oest amb Cervelló i Torrelles de Llobregat, al nord amb Pallejà i la Palma de Cervelló. Té una superfície de 9,2 km² i una població de 28.079 habitants (INE, 2022). En concret, l'àmbit de la MPGM abasta el Polígon Bofarull i els sòls industrials adjunts, així com els sòls situats a l'est de la carretera BV-2002 i accés al Parc Agrari del Baix Llobregat des de la posició més septentrional del nucli urbà. La superfície total de l'àmbit és de 108.269 m².

Imatge 5. Situació de l'àmbit



Font: Barcelona Regional a partir de l'Avanç MPGM, AMB

2.1. Medi físic

2.1.1. Relleu i hidrologia

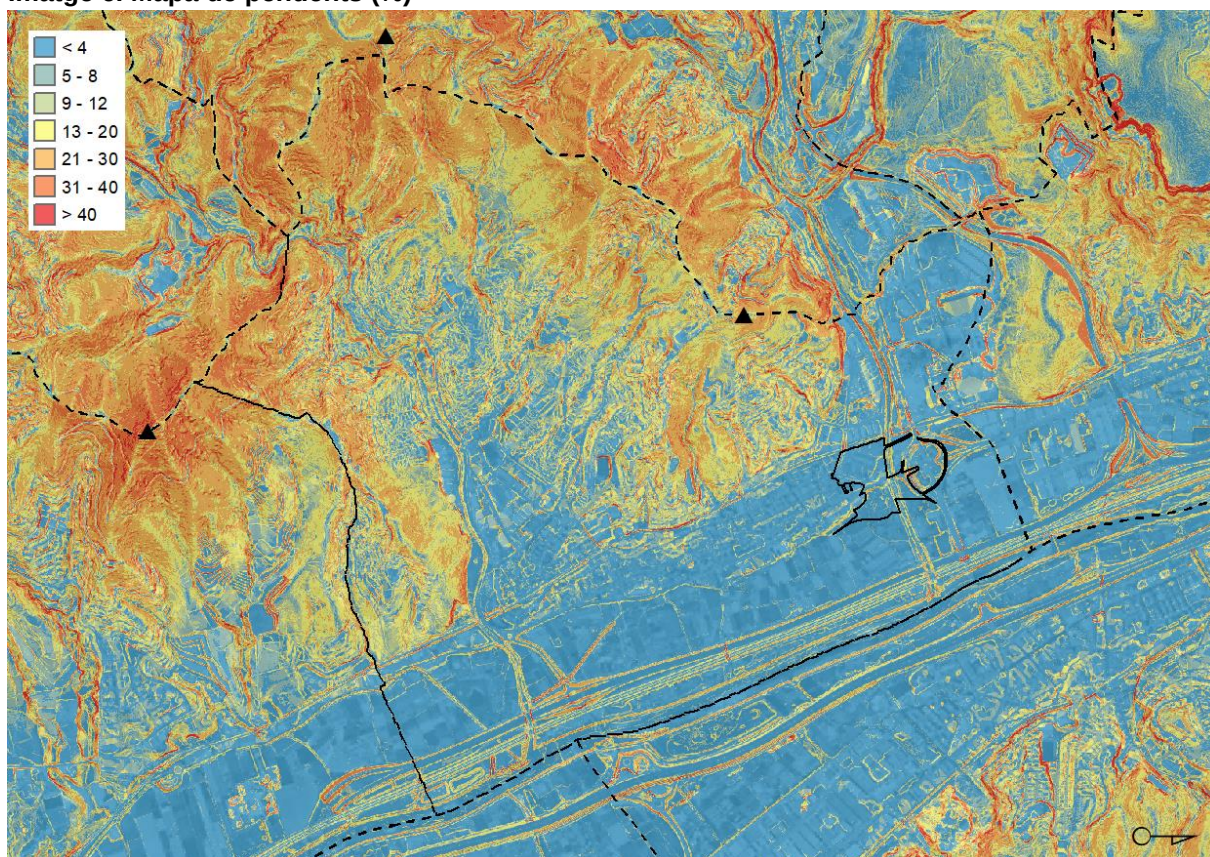
L'àmbit d'estudi es troba inserit en la unitat geomorfològica de les Muntanyes de l'Ordal, que forma part de la Serralada Litoral Catalana, i limita al nord-est amb la Serra de Collserola i al sud-oest amb el Massís del Garraf. El relleu destaca per les formes relativament suaus a causa de l'erosió dels materials que la componen i de petites valls interfluvials amb importants asimetries.

Un dels trets característics és que es troba sota la influència del clima mediterrani i es reflexa directament sobre el règim pluviomètric amb força variabilitat estacional. La xarxa hidrològica

es caracteritza per la presència de torrents i rieres abundants, de curt recorregut i, en general, de caràcter modest, que alimenten les conques fluvials del Llobregat. Així doncs, es tracta en la seva majoria de petites rieres en pendents relativament acusats que poden estar seques la major part de l'any però capaces de conduir importants volums en moments de precipitacions torrencials puntuals.

La vall on està situat el nucli urbà de Sant Vicenç dels Horts s'obre per l'est a la Vall Baixa, zona plana propera al riu Llobregat on hi ha el Parc Agrari del Baix Llobregat i per l'oest les Penyes Capmanyes a les Muntanyes de l'Ordal. Els desnivells poden arribar a ser importants i amb pendents accentuats, i les altituds més destacades són Puig Castellar (187 m), Puig Perdiguer (208 m), les Canals (261 m), Puig de Rocabruna (300 m) i Montpedrós (357 m).

Imatge 6. Mapa de pendents (%)



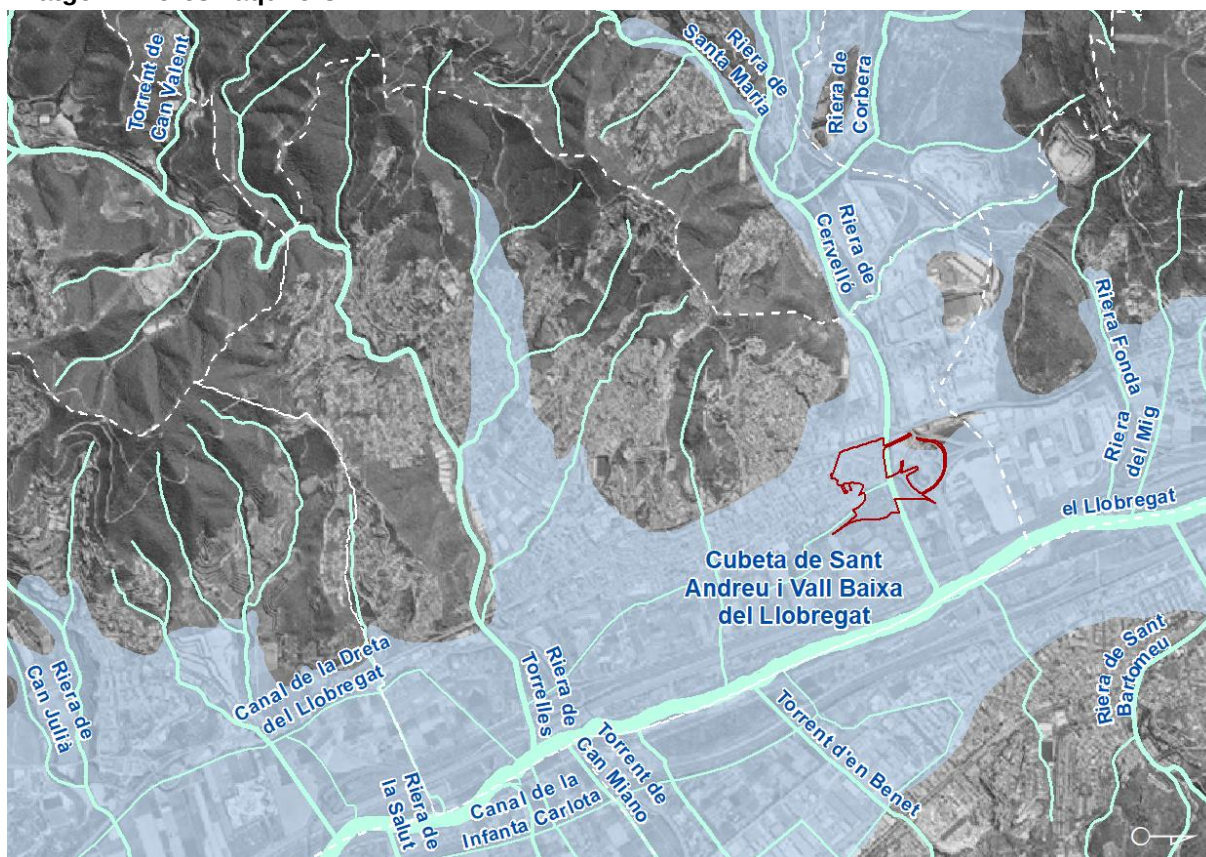
Font: Barcelona Regional a partir de l'ICGC

Els cursos fluvials amb més entitat que travessen Sant Vicenç del Horts són la riera de Cervelló (que es forma per la riera de Corbera i la riera de Santa Maria) i la riera de Torrelles on les seves aigües acaben a parar al riu Llobregat. Cal destacar que la riera de Cervelló presenta un risc d'inundabilitat elevat per diferents períodes de retorn afectant al polígon de Bofarull i part del Molí dels Frares.

A més, cal esmentar que aquestes rieres es troben sobre la Cubeta de Sant Andreu i Vall Baixa del Llobregat, una reserva estratègica d'aigua per l'àrea metropolitana de Barcelona i protegit pel Decret 328/1988, d'11 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aquífers de Catalunya. Així

doncs, els espais de contacte amb l'aqüífer són estratègics ja que permeten la seva recàrrega, per tant, cal evitar la seva urbanització.

Imatge 7. Rieres i aqüífers

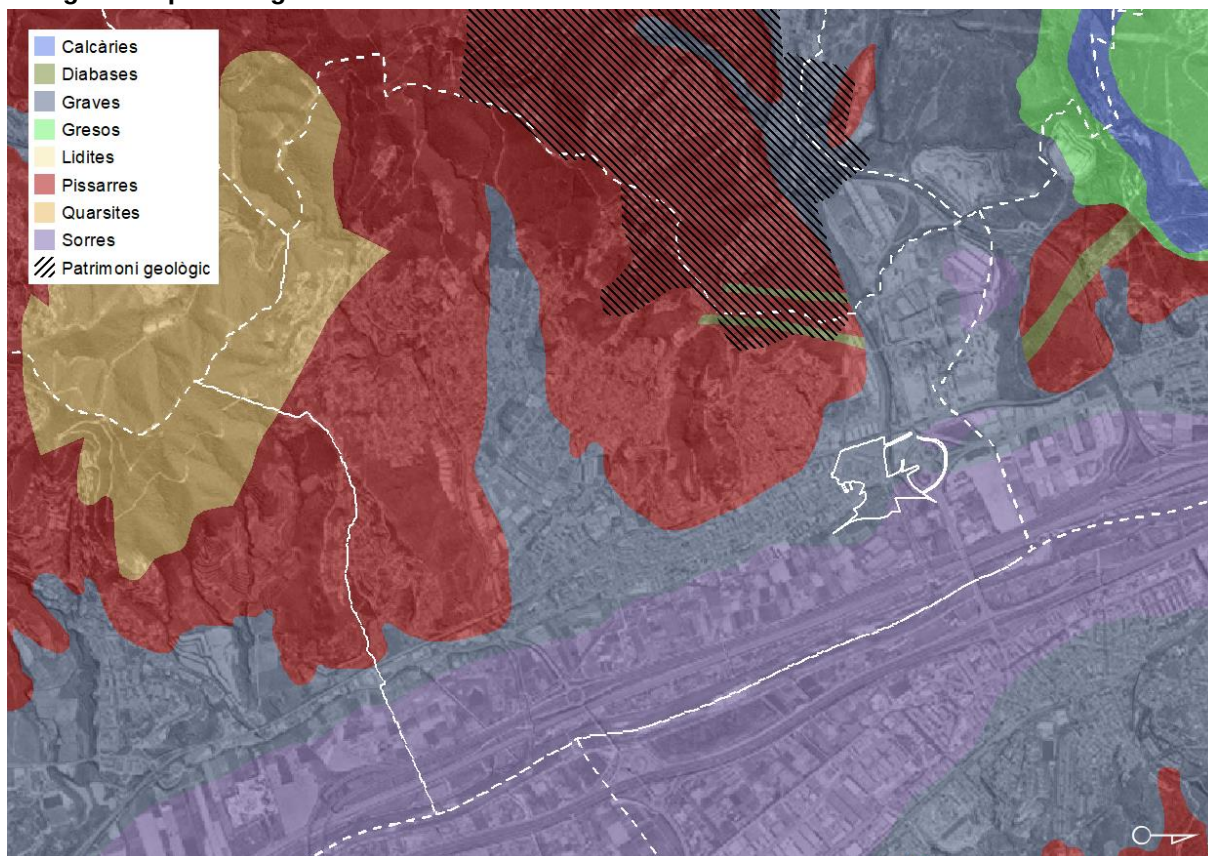


Font: Barcelona Regional a partir de l'ACA

2.1.2. Geologia i edafologia

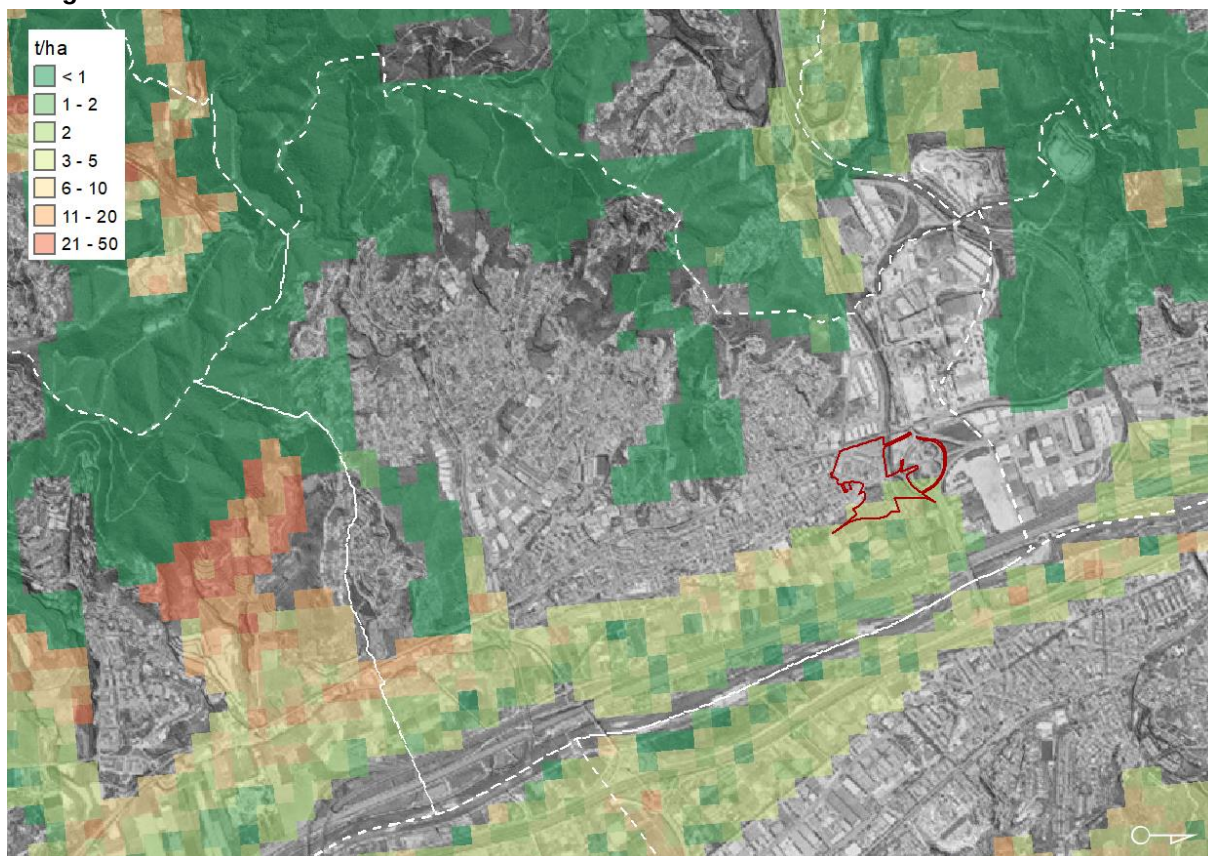
Sant Vicenç dels Horts està format per dos geosistemes, un de materials del Paleozoic amb abundància de pissarres argiloses i quarsites que afloren al voltant més accidentat del terme i un de materials del Cenozoic amb graves i sorres a la part més propera al riu, una planícia al·luvial quaternària amb gruixos de 25 m.

Cal esmentar que proper a l'àmbit hi ha un espai catalogat com d'interès geològic, els jaciments fossilífers de la Torrevileta, ja que presenta un gran valor estratigràfic, sedimentològic, paleontològic, geomorfològic i paisatgístic. Les sèries estratigràfiques aflorants en aquest sector suposen el registre sedimentari de la conca associada a l'oceà Rètic, que va experimentar uns processos de sedimentació molt prolongats en el temps (més de 40 milions d'anys) durant el Silurià i Devonià. La seva singularitat rau en el fet que és la millor zona de Catalunya per a l'observació i estudi de la unitat de pissarres negres silurianes amb un ampli registre que inclou, almenys, 5 biozones de graptòlits del Silurià inferior.

Imatge 8. Mapa litològic

Font: Barcelona Regional a partir de l'ICGC

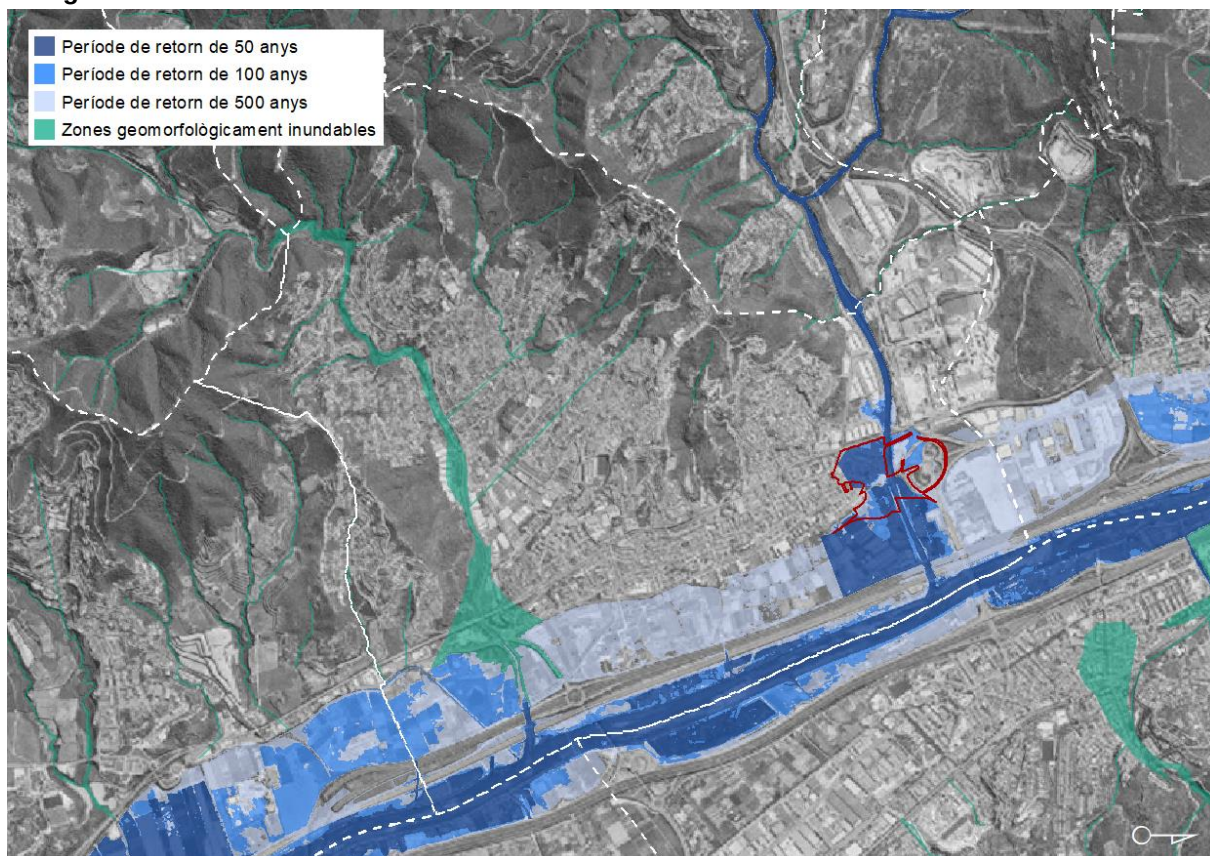
D'altra banda, els pendents elevats combinat amb períodes de pluviometria elevada, fa que en alguns punts el risc d'erosió sigui elevat. Tot i això, tenint en compte els principals factors que intervenen en el risc d'erosió (pendent, orientació, cobertura vegetal, edafologia, geologia i geomorfologia), es pot determinar que l'àmbit té un baix risc d'erosió. La geologia conformada fonamentalment per pissarres i la cobertura vegetal de boscos de pi blanc i matollars que mostren en general una bona estructura i desenvolupament de l'estrat arbustiu, minimitzen notablement el risc d'erosió.

Imatge 9. Risc d'erosió

Font: Barcelona Regional a partir de l'ESDAC

Els principals fenòmens que han ocorregut i poden succeir són els generats per la geodinàmica externa, com les inundacions, les esllavissades, els desprendiments, els fluxos torrencials i els esfondraments, i per la geodinàmica interna, com els terratrèmols. Si bé Sant Vicenç dels Horts, com qualsevol altre municipi, té un cert risc geològic, l'abast és molt local i difícilment incideixen en elements vulnerables.

Així, pel que fa als fenòmens registrats lligats a la geodinàmica externa no s'ha detectat cap esllavissada en la base de dades LLISCAT però cal destacar que en moments de precipitacions torrencials puntuals les rieres esmentades poden conduir importants volums importants d'aigua i, per tant, presenten un risc elevat. Pel que fa als fenòmens lligats a la geodinàmica interna, segons el mapa de zones sísmiques la vulnerabilitat de Sant Vicenç dels Horts és baixa (intensitat VI) i el grau de danys s'ha caracteritzat com a lleugers.

Imatge 10. Zones inundables

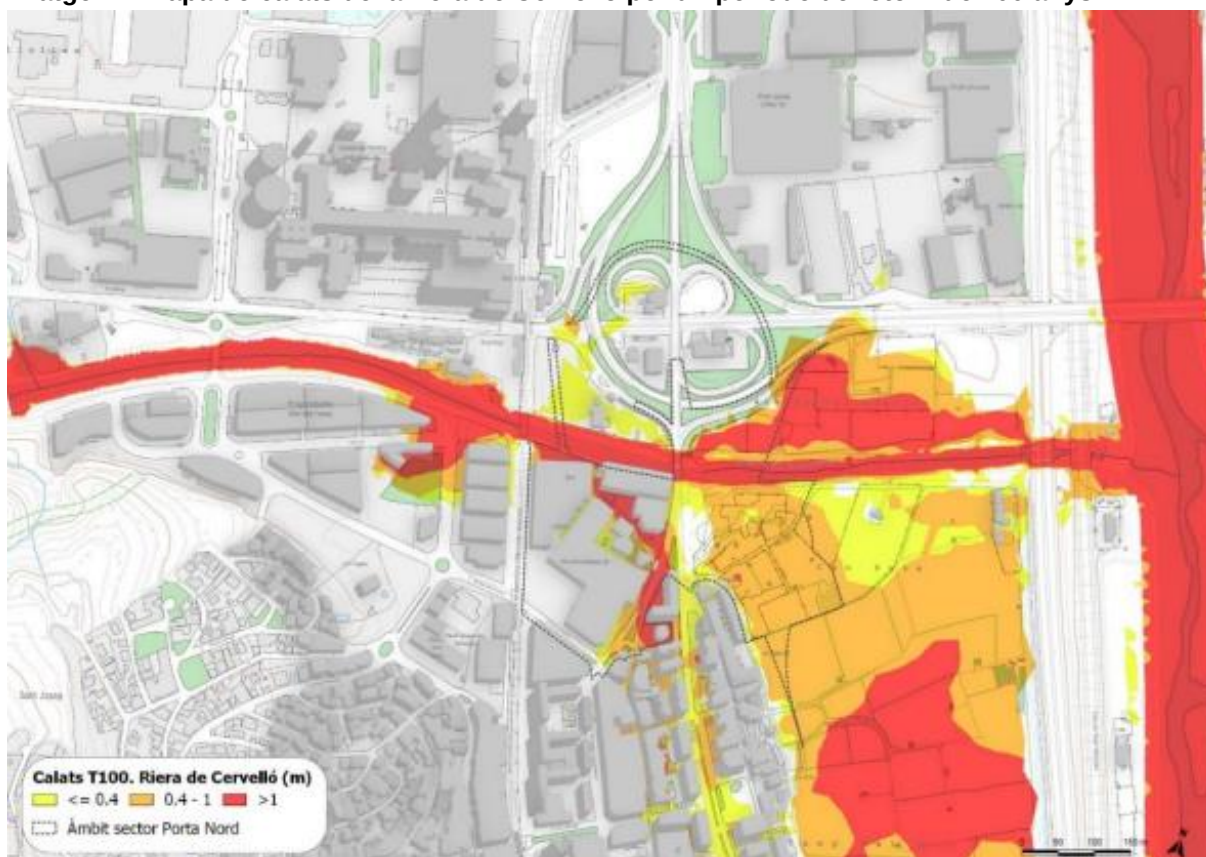
Font: Barcelona Regional a partir de l'ACA

Davant l'elevat risc d'inundació que pateix l'àmbit, Barcelona Regional ha realitzat un estudi detallat de la riera de Cervelló en la confluència amb el riu Llobregat, a partir d'un estudi previ d'inundabilitat de la conca de Cervelló, i que s'adjunta en el present document (annex 1). L'estudi conclou que a la riera de Cervelló es produeixen desbordaments en els següents punts:

- Al marge dret de la riera aigües amunt del pont de FGC per crescudes de període de retorn 10 anys i superiors. La inundació afecta la part del polígon industrial del Molí dels Frares més pròxima a la riera.
- Aigües avall del pont de FGC al marge dret de la riera per crescudes de període de retorn de 50 anys i superiors. La inundació afecta el polígon industrial Bofarull i part de la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts (principalment el carrer de Barcelona i la carretera BV-2002). El desbordament és degut a la poca alçada del mur del marge dret en aquest tram i està agreujat pel coll d'ampolla que representa el pont de la carretera BV-2002.
- Al marge esquerre de la riera aigües amunt del pont de la carretera BV-2002 per crescudes de període de retorn de 50 anys i superiors. La inundació afecta un terreny situat entre la riera i el nus viari de la N-340.
- Entre els ponts de la carretera BV-2002 i el de l'A2 a ambdós marges de la riera per totes les crescudes modelitzades. Aquesta inundació afecta el terrenys agrícoles de la plana al·luvial del Llobregat.

De tots aquest punts d'inundació localitzats en la diagnosi actual, el més crític és clarament el que afecta el polígon industrial Bofarull. Per aquest motiu, el mateix estudi ha realitzat diverses propostes per tal d'evitar que es produeixi un episodi d'inundació per una crescuda de 100 anys de període de retorn al marge dret de la riera de Cervelló entre el pont de FGC i el pont de la carretera BV-2002, mantenint les condicions de funcionament de la resta de trams. Així s'assegura que l'àmbit no està inclòs dins la Zona de Flux Preferent de la riera.

Imatge 11. Mapa de calats de la riera de Cervelló per un període de retorn de 100 anys



Font: Barcelona Regional

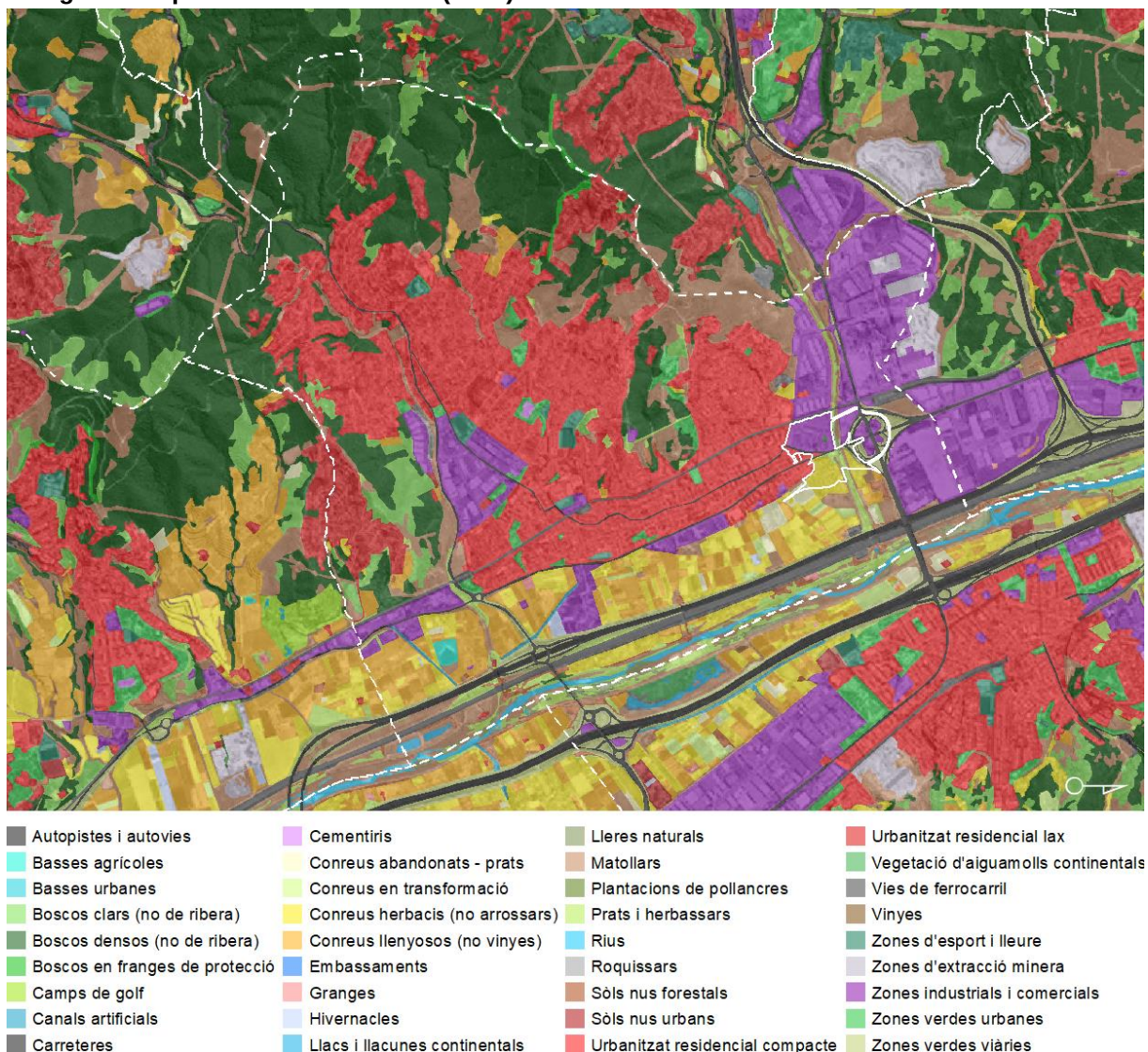
2.2. Medi biòtic

2.2.1. Vegetació

Sant Vicenç dels Horts es troba emmarcat, biogeogràficament, a la regió mediterrània. La seva vegetació ofereix, per tant, uns trets característics que permeten adaptar-la a la climatologia pròpia de la regió i especialment sobreviure els seus eixuts i calorosos estius: fullatge perennifoli, arbres relativament petits, diversitat i abundància arbustiva, inflamabilitat de la vegetació i diverses adaptacions a l'escassetat de l'aigua.

L'àmbit d'estudi conté un mosaic de boscos, màquies, matolls i camps de conreu, però amb un clar predomini de les pinedes de pi blanc amb màquies d'alzina, ginestars i conreus herbacis i llenyosos. En les seves immediacions, en canvi, abunden els habitatges unifamiliars, que presenten espècies de vegetació oportunistes típiques d'ambients suburbans. Aquesta configuració expressa la gran influència que ha tingut i té l'activitat humana en el conjunt de l'àmbit.

Imatge 12. Mapa de cobertes del sòl (2015)



Font: Barcelona Regional a partir del MCSC

Pel que fa als boscos, l'hàbitat dominant és la pineda de pi blanc (*Pinus halepensis*), generalment amb sotabosc de brolles calcícoles tot i que també hi són presents les pinedes amb sotabosc de màquies o garrigues. Molta menys presència tenen els alzinars (*Quercus ilex*) mentre que l'arbrat caducifoli apareix molt poc, amb alguns exemplars de roure en mig dels alzinars. Tot i això, l'actual context de canvi climàtic pot fer que augmenti la idoneïtat topoclimàtica de l'alzinar. També són significants les formacions arbustives de ginesta vera (*Spartium junceum*) i les formacions de matollars en conreus abandonats.

Les formacions de prats són insignificants al municipi, ja que la totalitat de zones obertes les conformen el sistema de conreus existent d'herbacis (carxofes, enciams, tomàquets i cebes) i llenyosos (préssecs, prunes, olives i pomes) del Parc Agrari del Baix Llobregat. Els conreus compleixen una funció insubstituïble de protecció de l'espai natural immediat en proporcionar aliment a la fauna hivernant i com espai d'esmoreïment de les pressions de la ciutat.

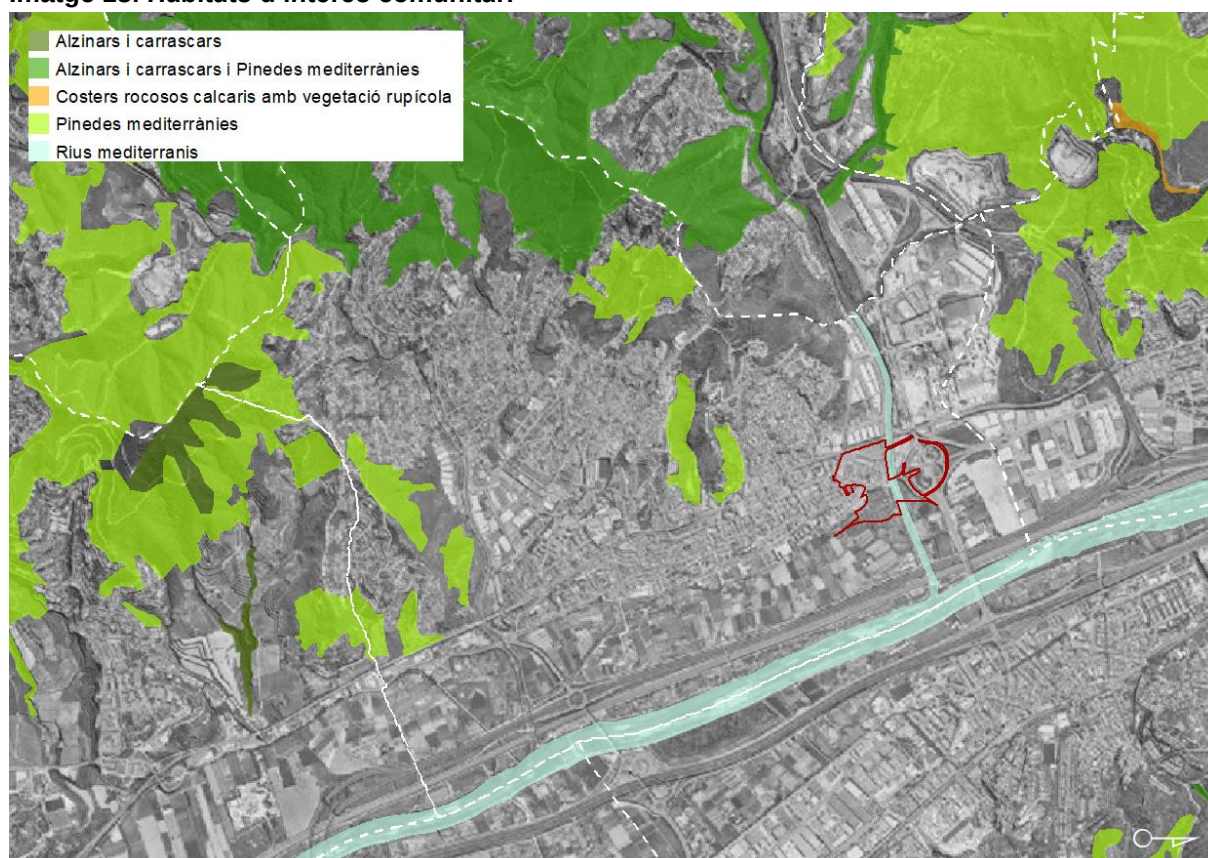
Al voltant del riu Llobregat, hi ha de forma discontinua bosc de ribera i algunes petites franges de canyissar (*Phragmites australis*) però sobretot s'hi desenvolupa el canyar (*Arundo donax*).

I en les zones urbanitzades domina clarament les pinedes de pi blanc, però apareix una major presència d'espècies al·lòctones i/o oportunistes, que colonitzen els espais degradats en els seus estadis primaris de desenvolupament de la coberta vegetal.

Hàbitats d'interès comunitari

Malgrat la pressió antròpica de l'àmbit, molts dels hàbitats són d'interès a nivell europeu dels quals cal conservar mostres representatives que en garanteixin la conservació, tot i que el seu valor principal resideix en la seva situació en l'àrea metropolitana de Barcelona, ja que a la resta del territori català els hàbitats presents hi són àmpliament extensos i representats.

Imatge 13. Hàbitats d'interès comunitari



Font: Barcelona Regional a partir del GEOVEG

A Sant Vicenç del Horts s'hi troben els següents hàbitats d'interès comunitari inclosos en la Directiva Hàbitats (Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestres): 9340. Alzinars i carrascars, 9540. Pinedes mediterrànies i 3250 Rius mediterranis amb vegetació del *Glaucion flavi*, aquest últim present en l'àmbit i es concentra en la riera de Cervelló.

2.2.2. Fauna

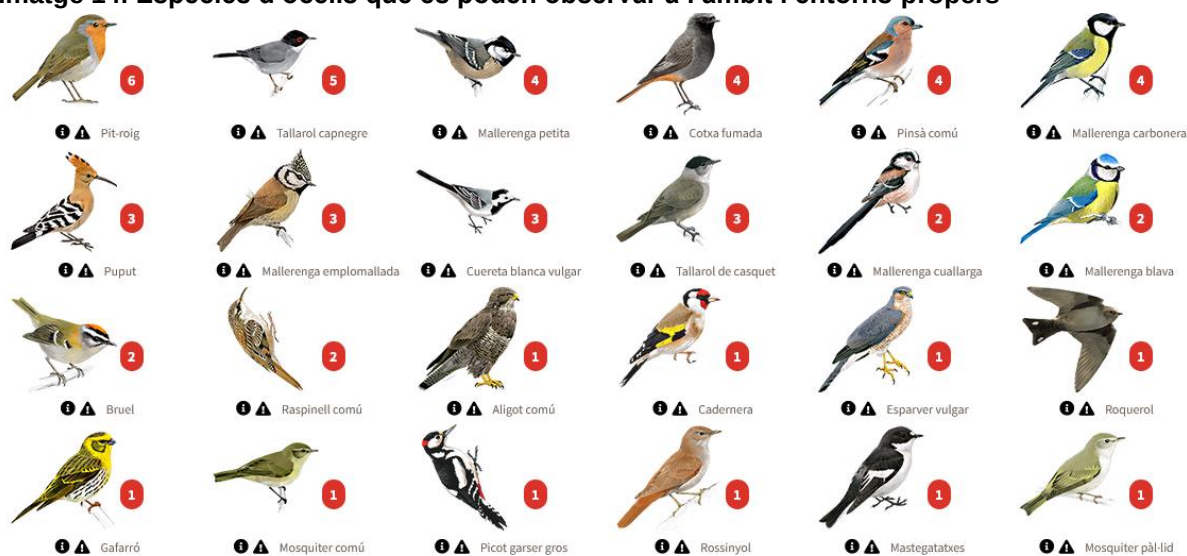
Els ambients forestals combinats amb la presència d'ambients de caràcter més obert, màquies, brolles, conreus i el riu ofereixen un ventall de recursos i possibilitats i permeten la presència d'una notable diversitat d'espècies.

Ara bé, la conservació d'aquesta riquesa és veu condicionada per la seva situació en una regió tan densament poblada, el increment de les urbanitzacions de forma dispersa, les infraestructures al llarg d'aquest territori i l'abandonament de l'activitat agrícola, que provoca una important uniformitat del territori i pèrdua de biodiversitat. A continuació es diferencia la fauna més representativa d'aquest àmbit dependent de l'hàbitat existent:

En les pinedes, els ocells més característics són les mallerengues, especialment la mallerenga emplomada (*Parus cristatus*) i la mallerenga carbonera (*Parus major*). També hi són freqüents el pit-roig (*Erithacus rubecula*), el bruel (*Regulus ignicapillus*), la merla (*Turdus merula*), el tallarol de casquet (*Sylvia atricapilla*) i, a l'època estival, el mosquiter pàl·lid (*Phylloscopus bonelli*). Un dels mamífers més vinculats a les pinedes és l'esquirol, però també hi són presents altres rosegadors i algun carnívor com la guineu (*Vulpes vulpes*).

En les màquies i garrigues hi predominen les espècies adaptades a viure entre els arbusts com els tallarols, un dels grups més característics de les formacions arbustives mediterrànies. Entre aquestes n'hi ha de sedentàries com el tallarol capnegre (*Sylvia melanocephala*) o la tallareta cuallarga (*Sylvia undata*) i estivals com el tallarol de garriga (*Sylvia cantillans*).

Imatge 14. Espècies d'ocells que es poden observar a l'àmbit i entorns propers



Font: AMB

Els més relacionats amb els conreus del Parc Agrari són el xoriguer (*Falco tinnunculus*), el mussol (*Athene noctua*), l'abellarol (*Merops apiaster*), les orenetes comuna i cuablanca (*Hirundo rustica* i *Delichon urbica*), la cueta blanca (*Motacilla alba*), l'estornell (*Sturnus vulgaris*), el pardal comú (*Passer domesticus*) i gran nombre de fringíl·lids com ara les cadeneres (*Carduelis carduelis*) i gafarrons (*Serinus serinus*). Pel que fa a rèptils, el llargardaix comú (*Lacerta lepida*), la sargantana de paret (*Podacis hispanica*), la serp blanca (*Elaphe scalaris*) i d'altres espècies de distribució mediterrània com el dragó comú (*Tarentola*

mauritanica). Pel que fa a amfibis, el gripau corredor (*Epidalea calamita*) és el més relacionat amb aquest hàbitat ja que freqüentment es poden localitzar a les basses.

En el riu Llobregat, cal remarcar l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*), el corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), el martinet blanc (*Egretta garzetta*), el berrat pescaire (*Ardea cinerea*), el blauet (*Alcedo atthis*), el picot verd (*Picus viridis*) i l'oriol (*Oriolus oriolus*). Cal subratllar també l'interès del martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*) i el blauet (*Alcedo atthis*). També assenyalar que hi ha una important població de granota verda (*Pelophylax perezi*), sargantana iberoprovençal (*Podarcis liolepis*), serp blanca (*Rhinechis scalaris*), serp verda (*Malpolon monspessulanus*) i tortugues de temples roges (*Trachemys scripta elegans*).

En els ambients suburbans hi predominen espècies adaptades a viure en zones obertes i el caràcter urbà fa que en l'actualitat la fauna estigui adaptada a aquests ambients alterats, que fins i tot, alguns cops, es beneficien de la presència humana. Podem trobar-hi ocells com el xot (*Otus scops*), el puput (*Upupa epops*), el verdu (Carduelis chloris) o la cadenera (*Carduelis carduelis*).

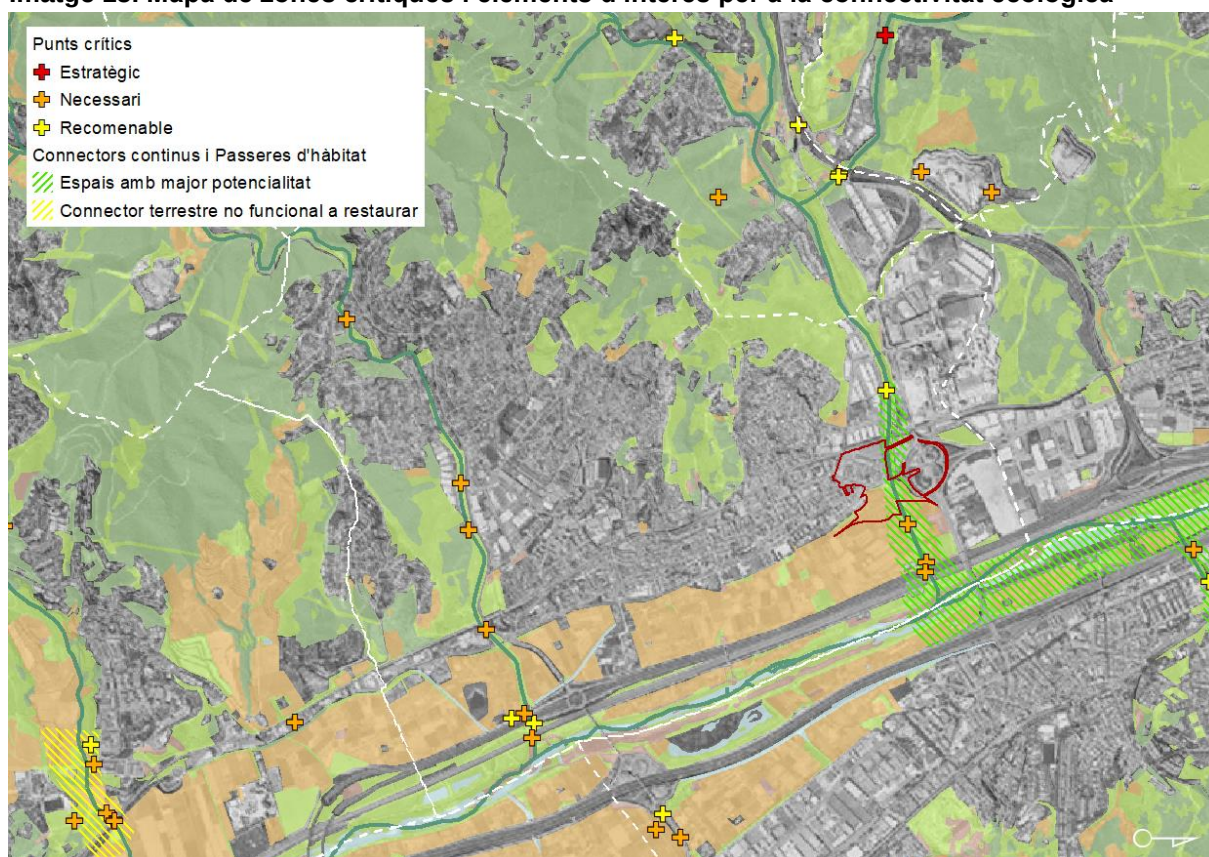
2.2.3. Funcionalitat ecopaisatgística

La funcionalitat ecopaisatgística està marcadament condicionada pel desenvolupament urbà i especialment l'associat a una gran ciutat com Barcelona, que genera una forta pressió sobre els espais lliures adjacents i posa en crisi la garantia dels seus valors naturals i la connectivitat ecològica amb els espais naturals més propers. Diverses infraestructures, urbanitzacions i polígons industrials constreixen aquesta unitat de la Serralada Litoral.

Si bé és veritat que la riera de Torrelles posseeix passos amplis per al pas de fauna pateix una forta pressió urbana durant un llarg tram del seu curs. En canvi, la zona del torrent de Ca n'Amigó, un espai estret que trenca el continu urbà que formen els polígons industrials de Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat, presenta una funcionalitat ecològica molt baixa. La xarxa de carrers dels polígons industrials, l'avinguda de Barcelona que connecta Molins de Rei i Sant Feliu, i el tren de rodalies provoca que la zona s'assembli més a un solar sense edificar que a un corredor ecològic. La vegetació existent a la zona és ruderal i el pas pels diferents vials consisteix en petits drenatges sense cap funcionalitat per al pas de fauna. Així doncs, es considera que actualment aquest àmbit té una baixa connectivitat ecològica i que només pot ser relativament funcional per a certs grups, com alguns rèptils i petits mamífers.

En aquest sentit, la proximitat de la riera de Cervelló a aquest element d'especial interès connector pot ser una oportunitat de millora per a la funcionalitat ecològica dels hàbitats dels entorns i així garantir la continuïtat de torrents i rieres, facilitant el manteniment i la recuperació de la biodiversitat d'aquesta àrea.

La riera de Cervelló conjuntament amb la riera de Torrelles comparteixen un valor estratègic al connectar les Muntanyes de l'Ordal amb el riu Llobregat a través del Parc Agrari del Baix Llobregat però la seva funció es veu amenaçada per la dispersió urbana de Vallirana, La Solana, Can Castany i Can Guitart Vell, amb una xarxa de vies de transport bastant densa, en particular de l'estructura viària B-24, i per l'existència de polígons industrials en el seu tram baix, que és on s'observen majors impactes a la connectivitat.

Imatge 15. Mapa de zones crítiques i elements d'interès per a la connectivitat ecològica

Font: Barcelona Regional

2.3. Medi humà

2.3.1. Paisatge

El nucli urbà de Sant Vicenç dels Horts i l'àmbit d'estudi pertany a la unitat del paisatge de la Vall Baixa del Llobregat encara que la resta del terme municipal forma part de la unitat del paisatge de les Muntanyes d'Ordal segons el Catàleg del Paisatge de la Regió Metropolitana de Barcelona. La Vall Baixa del Baix Llobregat comparteix diversos trets distintius, com la presència de camps de fruiters al fons de la plana al·luvial, la construcció de nombroses infraestructures lineals (autovies, tren d'alta velocitat, conductes de gas, col·lector de salmorres, etc.) o pobles tradicionalment localitzats a la línia de contacte del pla amb la muntanya, que han crescut cap amunt dels vessants i també han ocupat una important superfície de la plana, sobretot amb polígons industrials. Dos fronts urbans continus, que pràcticament en la seva totalitat interrompen el contacte físic entre la vall i les muntanyes del voltant.

Imatge 16. Visibilitat des del riu Llobregat

Font: Barcelona Regional

En referència al municipi hi destaca com a principal element que constitueix el paisatge els camps de conreu, preservats com a elements configuradors i mantinguts com a referents visuals i identitaris de qualitat. El mateix ajuntament ha emprat la imatge dels camps de fons per representar la vila. Per contra, la pressió urbanitzadora dels darrers anys també ha comportat molt sovint impactes com l'abocament de runes i d'escombraries arreu o l'abandonament de camps de conreu per les expectatives urbanístiques. També comporta l'aparició d'erms sense vegetació fruit de processos diversos: restes d'expropiacions, vores de carreteres, camps abandonats i antigues graveres. Aquests espais de vegades s'ocupen amb horts marginals i edificacions precàries de tota mena que empren materials de rebuig i generen un fort impacte paisatgístic i un cert rebuig social. A més, s'han subparcel·lat alguns camps de forma irregular per allotjar horts marginals i també s'hi han construït gran quantitat de petites edificacions.

També cal destacar que el paisatge de la Vall Baixa està dominat per les infraestructures viàries i ferroviàries (l'A-2 i la B-23- són les de major protagonisme tot i que n'hi ha d'altres com l'antiga N-II i la BV-2002; i les vies paral·leles de FGC pel marge dret i de Renfe pel marge esquerre, i el tren d'alta velocitat pel bell mig) i per les zones industrials (on destaca el gran polígon del Pla que sutura Molins de Rei i Sant Feliu de Llobregat i el de Quatre camins a Sant Vicenç dels Horts i Sant Vicenç dels Horts).

Finalment, cal destacar com a indicador de sensibilitat a afectacions paisatgístiques, és a dir, el grau de visibilitat de l'àmbit. En aquest sentit, s'ha realitzat un mapa de visibilitats des del

riu Llobregat, i els resultats mostren que l'àmbit presenta una baixa sensibilitat ja que és una zona poc visible a causa de la seva orografia.

2.3.2. Dinàmiques socioeconòmiques

Sant Vicenç dels Horts, amb 28.079 habitants (INE 2022), forma part de la comarca del Baix Llobregat i de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), un territori molt poblat amb 3.304.275 habitants i un pes econòmic que representa gairebé un 53% del PIB català (Idescat 2018). Cal destacar que en els darrers deu anys el municipi ha perdut població (només 5 habitants), tot i la tendència de creixement del Baix Llobregat amb un 3% i de la resta de l'AMB amb un 2%.

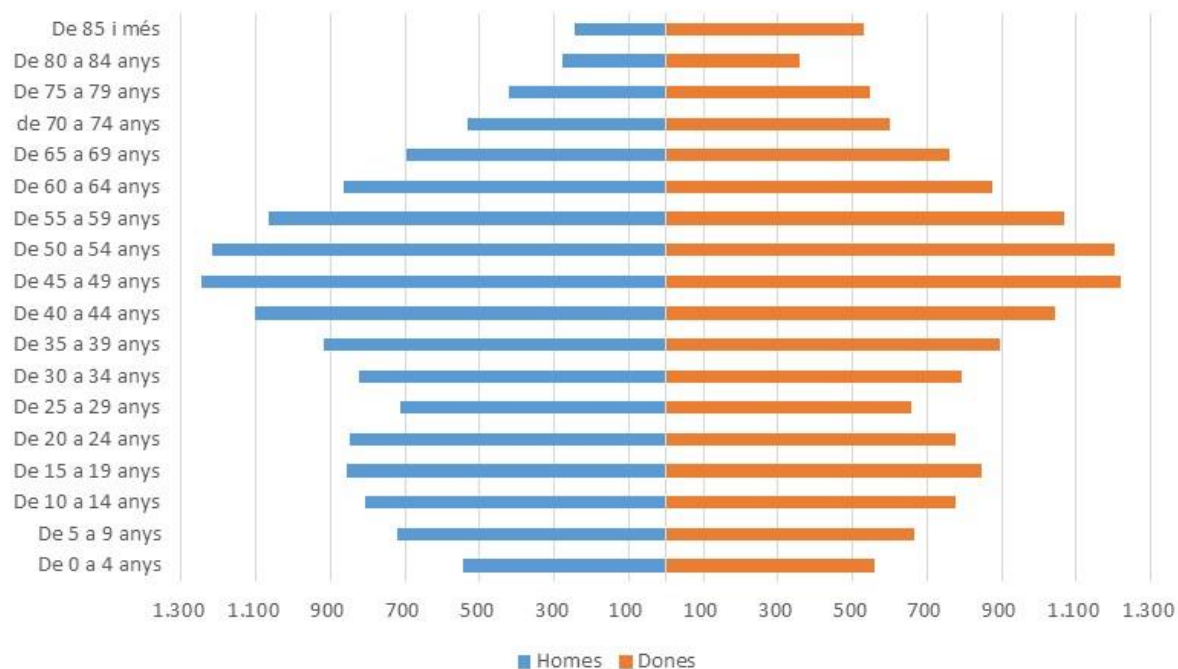
Taula 1. Evolució de la població

	2002	2007	2012	2017	2022
Sant Vicenç dels Horts	25.294	27.106	28.084	27.982	28.079
Baix Llobregat	710.612	771.516	806.799	813.996	833.540
AMB	2.992.386	3.150.380	3.239.337	3.247.281	3.304.275

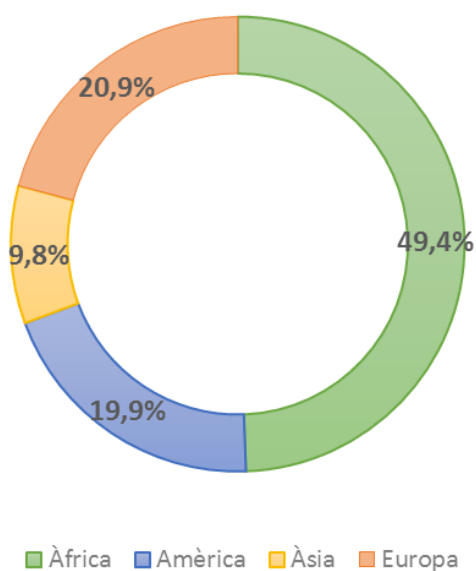
Font: Barcelona Regional amb dades de l'INE

La població de Sant Vicenç dels Horts està molt equilibrada per sexe, 13.904 homes i 14.175 dones, i un 14,5% són joves (fins a 15 anys), un 67,8% d'adults (fins a 64 anys) i el 17,7% restant de població gran (més de 65 anys). Això, es veu reflectit en l'Índex d'envelliment, que és de 122 (relació entre la població de 65 anys i més i la població de 0 a 15 anys), és a dir, és un municipi relativament jove. La població de nacionalitat estrangera representa el 7,7%, molt per sota de l'AMB amb 18%, i els col·lectius més importants per nacionalitat són marroquins, romanesos i xinesos.

Pel que fa a la renda familiar bruta, el 2022 Sant Vicenç dels Horts tenia una renda força inferior a la mitja de l'AMB, 16.917 €/hab. i 21.656 €/hab. respectivament, és a dir, un índex de 78,11. De la mateixa manera es veu reflectit en l'atur ja que amb un 11,1% (gener 2023), es troba per sobre de la mitja de l'AMB amb un 9,05%. En aquest sentit, el sector serveis ocupa a la major part de la població amb un 55,2% però inferior al 83,5% de l'AMB. Per aquesta raó, el sector indústria i construcció tenen un pes molt elevat, al voltant del 40,7% respecte el 13,6% de l'AMB. L'agricultura només representa un 0,2%, percentatge similar que l'AMB.

Imatge 17. Població de Sant Vicenç dels Horts per franja d'edats

Font: Barcelona Regional amb dades de l'INE

Imatge 18. Distribució de la població estrangera segons continents

Font: Barcelona Regional amb dades de l'INE

2.3.3. Teixit urbà i mobilitat

El teixit urbà d'aquest municipi presenta una característica particular: la concentració de l'edificació en el nucli urbà, una tipologia constructiva principalment caracteritzada per blocs

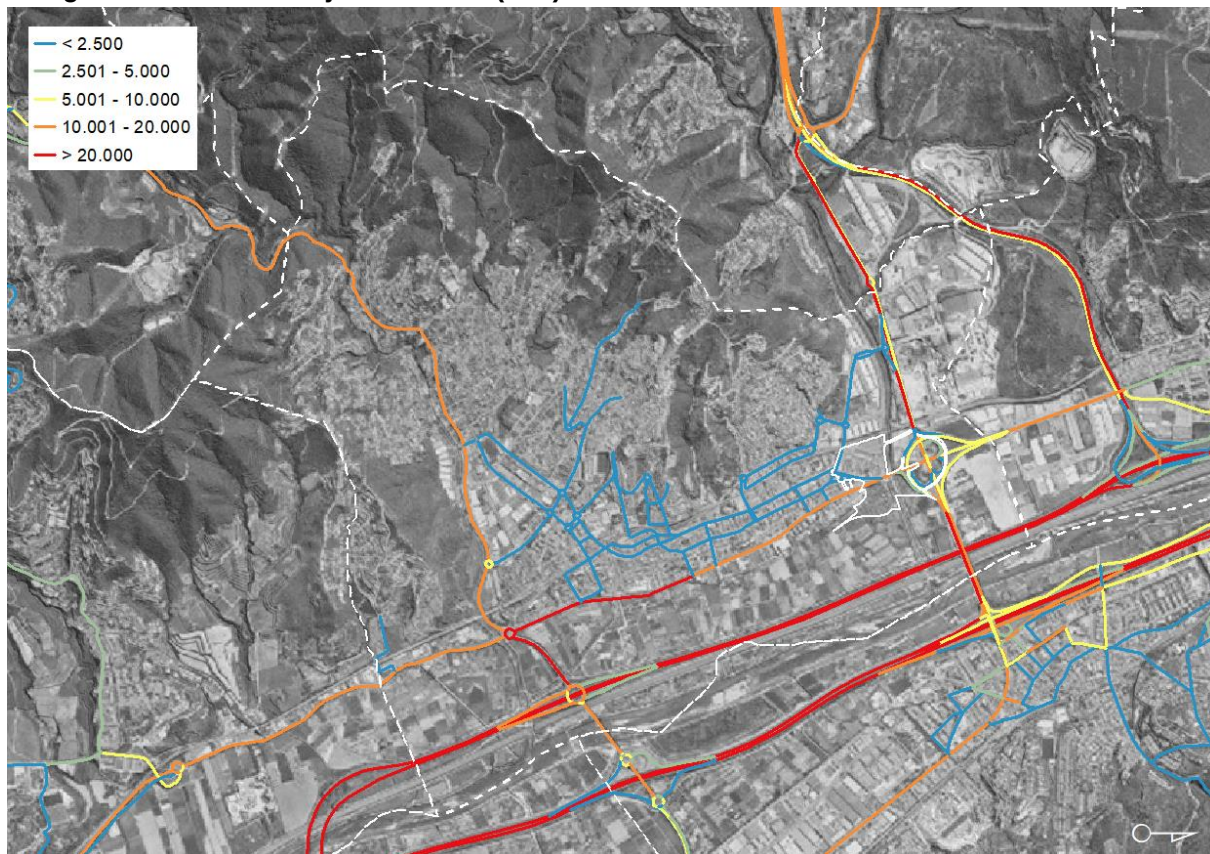
d'habitatges i cases unifamiliars contigües, i d'altra banda diverses urbanitzacions de cases unifamiliars aïllades (Can Costa, la Guàrdia, Sant Antoni). La distribució dels equipaments és dispar si bé es concentra en el nucli urbà, i a les entrades del municipi es troben les zones industrials amb els polígons de Sant Antoni, la Barruana, Can Coll i Sector 91 al sud, Quatre camins, Bofarull, les Fallulles i el Moli dels Frares al nord.

En concret, el polígon de Bofarull el 2022 hi havia 16 empreses a l'àmbit, de les quals un 32% eren indústria (impressions i arts gràfiques, fabricació de perfums, embalatges, productes metàl·lics...). La resta corresponien a empreses relacionades amb materials per a la construcció, instal·lacions elèctriques i de fusteria, empreses comercials (intermediaris i comerç a l'engròs) o empreses de transport.

Cal esmentar que la morfologia urbana de cases unifamiliars aïllades no és tan dispersa com en els municipis més propers, com Torrelles de Llobregat o Cervelló, on en molts casos es troben en mig de l'entorn forestal. Un dels indicadors que mostra millor el grau de dispersió del teixit urbà és la densitat neta d'habitants de les zones urbanes residencials. A Sant Vicenç dels Horts la densitat neta de població arriba als 62,9 hab./ha, i en els municipis propers és de 42,43 hab./ha a la Palma de Cervelló, 20,94 hab./ha a Torrelles de Llobregat, 18,11 hab./ha a Cervelló i tan sols 16,53 hab./ha a Corbera de Llobregat.

La mobilitat d'aquest àmbit i els seus possibles canvis amb l'aprovació de la present MPGM es tractaren extensament a l'EAMG. Tot i això, a continuació s'explica de manera resumida la situació actual de la mobilitat.

Imatge 19. Intensitats mitjanes diàries (IMD)



Font: Barcelona Regional a partir del MCRIT

Des del punt de vista de l'estructura viària, els principals accessos al municipi de Sant Vicenç dels Horts per carretera són dos: la BV-2002 que uneix el municipi amb Sant Boi de Llobregat i la N-340 que enllaça amb Quatre camins cap a l'A2 i la B-23. A banda d'aquests accessos principals, el nucli urbà de Sant Vicenç dels Horts també es connecta amb la Palma de Cervelló, Cervelló i Vallirana a través de la B-24, i amb Torrelles de Llobregat a través de la BV-2005.

Una de les principals mancances de la xarxa viària a l'entorn de l'àmbit és la falta de connexions de caire local entre l'A-2 i l'AP-2. A Sant Vicenç dels Horts hi ha les dues úniques connexions, a través del Pont de Molins (i el nus de Quatre camins) i el pont de la carretera de Torrelles, ambdues són de caràcter interurbà i només la primera disposa de voreres. Aquesta situació es resoluria amb el nou pont de la B-24 entre Pallejà i Molins de Rei que creuarà el riu Llobregat i que permetria pacificar la N-340.

Pel que fa al transport públic, Sant Vicenç dels Horts disposa de tres estacions de FGC: Sant Vicenç dels Horts (S3, S4, S8, S9, R5, R50, R6 i R60), Can Ros (S3, S4, S8, S9, R5 i R6) i Quatre camins (S4, S8, S9, R5 i R6), i onze línies de autobús diürnes (e20 - L50 - L57 - L60 - L61 - L62 - L63 - L64 - L69 - 567 - L71) i quatre nocturnes (e8 Nit - N41 - N51 - N52).

En concret, l'àmbit està integrat amb el nucli urbà i l'accés principal és produeix a través del carrer de Barcelona a través de la BV-2002. D'altra banda, l'estació més propera és la de Can Ros a uns 300 m ja que la de Quatre camins, a la mateixa distància, és inaccessible a peu.

En relació amb riscos provocats per la mobilitat, segons el TRANSCAT Sant Vicenç dels Horts té la obligació d'elaborar un Pla d'Actuació Municipal (PAM) en relació al transport de mercaderies perilloses. El fet que un municipi hagi d'elaborar un PAM significa que es troba dins la zona de perill i, alhora, dins d'aquesta zona hi hagi elements vulnerables que puguin rebre les conseqüències del dany.

2.3.4. Atmosfera

Qualitat de l'aire

L'Àrea Metropolitana de Barcelona amb més de 3,3 milions d'habitants i un teixit industrial i terciari molt importants actua com a focus de concentració de llocs de treball, la qual cosa ha provocat nombroses transformacions en les darreres dècades, incloent-hi un important creixement demogràfic i un gran volum de desplaçaments amb transport privat. Aquest revulsiu d'activitat econòmica en un sistema fonamentat principalment en els productes derivats del petroli genera un seguit de problemàtiques ambientals, la més destacable en aquest cas és la qualitat atmosfèrica.

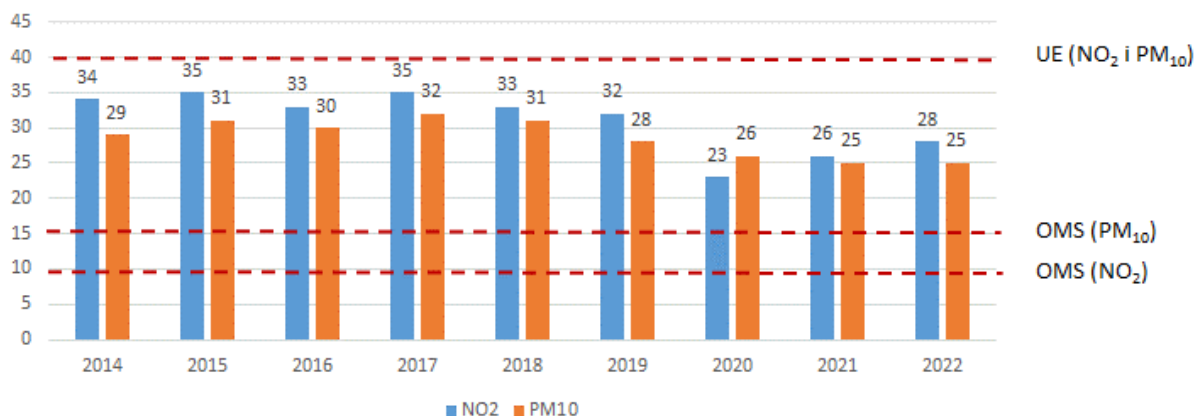
En aquest sentit, l'àmbit d'estudi es troba dins la Zona de Protecció Especial de l'Ambient Atmosfèric (ZPE) ja que es superen els nivells de referència que estableix la normativa vigent per a la protecció de la salut de la població. Sant Vicenç dels Horts es troba en la zona de qualitat de l'aire de l'Àrea de Barcelona ZQA1, que va ser declarada com a ZPE pel que fa als contaminants diòxid de nitrogen (NO₂) i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM₁₀). Tot i això, en els darrers anys ha experimentat una notable millora per aquest contaminant i de fet les dades posen de manifest com no s'han superat en cap moment els nivells límit.

Sant Vicenç dels Horts té la seva qualitat de l'aire molt condicionada per la influència de les vàries infraestructures viàries que creuen el terme municipal, sobre tot la A-2, BV-2002, N-II i N-340, conjuntament amb les zones industrials i les activitats extractives dels entorns. El municipi disposa de tres estacions de control de la qualitat de l'aire: CEIP Mare de Déu del Rocio amb mesures de As, Cd, Ni, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb; Ribot – Sant Miquel amb mesures de NO₂, O₃, PM₁₀ i SO₂; Àlaba amb mesures de NO, NO₂, NO_x, PM₁₀ i SO₂. La segona està caracteritzada com de fons (són les que no es veuen directament afectades per fonts emissores i mesuren principalment l'aire de diferents procedències) i les altres dues com industrial (són les que reben un impacte directe d'alguna activitat industrial).

Segons l'informe del 2022 d'Avaluació de la Qualitat de l'Aire (emès per la Direcció General de Qualitat Ambiental del Departament de Territori i Sostenibilitat), a la ZQA1 respecte al diòxid de nitrogen i les PM₁₀ es considera que la tendència general és de disminució, especialment a partir del 2010, i s'estima que els nivells compleixen els objectius de qualitat de l'aire establerts a la normativa vigent. Tot i això, els darrers anys els valors per ambdós contaminants s'han estabilitzat al voltant dels 30 µg/m³, encara que cal destacar que a partir del 2020 s'ha donat un descens provocat sobretot per la COVID.

Els llindars marcats per la UE estableixen que no s'han de superar els 40 µg/m³ en mitjana anual de NO₂ i tampoc s'han de superar 18 vegades a l'any la mitjana horària de 200 µg/m³ de NO₂. En el cas de les PM₁₀ els límits estableixen que no s'ha de superar els 40 µg/m³ en mitjana anual i tampoc es pot superar 35 vegades l'any la mitjana diària de 50 µg/m³. En el cas de PM_{2,5} els límits estableixen que no s'han de superar els 25 µg/m³ en mitjana anual. Els nivells de referència de l'OMS són per NO₂ de 10 µg/m³ en mitjana anual, per PM₁₀ de 15 µg/m³ i per PM_{2,5} de 5 µg/m³.

Imatge 20. Evolució dels nivells d'immissió NO₂ i PM₁₀ a Sant Vicenç dels Horts



Font: Barcelona Regional amb dades del DTES, Generalitat de Catalunya

Per tal de restablir els nivells de qualitat de l'aire en relació amb el diòxid de nitrogen i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres, el Govern de la Generalitat ha redactat el "Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire a les zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric", en què s'inclouen mesures que impulsen, incentiven i afavoreixen una nova visió de la mobilitat a la vegada que es treballa conjuntament i de manera coordinada amb els agents responsables d'executar les mesures.

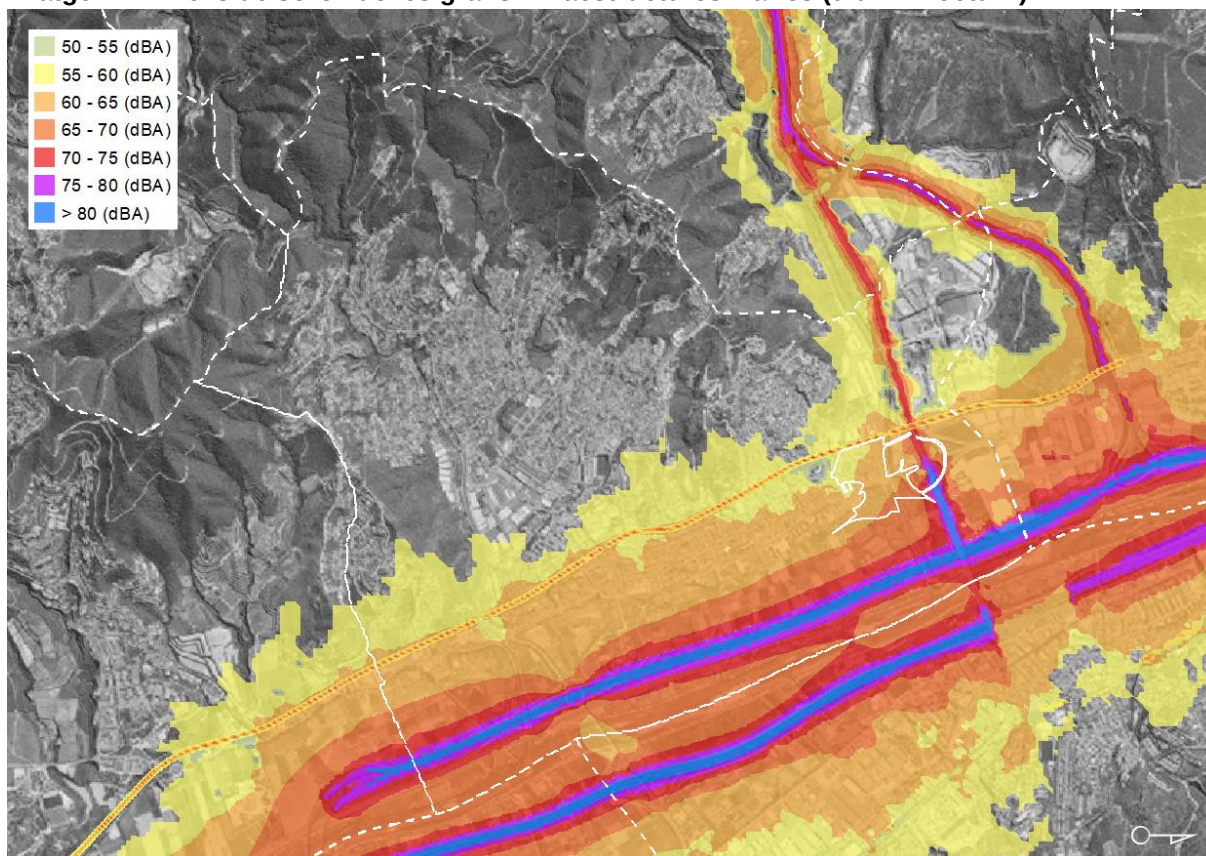
D'altra banda, el 6 de març de 2018 es va aprovar l'acord polític per a la millora de la qualitat de l'aire a l'àrea metropolitana de Barcelona entre les diferents administracions implicades (Estat, Generalitat, Àrea Metropolitana de Barcelona i els ajuntaments afectats) que ha de permetre definir un nou model de mobilitat sostenible, desenvolupant les accions i mesures del Pla, i que tenen com a objectiu principal la millora de la qualitat de l'aire actuant en quatre línies estratègiques: la renovació del parc de vehicles, la identificació dels vehicles, la gestió de la mobilitat i la restricció amb alternatives.

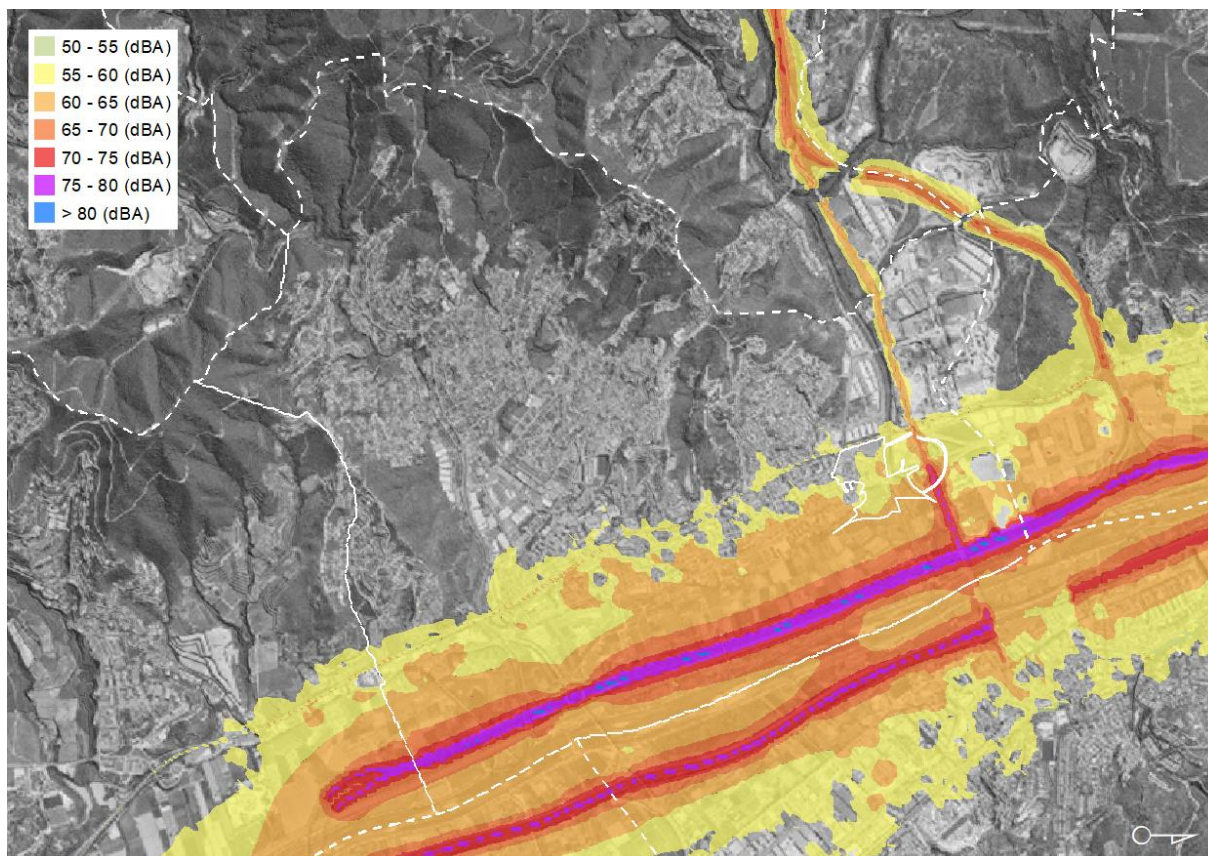
Qualitat acústica

El soroll és el contaminant físic que es constitueix per una barreja complexa de sons de freqüències diferents, que produeix una sensació auditiva, i que a nivells elevats pot esdevenir perjudicial per a la salut de les persones. Segons la Directiva 2002/49/CE, el soroll ambiental és el so exterior no desitjat o nociu generat per les activitats humanes, inclòs el soroll emès pels mitjans de transport.

Des d'un punt de vista ambiental, l'estudi i control del soroll té l'objectiu final de garantir uns nivells acústics adequats en funció de l'ús del territori, i sobretot intentar que els nivells acústics sobre la població no sobrepassin certs nivells admissibles. Aquests nivells admissibles varien segons la font de soroll, la naturalesa del receptor i l'activitat que aquest desenvolupa, i del temps d'exposició al soroll.

Imatge 21. Nivells de soroll de les grans infraestructures viàries (diürn i nocturn)





Font: Barcelona Regional a partir del MES

A Sant Vicenç dels Horts hi transcorren un entramat d'infraestructures viàries i ferroviàries que ha comportat que en algunes zones del municipi s'hi registrin uns nivells de soroll rellevants. Cal dir que aquest territori es caracteritza per una mobilitat obligada amb vehicle privat elevada (696,3 vehicles per mil habitants), per tant, la xarxa viària condiona de forma directe els nivells sonors del territori.

Les principals infraestructures que incideixen en la qualitat acústica són les autopistes i autovies esmentades així com les vies de FGC. En aquest sentit, la major part de l'àmbit té nivells de soroll diürns de 65 dB(A), excepte una petita franja propera a les vies que no supera els 60 dB(A). En el període nocturn, la petjada acústica es redueix i a tot l'àmbit els nivells de soroll estan per sota els 60 dB(A).

Qualitat lumínica

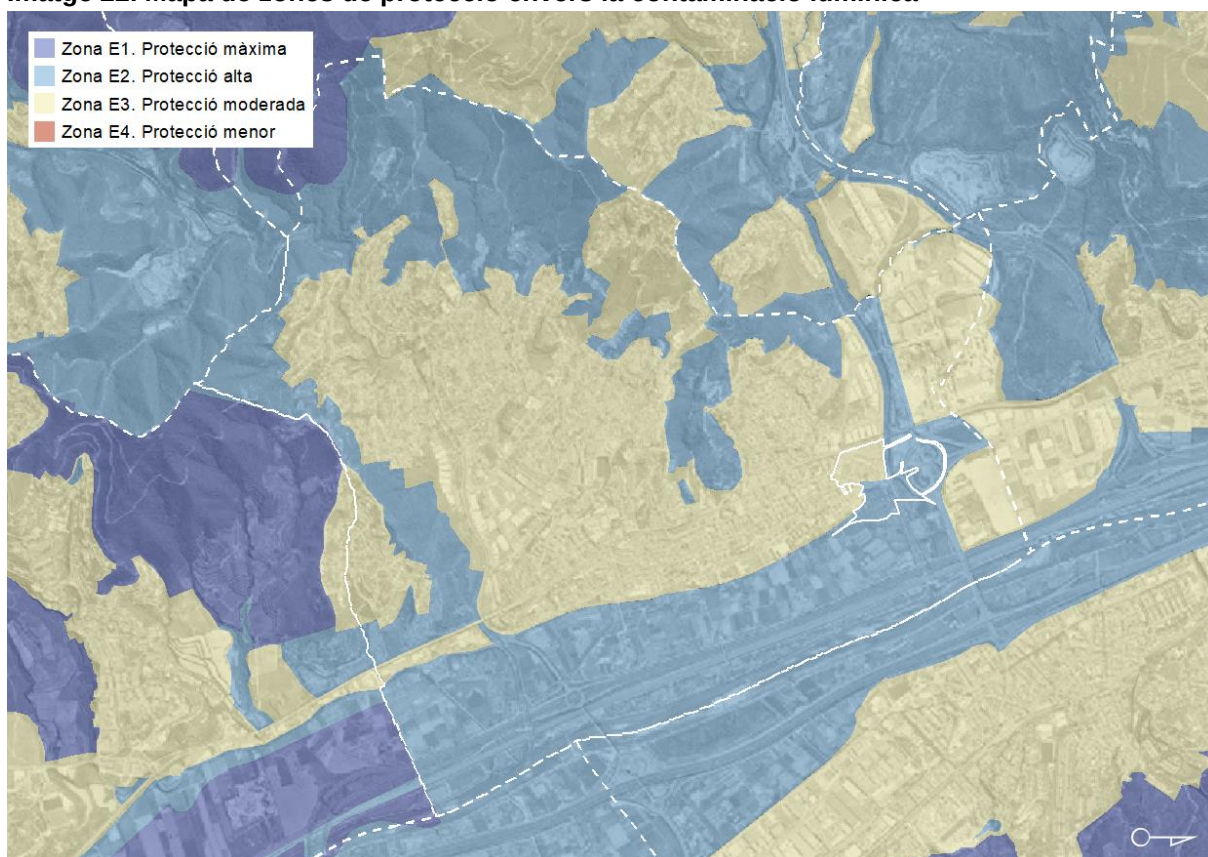
La contaminació lumínica és l'emissió a l'atmosfera de llum provinent directa o indirectament de fonts artificials exteriors i nocturnes, que produeix un deteriorament del medi i de la qualitat de vida, i implica un ús irracional d'energia. Aquests efectes negatius són conseqüència d'uns fluxos lumínics que es produeixen amb intensitats, direccions o rangs espectrals innecessaris per a la realització de les activitats previstes a la zona on s'ha instal·lat la il·luminació. És un fenomen clarament vinculat a zones habitades.

La Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn i el Decret 190/2015, de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, divideix

el territori en funció de la vulnerabilitat del medi nocturn a la contaminació lumínica. Atenent, d'una banda, la necessitat de mantenir una correcta il·luminació en aquelles àrees en què es desenvolupa l'activitat humana, i, de l'altra, la protecció tanta com sigui possible dels espais naturals i la visió del cel a la nit.

Així segons la Resolució TES/1536/2018, de 29 de juny, per la qual s'aprova el nou Mapa de la protecció envers la contaminació lumínica a Catalunya, els espais agrícoles de l'àmbit i les lleres del Llobregat i de la riera de Cervelló es preveu una protecció alta (zona E2 - àrees de sòl no urbanitzable fora d'un espai natural, àrees incloses en àmbits territorials que només admeten una brillantor reduïda) i la zona industrial i el nucli urbà una protecció moderada (zona E3 - àrees qualificades com a sòl urbà o urbanitzable, àrees que admeten una brillantor mitjana).

Imatge 22. Mapa de zones de protecció envers la contaminació lumínica



Font: Barcelona Regional a partir del TES

3. OBJECTIUS AMBIENTALS

En aquest apartat es descriuen els criteris i aspectes ambientals que es planteja la MPGM en forma d'objectius ambientals. Aquests objectius es deriven de l'anàlisi dels vectors ambientals afectats pels objectius i propostes de la MPGM, i de les característiques ambientals de l'entorn on es du a terme, analitzades en l'apartat de diagnosi.

Els objectius estan encarats a detectar aquells aspectes ambientals que poden condicionar més la proposta i que requereixen d'una anàlisi més específica. A més, hauran de determinar quina és la millor alternativa a nivell ambiental i que serviran per a avaluar l'alternativa escollida i generar criteris i directrius de millora i integració ambiental en el desenvolupament d'aquesta alternativa.

Per tal de comparar les alternatives amb dades numèriques i/o poder realitzar una avaluació i seguiment de la proposta de MPGM i del grau de compliment dels objectius ambientals, també s'especifica un seguit d'indicadors ambientals. Aquests s'han de prendre com una eina de suport en el procés d'elecció d'alternatives, avaluació i seguiment, però en cap cas com a únic paràmetre de decisió o avaluació, ja que requereixen d'una anàlisi més global d'interpretació de les dades.

Objectiu 1: Minimitzar i racionalitzar l'ocupació del sòl per usos urbans i infraestructures vinculades

1A: Reaprofitar el sòl urbà existent per garantir un ús eficient i per la seva condició de recurs limitat.

1B: Revisar l'estructura i lògica de la xarxa viària per evitar obrir nous vials.

Indicador 1.1: Balanç global de sòl qualificat d'habitatge, d'equipament i d'industrial

Indicador 1.2: Balanç global de sòl qualificat de sistema viari i de protecció de sistemes

Objectiu 2: Preservar i potenciar els valors naturals i paisatgístics

2A: Planificar els espais verds com a sistema i que siguin accessibles des de les zones urbanes

2B: Ordenar acuradament els espais lliures en el context de transició amb l'entorn agrari.

2C: Minimitzar l'impacte paisatgístic reduint el sostre edificable.

Indicador 2.1: Balanç global de qualificacions de parcs urbans i de rústic protegit de valor agrícola

Indicador 2.2: Índex d'edificabilitat

Indicador 2.3: Urban canyon

Objectiu 3: Configurar els espais lliures perquè ofereixin serveis ecosistèmics i millorin la connectivitat ecològica

3A: Distribuir els espais verds segons les funcions de termoregulació i de regulació del cicle de l'aigua.

3B: Evitar l'afectació de punts i zones crítiques per a la connectivitat ecològica, especialment la funció estructuradora i connectora de la riera de Cervelló.

Indicador 3.1: Zones de recàrrega de l'aqüífer afectades

Indicador 3.2: Zones de connectivitat ecològica afectades

Objectiu 4: Prevenir i evitar els riscos naturals

4A: Evitar les construccions en zones on el risc d'inundació no pugui ser corregit.

4B: Minimitzar l'afectació d'ecosistemes que ofereixen serveis de regulació i protecció enfront a l'erosió del sòl.

Indicador 4.1: Habitatges i equipaments afectats per zones inundables

Indicador 4.2: Sistema viari afectat per zones erosionables

Objectiu 5: Prevenir la contaminació atmosfèrica, acústica i lumínica

5A: Minimitzar l'afectació acústica sobre habitatges i altres equipaments sensibles.

5B: Limitar la generació de necessitats d'enllumenat exterior i evitar la intrusió lumínica en l'entorn, parant especial atenció a la proximitat de l'espai natural Muntanyes de l'Ordal, zona de màxima protecció envers la contaminació lumínica.

5C: Possibilitar una mobilitat sostenible mitjançant la planificació integrada dels usos del sòl i del transport evitant la inducció de nova mobilitat en vehicle privat.

Indicador 5.1: Habitatges i equipaments afectats pel soroll de les grans infraestructures

Indicador 5.2: Accessibilitat a transport públic de gran capacitat

Objectiu 6: Minimitzar els efectes del planejament sobre el canvi climàtic

6A: Contribuir a la lluita contra el canvi climàtic minimitzant les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle derivades del Pla.

6B: Estimar el balanç d'emissions de gasos d'efecte hivernacle generades.

6C: Preservar l'estoc de carboni i la capacitat d'embornal de les masses forestals de l'àmbit.

6D: Preveure mesures d'adaptació per esdevenir menys vulnerables als impactes del canvi climàtic.

Indicador 6.1. Tones de CO₂ equivalent generades

4. AVALUACIÓ AMBIENTAL DE LES ALTERNATIVES

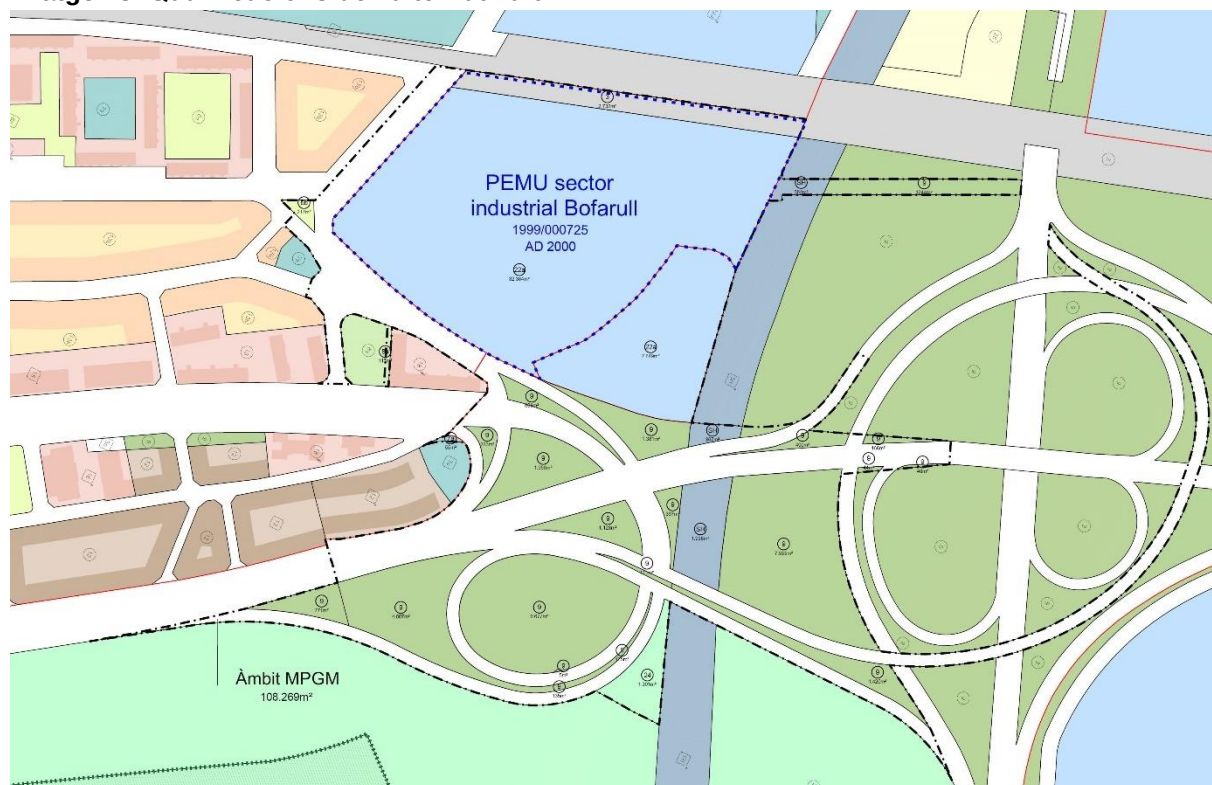
4.1. Descripció de les alternatives

En aquest apartat es realitza una breu descripció de les alternatives proposades per la present MPGM i s'avalua ambientalment cadascuna d'elles per determinar quina es la millor opció. Les alternatives analitzades són les següents:

Alternativa 0

Aquesta alternativa manté les previsions del planejament vigent. Per un costat, la qualificació de zona industrial però es preveu unes obres de millora i condicionament de les edificacions mitjançant el Pla Especial de Millora Urbana del sector industrial Bofarull, aprovat el 1999. A data d'avui encara no s'han realitzat. La majoria d'edificacions han seguit el seu procés de degradació i les activitats s'han anat precaritzant progressivament. De l'altre, la qualificació de sistema viari i de protecció de sistemes a causa d'una reserva de sòl per a la futura variant de la BV-2002 amb un nus entre aquesta i la N-340 en sòls propers al Parc Agrari del Baix Llobregat.

Imatge 23. Qualificacions de l'alternativa 0



Font: Avanç MPGM, AMB

Alternativa 1

Aquesta alternativa proposa l'ordenació del barri "Porta Nord" de la Vila, a partir de la configuració d'un teixit interior menut d'illes i carrers; i un perímetre contundent, que construeix el contacte amb la ciutat existent mitjançant una sèrie de peces amb cert grau de singularitat i un vial que simplifica lleugerament la circulació Ordal-Llobregat.

Els espais verds s'ubiquen, principalment i com a la resta d'alternatives a l'extrem est configurant el parc equipat d'accés al Parc Agrari i a l'extrem nord com a coixí verd, acompanyant la riera de Cervelló. No obstant això, la proposta reserva una peça verda al centre del nou barri, que contribueix a fer de l'àmbit interior un espai domèstic, pacificat i amb bona qualitat ambiental. També desplaça l'equipament a una posició perimetral, en contacte amb la riera de Cervelló i el pont previst per a la connexió de l'àmbit amb l'estació de Quatre camins.

Imatge 24. Qualificacions de l'alternativa 1



Font: Avanç MPGM, AMB

Alternativa 2

Aquesta alternativa posa l'accent en l'extensió del teixit urbà a partir de prolongació dels carrers Barcelona i J. Verdaguer que estructurin el centre (barri –Centre Vila- i –Can Ros-) i en la continuïtat d'aquest últim fins a l'àmbit de centralitat de Quatre camins.

L'orientació dels dos carrers esmentats i les proporcions longitudinals de les seves illes d'habitatges (que es deuen, molt probablement, a la posició paral·lela d'aquests respecte al riu i els primers contraforts muntanyosos de l'Ordal) determina un sentit dels carrers Nord-Sud que deriva en una orientació majoritària de les façanes cap a Est i Oest. Amb la premissa d'aconseguir un eixample integrat en la Vila existent, els nous teixits plurifamiliars s'agrupen

en illes de mida similar a les del nucli urbà, recolzades sobre la continuïtat física dels dos carrers principals. El nou eix vertebrava el barri de la Porta Nord i es nodreix de la presència de façanes contínues amb plantes baixes actives, zones verdes (plaça central) i equipaments (extrem nord).

L'ordenació, en forma d'illes obertes cap al paisatge fluvial de la riera de Cervelló, genera un contacte tranquil amb la ciutat existent, mitjançant la generació d'espais verds que resolen les dificultats topogràfiques que presenta el lloc. També proposa una substancial simplificació del sistema de giratoris existent i de l'enllaç previst per a la via de vora i l'actual carretera BV-2002.

Imatge 25. Qualificacions de l'alternativa 2



Font: Avanç MPGM, AMB

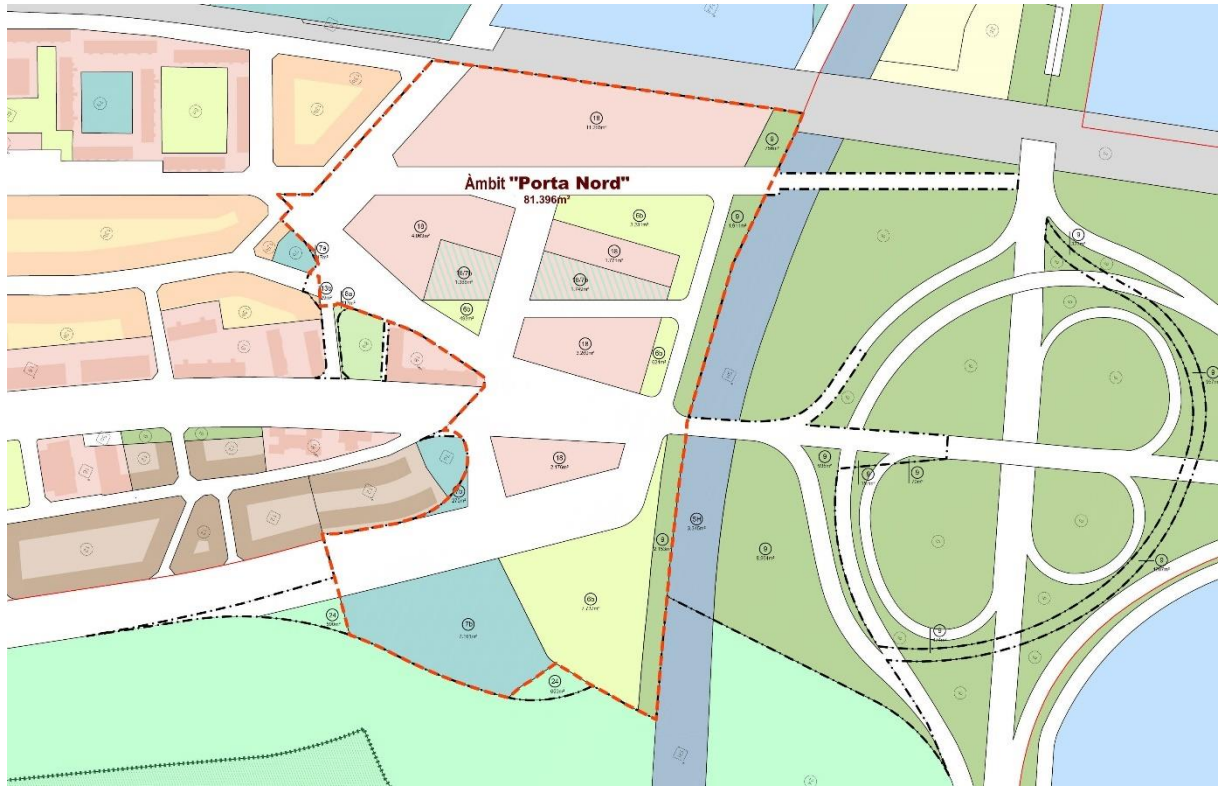
Alternativa 3

Aquesta alternativa, com la resta d'opcions, dona continuïtat al pas des dels carrers Jacint Verdaguer i Barcelona, però desenvolupa de manera més ambiciosa el recorregut transversal i interior que connecta el primer d'aquests carrers amb el parc equipat d'accés al Parc Agrari. El nou eix articula en el seu recorregut els espais de més intensitat per a l'ús públic: espais verds i les reserves d'equipament, que en aquesta opció ocupen espais entre blocs i plantes baixes en superposició amb l'activitat residencial. Per una altra banda, aquesta alternativa dona més entitat al marge verd de la riera de Cervelló, que en aquest cas s'infiltra cap a l'interior de la Vila seguint el traçat dels carrers Jacint Verdaguer i Barcelona, que adopten un caràcter menys urbà i més obert i paisatgístic.

Pel que fa al contacte amb el teixit existent, l'alternativa proposa una alineació amb discontinuïtats importants que afavoreixen la permeabilitat de visuals i recorreguts; tanmateix,

es minimitzen les actuacions sobre el vial perimetral actual (c. Girona / c. Barcelona), que manté el traçat i rotondes existents.

Imatge 26. Qualificacions de l'alternativa 3



Font: Avanç MPGM, AMB

En resum, la taula comparativa de paràmetres de sòl i sostre de les alternatives és la següent:

			alternativa 0		alternativa 1		alternativa 2		alternativa 3	
CLASSIFICACIÓ DEL SÒL			[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]
Dins àmbit transf. proposat										
	SNU	sòl no urbanitzable	33.116	40,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	SUC	sòl urbà consolidat	13.164	16,2%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	SUNC	sòl urbà no consolidat	35.116	43,1%	48.280	59,3%	48.280	59,3%	48.280	59,3%
	SUD	sòl urbanitzable delimitat	0	0,0%	33.116	40,7%	33.116	40,7%	33.116	40,7%
	total		81.396	100,0%	81.396	100,0%	81.396	100,0%	81.396	100,0%
Fora àmbit transf. Proposat										
	SNU	sòl no urbanitzable	26.019	96,8%	26.019	96,8%	26.019	96,8%	26.019	96,8%
	SUC	sòl urbà consolidat	854	3,2%	854	3,2%	854	3,2%	854	3,2%
	total		26.873	100,0%	26.873	100,0%	26.873	100,0%	26.873	100,0%
	SNU	sòl no urbanitzable	59.135	54,6%	26.019	24,0%	26.019	24,0%	26.019	24,0%
	SUC	sòl urbà consolidat	14.018	12,9%	854	0,8%	854	0,8%	854	0,8%
	SUNC	sòl urbà no consolidat	35.116	32,4%	48.280	44,6%	48.280	44,6%	48.280	44,6%
	SUD	sòl urbanitzable delimitat	0	0,0%	33.116	30,6%	33.116	30,6%	33.116	30,6%
Total àmbit MPGM (dins i fora AT proposat)			108.269	100,0%	108.269	100,0%	108.269	100,0%	108.269	100,0%
QUALIFICACIÓ DEL SÒL			[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]	[m² sòl]	[%]
Dins àmbit transf. proposat										
En SUC i SUNC										
SISTEMES	3	sistema ferroviari	2.732	3,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	5	xarxa viària	5.298	6,5%	18.472	22,7%	16.694	20,5%	17.848	21,9%
	6b	parc urbà	217	0,3%	2.808	3,4%	4.248	5,2%	4.248	5,2%
	7b	equipament	0	0,0%	4.516	5,5%	5.047	6,2%	0	0,0%
	9	protecció de sistemes	0	0,0%	3.332	4,1%	2.667	3,3%	2.667	3,3%
	total		8.247	10,1%	29.128	35,8%	28.656	35,2%	24.763	30,4%
ZONES	18	volumetria específica	0	0,0%	19.152	23,5%	19.624	24,1%	20.380	25,0%
	18/7b	volumetria específica-equipament	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3.137	3,9%
	22a	zona industrial-PEMU	32.384	39,8%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	22a	zona industrial	7.649	9,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	total		40.033	49,2%	19.152	23,5%	19.624	24,1%	23.517	28,9%
Total SISTEMES + ZONES			48.280	59,3%	48.280	59,3%	48.280	59,3%	48.280	59,3%
En SUD										
SISTEMES	5	xarxa viària	0	0,0%	9.115	11,2%	13.815	17,0%	13.619	16,7%
	6b	parc urbà	0	0,0%	9.177	11,3%	7.737	9,5%	7.737	9,5%
	7b	equipament	0	0,0%	0	0,0%	270	0,3%	270	0,3%
	7b*	equipaments (horts urbans)	0	0,0%	7.265	8,9%	7.161	8,8%	7.161	8,8%
	9	protecció de sistemes	0	0,0%	4.235	5,2%	2.153	2,6%	2.153	2,6%
	total		0	0,0%	29.792	36,6%	31.136	38,3%	30.940	38,0%
ZONES	18	volumetria específica	0	0,0%	3.324	4,1%	1.980	2,4%	2.176	2,7%
	total		0	0,0%	3.324	4,1%	1.980	2,4%	2.176	2,7%
Total SISTEMES + ZONES			0	0,0%	33.116	40,7%	33.116	40,7%	33.116	40,7%
En SNU										
SISTEMES	5	xarxa viària	15.007	18,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	9	protecció de sistemes	16.718	20,5%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	total		31.725	39,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
ZONES	24	rústic protegit de valor agrícola	1.391	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	total		1.391	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total SISTEMES + ZONES			33.116	40,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total àmbit de transformació proposat			81.396	100,0%	81.396	100,0%	81.396	100,0%	81.396	100,0%
Fora àmbit transf. Proposat										
En SUC i SNU										
SISTEMES	SH	sistema hidrogràfic	2.667	9,9%	3.345	12,4%	3.345	12,4%	3.345	12,4%
	5	xarxa viària	12.371	46,0%	8.957	33,3%	9.012	33,5%	9.012	33,5%
	7a	equipament	55	0,2%	17	0,1%	17	0,1%	17	0,1%
	9	protecció de sistemes	11.780	43,8%	13.142	48,9%	13.087	48,7%	13.087	48,7%
	total		26.873	100,0%	25.461	94,7%	25.461	94,7%	25.461	94,7%
ZONES	8a	verd privat protegit	0	0,0%	117	0,4%	117	0,4%	117	0,4%
	13b	densificació urbana semintensiva	0	0,0%	29	0,1%	29	0,1%	29	0,1%
	18	volumetria específica	0	0,0%	17	0,1%	17	0,1%	17	0,1%
	24	rústic protegit de valor agrícola	0	0,0%	1.249	4,6%	1.249	4,6%	1.249	4,6%
	total		0	0,0%	1.412	5,3%	1.412	5,1%	1.412	5,3%
Total SISTEMES + ZONES			26.873	100,0%	26.873	100,0%	26.873	100,0%	26.873	100,0%
Total àmbit MPGM			108.269	100,0%	108.269	100,0%	108.269	100,0%	108.269	100,0%
SOSTRE EDIFICABLE i ÍNDEX EDIFICABILITAT			[m² st]	[%]	[m² st]	[%]	[m² st]	[%]	[m² st]	[%]
		residencial	0	0,0%	51.731	85,6%	51.731	85,6%	51.731	85,6%
		comercial i oficines	0	0,0%	8.690	14,4%	8.690	14,4%	8.690	14,4%
		industrial	80.066	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total SOSTRE EDIFICABLE			80.066	100,0%	60.421	100,0%	60.421	100,0%	60.421	100,0%
ÍNDEX EDIFICABILITAT (IE)			m² st/m² s		m² st/m² s		m² st/m² s		m² st/m² s	
		IE bruta (total)	0,98		0,74		0,74		0,74	
		IE bruta (compl.: comercial i oficines)	0,00		0,11		0,11		0,11	
		IE neta	2,00		3,15		3,08		2,57	

4.2. Avaluació ambiental de les alternatives

En aquest apartat es realitza l'avaluació ambiental de cadascuna de les alternatives, avaluant el grau de compliment dels objectius ambientals, especialment dels aspectes ambientals que s'han considerat claus, i calculant els indicadors de cadascun per tal de comparar la seva incidència ambiental i determinar quina alternativa s'ajusta millor als objectius ambientals que es planteja la present MPGM.

Per fer l'avaluació comparativa entre alternatives s'han creuat els objectius ambientals amb les diferents alternatives, valorant conjuntament quines alternatives faciliten en major mesura l'assoliment de cada objectiu per separat a partir de tres categories:

III Aquelles alternatives que faciliten més, comparativament, l'assoliment de l'objectiu ambiental degut a que estableixen les condicions necessàries per a la seva consecució. Aquest fet, però, no garanteix que l'objectiu ambiental pugui no complir-se si no existeixen esforços per aconseguir aquest objectiu a escala de projecte i gestió.

II Aquelles alternatives que afavoreixen l'assoliment de l'objectiu parcialment, potenciant alguns aspectes favorables per a la resolució de la problemàtica però dificultant-ne d'altres; o quan l'objectiu ambiental analitzat és completament independent de la proposta d'alternativa en qüestió.

I Aquelles alternatives que dificulten més, comparativament, l'assoliment de l'objectiu ambiental.

Cal tenir en compte que en l'avaluació de cada objectiu s'ha tendit als valors extrems, facilita o dificulta, fent una valoració relativa a les resta d'alternatives amb la finalitat de discernir quina és la millor alternativa comparativament. No obstant, en la justificació de l'alternativa escollida es planteja un discurs integral per determinar les raons globals de l'elecció.

		Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
1	Minimitzar i racionalitzar l'ocupació del sòl per usos urbans i infraestructures vinculades				
2	Preservar i potenciar els valors naturals i paisatgístics				
3	Configurar els espais lliures mitjançant un sistema que ofereixi serveis ecosistèmics i millorin la connectivitat ecològica				
4	Prevenir i evitar els riscos naturals				
5	Prevenir la contaminació atmosfèrica, acústica i lumínica				
6	Minimitzar els efectes del planejament sobre el canvi climàtic				

Objectiu 1: Minimitzar i racionalitzar l'ocupació del sòl per usos urbans i infraestructures vinculades

Indicador 1.1: Balanç global de sòl qualificat d'habitatge, d'equipament i d'industrial

	ALT 0		ALT 1		ALT 2		ALT 3	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Volumetria específica	0	0,0%	22.493	20,8%	21.621	20,0%	22.573	20,8%
Volumetria específica-equipament	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	3.137	2,9%
Equipaments	55	0,1%	4.533	4,2%	5.334	4,9%	287	0,3%
Equipaments (horts urbans)	0	0,0%	7.265	6,7%	7.161	6,6%	7.161	6,6%
Zona industrial	40.033	37,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Indicador 1.2: Balanç global de sòl qualificat de sistema viari i de protecció de sistemes

	ALT 0		ALT 1		ALT 2		ALT 3	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Sistema viari	32.676	30,2%	36.544	33,8%	39.521	36,5%	40.479	37,4%
Protecció de sistemes	28.498	26,3%	20.709	19,1%	17.907	16,5%	17.907	16,5%

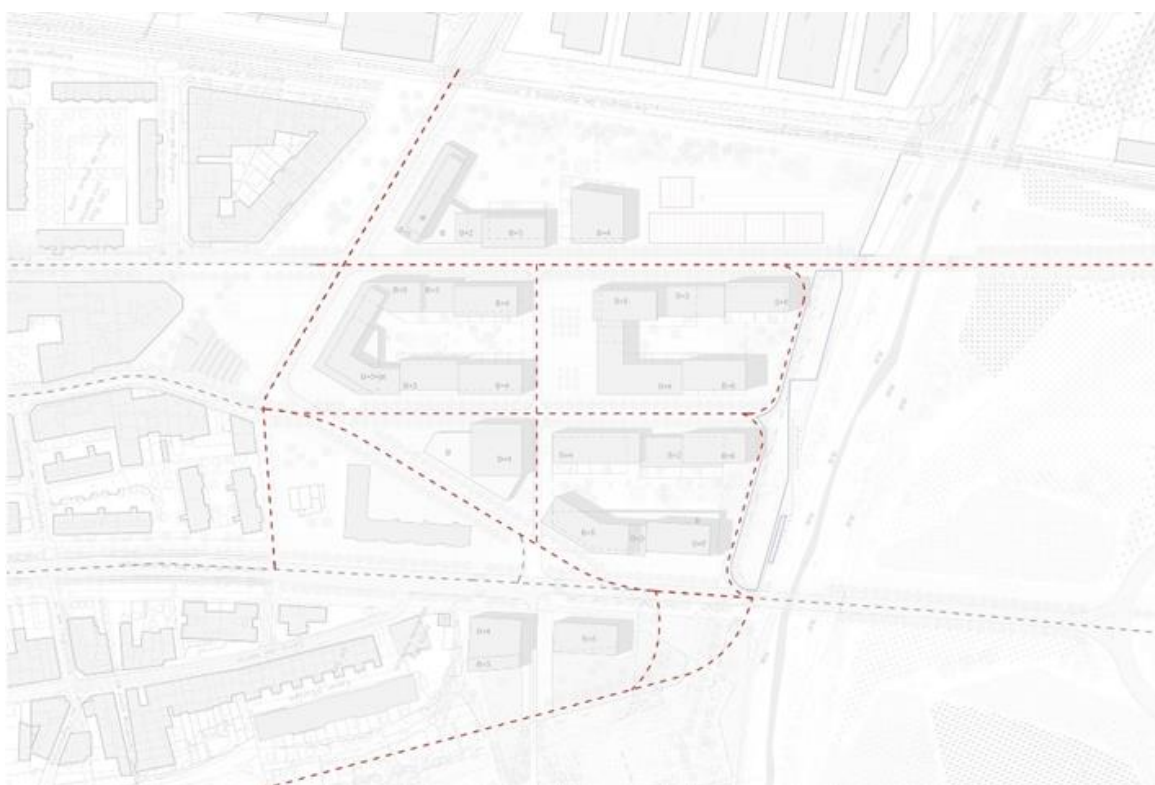
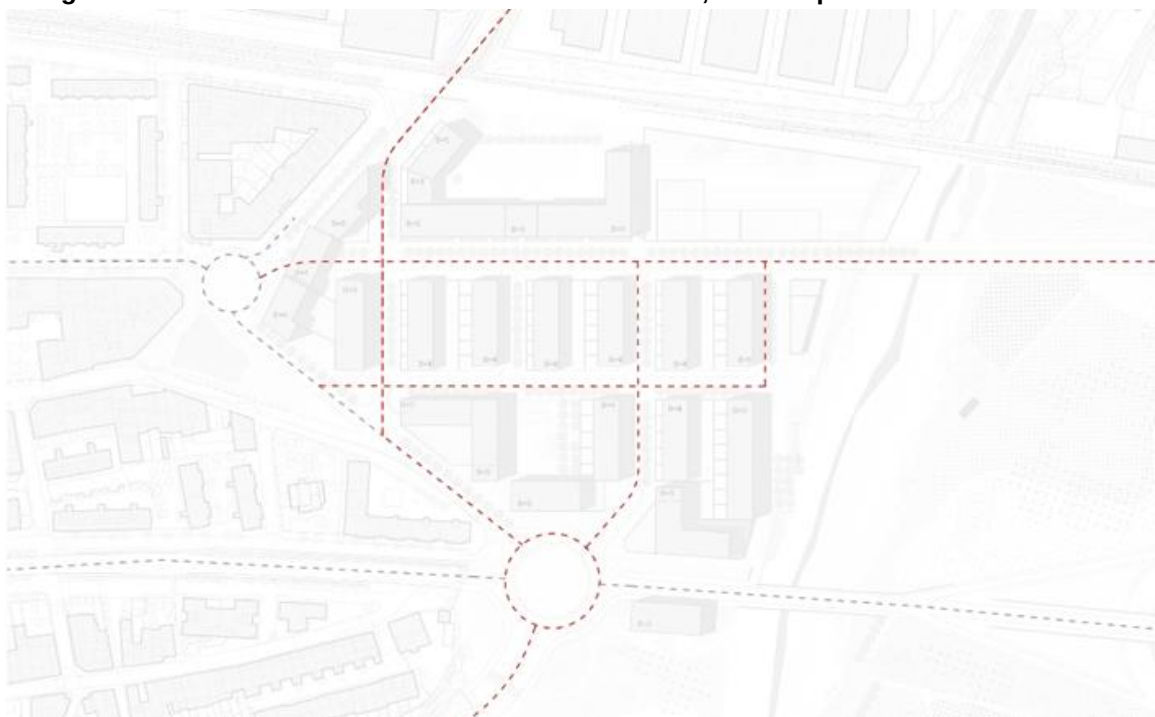
En primer lloc, l'alternativa 0 és la menys racional en termes d'ocupació de sòl, atès que es mantindria el polígon industrial obsolet de Bofarull i, a més, sense resoldre la transició entre els teixits residencials i industrials que presenta en conseqüència un límit físic singular i contudent a través dels carrers de perímetre (c/ Girona i c/ Barcelona).

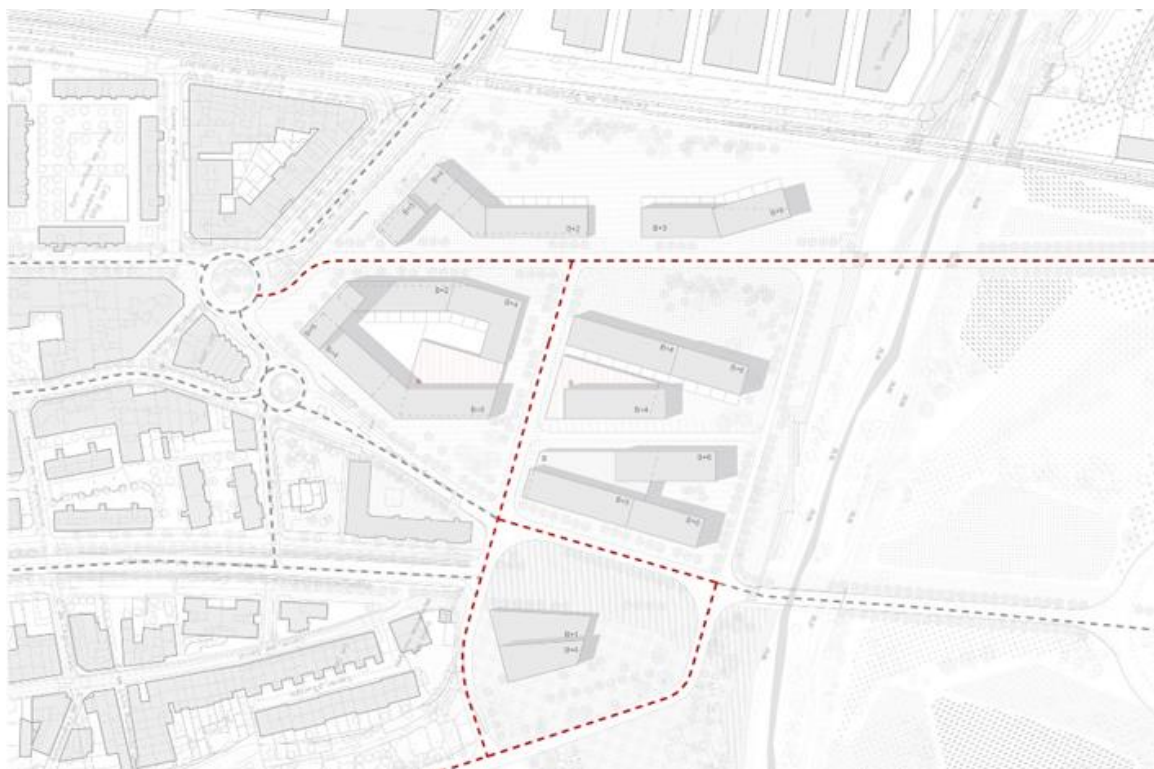
Les altres alternatives transformarien l'àmbit a usos residencials, una oportunitat per resoldre les mancances d'habitatge assequible, i garanteix una bona relació entre els teixits residencials existents i els nous usos metropolitans que apareixeran a l'entorn de la centralitat prevista de Quatre camins. A més, reserven espais per a equipaments nous de mida mitjana accessibles des de l'àmbit urbà i bona part d'aquests, uns 7.000 m², estarà associat a horts comunitaris a l'entrada del Parc Agrari del Baix Llobregat, per tant, sòls sense urbanitzar i que mantindran els seus valors naturals.

En segon lloc, si bé l'alternativa 0 és la que té menys superfície de sistema viari, una part destacable està associat a unes reserves viàries d'una infraestructura sobredimensionada al nus de Quatre camins i a una via de vora i enllaços amb la carretera existent. En canvi, les altres alternatives optimitzen la xarxa viària proposada i, per això, la protecció de sistemes es redueix de manera considerable i es manté el relacionat amb la riera de Cervelló. A més, faciliten l'accessibilitat al transport públic amb la creació d'un nou vial que creua la riera de Cervelló per connectar amb l'estació dels FGC de Quatre camins.

Així doncs, es considera que l'alternativa 0 dificulta l'assoliment de minimitzar i racionalitzar l'ocupació del sòl per usos urbans i infraestructures vinculades limitant els potencials urbanístics de l'espai. Pel que fa als usos residencials i d'equipaments, cal destacar que en les alternatives 1 i 2 es reserva més espais per a equipaments que a la l'alternativa 3. Pel que fa al sistema de viari i de protecció de sistemes, les alternatives 1 i 3 mantenen el giratori existent al c/ Girona amb c/ Barcelona i, fins i tot, l'alternativa 1 en crea un de nou de gran magnitud. En canvi, l'alternativa 2 garanteix i optimitza la continuïtat dels itineraris principals de vianants i bicicletes en detriment del vehicle privat. El temps de desplaçament a peu i en bicicleta per creuar les rotondes és força superior respecte a les distàncies lineals, fet que pot dificultar l'ús de modes sostenibles.

Imatge 27. Sistema viari i mobilitat de les alternatives 1, 2 i 3 respectivament





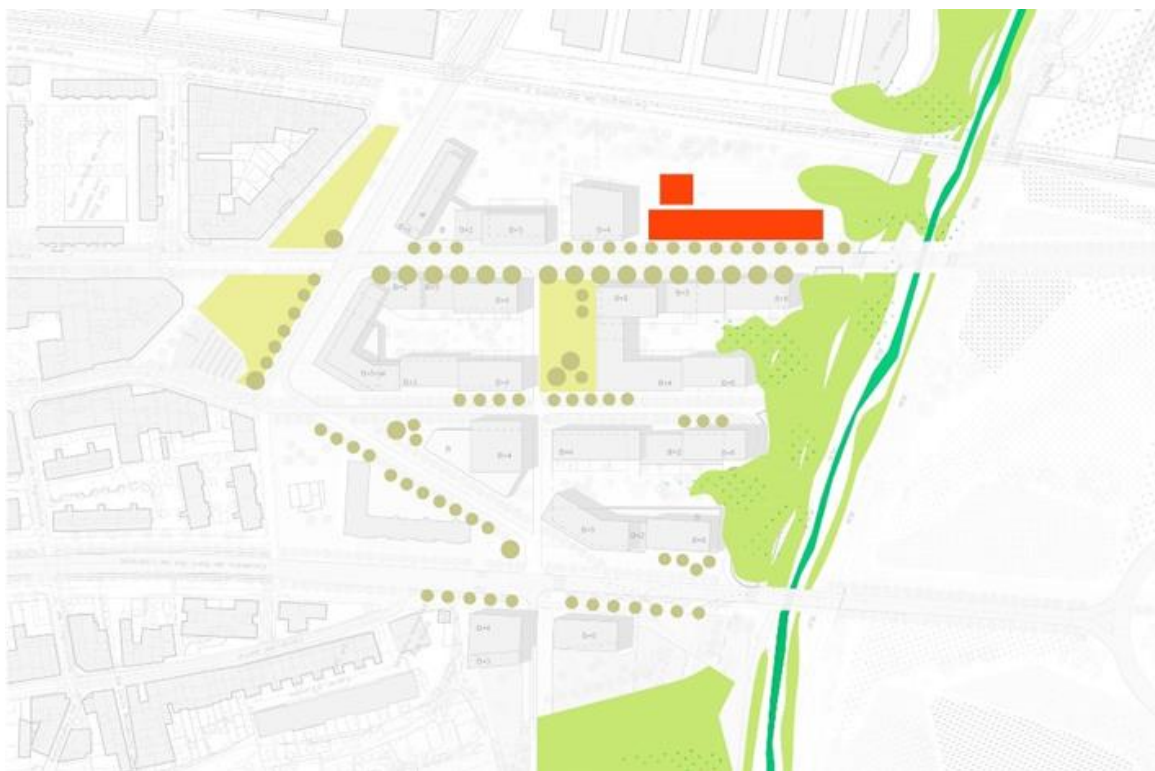
Font: Avanç MPGM, AMB

Objectiu 2: Preservar i potenciar els valors naturals i paisatgístics

Indicador 2.1: Balanç global de qualificacions de parcs urbans i de rústic protegit de valor agrícola

	ALT 0		ALT 1		ALT 2		ALT 3	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Parcs urbans	217	0,2%	11.985	11,1%	11.985	11,1%	11.985	11,1%
Rústic agrícola	1.391	1,3%	1.249	1,2%	1.249	1,2%	1.249	1,2%

Pel que fa als valors naturals, els resultats mostren que la compleció i actualització de les zones urbanes de les alternatives 1, 2 i 3 generarien nous espais públics i també podria resoldre la relació entre el nucli urbà i el Parc Agrari del Baix Llobregat posant en valor aquests espais de vora. Tot i que les tres alternatives ofereixen la mateixa superfície de parcs urbans i de rústic agrícola, es considera que la ubicació dels parcs urbans en el teixit residencial de l'alternativa 2 és més adequada al trobar-se bona part al llarg del c/ Girona fomentant la continuïtat dels espais i adequant les zones de contacte. L'alternativa 3 també es considera adient ja que dona més entitat al marge verd de la riera de Cervelló i els espais verds adopten un caràcter menys urbà i més obert. En canvi, l'alternativa 1 concentra pocs espais verds en el teixit residencial i en ubicacions poc favorables (un d'ells al costat de la xarxa ferroviària) però augmenta la seva superfície en els horts informals.

Imatge 28. Disposició dels verds de les alternatives 1, 2 i 3 respectivament



Font: Avanç MPGM, AMB

Cal esmentar que bona part dels sòls permeables quedarien protegits com a parcs urbans i sistema d'equipaments relacionats amb horts comunitaris. A l'actualitat l'activitat agrícola no és professional i els horts existents són irregulars, que porten associats a vegades tot un conjunt d'elements que omplen l'entorn de gran quantitat de residus (fonamentalment voluminosos com mobles, matalassos, materials de construcció però també plàstics, amiant, espècies vegetals no autòctones, etc.) i és conseqüència directa sobre la degradació paisatgística de l'entorn i els seus efectes sobre la població natural de l'espai.

Imatge 29. Horts a l'àmbit de la MPGM



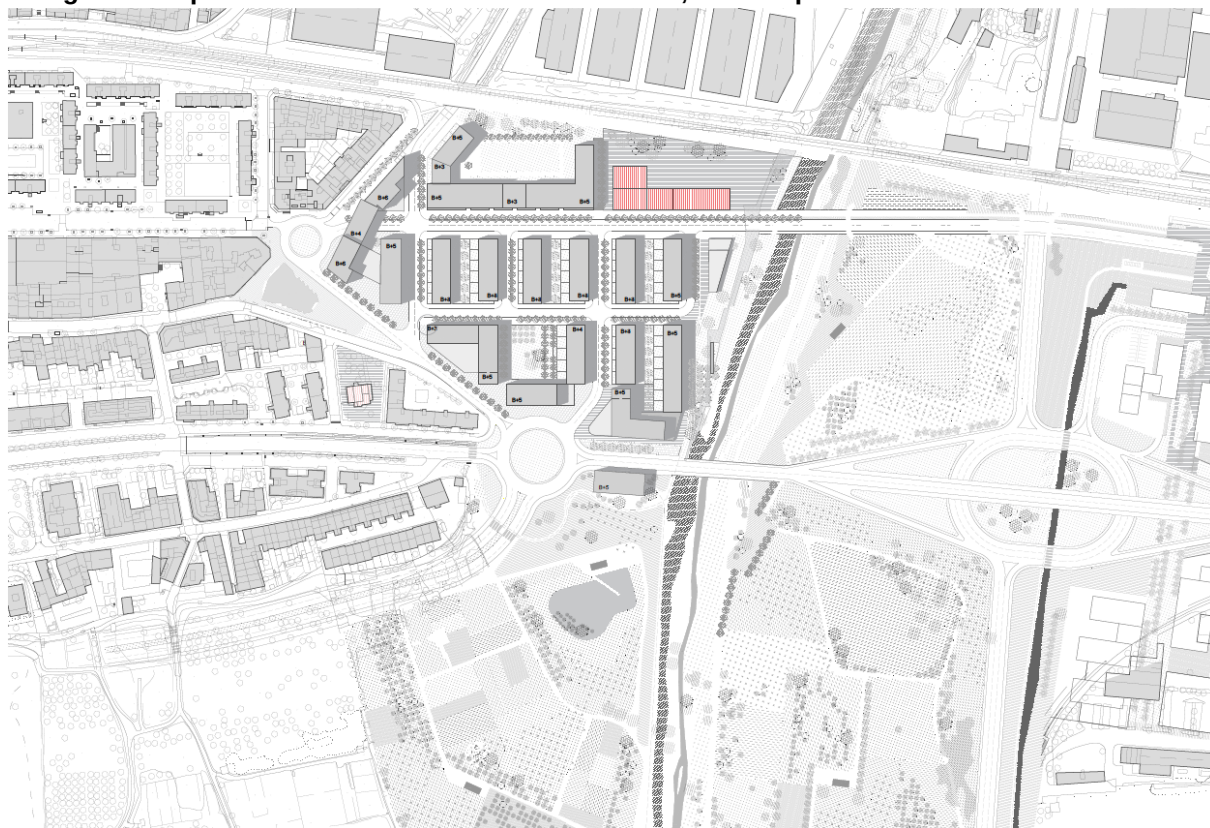
Font: Barcelona Regional a partir de l'ICGC

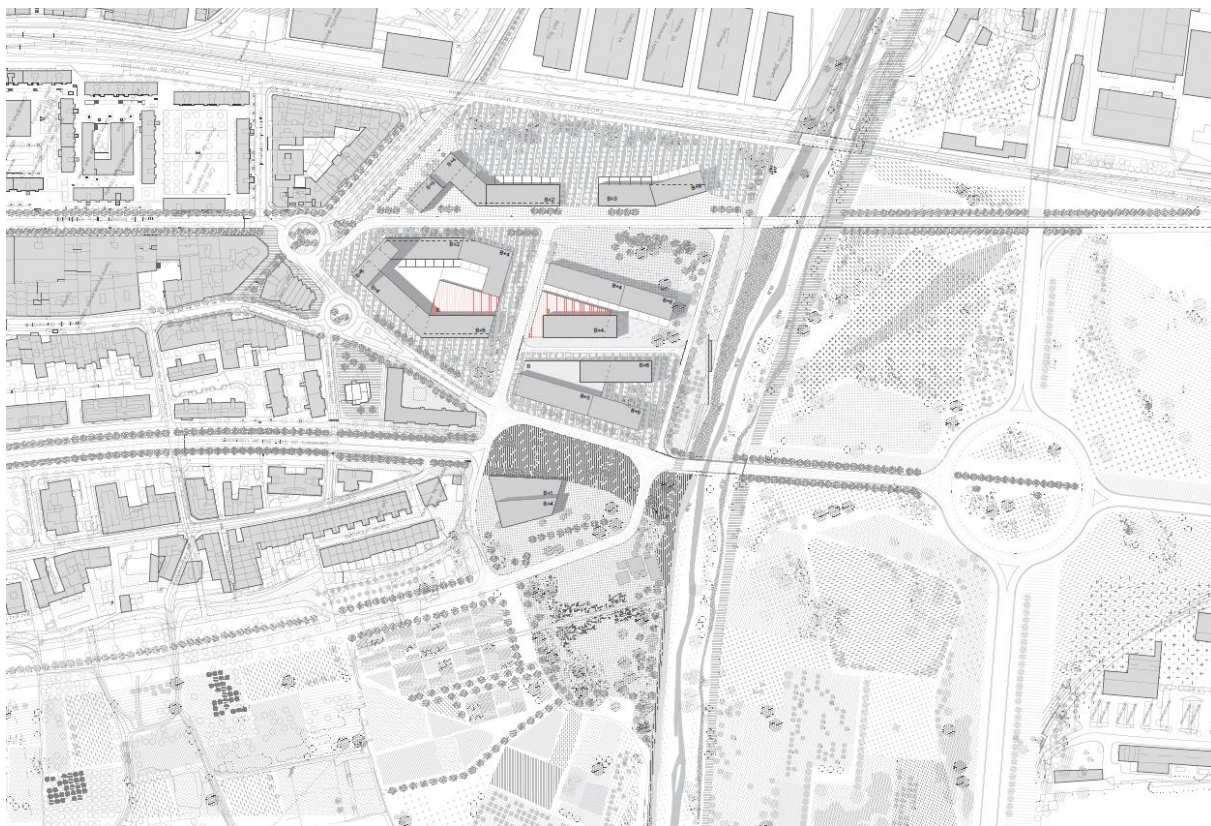
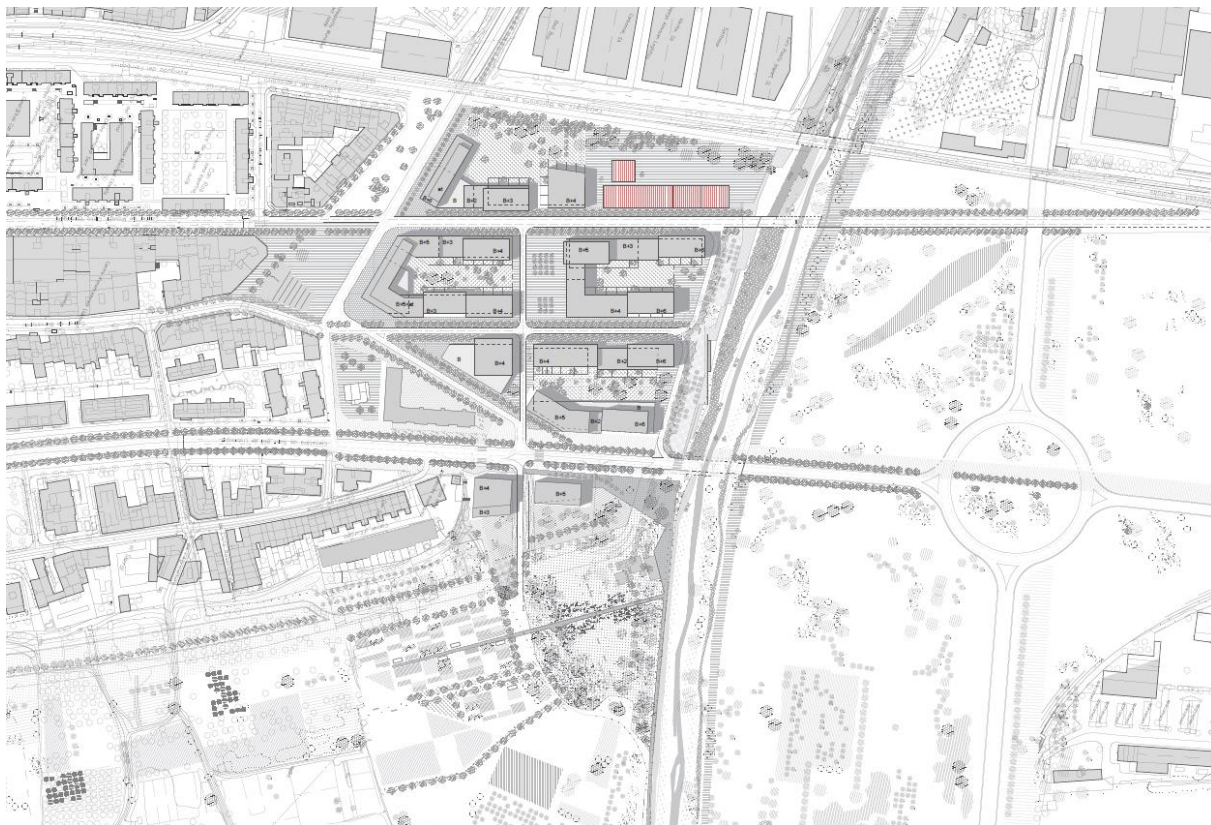
Indicador 2.2: Índex d'edificabilitat

	ALT 0 m ² st / m ²	ALT 1 m ² st / m ²	ALT 2 m ² st / m ²	ALT 3 m ² st / m ²
IE bruta (total)	0,98	0,74	0,74	0,74
IE bruta (complementaris)	0,00	0,11	0,11	0,11
IE neta	2,00	3,15	3,08	2,57

Pel que fa als valors paisatgístics, com l'àmbit presenta una baixa sensibilitat ja que és una zona poc visible a causa de la seva orografia, s'ha considerat adequat avaluar l'índex d'edificabilitat així com les dobles orientacions i ombres de les edificacions d'habitatge i d'equipament.

Totes tres alternatives modifiquen el sostre edificable, passant d'una totalitat de sostre industrial (80.066 m² st) a residencial i comercial (51.731 m² st i 8.690 m² st), tot canviant els usos previstos en l'alternativa 0 i reduint l'índex d'edificabilitat bruta, per tant, es considera que s'integra millor paisatgísticament. A més, el canvi d'usos pot afavorir la qualitat de la riera de Cervelló ja que les zones industrials porten associades sovint la contaminació de les aigües adjacents.

Imatge 30. Proposta d'ordenació de les alternatives 1, 2 i 3 respectivament



Font: Avanç MPGM, AMB

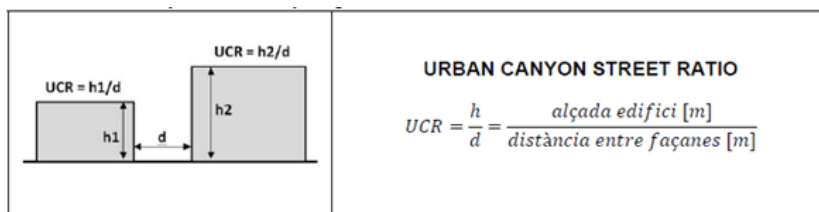
Tot i això, cal esmentar que les alternatives 2 i 3 s'integren millor amb el teixit urbà existent, fet que també es demostra amb l'increment de façanes amb doble orientació assolida i

l'espai no edificat en ombra permanent. L'alternativa 1 està configurada amb un teixit interior menut d'illes, la majoria de PB+3, i un perímetre contundent amb PB+5. En canvi, en les alternatives 2 i 3 els nous teixits s'agrupen en illes de mida similar a les del nucli urbà, la majoria són de PB+4, encara que n'hi ha alguns de PB+6 al llarg de la riera de Cervelló. Cal esmentar que en l'alternativa 3, l'edificació que es troba per sota de la BV-2002 té menys impacte paisatgístic i permetrà tenir millors visuals cap al Parc Agrari i el riu Llobregat.

Indicador 2.3: Urban canyon

	VILA	ALT 1	ALT 2	ALT 3
UCR	0,90	0,85	0,75	0,50

En relació amb l'anterior s'ha mirat també l'*urban canyon*, és a dir, el lloc on el carrer està flanquejat per edificis a banda i banda creant un entorn semblant a un canó. Els canons urbans afecten diverses condicions locals, com ara la temperatura, el vent, la llum, la qualitat de l'aire entre altres. Els detalls geomètrics del canó del carrer s'utilitzen per categoritzar-los de la següent manera:



FONT: Barcelona Regional

UCR ≤ 0,5	Avingudes	
UCR = 1	Regular canyon	
UCR ≥ 2	Carrers estrets	

Els resultats demostren que l'alternativa 1 i 2 s'apropen més a la realitat de la Vila on l'UCR es caracteritza com a regular que l'alternativa 3 on clarament és més aviat d'avingudes, encara que la proximitat es considera positiu ja que les volumetries s'obren cap a la riera de Cervelló i generen espais verds de transició.

Així doncs, es considera que l'alternativa 0 és la que més dificulta l'assoliment de l'objectiu ambiental de preservar i potenciar els valors naturals i paisatgístics, l'alternativa 1 afavoriria parcialment l'objectiu i les alternatives 2 i 3 es considera que afavoreixen l'assoliment de l'objectiu al ordenar millor tant el sòl urbà com els espais lliures.

Objectiu 3: Configurar els espais lliures mitjançant un sistema que ofereixi serveis ecosistèmics i millorin la connectivitat ecològica

Indicador 3.1: Zones de recàrrega de l'aqüífer afectades

Tal com s'ha esmentat, l'àmbit es troba sobre la Cubeta de Sant Andreu i Vall Baixa del Llobregat, una reserva estratègica d'aigua per l'àrea metropolitana de Barcelona i protegit pel Decret 328/1988, d'11 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aqüífers de Catalunya. Així doncs, els espais de contacte amb l'aqüífer són estratègics ja que permeten la seva recàrrega.

L'alternativa 0, que de fet ja és molt poc permeable degut a les necessitats d'operativa del sòl industrial, suposaria impermeabilitzar tota la part on es preveu la futura variant que actualment té un grau de permeabilitat important. Les altres alternatives suposaria conservar bona part sota les qualificacions d'espais lliures i d'equipaments com a horts urbans. A més, aquestes alternatives també generarien nous espais verds que permetrien permeabilitzar espais que ara mateix no ho són.

Imatge 31. Zones de recàrrega principal de l'aqüífer i grau de permeabilitat



Font: Barcelona Regional

Ara bé, tot i ser positiu al aportar un plus en la recàrrega de l'aqüífer, cal tenir present que al ser un teixit amb un passat i present industrial, pot ser que en algunes zones hi hagi presència de sòls contaminats. Augmentar la infiltració en zones amb possibles problemes de contaminació pot ser contraproduent ja que en funció del tipus de contaminant augmentar la infiltració pot suposar mobilitzar contaminació cap a l'aqüífer. En aquest sentit, cal destacar

que l'alternativa 2 ubica part dels espais lliures fora del teixit industrial, però sobre viari existent (c/ Girona) i, per tant, sobre xarxes de serveis.

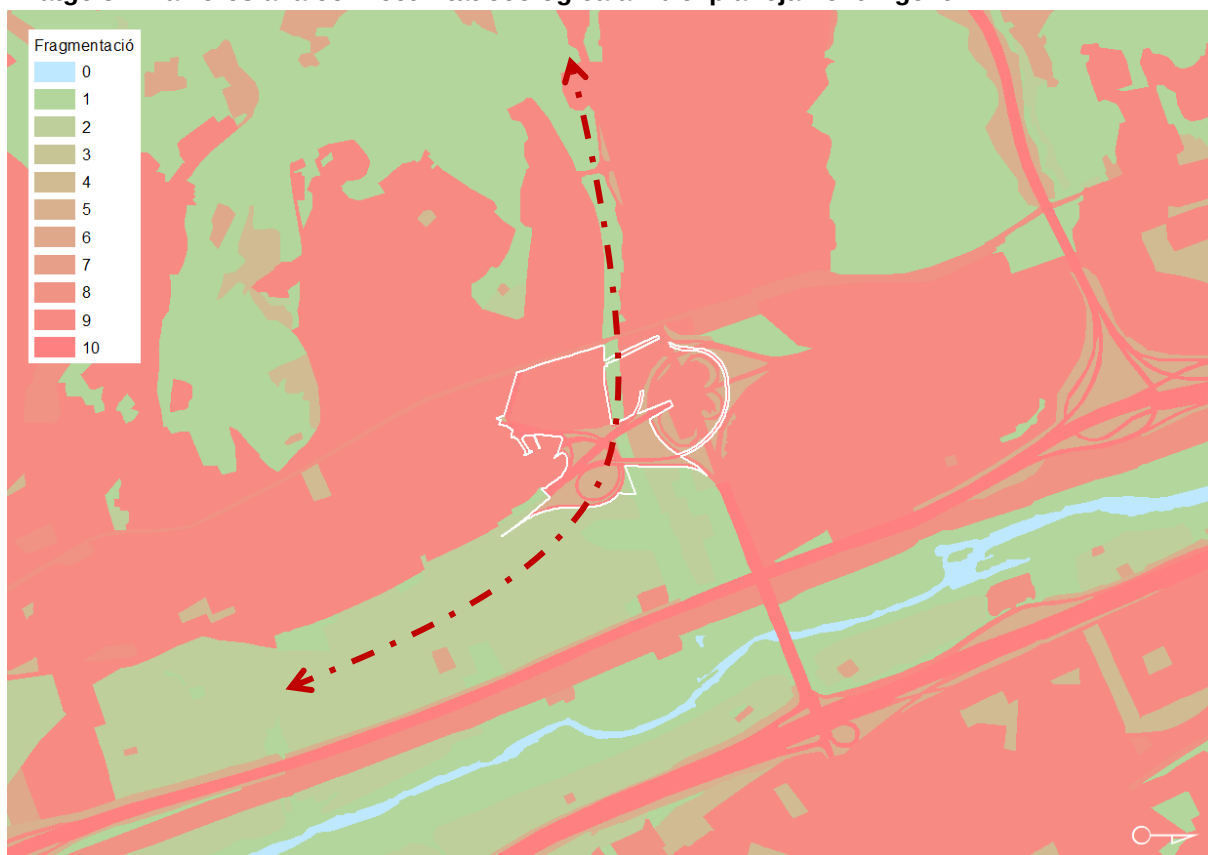
Indicador 3.2: Zones de connectivitat ecològica afectades

Cal recordar que la riera de Cervelló pot suposar una oportunitat de millora per a la funcionalitat ecològica dels hàbitats dels entorns i així facilitar el manteniment i la recuperació de la biodiversitat d'aquest espai, però a l'actualitat està amenaçat, per un costat per les diverses urbanitzacions disperses i els polígons industrials i per l'altra per les grans infraestructures.

Si bé es considera positiu el reconeixement de més superfície de sistema hidrogràfic de les altres alternatives associat a la desprogramació del nus viari de l'alternativa 0, la reserva de sòl per a la futura variant així com el perllongament del c/ Jacint Verdaguer, depèn de com es resolguin, podrien generar una amenaça de certa consolidació d'un efecte barrera a l'àmbit.

Així doncs, es considera que l'alternativa 0 dificulta l'acompliment de conservar i millorar la connectivitat ecològica evitant la formació de barreres, les alternatives 1, 2 i 3 afavoririen parcialment l'objectiu si no s'estableixen directrius adequades perquè no es generin impactes acumulatius.

Imatge 32. Barreres a la connectivitat ecològica amb el planejament vigent



Font: Barcelona Regional

Objectiu 4: Prevenir i evitar els riscos naturals

Indicador 4.1: Habitatges i equipaments afectats per zones inundables

Si bé les zones pròximes als rius tenen un elevat interès per als assentaments poblacionals, per a la implantació de la indústria, com a corredor d'infraestructures, per a l'activitat agrícola, per a la disponibilitat d'aigua, etc. també comporten un conflicte entre la dinàmica natural i l'ocupació i artificialització de l'espai fluvial. En aquest sentit, les inundacions constitueixen el perill natural més ocurrent i que més danys materials i humans causa.

Segons l'estudi esmentat de la riera de Cervelló en la confluència amb el riu Llobregat, realitzat per Barcelona Regional i que s'adjunta en el present document, les limitacions d'usos a l'espai fluvial, especialment les vinculades a les activitats i usos admissibles dins de la zona de flux preferent i les zones inundables, es troben regulades pels articles 9 bis, 9 ter, 9 quater i 14 bis del RD 638/2016, de 29 de desembre, de modificació del Reglament de Domini Públic Hidràulic (RDPH).

Imatge 33. Zona de flux preferent a l'actualitat



Font: Barcelona Regional

L'àmbit es troba parcialment en zona de flux preferent, per tant, es considera que en l'alternativa 0 els danys en les zones industrials serien sobretot materials. En canvi, les propostes de qualificació d'habitatge i equipaments de les altres alternatives es trobarien afectades per aquest perill i es considera que el risc és més elevat si no es prenen les mesures adequades. Mesures fonamentades en la millora de la capacitat hidràulica del tram de la riera de Cervelló i en l'augment de la protecció contra el desbordament en el seu marge dret.

Concretament es considera necessari la substitució de la canya americana per espècies autòctones i de baixa volumetria a la fi de reduir la seva rugositat durant les crescudes, i augmentat l'amplada de la base de la llera desplaçant el peu de talús, situant la coronació de la protecció a la cota 31 m.s.n.m (actualment se situa al voltant de la cota 29 m).

Indicador 4.2: Sistema viari afectat per zones erosionables

	ALT 0		ALT 1		ALT 2		ALT 3	
	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
Sistema viari	12.357	38,7%	4.374	12,2%	7.162	18,5%	6.971	17,5%

Tot i que l'àmbit té un baix risc d'erosió qualsevol canvi en el terreny i en els hàbitats poden afectar la seva bona estructura, per tant, s'ha considerat avaluar la pèrdua de sòl associat al desenvolupament del sistema viari. Pel que fa a l'alternativa 0, es trobarien afectats més de 12.000 m², que suposa el 38,7% de la qualificació de sistema viari, en canvi l'alternativa 1 es reduiria fins els 4.300 m², un 12,2%, i l'alternativa 2 i 3 fins els 7.000 m², un 18,5 i un 17,5% respectivament. Tot i això, caldrà avaluar aquest risc en major detall en fase de projecte ja que pot provocar l'augment de fenòmens generats per la geodinàmica externa.

Així doncs, es considera que totes les alternatives dificulten parcialment l'assoliment de l'objectiu de prevenir i evitar els riscos naturals, sobretot al generar nous vials en l'alternativa 0 que poden fer augmentar el risc d'inundabilitat i d'erosió, i en el cas de les alternatives 1, 2 i 3 l'anàlisi del risc d'inundabilitat actual mostra com l'àmbit té un risc elevat associat a la proposta d'habitatges i equipaments que, a més, pot augmentar en el futur.

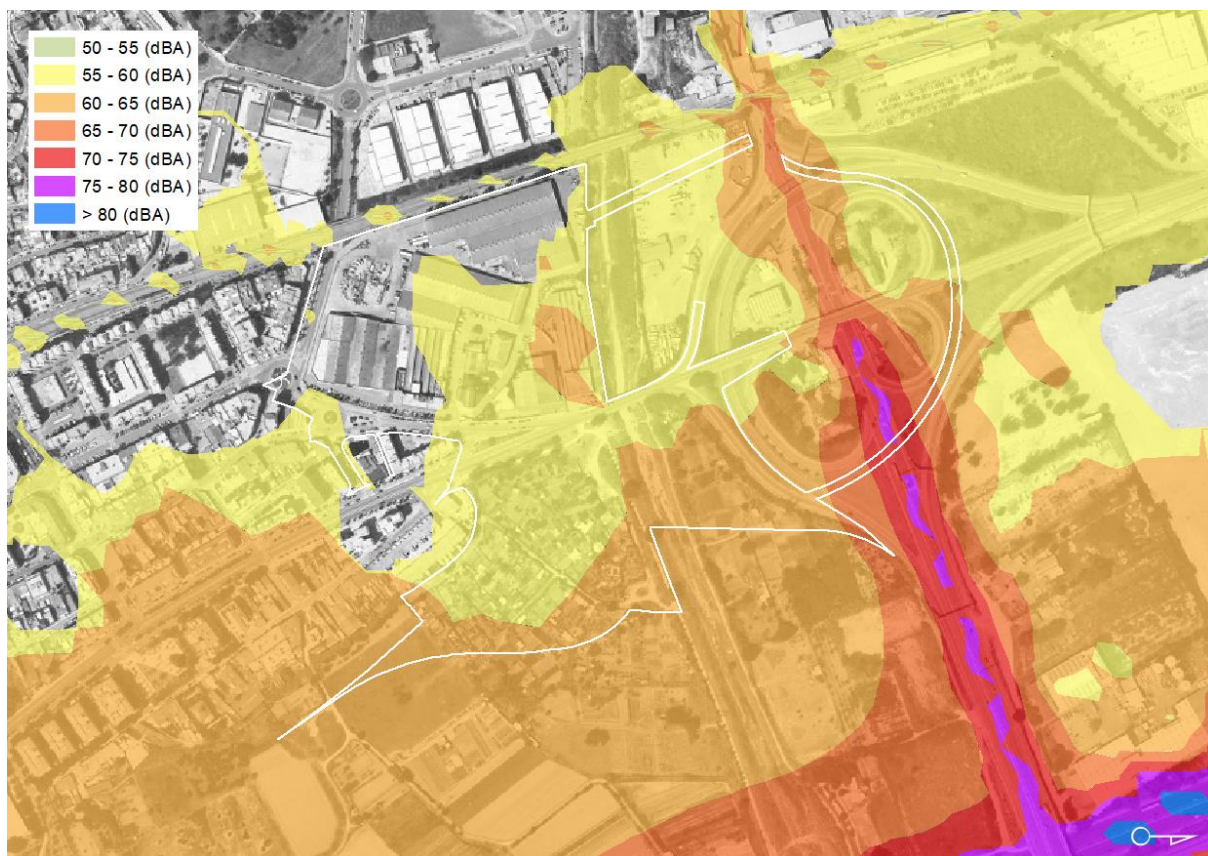
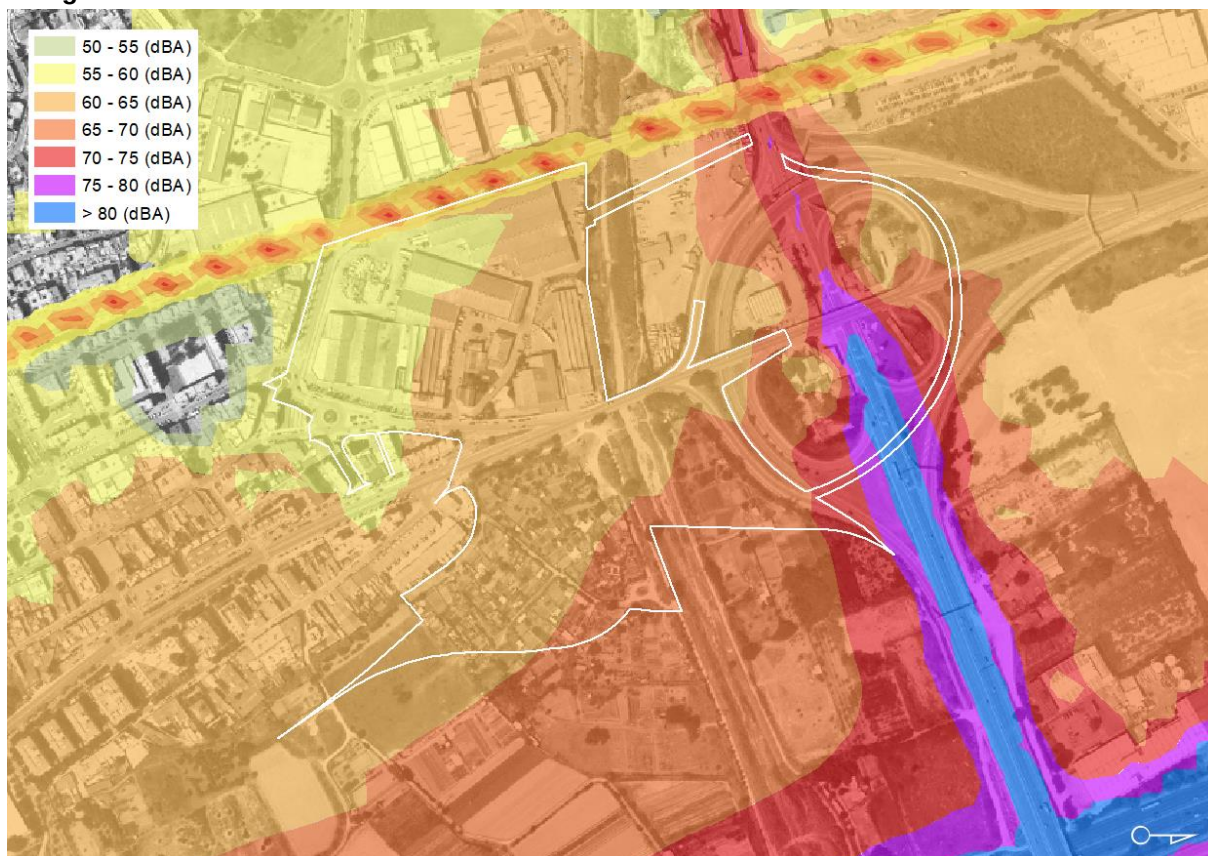
Objectiu 5: Prevenir la contaminació atmosfèrica, acústica i lumínica

Indicador 5.1: Habitatges i equipaments afectats pel soroll de les grans infraestructures

A part de saber els nivells de soroll existents, és important saber la població exposada a aquests ja que l'objectiu de la gestió acústica és que els ciutadans visquin amb una bona qualitat acústica. Per això, s'ha valorat els habitatges i equipaments de les alternatives 1, 2 i 3 que tenen un nivell superior als 65 dB(A), que és el límit diürn de zones amb un ús majoritari d'habitatge, i superior als 55 dB(A), que és el límit nocturn.

Analitzant la seva distribució sobre el territori es constata que actualment cap de les alternatives supera aquests límits pel període diürn. En canvi, pel període nocturn bona part es troba lleugerament per sobre dels 55 dB(A), però al provenir de grans infraestructures i ser vies de pas té difícil solució. Per això, aquesta afectació dependrà del disseny dels habitatges i dels equipaments en fase de projecte i, per tant, caldrà adoptar mesures addicionals per a garantir els soroll a l'interior de les edificacions (per exemple la insonorització dels elements de construcció). Així doncs, no s'observen condicionants suficients a nivell territorial per trobar diferències substancials entre les alternatives.

Cal esmentar però, que l'alternativa 0 pot tenir una incidència superior a causa del nus viari i el desenvolupament de la variant pot fer augmentar de manera important els nivells de soroll afectant als habitatges existents propers.

Imatge 34. Soroll diürn i nocturn de les infraestructures viàries i ferroviàries

Font: Barcelona Regional a partir del MES

Indicador 5.2: Accessibilitat a transport públic de gran capacitat

L'alternativa 0, tal com s'ha esmentat, preveu la construcció de la variant i d'un nus viari, en canvi les altres alternatives optimitzen la xarxa viària proposada, reduint els nous vials a urbanitzar i ajustant-los a la topografia existent, i sobretot connectarà l'àmbit amb la estació de FGC de Quatre camins. Ara bé, cal destacar que la creació d'una rotonda desplaçada de l'eix de la carretera BV-2002 en l'alternativa 2 permet que el flux de vianants i bicicletes sigui recte, facilitant la continuïtat de la mobilitat activa per aquest eix, tot ralentitzant el trànsit de pas i d'accés a l'àmbit.

L'alternativa 0 no afavoreix l'accessibilitat a l'àmbit a peu i en bicicleta, i en certa mesura també en transport públic, però les altres alternatives presenten millors condicions al connectar per un costat amb el nucli urbà i per l'altre amb la xarxa ferroviària. Tot i això, qualsevol transformació urbanística comporta un augment de tràfic, per tant, s'hauria de tenir en compte un increment de la mobilitat i les seves derivades, accidentalitat, emissions, erosió, etc.

Objectiu 6: Minimitzar els efectes del planejament sobre el canvi climàtic

Indicador 6.1. Tones de CO₂ equivalent generades

RESUM D'EMISSIONS		Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
		Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)
Emissions consums energètics		2.768,68	404,37	404,37	404,37
Emissions cicle de l'aigua		7,01	2,06	2,16	1,53
Emissions residus		638,13	7,10	8,36	0,42
TOTAL (t CO₂/any)		3.413,82	413,52	414,88	406,32
		Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)	Total (T CO ₂ /any)
Emissions provinents de l'afectació a boscos i conreus	Pèrdua de l'estoc de carboni	33,33	24,13	25,29	23,41
	Pèrdua de la capacitat d'embornal en 30 anys	7,32	7,61	8,77	8,77

Més enllà dels efectes de reducció de sòl amb usos agrícoles informals (en sòls qualificats de sistema viari i protecció de sistemes pel PGM) que pot influir en un lleuger impacte sobre el segrest de carboni i la deposició de contaminants, o el disseny de les edificacions a nivell d'eficiència energètica, el factor que pot influir més en el canvi climàtic i la reducció d'emissions contaminants és la mobilitat generada i la possibilitat de cobrir-la amb modes amb baixes emissions (a peu, bicicleta o transport públic).

Segons l'eina per al càlcul de les emissions de CO₂ associades al planejament urbanístic, realitzada pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, totes les alternatives proposades tenen emissions associades als usos residencials i a equipaments molt similars, al voltant de les 410 tones CO₂/any. L'alternativa 0 sens dubte és la que en té molt més a causa de l'activitat industrial, en concret 3.400 tones CO₂/any. Pel que fa a les emissions provinents de l'afectació a boscos i matollars, de nou l'alternativa 0 és la que tindria una major pèrdua de l'estoc de carboni amb 33 tones CO₂/any i la resta d'alternatives al voltant de les 24 tones CO₂/any. Cal esmentar que les emissions associades a qualsevol de les alternatives suposa una reducció molt rellevant respecte a la situació actual.

En qualsevol cas, caldrà incloure mesures correctores, especialment centrades en l'eficiència del teixit urbà, per tal de minimitzar els possibles impactes del canvi climàtic. Els projectes d'edificació hauran de plantejar sistemes passius de climatització, aprofitament de l'energia solar, implementació de sistemes per a l'optimització del cicle de l'aigua, etc.

4.3. Justificació de l'alternativa escollida

A la llum de la diagnosi ambiental i l'avaluació de les alternatives, es considera que la que més afavoreix l'assoliment dels objectius ambientals plantejats és l'alternativa 2. Aquesta planteja una modificació global de l'estructura general establerta pel planejament vigent, amb l'objectiu d'aportar un seguit de millores urbanes a nivell d'habitatge, d'equipaments i d'espais lliures, a més de proposar la compactació dels aprofitaments i la racionalització de l'estructura viària, evitant alhora l'ocupació innecessària de sòl.

Aquesta alternativa planteja una ordenació més coherent amb l'orografia, no afecta cap valor ni element especialment singular de flora, fauna o del patrimoni geològic, no afecta directament a cap element d'especial interès per a la connectivitat ecològica i permet una correcta integració paisatgística. Cal esmentar que l'alternativa 2 i 3 han obtingut resultats similars, però l'escollida s'integra millor amb el nucli urbà i afavoreix els desplaçaments amb modes no motoritzats, motius principals per seleccionar aquesta alternativa.

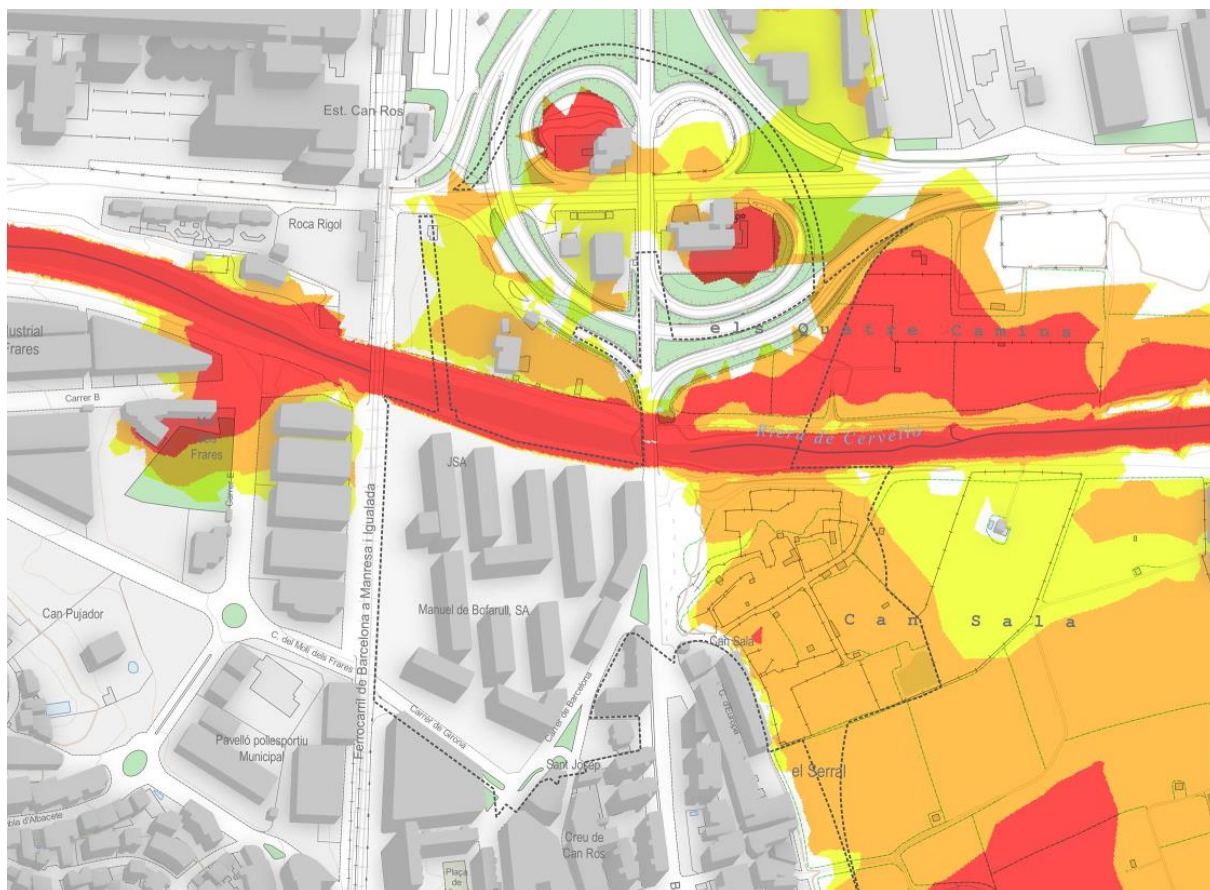
No obstant, es detecten també aquells aspectes en els quals l'alternativa escollida haurà de prestar més atenció per minimitzar els seus impactes ambientals i acabar assolint els objectius ambientals:

- En primer lloc, tot i que l'alternativa escollida no afecta cap element de flora i fauna especialment rellevant, pot generar certa afectació sobre sòls conreables en sòl no urbanitzable. L'activitat agrària a l'àrea metropolitana de Barcelona és cada vegada més minoritària, per tant, cal garantir l'espai físic per a desenvolupar l'agricultura. D'altra banda hi ha pocs horts socials d'iniciativa pública o d'entitats que poden cobrir les necessitats de caràcter social dels ciutadans (en relació a l'oci, a l'apoderament de persones en risc d'exclusió, a fomentar la sostenibilitat ambiental, etc.) i la gestió directa municipal permet fer un control estricte de les condicions físiques i contractuals dels horts.
- La transformació del sòl s'insereix dins d'una zona amb risc elevat d'inundació. En aquest sentit, caldrà tenir en compte l'estudi d'inundabilitat detallat de l'àmbit associat a la riera de Cervelló que permet establir els usos admissibles a les zones potencialment afectades i desenvolupar les mesures necessàries per minimitzar aquest risc. A més, caldrà d'anticipar-se als possibles canvis en les condicions de contorn de pluviometria i dotar de resiliència a l'àmbit davant la inundabilitat i el canvi climàtic.
- L'ordenació plantejada pot generar una afectació sobre elements d'interès per a la connectivitat ecològica, per tant, l'establiment de directrius adequades perquè no es generin impactes acumulatius poden ser una oportunitat de millora pels hàbitats dels entorns. Per augmentar la funcionalitat ecològica de la riera es proposa la eliminació de plataformes o obstacles de formigó dins de la llera, la restauració d'hàbitats de

ribera, el control d'espècies al·lòctones, la col·locació de closos perimetrals adaptats als pas de fauna, la creació d'espais de connexió entra la ribera i l'entorn forestal aprofitant petits cursos fluvials per afavorir una major permeabilitat parcial de la riera.

- Finalment, caldrà estudiar també la mobilitat generada i les emissions associades si no s'acaba desenvolupant la variant ja que la vialitat de l'àmbit ha de funcionar també sense aquesta reserva viària. A més, podria induir els mitjans motoritzats i disminuir l'accés a l'àmbit amb transport públic.

5. ANNEX 1. ESTUDI D'INUNDABILITAT DEL SECTOR DE QUATRE CAMINS DE LA RIERA DE CERVELLÓ AL TM DE SANT VICENÇ DELS HORTS



Estudi d'inundabilitat del Sector de Quatre Camins de la riera de Cervelló al TM de Sant Vicenç dels Horts

Abril de 2020

CLIENT



REDACCIÓ



CARRER 60, 25-27.
EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA
T 932 237 400
F 932 237 414

www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

Aleix Coral, *Director de Projectes d'Enginyeria*

Marc Montlleó, *Director de Medi ambient i Eficiència Energètica*

ALEJO CARLOS
CORAL
ALCOLEA - DNI
44001650M

Firmado
digitalmente por
ALEJO CARLOS
CORAL ALCOLEA -
DNI 44001650M
Fecha: 2023.07.25
13:33:57 +02'00'

COL·LABORACIÓ

Eladio Álvarez, *Projectes d'Enginyeria*

Gerard Feliu, *Projectes d'Enginyeria*

Emili Lamora, *Projectes d'Enginyeria*

Arnau Prats, *Projectes d'Enginyeria*

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

© 2020, BARCELONA REGIONAL

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, distribuïda, transformada, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars de la seva propietat intel·lectual.



ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	7
2. ANTECEDENTS	12
3. OBJECTIUS	13
4. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI DE DETALL.....	14
5. ÀMBIT D'ESTUDI.....	16
6. MARC NORMATIU	19
7. METODOLOGIA.....	23
8. DADES DE PARTENÇA.....	24
8.1. Treballs de topografia.....	24
8.2. Rugositat i pèrdues d'energia.....	26
8.3. Hidrodinàmica.....	29
8.3.1. Condicions de contorn	29
8.3.2. Condicions inicials	29
8.3.3. Estructures	29
8.3.4. Drenatge del barri de Sant Josep.....	32
9. ESTUDI HIDROLÒGIC I HIDRÀULIC DE LA RIERA DE CERVELLÓ. 2019	35
9.1. Consideracions adoptades en l'estudi previ.....	35
9.1.1. Geometria del model numèric distribuït per hidrologia	35
9.1.2. Condicions de contorn i condicions inicials del model numèric distribuït per hidrologia	36
9.1.3. Paràmetres de càlcul del model numèric distribuït per hidrologia	36
9.1.4. Descripció del model numèric hidràulic	37
9.1.5. Condicions de contorn i condicions inicials del model hidràulic	39
9.1.6. Paràmetres de càlcul del model numèric per la hidràulica.....	40
9.2. Hidrogrames d'entrada al tram d'estudi	41
10. ESTUDI HIDRÀULIC DEL SECTOR DE QUATRE CAMINS	42
10.1. Metodologia hidràulica	42
10.1.1. Treball de camp.....	42
10.1.2. Descripció del condicionants generals del model numèric	42
10.1.3. Geometria.....	43
10.1.4. Condicions de contorn	46
10.1.5. Condicions inicials	49
10.1.6. Paràmetres de càlcul	49
10.2. Resultats obtinguts	50
10.2.1. Crescuda extraordinària del riu Llobregat	50
10.2.2. Crescuda de la riera de Cervelló.....	52

11. PROPOSTA DE SOLUCIONS PER EVITAR LA INUNDACIÓ DEL SECTOR BOFARULL.....	62
11.1. Consideracions i objectiu de la proposta de solució	62
11.2. Estudi de propostes	63
11.3. Proposta escollida	66
11.3.1. Criteris hidràulics pel disseny de la passera per vianants	69
12. PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL A L'AMBIT DEL TRAM BAIX DE LA RIERA DE CERVELLÓ.....	71
13. COMPATIBILITAT D'USOS SEGONS EL REGLAMENT DE DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC.....	73
14. CONCLUSIONS	74
14.1. Resum de resultats	74
14.2. Consideracions tècniques generals per la reducció de danys front avingudes en el desenvolupament del planejament urbanístic "Porta Nord"	76
ANNEX 1: REPORTATGE FOTOGRÀFIC.....	79
ANNEX 2: MAPES	88

Índex de sigles i acrònims

ACA	Agència Catalana de l'Aigua
AMB	Àrea Metropolitana de Barcelona
CREAF	Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals
DIE	Document Inicial Estratègic
DHD	Esquema numèric adaptat al càlcul de l'escolament superficial resolent les equacions d'aigües someres
ICGC	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
IDF	Intensitat-duració-freqüència
K _a	Coefficient reductor d'uniformitat
MCO	Màxima crescuda ordinària
MCSC	Mapa de Cobertes d'Usos del Sòl de Catalunya
MDT	Model Digital del Terreny
n	Coefficient de rugositat de Manning
P ₀	Llindar d'escorrentiu
PDU	Pla Director Urbanístic
Q _n	Cabal en m ³ /s , el subíndex n indica la recurrència de la inundació
RDPH	Reglament del Domini Públic Hidràulic
S	Superfície
SCS	Soil Conservation Service
T _n	Període de retorn, el subíndex n indica la recurrència de la inundació
UB	Universitat de Barcelona
UDC	Universitat d'A Coruña
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
VID	Via d'Intens Desguàs
ZFP	Zona de flux preferent

1. INTRODUCCIÓ

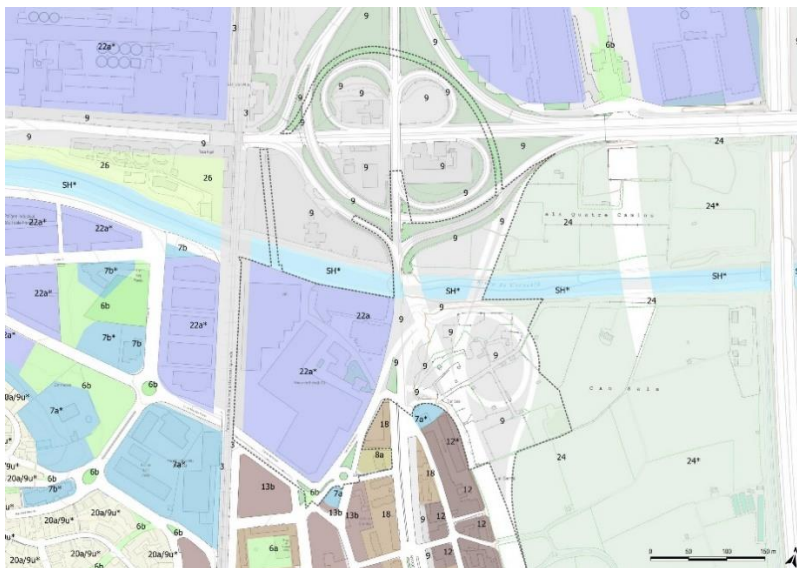
L'Ajuntament de Sant Vicenç del Horts, juntament amb la Direcció de serveis d'urbanisme de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) estan redactant la Modificació de Pla General Metropolità en l'àmbit de la Porta Nord de Sant Vicenç dels, a l'entorn de Quatre Camins (d'ara en endavant Sector de Quatre Camins), i en especial la reformulació del teixit urbà existent i obsolet del Polígon industrial Bofarull i de l'entrada al Parc Agrari del Baix Llobregat.

Imatge 1. Situació de l'àmbit



Font: Barcelona Regional

Imatge 2: Qualificació del sòl en el Planejament vigent de Sant Vicenç dels Horts i àmbit de la modificació del sector de Quatre Camins

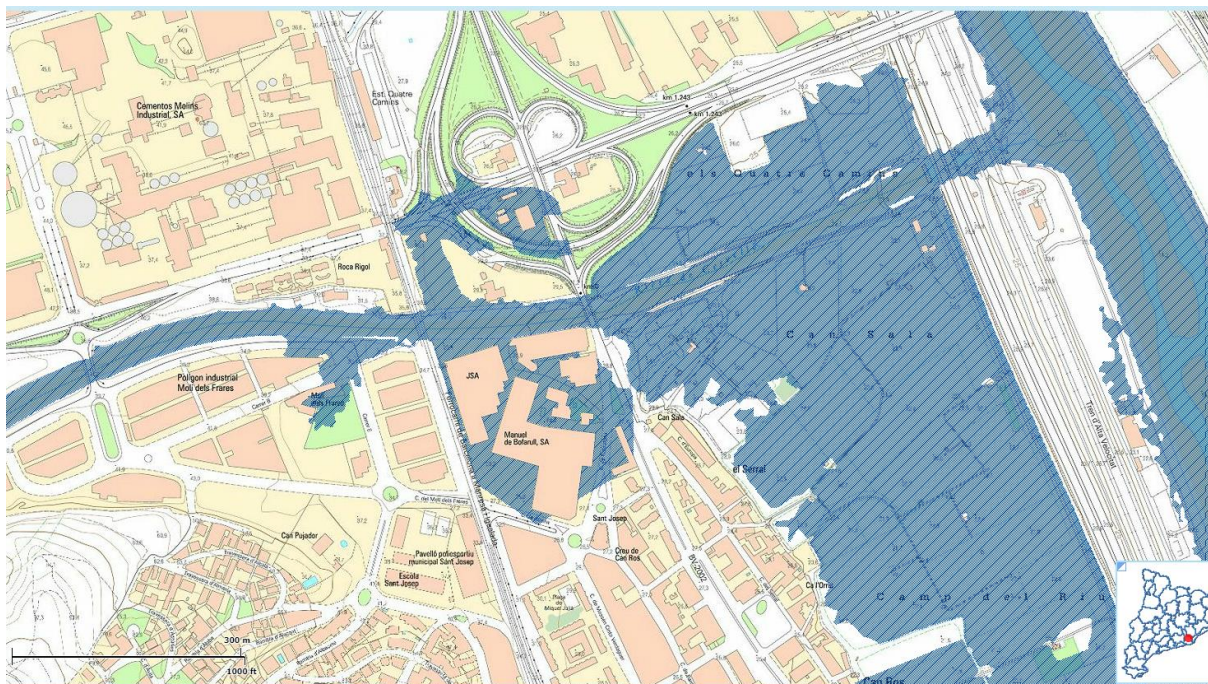


Font: Barcelona Regional a partir de dades de l'AMB

La modificació és una proposta de reordenació i millora del sector que inclou diferents alternatives d'integració de nous usos i cohesió dels barris, generació de nous espais públics i la possible articulació de connexions a banda i banda de la riera de Cervelló, actualment en procés d'estudi.

L'espai que inclou el nou planejament urbanístic queda afectat dins les zones inundables de la riera de Cervelló que l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) té identificades i incloses en la Planificació de l'Espai Fluvial (PEF) del Baix Llobregat i Anoia (2004).

Imatge 3: Zona Inundable pel període de retorn de 100 anys



Font: Visor ACA

Per altra banda l'ACA ha posat en exposició pública els nous mapes de perillositat i risc d'inundació MAPRI 2019 en base a la informació de perill i risc d'inundació elaborada en els MAPRI 2014, de la incorporació de nous trams de risc tenint en compte les inundacions rellevants succeïdes en el període 2011-2017 i la informació complementària de perillositat i risc elaborada per les administracions competents, d'acord a les pautes establertes per la Direcció General de l'Aigua (DGA). En l'àmbit del present estudi les zones inundables coincideixen amb els indicats en la PEF (2004).

Diagrama prezintă zonarea hidrografică a unui curs de apă, cu următoarele etichete și dimensiuni:

- Zona inundabilă:** Zona superioară, delimitată de o linie punctată neagră.
- Zona de flux preferent:** Zona mijlocie, delimitată de o linie punctată albastră.
- Măxima crescudă ordinăria:** Nivelul maxim al apei în condiții normale.
- Aigües baixes:** Zona de apă joasă, în centrul cursului.
- Q500 și Q100:** Curbele de egalitate a debitului, marcate pe malurile laterale.
- Dominiu public hidrografic:** Zona centrală, cuprinsă între două linii verticale.
- Zona de servitud:** Zona adiacentă domeniului public, cu o lățime de 5m.
- Zona de polisie:** Zona limitată de 100m de la mal.
- Dimensiuni:** 100m pentru zona de servitud și 5m pentru zona de polisie.

9

Imatge 6: Limitacions d'usos en zones inundables

Limitacions d'usos aplicables a nivell estatal (art. 9 bis, 9 ter, 9 quàter i 14 bis del RDPH)					
Usos	Zona de flux preferent (ZFP)			Zona inundable (ZI)	
	Sòl rural	Sòl urbanitzat	Règim especial municipis alta inundabilitat	Sòl rural	Sòl urbanitzat
Centres escolars o sanitaris, residències de major o persones amb discapacitat, centres esportius, centres penitenciaris, parcs de bombers, instal·lacions de Protecció Civil	No	No	Solament si no existeix una ubicació alternativa i dissenyats amb condicionants de seguretat	S'evitarà, excepte si no existeix ubicació alternativa i dissenyats amb condicionants de seguretat	Es podrà permetre tenint en compte, en allò possible, condicionants de seguretat
Grans superfícies comercials on puguin donar-se grans aglomeracions de població	No	No	No		
Edificacions, obres de reparació, rehabilitació o canvis d'ús garatges subterranis, soterranis, aparcaments en superfície, i altres edificacions sota rasant.	No	Si, amb condicionants de seguretat	Si, amb condicionants de seguretat	Si, amb condicionants de seguretat	Si, tenint en compte, en allò possible, condicionants de seguretat
Instal·lacions que maneegin productes que puguin resultar perjudicials per a la salut humana i l'entorn, com gasolineres, depuradores industrials, magatzems de residus, instal·lacions elèctriques de mitja i alta tensió	No	No	No	Si, amb condicionants de seguretat	
Zones d'acampades i edificis de campings	No		Si, amb condicionants de seguretat i fora de la zona de policia		Es podrà permetre tenint en compte, en allò possible, condicionants de seguretat
Depuradores d'aigües residuals urbanes	Solament si no existeix una ubicació alternativa o són sistemes de depuració compatibles amb la inundació		Solament si no existeix una ubicació alternativa o són sistemes de depuració compatibles amb la inundació	S'evitarà, excepte si no existeix ubicació alternativa i dissenyats amb condicionants de seguretat	
Ivernacles, tancaments no permeables, acopis de materials, magatzemament de residus i altres segons arts. 9 bis i ss. RDPH	No	Aquestes activitats no es solen donar en sòls urbanitzats, d'existir hauran de garantir, al menys, els	No	Si	Si

Font: Visor ACA

El planejament vigent és el Pla General Metropolità d'Ordenació Urbana de Barcelona de 1976; que defineix l'àmbit com a sòl urbà (SU) el centre urbà fins el perímetre i els sòls adjacents que inclouen la via perimetral i els sòls agrícoles de la plana com a sòl no urbanitzables (SNU), qualificant l'àmbit com a industrial (clau 22a) amb unes reserves viàries (clau 5). El polígon de Bofarull el 2014 disposava de 17 empreses de les quals 35% eren indústria i la resta corresponien a empreses elèctriques, fusteria comercials, etc., fet que fa considerar aquest espai en la seva qualificació d'usos com a sòl urbà consolidat. Sota aquestes premisses d'inundabilitat i de classificació del sòl, davant del plantejament de possibles modificacions urbanístiques en el futur planejament urbanístic de "la Porta Nord" es requereix un estudi de detall de la perillositat d'inundació i, si cal, la minimització del risc amb la incorporació de propostes d'actuació de defensa contra les inundacions.

Així doncs, Barcelona Regional ha rebut l'encàrrec de l'Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts juntament amb l'Àrea Metropolitana de Barcelona, en endavant AMB, per la redacció de l'estudi d'inundabilitat curs baix de la riera de Cervelló en l'entorn del sector de Quatre Camins fins la confluència amb el riu Llobregat.

El territori metropolità disposa d'informació associada al riu Llobregat mitjançant els treballs de delimitació duts a terme per l'ACA, els anomenats Plans de l'Espai Fluvial (PEF). L'AMB disposa també de la caracterització del comportament hidràulic de les principals rieres de

Collserola i el recent estudi realitzat per Barcelona Regional del comportament hidràulic de la conca completa de la riera de Cervelló (any 2019).

Aquesta informació és útil per a la redacció de les estratègies de desenvolupament del PDU i per les tasques que s'estan desenvolupant des de Barcelona Regional sobre el sòl no urbanitzable.

L'informe d'inundabilitat de la riera de Cervelló (2019) inclou l'estudi de la conca completa tant a nivell d'hidrologia com la hidràulica dels seus cursos fluvials. En el seu tram final revela diferents punts inundables en el sector industrial i residencial propers a la riera.

Una anàlisi més detallada de la geometria modelitzada en el Sector de Quatre Camins revela alguna diferència que podria modificar l'afecció inundada en l'àmbit d'estudi.

Així mateix, el fet de no considerar l'efecte drenant de la xarxa de sanejament, o sigui la captació d'aigua en superfície i el seu transport a la xarxa de clavegueram, sobreestimen l'efecte de la inundabilitat urbana.

2. ANTECEDENTS

Durant els anys 2003 l'Agència Catalana de l'Aigua va portar a terme els treballs de redacció de "Planificació de l'espai fluvial de la conca del Baix Llobregat i Anoia" (en endavant, PEF del Llobregat) amb l'objectiu principal de definir les diferents figures de zonificació dels principals cursos fluvials de la conca del Llobregat a partir del coneixement holístic (caracteritzat i diagnosticat), principalment des de les tres vessants de dinàmica fluvial, inundabilitat i ambiental.

Tot i que en el seu moment l'estudi es centrà principalment en les zones inundables pels diferents períodes de retorn a la xarxa principal, estimar la seva perillositat, normalitzar el cabals d'avinguda i delimitar la zonificació de l'espai fluvial d'acord al Decret 305/2006, l'actual normativa ha modificat els conceptes de zonificació per delimitar les zones inundables, prenent com a element addicional la Zona de Flux Preferent (ZFP).

L'ACA ha tingut en compte aquests estudis de planificació (PEF) durant la redacció i tramitació dels MAPRI i PGRI pel que fa a la delimitació física de les lleres i les zones inundables.

Aquests mapes de risc d'inundacions estan representats a una escala (1:5.000) que juntament amb la cartografia de treball utilitzada per les modelitzacions defineixen uns contorns inundables que en molts casos poden presentar certs errors. Aquest fet pot fer-se més evident quan s'aprofundeix a una escala de detall (1:1.000).

Els cabals de referència utilitzats actualment per l'ACA pels diferents períodes de retorn de la riera de Cervelló en la seva confluència amb el Llobregat són els següents:

Taula 1: Cabals punta a la riera de Cervelló aigües amunt de la seva confluència amb el riu Llobregat.

Font	Q _{MCO} (m ³ /s)	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₅₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)	Q ₅₀₀ (m ³ /s)
Cobertura de cabals tramificats l'ACA	65	155,0	290,0	360,0	550,0

Font: ACA

D'acord a les limitacions esmentades i conforme a les necessitats de realitzar estudis de detall en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona en el marc de la redacció del PDU per l'AMB, **amb data de juny de 2019 Barcelona Regional redactà l'estudi d'inundabilitat de la riera de Cervelló** en tot el seu àmbit incloent el tram baix de la riera en la confluència amb el riu Llobregat.

Les característiques principals de la modelització són:

- Topografia 1:1.000 ICGC (2014)
- MDT 2x2 m de l'ICGC (MET-2 v1.0, data vol LiDAR 2010)
- MCSC (4a Edició, 2009)
- Coeficients de rugositat basats en la classificació present en el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) del CREAM (4a Edició, 2009)

El resultat de l'estudi conclou uns cabals d'avinguda considerablement superiors als estimats per l'ACA.

Taula 2: Cabals punta a la riera de Cervelló aigües amunt de la seva confluència amb el riu Llobregat.

Font	Q _{MCO} (m³/s)	Q ₁₀ (m³/s)	Q ₅₀ (m³/s)	Q ₁₀₀ (m³/s)	Q ₅₀₀ (m³/s)
Iber (mòdul hidrològic D=12 h)	79,7	179,0	321,9	405,0	695,0

Font: Estudi d'inundabilitat riera de Cervelló de Barcelona Regional (2019)

L'ACA ha aprovat durant l'any 2019 l'avaluació preliminar del risc d'inundació (APRI 2018) a partir de la qual ha procedit a l'elaboració dels mapes de perillositat i risc d'inundació del districte de conca fluvial de Catalunya (MAPRI 2019) que actualment estan sotmesos a un procés de consulta pública abans d'analitzar les al·legacions rebudes per a sotmetre l'aprovació definitiva.

Amb data de desembre de 2019 s'han presentat els MAPRI a exposició pública a la fi de presentar al·legacions als resultats.

Aquests MAPRI estan basats en la identificació i actualització dels MAPRI de 2014 actualment vigents, que en el sector d'estudi no s'han vist modificats. En tot cas, aquests elements es basen en la modelització actualitzada i el diagnòstic realitzat per la PEF del Llobregat, l'any 2003.

En aquesta diagnosi es reconeix la zona inundable del polígon industrial de Bofarull provocada pel sobreiximent de l'aigua en la coronació dels murs i motes actuals durant les avingudes de període de retorn superiors a 10 anys.

Aquest fet representa la no admissió d'actuacions de nova urbanització que comportin canvis d'usos de sòl, ni edificar en els terrenys situats en sòl no urbanitzable en el marc de zones amb risc greu d'inundabilitat.

3. OBJECTIUS

Els objectius del treball són els següents:

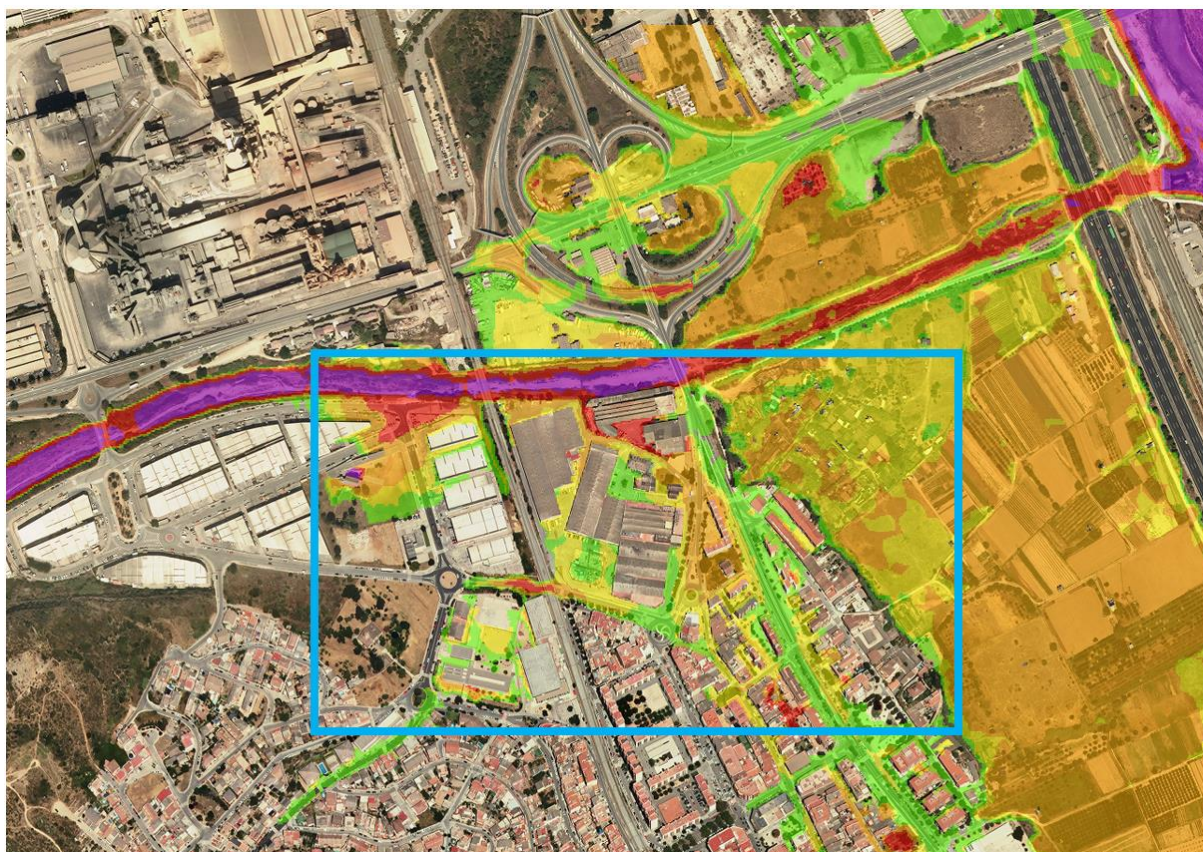
- Realitzar l'estudi d'inundabilitat i comportament hidràulic al Sector de Quatre Camins, i especialment del polígon industrial de Bofarull, situat al tram final de la riera de Cervelló fins la confluència amb el riu Llobregat, introduint millores associades a la reducció d'escala de l'estudi, per tal de determinar-ne amb més detall les zones inundables, els seus calats, cabals i velocitats i la definició de la Zona de Flux Preferent.
- Establir les limitacions i condicionants per a l'establiment de nous usos segons el desenvolupament urbanístic previst, complint amb el marc normatiu vigent i, per altra banda, presentar les al·legacions oportunes dels MAPRI sorgides dels resultats de la nova modelització.
- Proposar una solució que eviti la inundació del sector industrial de Bofarull per tal de permetre'n la reclassificació del sòl a un ús residencial.

4. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI DE DETALL

Els objectius de la PEF són assolir els objectius tant de la directiva marc de l'aigua com de la directiva d'inundacions (per reduir el risc d'inundacions). La zonificació adoptada prové del reglament de la llei d'urbanisme, ja que no precisava més que l'obligació genèrica de no construir en zones inundables. El reglament intenta millorar-la i matisar-la mitjançant la definició de tres conceptes: la zona fluvial, el sistema hídric i la zona inundable, definint amb precisió cadascun d'aquests conceptes.

Els objectius de la PEF són oferir un major coneixement, global i integrador de les conques; permetre l'assoliment dels objectius esmentats a través d'unes propostes d'actuació concretes i precises i, per últim, aconseguir criteris generals d'intervenció en els espais fluvials mitjançant els estudis, els projectes i les tasques de coordinació per part d'altres plans i programes.

Imatge 7: Àmbit on contrastar l'afectació d'inundabilitat de la riera de Cervelló en els estudis anteriors



Font: © Barcelona Regional

Els resultats presentats en l'estudi defineixen per una banda diferents zones al costat de la riera que poden ser l'objecte d'entrada d'aigua a la zona urbana i que cal revisar.

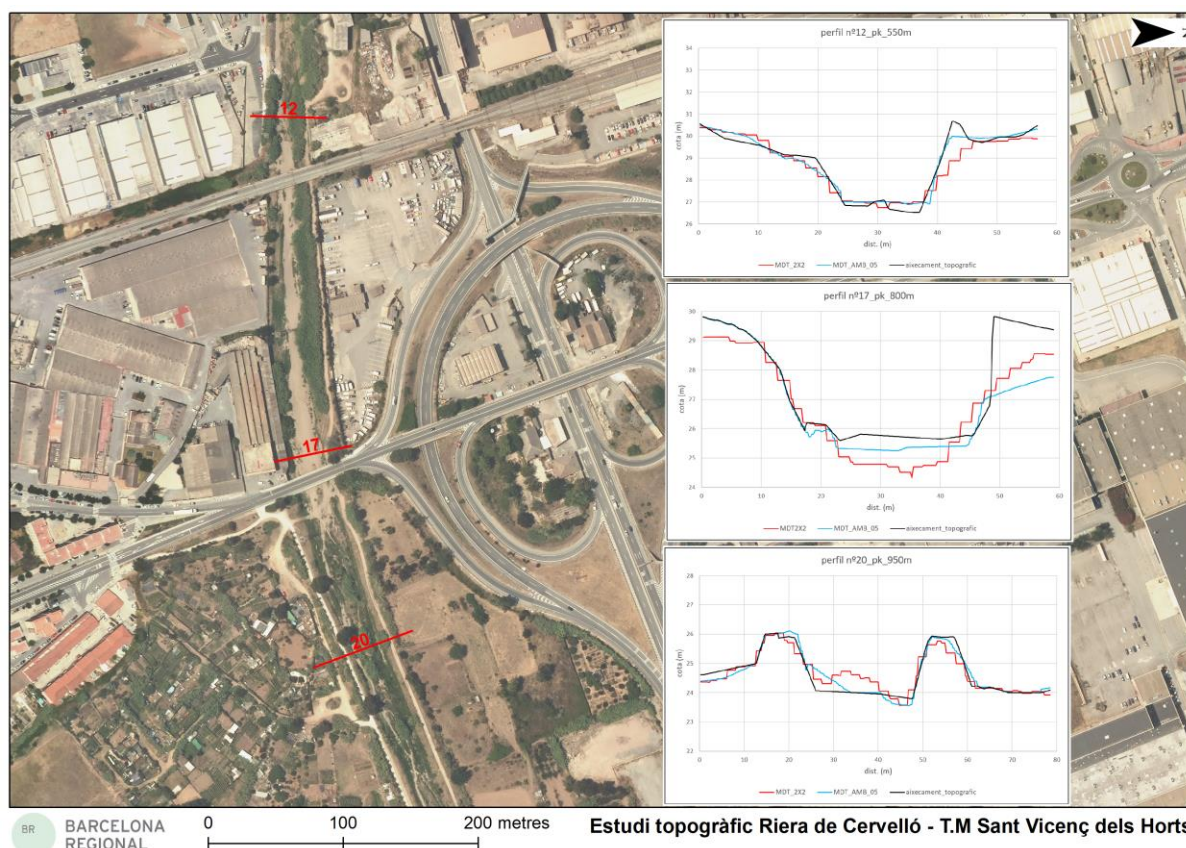
S'ha contrastat el model de terreny utilitzat tant en la redacció de les PEF com de l'estudi d'inundabilitat amb l'objecte de determinar si les cotes de coronació de les motes o mur adoptades no són suficients per evitar els sobreeiximents, ja que en zona inundable és un element determinant per identificar les zones inundables i el seu risc.

En una visita realitzada al tram de la riera de Cervelló pròxim al sector de Quatre Camins es va poder comprovar in situ com els models topogràfics utilitzats com a base per l'elaboració de la PEF i de l'estudi d'inundabilitat realitzat l'any 2019 no representen correctament la topografia real en els trams urbans d'ela riera de Cervelló.

A continuació s'adjunta una imatge on es compara en tres seccions transversal diferents de la riera de Cervelló pròximes al sector de Quatre Camins, el perfil obtingut segons diferents models topogràfics.

- La línia vermella correspon el model digital del terreny de 2x2 metres que cobreix tot Catalunya. Aquest és el model utilitzat per definir la topografia dels models hidràulics de la PEF de la riera de Cervelló i de l'estudi fet el 2009.
- La línia blava correspon al model digital del terreny de 50 centímetres que cobreix tot l'àmbit metropolità.
- La línia negra correspon a l'aixecament topogràfic que s'ha elaborat pel present treball.

Imatge 8: Mapa de les conques i xarxa hidrogràfica associades a la riera de Cervelló



Font: © Barcelona Regional

En les seccions nº 12 i nº 17 s'observa com la línia que representa l'aixecament topogràfic capta els murs situats als marges de la llera, mentre que els dos altres models topogràfics no. En la secció nº20, situada en el pas de la riera per una zona agrícola, tots els models capten les motes situades als marges de la riera i hi ha poques diferències entre els models. Per tant, la conclusió és que els models topogràfics generals no tenen una precisió suficient per definir correctament la topografia d'una llera en un entorn urbà. Si es pretén realitzar un estudi

d'inundabilitat a detall d'un curs fluvial al seu pas per una zona urbana és necessari realitzar un aixecament topogràfic específic de l'àmbit desitjat. En canvi, en estudis d'inundabilitat en entorns agrícoles o forestals, on els canvis de relleu són més suaus i menys sobtats, els models topogràfics generals són suficients per representar correctament la realitat.

En base a les observacions fetes és necessari realitzar un estudi de detall de la inundabilitat del Sector de Quatre Camins incorporant una nova topografia específica dels marges de la riera de Cervelló i dels ponts sobre la riera a la fi de determinar si existeix sobreeiximent de l'aigua per les diferents avingudes. Cas afirmatiu caldrà doncs identificar on es produeix i quina proposta és necessària per evitar-ho, en cas contrari, es confirmarà que les inundacions urbanes mostrades al model de 2019 es deriven de la no simulació del drenatge urbà no objecte del present estudi. Qui n'ha de determinar el seu comportament és a través del nou Pla Director de Sanejament.

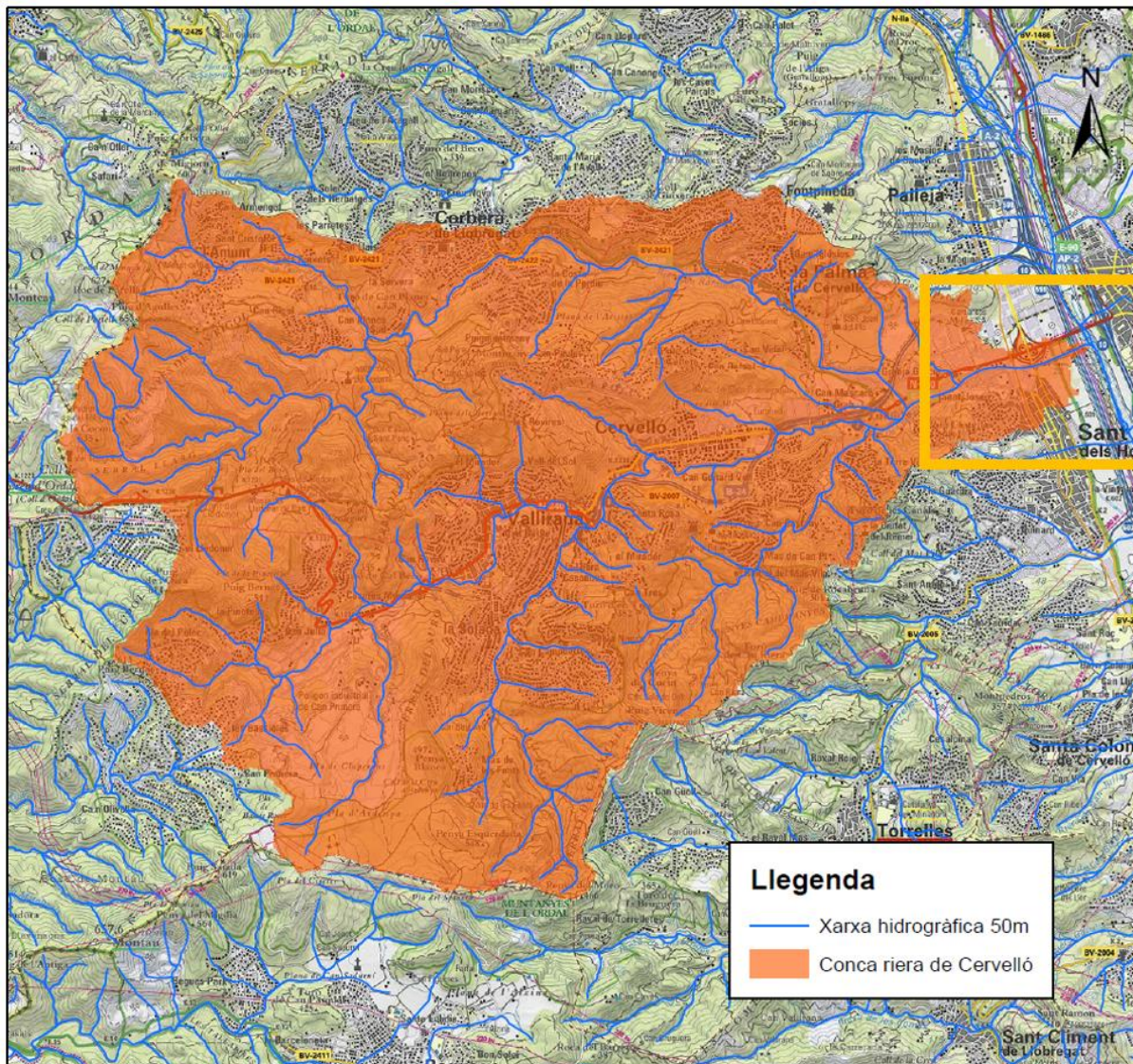
5. ÀMBIT D'ESTUDI

L'àmbit de l'estudi d'inundabilitat de detall és en el tram final de la xarxa hidrogràfica de la riera de Cervelló, des de la confluència amb el torrent del Fabricant fins la confluència amb el riu Llobregat, al Terme Municipal de Sant Vicenç dels Horts.

No obstant, cal considerar la conca completa de la riera de Cervelló per l'**estudi hidrològic** que determina les pluges de disseny i la concentració dels cabals als cursos fluvials pels diferents períodes de retorn. Aquesta conca s'ubica dins dels TM de Vallirana, la Palma de Cervelló, Cervelló, Sant Vicenç dels Horts, Pallegà i Corbera de Llobregat, té una àrea vessant de 56,47 km² i es modelitzen un total de 21,9 km de cursos fluvials.

A la Imatge 9 es representa la conca completa i s'indica, dins el requadre taronja, la ubicació de l'àmbit del present estudi.

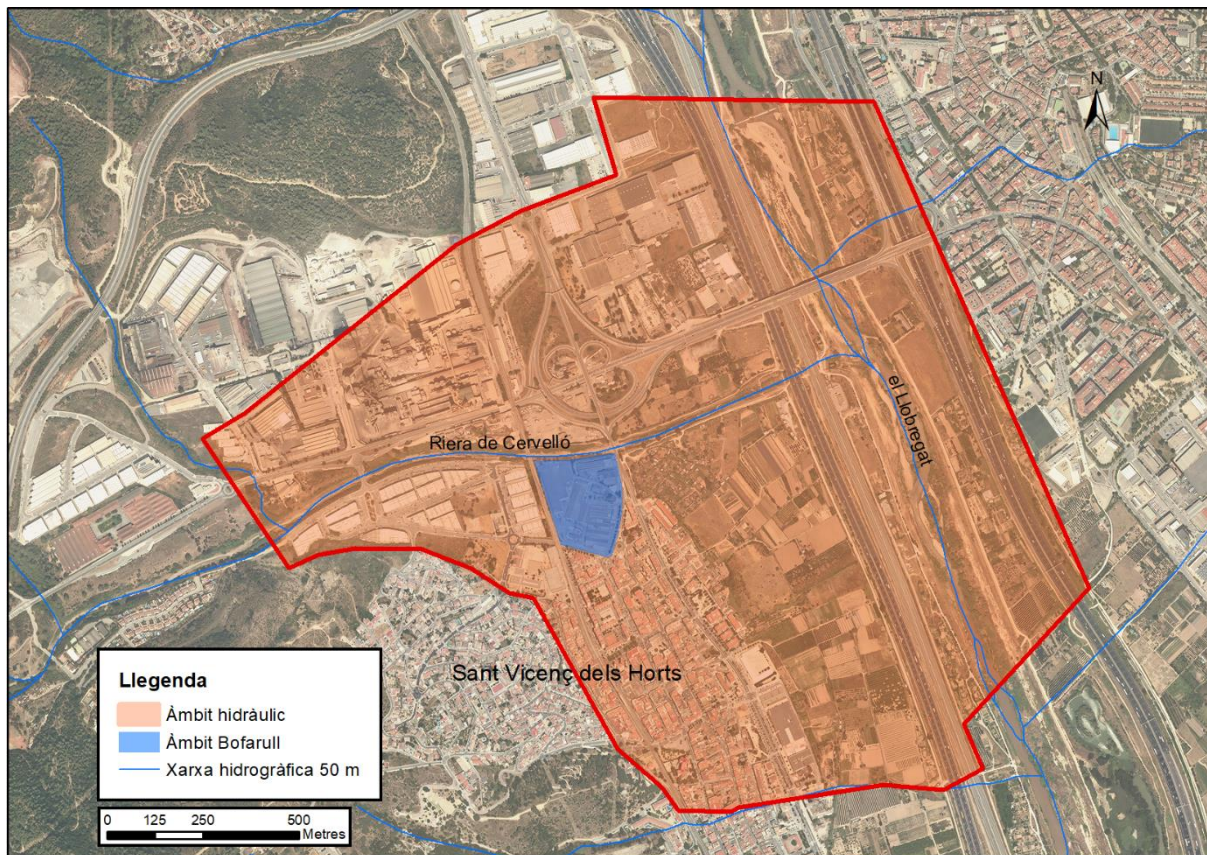
Imatge 9: Mapa de les conques i xarxa hidrogràfica associades a la riera de Cervelló



Font: © Barcelona Regional

Cal considerar també l'**estudi hidràulic** de 2019, que a través d'un model detallat dels cursos fluvials, determina els cabals d'entrada a la zona d'estudi a partir del trasllat dels cabals obtinguts al model hidrològic, incloent l'efecte de les infraestructures i un detall més acurat de les lleres de la riera i dels principals afluents al seu pas pels termes municipals de Vallirana, Cervelló i St. Vicenç dels Horts, amb la finalitat d'obtenir el comportament hidràulic (cabal, calat i velocitat) en tots els punts.

Imatge 10: Àmbit de l'estudi hidràulic a la riera de Cervelló



Font: © Barcelona Regional

L'estudi de detall del Sector de Quatre Camins, objecte del present document, aprofita els resultat dels cabals circulants pels diferents períodes de retorn de la conca de Cervelló al seu tram final procedents de l'estudi d'inundabilitat de la conca de Cervelló realitzat l'any 2019.

L'àmbit de l'estudi actual abasta des de la confluència amb el torrent del Fabricant fins la confluència amb el riu Llobregat, al TM de Sant Vicenç dels Horts.

Imatge 11: Detall de l'àmbit de l'estudi hidràulic al sector de Quatre Camins



Font: © Barcelona Regional

6. MARC NORMATIU

El principal marc legal general vigent sobre l'aigua, principalment lligat al domini públic hidràulic, és el següent:

- Reial Decret 2646/1985, de 27 de desembre, sobre traspàs de funcions i serveis de l'administració de l'Estat a la Generalitat en matèria d'obres hidràuliques.
- Reial decret 849/1986, d'11 d'abril, pel que s'aprova el Reglament de Domini Públic Hidràulic, que desenvolupa els títols Preliminar I, IV, V, VI, i VII de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües.
- Reial decret 927/1988, de 29 de juliol, pel que s'aprova el Reglament de l'Administració Pública de l'Aigua i de la Planificació Hidrològica.
- Ordre de 24 de setembre de 1992, d'aprovació de les instruccions i recomanacions tècniques complementàries per a l'elaboració dels plans hidrològics de les conques intercomunitàries.
- Ordre de 12 de març de 1996. D'aprovació del Reglament Tècnic sobre Seguretat de Preses i Embassaments.
- Reial Decret 1664/1998, de 24 de juliol, pel qual s'aproven els plans hidrològics de conca.

- Llei 25/1998 de 31 de desembre, de mesures administratives, fiscals i d'adaptació a l'euro.
- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2000, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües.
- Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
- Llei 10/2001, de 5 de juliol, del Pla Hidrològic Nacional.
- Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.
- Real Decret 9/2008, de 11 de gener, pel qual es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic, aprovat pel Reial decret 849/1986, de 11 d'abril.
- Decret 104/2010, de 3 d'agost, paper qual s'aprova el Desplegament territorial de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Atenent al que estableixen els articles 6, 23 i 25.4 del Text Refós de la Llei d'Aigües (TRLA), és competència dels organismes de conca l'autorització de determinades activitats que comporti l'ocupació i/o la utilització (a dins o a sobre) del domini públic hidràulic (DPH), de la zona de servitud (ZS) o de la zona de policia de lleres (ZP) o dels bens situats en aquestes zones i, l'emissió d'informes sobre actes i plans de la resta d'administracions, tenint en compte el següent:

- **Autoritzacions d'obres en zona de DPH i policia:** queden subjectes a intervenció administrativa de l'organisme de conca les següents activitats i usos del sòl:
 - Alteracions substancials del relleu natural del terreny.
 - Extraccions d'àrids.
 - Construccions de tot tipus, de caràcter definitiu o temporal.
 - Qualsevol altra activitat que suposi un obstacle pel règim d'avingudes o deteriori la massa d'aigua, l'ecosistema aquàtic o el DPH.
- **Informes urbanístics de planejament:** d'acord amb el previst a la legislació de l'aigua, cal valorar les propostes d'ocupació de sòl a partir de la perillositat d'inundació, emetent un dictamen que garanteixi la minimització del risc al planejament urbanístic finalment aprovat per les Comissions Territorials d'Urbanisme.

El text refós de la Llei d'aigües, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol (TRLA), ha vist complert el seu desplegament a través de diferents instruments normatius de rang reglamentari, d'entre els quals s'ha de destacar el Reglament del domini públic hidràulic, aprovat pel Reial decret 849/1986, d'11 d'abril (RDPH), que desplega els títols preliminar, I, IV, V, VI i VII de la Llei 29/1985, amb les seves modificacions parcials i que **amb el RD638/2016 es modifica en diversos dels seus preceptes.**

- *Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, pel qual es modifiquen :*
 - *el Reglament del domini públic hidràulic, aprovat pel Reial decret 849/1986, d'11 d'abril, modificat pel RD9/2008 i la seva aprovació del RD 903/2010 d'avaluació i gestió de riscos d'inundació.*
 - *el Reglament de planificació hidrològica, aprovat pel Reial decret 907/2007, de 6 de juliol, basat en la Directiva del parlament Europeu en relació fonamentalment amb les referències a cabals ecològics i reserves hidrològiques, i s'hi inclou una disposició addicional, única, en virtut de la qual totes les referències contingudes en l'Ordre esmentada a les reserves naturals fluvials i el seu contingut s'entenen fetes a les reserves hidrològiques en els termes que assenyala l'article 244 bis i següents del RDPH.*

- *i altres reglaments en matèria de gestió de riscos d'inundació, cabals ecològics, reserves hidrològiques i abocaments d'aigües residuals*

El Reial decret 903/2010, de 9 de juliol, d'avaluació i gestió de riscos d'inundació, que transposa a l'ordenament jurídic l'esmentada Directiva 2007/60/CE, de 23 d'octubre de 2007, va col·laborar en la consolidació de la modificació del RDPH de 2008 i preveu per a abans del 22 de desembre de 2015 l'aprovació dels plans de gestió del risc d'inundació (PGRI), instrument previst a la Directiva esmentada que ha d'incloure tots els aspectes de la gestió del risc d'inundació, i centrar-se en la prevenció, protecció i preparació, inclosos la previsió d'inundacions i els sistemes d'alerta precoç

El RD 638/2016 unifica la definició de la zona de flux preferent i, de l'altra, s'estableix que els instruments d'ordenació territorial i urbanística, en l'ordenació que facin dels usos del sòl, no poden incloure determinacions que no siguin compatibles, entre d'altres, amb la normativa sectorial aplicable a cada origen d'inundació. El RD 638/2016 és igualment essencial per a la implantació correcta dels plans de gestió del risc d'inundació, essent el de les conques internes de Catalunya pendents de tancar el procés.

Per altra banda, 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^a i 3^a del mateix reglament.

El RD 638/2016 afegeix un nou article 9 ter amb la redacció següent:

«Article 9 ter. 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 aqua 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.

Article 14 bis. **Limitacions als usos del sòl en 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 en la zona inundable:

1. Les noves edificacions i usos associats en els sòls que estiguin en situació bàsica de sòl rural a la data d'entrada en vigor del Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, s'han de realitzar, en la mesura que es pugui, fora de les zones inundables.

En els casos en què no sigui possible, cal atènyer-se al que sobre això estableixin, si s'escau, les normatives de les comunitats autònomes, tenint en compte el següent:

a) **Les edificacions s'han de dissenyar tenint en compte el risc 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, i s'han de dissenyar tenint en compte el risc i el tipus d'inundació existent.** 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, es facin 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 damunt de la cota de l'avinguda. S'ha de tenir en compte la seva accessibilitat en situació d'emergència per inundacions.

b) **S'ha d'evitar l'establiment de serveis o equipaments sensibles o infraestructures públiques essencials, com ara hospitals, centres escolars o sanitaris, residències de persones grans o de persones amb discapacitat, centres esportius o grans superfícies comercials on es puguin donar 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 cap altra alternativa d'ubicació, se'n pot permetre l'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 els sòls que a la data d'entrada en vigor del Reial decret 638/2016, de 9 de desembre, estiguin en la situació bàsica de sòl urbanitzat, es pot permetre la construcció de noves edificacions, tenint en compte, en la mesura que es pugui, el que estableixen les lletres a) i b) de l'apartat 1.

3. Per als supòsits anteriors, i per a les edificacions existents, les administracions competents han de fomentar 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 ha 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, i es compromet a traslladar aquesta informació als possibles afectats, independentment de les mesures complementàries que consideri oportú adoptar per a la seva protecció. Aquesta declaració responsable ha d'estar integrada, si s'escau, a la documentació de l'expedient d'autorització. En els casos en què no 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 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 inundable.

5. En relació amb les zones inundables, s'ha de distingir entre les 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 requereix l'autorització administrativa dels organismes de conca d'acord amb l'article 9.4, de les altres zones inundables situades fora de l'esmentada zona de policia, en què les activitats les ha d'autoritzar l'administració competent amb subjecció, almenys, a les limitacions d'ús que estableix aquest article, i a l'informe que ha d'emetre 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, hagin estat objecte d'un informe i hagin recollit les oportunes previsions formulades a aquest efecte.»

7. METODOLOGIA

L'estudi d'inundabilitat del Sector de Quatre Camins a la riera de Cervelló parteix de l'estudi hidrològic íntegre inclòs en l'estudi d'inundabilitat de la conca de Cervelló, redactat l'any 2019 sota les directrius i criteris tècnics establerts per l'Agència Catalana de l'Aigua en el document "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", de març de 2003, juntament amb la posada en comú de les condicions de contorn aplicades.

Aquest model hidrològic, del qual se'n resumeixen les principals característiques en el capítol 5, té com a objectiu el càlcul de les pluges i els cabals resultants en els diferents punts del curs fluvial.

Seguidament s'ha continuat assumint el model hidràulic del mateix estudi, on hi ha definides amb major detall les característiques de les lleres, les infraestructures sobre la riera i les rugositats. Aquest model dona com a resultats els cabals circulants amb el seu hidrograma i el comportament hidràulic a nivell de calats i velocitats en tota la riera de Cervelló, i permet realitzar les comprovacions de resultats i la calibració del model desenvolupat en el present document.

S'ha creat un nou model hidràulic incorporant les dades del model hidràulic anterior, a partir d'un hidrograma en el punt inicial del present estudi. S'han aprofitat les característiques geomètriques definides en el model hidràulic (2019) fora del tram específic d'estudi i s'han mantingut les mateixes condicions de contorn aplicades. S'ha incorporat una nova topografia detallada del tram entre el pont del carrer Molins i 50 metres aigües avall del pont de la carretera BV-2002 sobre la riera de Cervelló, en una longitud total de 1.300 metres, que inclou una major precisió en la modelització digital del terreny, la incorporació en detall dels ponts existents i els murs que delimiten l'endegament de la riera. També s'ha realitzat una caracterització més precisa de la rugositat del sòl en aquest tram.

S'han incorporat els nous criteris del drenatge, prescindint de la resposta en superfície de la conca semiurbana, per la seva petita dimensió, i afegint un cabal directe en la mateixa riera, corresponent a l'abocament de la xarxa de sanejament d'aquest sector.

S'exporten els resultats del nou model hidràulic analitzant les zones inundables resultants, el seu calat i velocitat que han de confirmar la validació de la proposta de l'ACA en els MAPRI 2019 i la no afecció al canvi d'usos previstos en el planejament urbanístic a desenvolupar.

Un cop confirmat que l'àmbit d'estudi és una zona inundable per a períodes de retorn de 100 anys es realitza una prognosi corresponent a la modelització per a l'episodi d'avinguda màxima de 100 anys de període de retorn amb la implantació de la solució necessària (principalment el recreixement de motes i murs existents que formen part de l'endegament de

l'actual riera) que garanteixi la inexistència de qualsevol entrada d'aigua en el teixit urbà provocada pel desbordament de la riera.

Finalment es presenten unes conclusions com a resum dels resultats obtinguts amb la incorporació de les consideracions tècniques pel desenvolupament del nou planejament urbanístic que evitin o redueixin el risc d'eventuals incidents amb inundacions d'aigua.

8. DADES DE PARTENÇA

Com s'ha indicat anteriorment, aquest document es focalitza en l'estudi en detall del tram final de la riera de Cervelló, assumint que les principals dades utilitzades (els hidrogrames d'entrada al model) són les procedents de l'estudi d'inundabilitat de la conca de Cervelló realitzat per Barcelona Regional l'any 2019.

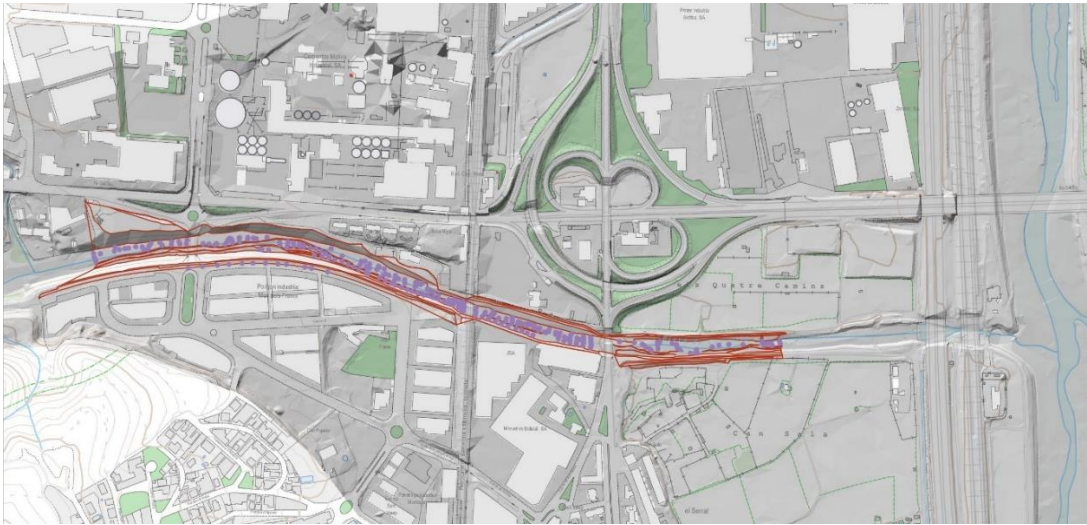
Considerant doncs l'estudi de referència s'han pres els resultats del model hidràulic, se n'han extret els cabals circulants pels diferents períodes de retorn i s'han adoptat els hidrogrames resultants (variació en el temps dels cabals que circulen en un punt) en les seccions d'entrada d'aigua a la zona d'estudi de la riera de Cervelló, mentre que els del riu Llobregat vénen donats per l'ACA. Així mateix, del model hidràulic s'ha pres la mateixa condició de contorn establerta a la sortida del model, aproximadament 1 km aigües avall de la confluència amb el riu Llobregat, aplicant els nivells d'aigua del riu en funció del període de retorn estudiat. A continuació es resumeixen els principals paràmetres del nou model hidràulic que es desenvolupa específicament per a l'estudi d'inundabilitat del sector de Quatre Camins.

8.1. Treballs de topografia

En base a la cartografia utilitzada tant en les PEF com en l'estudi d'inundabilitat de la riera de Cervelló de 2019, juntament amb els models digitals del terreny disponibles de 50 cm de l'AMB i 2x2 de l'ICGC, i contrastant amb les visites de camp realitzades a l'àmbit d'estudi, s'han elaborat diferents perfils transversals comparant les superfícies de terreny obtingudes. Tal com s'ha vist al capítol 4, atenent a les diferències aparegudes es confirma la necessitat de realitzar una topografia de detall de 1.300 metres de longitud al llarg de la llera de la riera, amb una amplada variable segons les característiques del terreny però limitada principalment als seus marges. Addicionalment, s'ha ampliat amb la presa de punts en zones inundables.

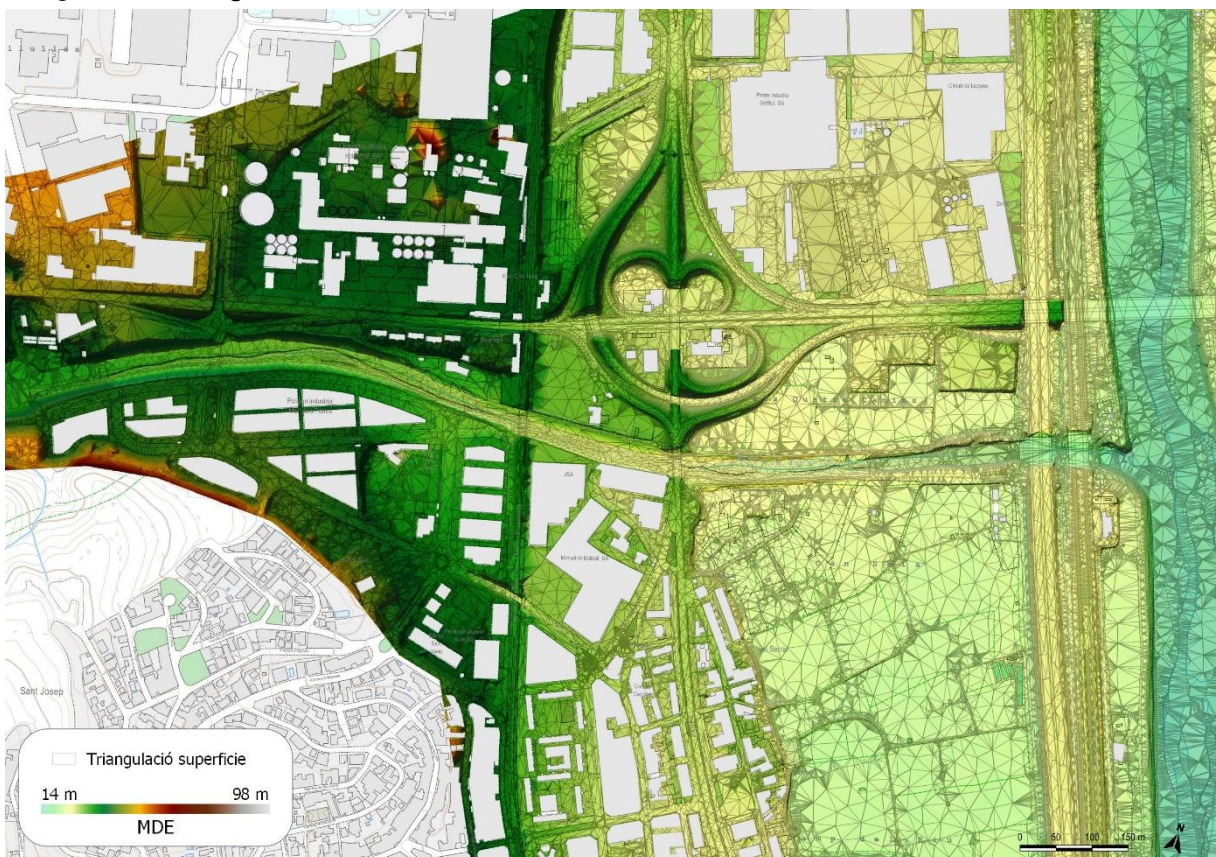
El model hidràulic creat per al present estudi es basa en la cartografia de l'ICC a escala 1:1.000, sobre la que s'ha triangulat per a obtenir un model digital d'elevacions de l'àmbit d'estudi; aquest model ha estat modificat en alguns punts per tal d'eliminar els taulers dels ponts, i posteriorment s'hi ha integrat la topografia detallada de la llera de la riera de Cervelló obtinguda amb l'aixecament topogràfic.

Imatge 12: Detall de l'aixecament topogràfic encarregat, amb les línies de trencament (vermell) i els punts aixecats (lila)



Font: © Barcelona Regional

Imatge 13: Model digital d'elevacions de l'àmbit d'estudi



Font: © Barcelona Regional

8.2. Rugositat i pèrdues d'energia

La rugositat és la variable que determina la resistència que oposa el terreny a l'avanç del flux d'aigua, i té una correlació directa amb el tipus d'ús que es faci del sòl.

Per caracteritzar l'àmbit de manera general s'ha mantingut el mateix criteri utilitzat en l'estudi d'inundabilitat de 2019, que consisteix en assignar un coeficient de rugositat variable en l'espai basat en la classificació existent en el MCSC¹ i assignant a cada tipologia de coberta del sòl un coeficient de rugositat representatiu de la seva resistència al flux. El plànol de cobertes del sòl de l'àmbit d'estudi es pot veure a la Imatge 15, i els coeficients de rugositat assignats a cadascun dels usos del sòl es troben a la Taula 4.

L'estudi de l'any 2019, però, considerava un sol coeficient de rugositat per a tot el tram de llera present dins l'àmbit urbà de Sant Vicenç dels Horts. En el present estudi de detall s'ha anat més enllà, distingint entre les diverses tipologies de sòl que es poden trobar dins la llera de la riera.

Concretament, és convenient distingir entre la llera d'aigües baixes, que tindrà un component més aviat al·luvial, i la llera d'aigües altes, que en ser poc freqüentada per l'aigua té més presència de vegetació i, per tant, una rugositat més elevada. Per a aquest segon cas es pren un valor habitual per a lleres amb vegetació, $n = 0,035$.

Pel que fa a les lleres al·luvials, tant a la riera de Cervelló com al riu Llobregat, el valor del coeficient de rugositat (n) es pot determinar a partir de la granulometria del material al·luvial, mitjançant la fórmula semi empírica de Strickler:

$$n = \frac{(D_{90})^{\frac{1}{6}}}{26}$$

on D_{90} és el diàmetre de gra, en metres, tal que el 90% en pes d'una mostra és igual o més petita. Prenent com a referència el treball de camp realitzat per l'estudi de l'estabilitat del tram del riu Llobregat canalitzat per l'autovia², s'obtenen els valors del D_{90} per a ambdós cursos fluvials, que resulten ser molt semblants (46,8 mm a la riera de Cervelló i 51,8 mm al riu Llobregat), resultant en un coeficient de rugositat $n = 0,023$ en ambdós casos.

A més, cal caracteritzar també les àrees de la llera amb poblacions de canya americana, que poden tenir una influència molt gran en el flux d'aigua però que, paradoxalment, moltes vegades no es tenen en compte.

La resistència que una població de canya ofereix al pas del flux d'aigua depèn principalment de la seva alçada i, també, del calat de l'aigua, ja que a mesura que aquest augmenta les canyes es van doblant, disminuint la seva alçada respecte el fons de la llera i, per tant, reduint la resistència al pas del flux. Així doncs, amb cabals baixos la rugositat de les àrees amb canya americana és major que quan la riera transporta cabals elevats.

Dins la llera del tram de riera que es troba dins l'àmbit del present estudi s'han identificat poblacions de diferent alçada, de manera que s'ha dividit, al seu torn, en tres trams en què es

¹ Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya.

² Anàlisi de l'estabilitat del tram del riu Llobregat canalitzat per l'autovia del Baix Llobregat. Planificació de l'espai fluvial de les conques del Baix Llobregat i l'Anoia (ACA, 2003).

considera que les poblacions tenen una alçada uniforme. Per a obtenir aquesta alçada s'han creuat les dades del model digital de superfície i del model digital d'elevacions (veure Imatge 14), de manera que en aquelles àrees on, mitjançant imatges aèries, s'hi han detectat poblacions de canya, la diferència de cotes entre els dos models és l'alçada de les canyes.

Imatge 14: Captura del model digital d'elevacions amb les poblacions de canya americana identificades amb el color verd



Font: © Barcelona Regional

A més, tenint en compte que la resistència al flux depèn del cabal circulant, s'ha decidit assignar a cadascun dels tres trams dos valors de rugositat diferents, un per a cabals baixos (escenaris de MCO³ i T10) i un altre per a cabals alts (T50, T100 i T500). Els calats considerats en cadascun d'aquests escenaris (varien d'un tram a l'altre degut als canvis en l'amplada de la llera) i els valors resultants dels coeficients de rugositat es resumeixen a la Taula 3.

Taula 3: Relació entre els diferents usos del sòl i el coeficient de rugositat (n) corresponent

Tram	$y (Q_{baix})$	$n (Q_{baix})$	$y (Q_{alt})$	$n (Q_{alt})$
Canya baixa	2,5	0,169946	6	0,086639
Canya mitjana	2,5	0,169946	4	0,109294
Canya alta	2	0,242085	3	0,138553

Font: Barcelona Regional

Com es pot veure, la rugositat de la canya americana és molt superior a la corresponent a qualsevol altra coberta del sòl. Això, juntament amb el fet que en alguns punts la meitat de la secció de la llera pot estar coberta per canyes, recalquen la importància d'incorporar aquesta variable als models hidràulics en estudis d'inundabilitat.

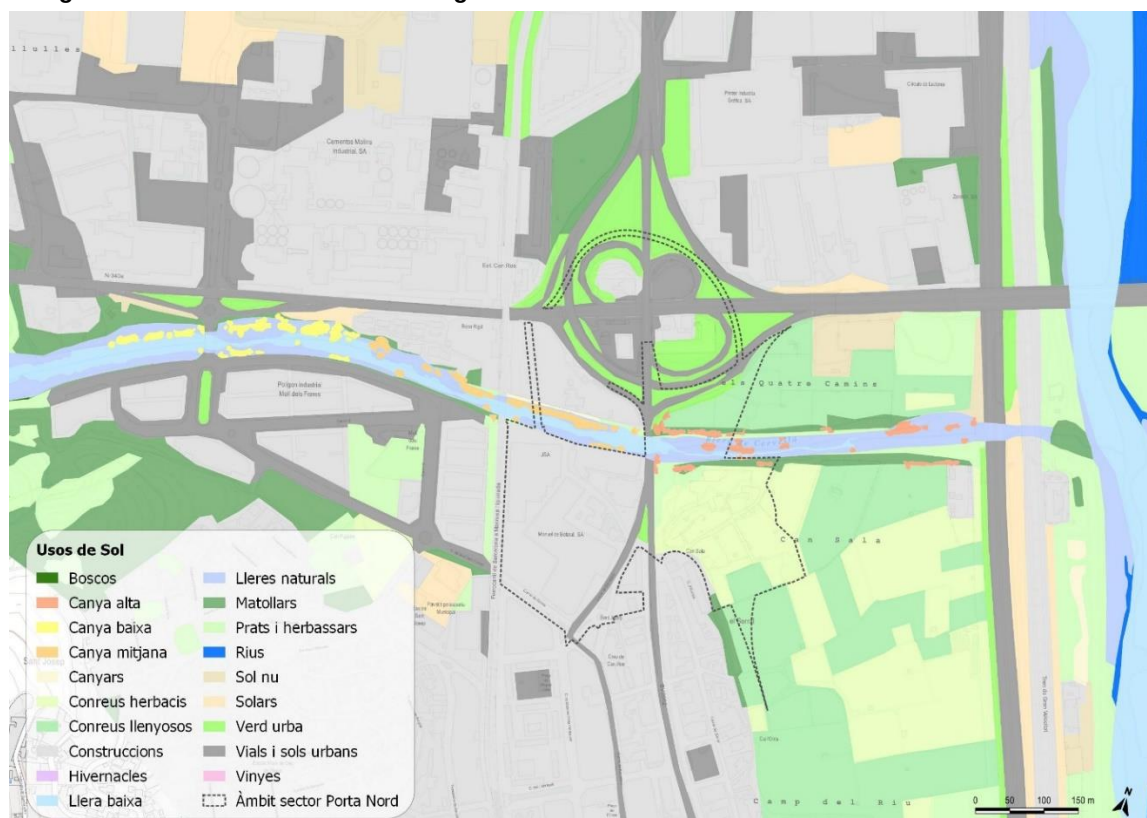
³ Màxima Crescuda Ordinària.

Taula 4: Relació entre els diferents usos del sòl i el coeficient de rugositat (n) corresponent

Ús del sòl	$n (Q_{baix} / Q_{alt})^4$	Ús del sòl	n
Bosc	0,100	Lleres naturals	0,035
Canya baixa	0,169946 / 0,086639	Matollars	0,070
Canya mitjana	0,169946 / 0,109294	Prats i herbassars	0,040
Canya alta	0,242085 / 0,138553	Rius	0,030
Canyars	0,070	Sòl nu	0,040
Conreus herbacis	0,040	Solars	0,080
Conreus llenyosos	0,060	Verd urbà	0,090
Construccions	0,080	Vials i sòls urbans	0,040
Hivernacles	0,040	Vinyes	0,050
Llera baixa	0,023		

Font: Barcelona Regional

Imatge 15: Detall dels usos del sòl assignats a l'àmbit d'estudi



Font: © Barcelona Regional

⁴ Pel que fa a la canya americana, el primer valor correspon al coeficient de rugositat amb cabals baixos i el segon valor a cabals alts.

8.3. Hidrodinàmica

8.3.1. Condicions de contorn

Les condicions de contorn aplicades al model són quatre:

- Hidrograma d'entrada de la riera de Cervelló: obtingut del model hidràulic de l'estudi complet de la conca de 2019.
- Hidrograma d'entrada del riu Llobregat: obtingut de les dades de l'ACA.
- Nivell d'aigua constant a la sortida del riu Llobregat: obtingut de les dades de l'ACA
- Assut a la sortida de la plana d'inundació del riu Llobregat

Cadascuna d'aquestes condicions canvia segons l'escenari que s'estigui estudiant, i es descriuen en detall a l'apartat 10.1.4 del present document.

8.3.2. Condicions inicials

S'ha establert com a condició inicial calat zero a tot l'àmbit de càlcul (inclosa la llera de la riera de Cervelló, que en absència de precipitació no té aigua circulant), excepte a la llera del Llobregat, on s'ha establert com a condició inicial un calat d'1 m d'aigua.

8.3.3. Estructures

La informació obtinguda de l'aixecament topogràfic ha permès obtenir també dades de les característiques geomètriques de les estructures existents en el tram d'estudi, que seran actualitzades en el nou model. Es tracta de tres ponts que creuen la riera, el primer a l'alçada del carrer Molins, el segon (dels FGC) just aigües amunt de l'àmbit industrial de Bofarull, i el tercer (de la carretera BV-2002) just aigües avall del mateix àmbit. A més, mitjançant les visites de camp també s'han caracteritzat els dos ponts existents just abans de la desembocadura de la riera al riu Llobregat, corresponents a l'autovia A-2 i a les línies de ferrocarril d'alta velocitat (LAV) i de mercaderies, respectivament. La ubicació d'aquestes estructures es representa a la Imatge 17.

Cap dels tres ponts de la riera de Cervelló situats més pròxims l'àmbit de Quatre Camins tenen estreps que estrenyin la llera. Aquest fet és important ja que si el nivell de l'aigua no arriba a la cota inferior del tauler no es produeix una sobreelevació del nivell de l'aigua degut a aquest estretament local. Per tant, excepte per les piles, els ponts només modifiquen el flux del riu per cabals extraordinaris que omplin tota la secció hidràulica.

Fora de l'àmbit de la nova topografia, el model hidràulic del 2019 incorporava unes estructures que es mantenen en aquest estudi.

S'ha comprovat que la línia d'energia en la confluència del mateixos manté el nivell de seguretat front el taulell inferior de cada pont.

Imatge 16: Ubicació de les estructures



Font: © Barcelona Regional

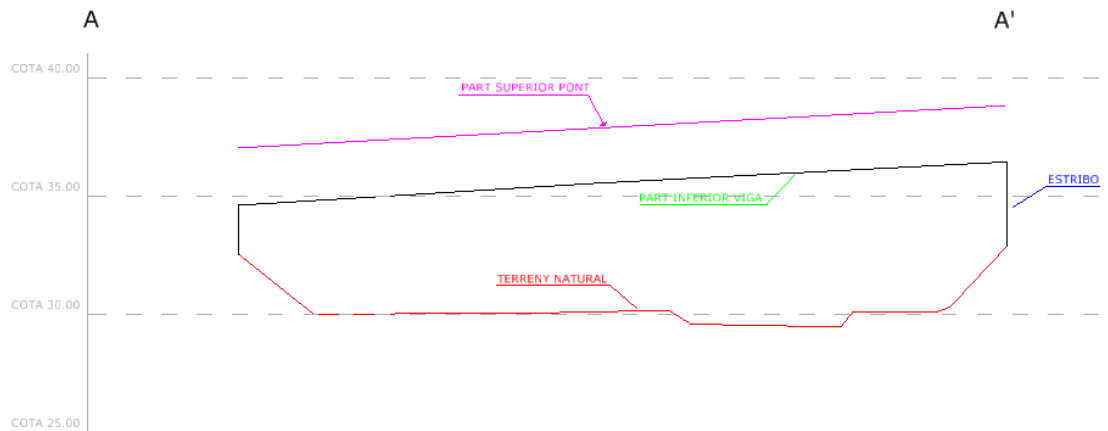
Les característiques geomètriques d'aquestes estructures es resumeixen a la Taula 5 i, a continuació, es representen les seves definicions geomètriques a les imatges posteriors. Pel que fa a les cotes dels taulers, es considera el valor mitjà entre els dos extrems.

Taula 5: Característiques geomètriques de les estructures

Nom estructura	Cotes tauler (m)		Gàlib (m)	Amplada (m)	Secció hidràulica (m²)
	Inferior	Superior			
Pont carrer Molins	35,54	37,94	6	32,5	175
Pont FGC	32,30	34,35	5,5	40	198
Pont BV-2002	28,12	29,74	2,5	40,3	99
Pont A-2	24,06	25,06	3,6	39,4	134
Pont LAV	22,72	24,12	3,2	46,8	145

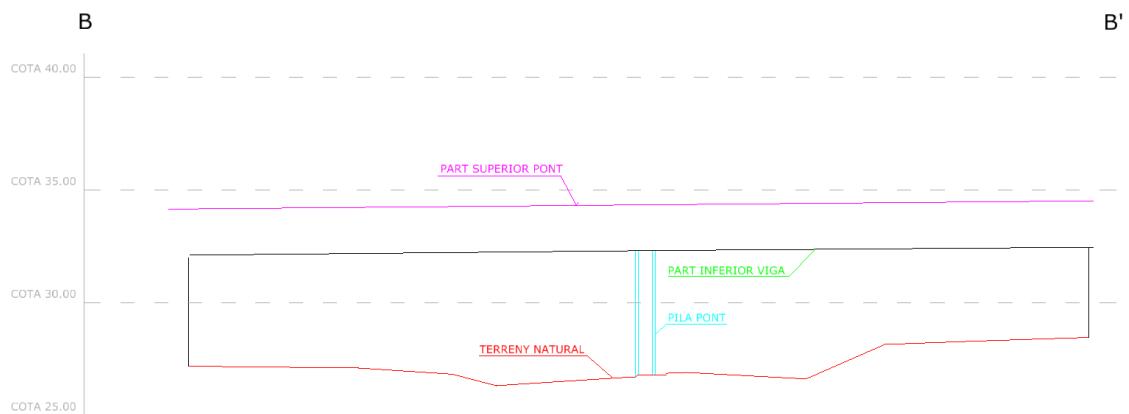
Font: Barcelona Regional

Imatge 17: Geometria del pont del carrer Molins



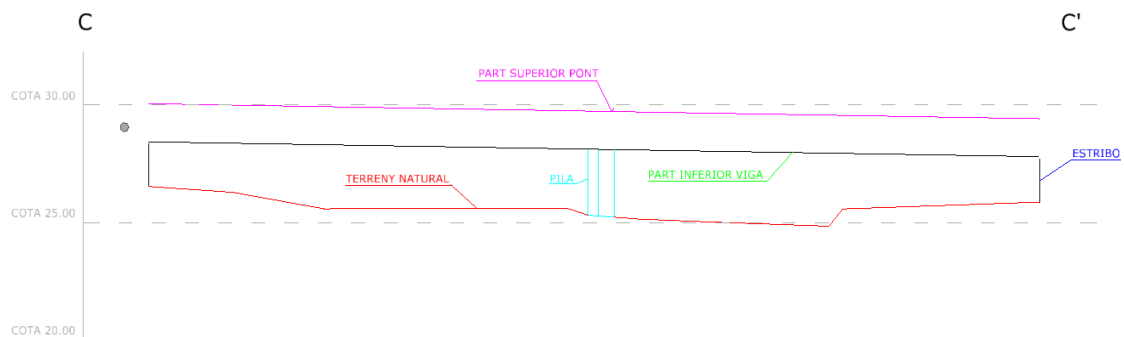
Font: © Barcelona Regional

Imatge 18: Geometria del pont de la línia de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya



Font: © Barcelona Regional

Imatge 19: Geometria del pont de la carretera BV-2002

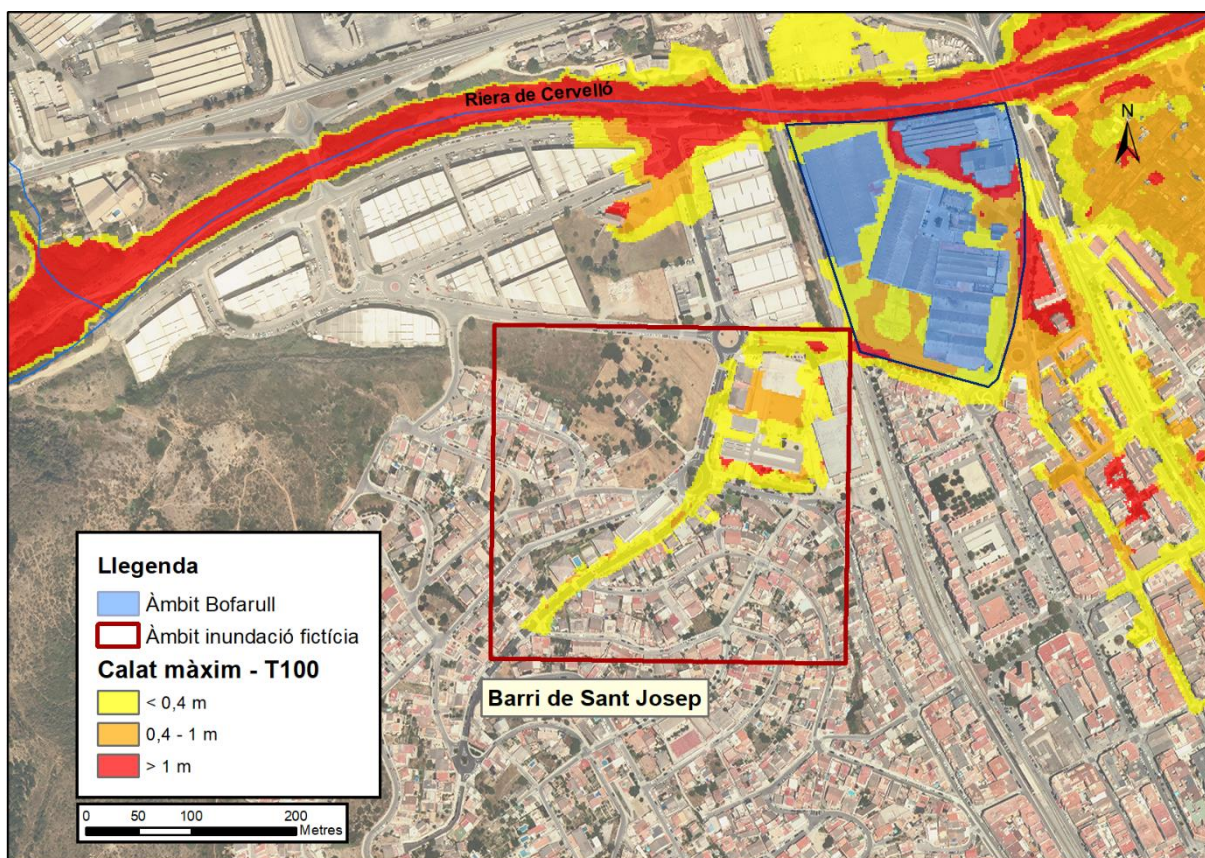


Font: © Barcelona Regional

8.3.4. Drenatge del barri de Sant Josep

En l'estudi d'inundabilitat de tota la conca no es considerava l'efecte drenant de la xarxa de sanejament del municipi, i a les modelitzacions tota la pluja urbana escolava i drenava en superfície pel mateix paviment sense ser eliminada pels elements de captació existents al municipi (reixes, embornals i col·lectors). Aquesta consideració, segons es pot observar a la Imatge 20, provoca que els models mostrin inundacions a la part baixa del barri de Sant Josep i, a més, afecta als resultats sobreestimant l'efecte de la inundació a la zona d'estudi (àmbit Bofarull) ja que la superfície urbana hi té un punt baix que evita el drenatge natural i afavoreix que s'hi acumuli l'aigua.

Imatge 20: Resultats del nivell d'aigua a l'àmbit del projecte obtinguts en l'estudi d'inundabilitat de la riera de Cervelló



Font: © Barcelona Regional

L'existència d'embornals que permeten captar l'aigua i derivar-la als col·lectors de la xarxa unitària existent ha d'evitar aquest efecte. Durant la redacció del present estudi es confirma l'existència d'un gran col·lector del clavegueram municipal que recull aquestes aigües i les aboca a la riera just aigües amunt del pont del ferrocarril. A més, uns metres més avall del punt d'abocament del col·lector hi ha també un sobreexidor del col·lector de sanejament en alta, que aboca també a la riera.

No és objecte del present estudi la verificació del funcionament i la capacitat d'aquest drenatge urbà de competència municipal i que hauria de quedar reflectit en el Pla Director de Sanejament en baixa del municipi, actualment en fase de redacció.

Com a hipòtesi de càlcul es considera que tota l'aigua de pluja associada a l'àmbit urbà descrit és recollida pels col·lectors esmentats i transportada directament a la riera de Cervelló mitjançant el col·lector ja esmentat. D'aquesta forma l'efecte d'un calat d'aigua en la superfície urbana de l'àmbit del barri de Sant Josep desapareix.

Els cabals màxims que aporten aquests dos col·lectors a la riera, segons l'escenari pluviomètric considerat, es mostren a la Taula 6.

Taula 6: Capacitat màxima dels col·lectors que aboquen a la riera de Cervelló i cabals màxims generats per la seva conca segons el període de retorn de l'episodi de pluja

Nom aportació	Cabal MCO (m³/s)	Cabal T10 (m³/s)
Col·lector clavegueram	6,5	16,4
Sobreeixidor	1,3	2,2
Total	7,8	18,6

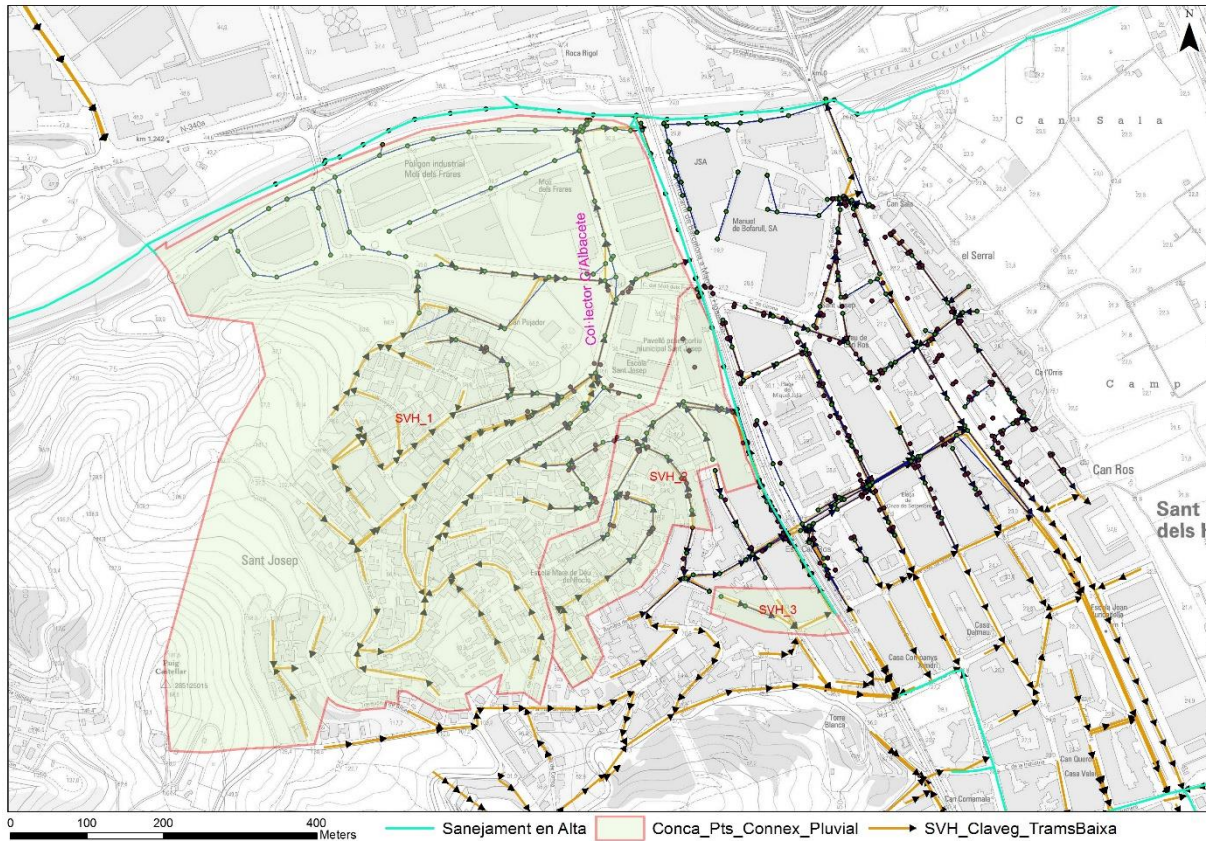
Font: Pla Director de Sanejament de Sant Vicenç dels Horts (Sorea, 2019)

Per a períodes de retorn superiors als 10 anys els sistemes de drenatge urbà no tenen prou capacitat, de manera que en aquests casos el cabal aportat a la riera serà el corresponent a T10, tenint present que l'escorrentiu que no pugui ser drenat pel clavegueram circularà per la superfície.

L'efecte d'incorporar aquests cabals a la riera respecte el cabal total que hi circula com a conseqüència de la recollida de l'aigua de pluja de tota la conca no és molt elevat, i per tant la seva afecció és mínima, tot i que s'ha tingut en compte en l'estudi de detall d'aquesta zona. Aquests cabals s'han incorporat al model en forma d'hidrograma constant al punt on el col·lector desemboca a la llera.

Si el resultat del model hidràulic confirma que no existeix vessament d'aigua des de la riera de Cervelló cap al teixit urbà, descartant les inundacions ocasionades pel desbordament de lleres públiques (tipologia fluvial), la possible inundació vindrà associada a la manca de capacitat d'un teixit de col·lectors de sanejament amb caràcter fonamentalment urbà que no constitueixen una llera pública (tipologia pluvial), i que requereix una resposta municipal de disseny.

Imatge 21: Esquema de la xarxa de sanejament de Sant Vicenç dels Horts



Font: © Barcelona Regional

Imatge 22: Sortida a medi del col·lector de la xarxa unitària de sanejament aigües amunt del pont del Ferrocarril de la Generalitat de Catalunya



Font: © Barcelona Regional

9. ESTUDI HIDROLÒGIC I HIDRÀULIC DE LA RIERA DE CERVELLÓ. 2019

L'estudi de detall d'inundabilitat del Sector de Quatre Camins es focalitza en el comportament hidràulic entre el pont de FGC i el pont de la BV-2002 al TM de Sant Vicenç dels Horts en el tram baix de la riera de Cervelló. Per tant, la metodologia i els resultats obtinguts a nivell hidrològic i hidràulic de l'estudi d'inundabilitat de la riera de Cervelló que han servit per definir les pluges de disseny, l'escolament de l'aigua fins el curs fluvial i els cabals circulants fins al punt d'entrada del present estudi, pels diferents períodes de retorn, són perfectament vàlids per aplicar-los en el present estudi de detall.

En els següents apartats es presenten les consideracions adoptades tant en el model hidrològic complert com en l'hidràulic que han permès obtenir els hidrogrames presentats en l'apartat 10.1.4 com a condicions de contorn d'entrada al nou model hidràulic d'inundabilitat del Sector de Quatre Camins.

9.1. Consideracions adoptades en l'estudi previ

L'estudi previ ha realitzat un estudi hidrològic amb model distribuït de pluges que reflecteix més acuradament la resposta de la conca davant diferents episodis de pluja. El software utilitzat en la simulació és el model Iber versió 2.4 i s'ha contrastat amb l'estudi pel mètode racionals dels cabals d'avinguda. S'ha comparat amb els valors representats a la cobertura de cabals tramificats de l'ACA.

La informació descrita a continuació és un resum de la presentada en l'estudi d'inundabilitat de la riera de Cervelló completa, on s'especifica amb major detall la metodologia i criteris utilitzats.

9.1.1. Geometria del model numèric distribuït per hidrologia

a) Geometria del terreny

- Model digital del terreny (MDT) 5x5 m disponible a la web de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) (MET-5 v1.0)
- Tipus de malla: estructurada
- Geometria elements: triangular
- Tolerància generació malla (RTIN): 1 m (error màxim)
- Costat màxim elements: 500 m
- Costat mínim elements: 20 m

b) Estructures

No es representen estructures en el model hidrològic, ja que no s'ha detectat cap estructura que pugui incidir de forma significativa en la generació o propagació dels cabals d'escolament.

c) Rugositat

Coeficients de rugositat: S'ha determinat un coeficient de rugositat de Manning variable en l'espai, basat en la classificació present en el Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC) del CREAM (4a Edició, 2009) i assignant a cada grup un coeficient de rugositat representatiu de la seva resistència al flux.

d) Precipitació bruta

S'han elaborat una sèrie de ràsters d'intensitat de precipitació (mm/h) amb una duració total de la pluja de disseny de 12 hores, utilitzada per l'ACA en els estudis de les PEF en el Baix Llobregat, i amb intervals de 30 minuts. En total es disposa de 24 ràsters amb valors d'intensitat calculat a partir de la precipitació màxima diària publicats per l'ACA, aplicant el mètode de blocs alternats amb un hietograma de disseny en què la intensitat màxima te lloc en els blocs centrals. S'ha tingut en compte el coeficient adimensional de simultaneïtat KA que pondera la precipitació en funció de la superfície de la conca.

e) Precipitació neta

La pluja neta s'ha calculat a partir dels ràsters de pluja bruta definits anteriorment (hietogrames), aplicant la formulació per al càlcul de la pluja neta del Número de Corba del SCS.

$$P_n = \frac{(P - P_o)^2}{P + 4P_o}$$

On:

P_n és la pluja neta (mm)

P és la pluja bruta (mm)

P_o és el llinard d'escorrentiu (mm)

El valors de P_o s'han obtingut a partir del ràster de llinard d'escorrentiu (P_o) versió 1 publicat per l'ACA.

9.1.2. Condicions de contorn i condicions inicials del model numèric distribuït per hidrologia

Condicions de contorn d'entrada: No n'hi ha.

Condicions de contorn de sortida: S'ha considerat condició de calat crític al contorn de la malla de càlcul on la riera de Cervelló conflueix amb el riu Llobregat, per evitar l'acumulació d'aigua i evitar així possibles errors de càlcul o distorsions en els resultats.

Condicions inicials: Calat zero a tot l'àmbit d'estudi.

9.1.3. Paràmetres de càlcul del model numèric distribuït per hidrologia

Els principals paràmetres emprats per al càlcul de les simulacions hidrològiques amb el model Iber han estat els següents:

- Model numèric de càlcul: DHD (hidrològic)
- Llindar sec-mullat: 0,0001 m
- Mètode d'assecat: hidrològic
- Pre-procés: ompliment de depressions (fill sinks)
- Temps de càlcul: 86.400 segons (1 dia)
- Interval de resultats: 600 segons

S'obtenen com a resultats, per a tots els períodes de retorn estudiats, els hidrogrames en qualsevol punt del domini de les conques, mitjançant la integració instantània dels cabals específics calculats.

Taula 7: Cabals punta a la riera de Cervelló aigua amunt de la seva confluència amb el riu Llobregat.

Font	Q_{MCO} (m ³ /s)	Q_{10} (m ³ /s)	Q_{50} (m ³ /s)	Q_{100} (m ³ /s)	Q_{500} (m ³ /s)
Iber (mòdul hidrològic, D= 12 h)	79,7	179,0	321,9	405,0	695,0

Font: Barcelona Regional

9.1.4. Descripció del model numèric hidràulic

Després de la determinació dels cabals generals en tota la conca des d'una vessant més hidrològica es focalitza l'estudi del comportament hidràulic dels cabals obtinguts a una escala de detall més petita, considerant una malla de càlcul amb més detall i només dels cursos fluvials, afegint coeficients de rugositats locals i estructures que afecten els nivells d'aigua, cabals i velocitats a nivell més local i incorporant condicions de contorn.

És important tenir en compte que les simulacions que s'han dut a terme no tenen en compte l'efecte drenant de la xarxa de sanejament del municipi, pel que en zones urbanes amb poc calat d'inundació s'està sobreestimant l'efecte de la inundabilitat.

a) Geometria del terreny

- Topografia 1:1.000 ICGC (2014)
- MDT 2x2 m de l'ICGC (MET-2 v1.0, data vol LiDAR 2010)
- MCSC (4a Edició, 2009)
- Tipus de malla: no estructurada
- Geometria elements: triangular
- Mida de referència dels elements de la malla (dimensió màxima):
 - lleres de la riera de Cervelló i principals afluents: 4 metres
 - llera del riu Llobregat: 10 metres
 - resta del domini: 20 metres
- No es representen les edificacions, que queden extretes del domini de càlcul

b) Rugositat

Per a les lleres de la riera de Cervelló i els seus afluents, aquestes s'han delimitat planimètricament en base a la cartografia disponible i s'han subdividit en diversos trams i posteriorment s'ha determinat el coeficient de rugositat de Manning (en endavant n) en base a la informació recollida a les visites de camp i seguint el procediment desenvolupat per Cowan.

Taula 8: Coeficients de rugositat de Manning adoptats per a les lleres de la riera de Cervelló i els seus afluents.

Tram	n adoptat	Tram	n adoptat
n_Cervello_01	0,066	n_Cervello_08	0,034
n_Cervello_02	0,054	n_Cervello_09	0,054
n_Cervello_03	0,043	n_Cervello_10	0,066
n_Cervello_04	0,034	n_Cervello_11	0,036
n_Cervello_05	0,045	n_Cervello_12	0,054
n_Cervello_06	0,054	n_Cervello_13	0,040
n_Cervello_07	0,036		

Font: Barcelona Regional

Per a la resta d'àmbits, s'ha determinat un coeficient de rugositat de Manning variable en l'espai, basat en la classificació present en el MCSC i assignant a cada grup un coeficient de rugositat representatiu de la seva resistència al flux.

c) Estructures

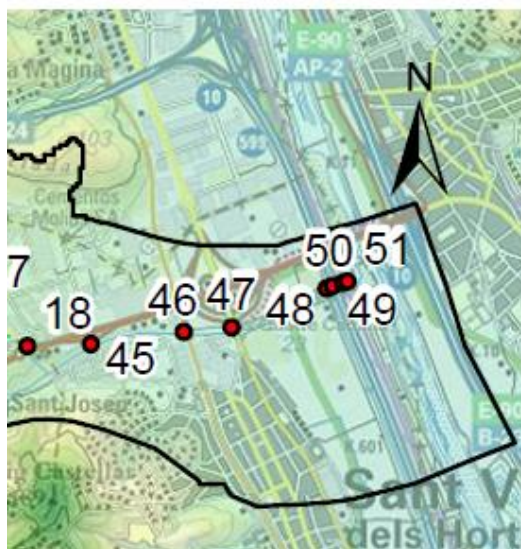
S'han identificat un total de 41 estructures transversals al flux de tot el curs fluvial de la riera de Cervelló. D'aquestes, diverses són guals o accessos a finques que no suposen una obstrucció significativa al flux i que queden representades mitjançant el propi MDT.

Les estructures incloses en el darrer tram de la riera i que també han quedat reproduïdes a les simulacions són:

ID PS	CODI PS	X UTM (m)	Y UTM (m)	DESCRIPCIÓ	REPRESENTACIÓ
45	212PRINC_27	416857,57	4584122,28	Pont viga recta	Coberta
46	212PRINC_28	417300,09	4584301,54	Pont sobre pila	Puente en malla
47	212PRINC_29	417324,56	4584313,45	Pont sobre pila	Puente en malla
48	212PRINC_30	417373,51	4584331,31	Resclosa	MDT
49	212PRINC_31	417396,00	4584335,94	Pont sobre piles	Puente en malla
50	212PRINC_32	411058,42	4581324,04	Pont sobre piles	Puente en malla
51	212PRINC_33	412448,41	4583166,21	Gual amb tubs i resclosa	MDT

Font: Barcelona Regional

Imatge 23: Localització i identificació (ID PS) de les estructures simulades en el model hidràulic dins de l'actual àmbit d'estudi



Font: © Barcelona Regional

9.1.5. Condicions de contorn i condicions inicials del model hidràulic

Condicions de contorn d'entrada: S'introdueixen els hidrogrames obtinguts en les simulacions hidrològiques distribuïdes, en diferents trams de la riera que van incorporant les aportacions laterals de cabal existents i dels seus afluents.

Condicions de contorn de sortida: S'ha imposat les condicions de nivell d'aigua al riu Llobregat, variable en funció del període de retorn considerat en cada simulació.

Aquests valors s'han obtingut de la informació cartogràfica i hidrològica associada al riu Llobregat i publicada per l'ACA.

Segons metodologia ACA s'han establert la relació entre els períodes de retorn de la riera de Cervelló i el riu Llobregat.

Taula 9: Relació entre els períodes de retorn de la riera de Cervelló i el riu Llobregat.

Rieres afluents	Riu Llobregat
MCO	MCO
T ₁₀	MCO
T ₅₀	T ₁₀
T ₁₀₀	T ₁₀
T ₅₀₀	T ₅₀

Font: Planificació d'espais fluvials del Llobregat. ACA

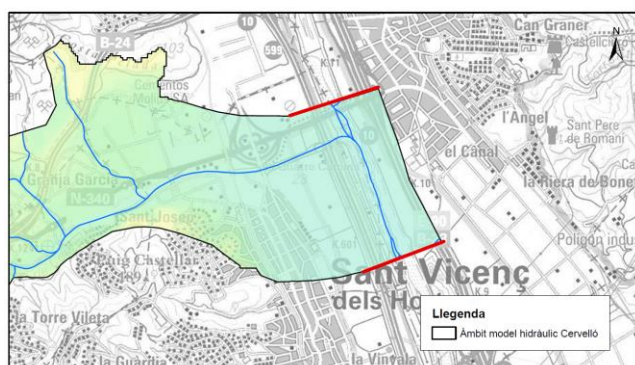
Segons l'establert anteriorment, les condicions de contorn aigua avall a considerar són les següents:

Taula 10: Cota màxima d'inundació i cabals per a diferents períodes de retorn corresponent a diferents seccions del riu Llobregat.

Període de retorn inundació riera de Cervelló	T _{MCO}	T ₁₀	T ₅₀	T ₁₀₀	T ₅₀₀
Cabal circulant pel riu Llobregat	$Q_{mco}=572 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{mco}=572 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{10}=1.278 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{10}=1.278 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{50}=2.251 \text{ m}^3/\text{s}$
Cota d'aigua secció aigua amunt del riu Llobregat	19,68	19,68	22,80	22,80	23,76
Cota d'aigua secció aigua avall del riu Llobregat	17,44	17,44	19,72	19,72	21,79 Marge dret desacoblat per l'autopista (21,30)

Font: ACA

Imatge 24: Localització de les condicions de contorn imposades al riu Llobregat.



Font: © Barcelona Regional

Aquestes condicions de sortida s'han aplicat també en el model hidràulic de la inundabilitat del Sector de Quatre Camins.

Condicions inicials: Calat zero a tot l'àmbit d'estudi.

9.1.6. Paràmetres de càlcul del model numèric per la hidràulica

Els principals paràmetres emprats per al càlcul de les simulacions hidràuliques amb el model Iber han estat els següents:

- Temps màxim de simulació: 86.400 segons
- Interval de resultats: 600 segons
- Δt màxim: 1 segon
- Esquema numèric de càlcul: 1er ordre

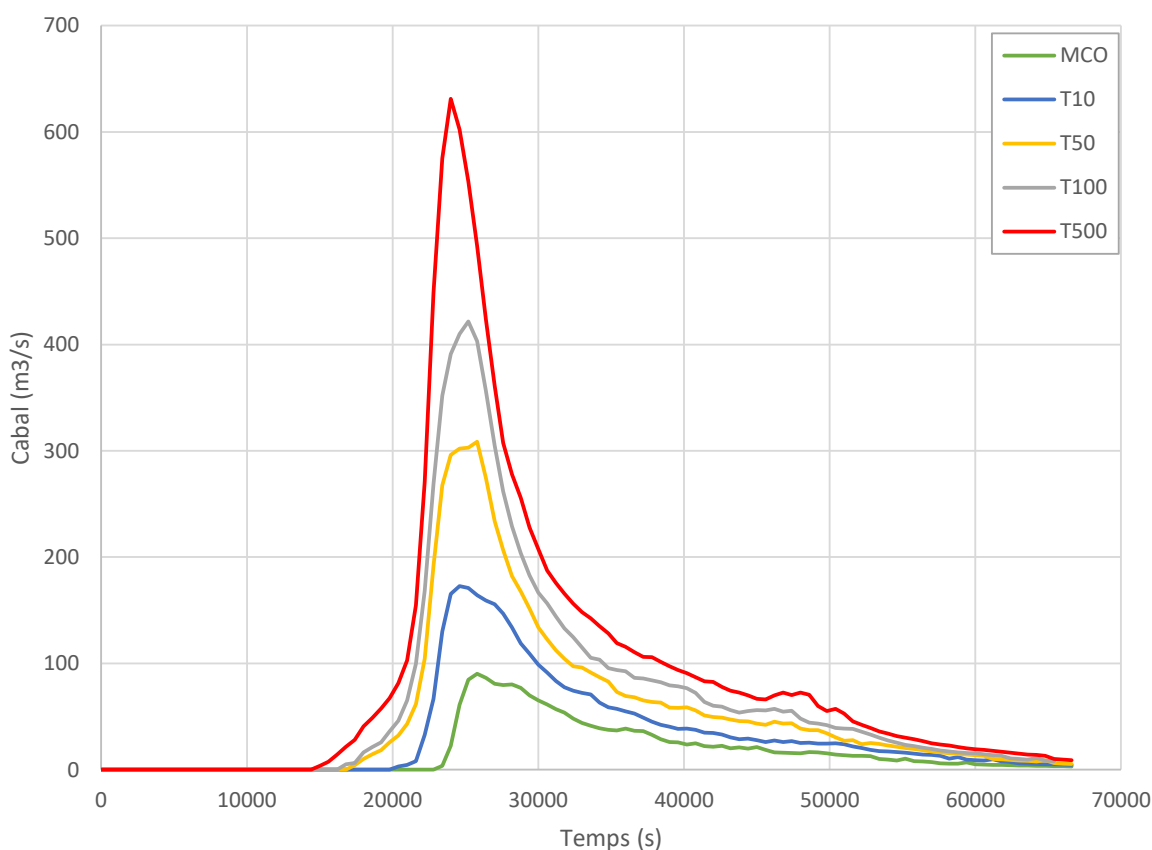
La distribució temporal dels cabals procedent dels resultats obtinguts del model hidràulic de càlcul s'han utilitzat com a condició de contorn en el punt d'entrada del model de detall. Aquests hidrogrames per cada període de retorn es presenten a continuació.

9.2. Hidrogrames d'entrada al tram d'estudi

El càlcul hidràulic incorporant els paràmetres i condicions indicats anteriorment permeten obtenir els cabals d'aigua distribuïts en el temps en qualsevol punt dels diferents cursos fluvials de la riera de Cervelló. Això ha estat possible al disposar dels models en 2D utilitzats en l'estudi d'inundabilitat de 2019 creats a partir del software Iber 2.5.

Així doncs, es pot aconseguir el resultat d'aquesta distribució de cabals justament al punt d'entrada de la nostra zona d'estudi (sector de Quatre Camins). Aquesta informació és la condició de contorn d'entrada a introduir en el nou model hidràulic de detall que es detalla en els següents apartats. A continuació es presenten els hidrogrames resultants de l'aplicació d'unes pluges de duració igual a 12 hores per als períodes de retorn estudiats.

Gràfic 1: Hidrogrames en el punt d'entrada pels diferents períodes de retorn



Font: Barcelona Regional. Estudi hidràulic de la Riera de Cervelló. 2019

Els hidrogrames utilitzats en el model hidràulic del present estudi s'han centrat en el temps on es concentra el pic de l'hidrograma, atenent que només interessa obtenir calats i velocitats i no volums d'aigua. Aquests hidrogrames s'han representat en l'apartat 10.1.4.

10. ESTUDI HIDRÀULIC DEL SECTOR DE QUATRE CAMINS

Donades les característiques del territori i el comportament previst dels cursos fluvials estudiats, el software que s'ha decidit emprar és l'Iber en la seva versió 2.5.2, essent aquest capaç de reproduir el comportament bidimensional del flux, així com l'efecte de les estructures transversals presents en els cursos fluvials estudiats.

Es realitza un nou model hidràulic incorporant les modificacions plantejades en els apartats anteriors amb la incorporació de una malla de treball ajustada a la nova topografia de detall, l'actualització dels coeficients de rugositat en l'àmbit d'estudi, així com la revisió i incorporació de les estructures –ponts– del ferrocarril i la carretera BV-2002 per analitzar la seva possible afecció.

La riera de Cervelló creua tot el sector de Quatre Camins i per tant és el curs fluvial que previsiblement pot generar més problemàtica d'inundabilitat al mateix sector i a la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts. Tot i això, també cal tenir present que la plana fluvial del riu Llobregat ocupa part de l'àmbit d'estudi i per tant aquest riu també pot condicionar la inundabilitat de la zona no només dificultant el desguàs de la riera de Cervelló, sinó també en el cas d'una crescuda extraordinària remuntant les seves aigües el curs de la riera de Cervelló. Per aquest motiu en aquest estudi també s'inclouen els resultats de la modelització d'un escenari en què no baixa cabal per la riera de Cervelló però es produeix una crescuda extraordinària del riu Llobregat (períodes de retorn de 100 i 500 anys).

A continuació es presenta el resum de les dades utilitzades per la creació del nou model hidràulic.

10.1. Metodologia hidràulica

10.1.1. Treball de camp

Els treballs realitzats a camp han consistit en el reconeixement de les obres i del recorregut del tram d'estudi, la caracterització de la rugositat de la llera i la validació de les estructures existents.

A l'Annex 1 s'adjunta el reportatge fotogràfic de l'àmbit d'estudi.

10.1.2. Descripció del condicionants generals del model numèric

Les entrades de cabal al model es realitzen a partir de la introducció d'un hidrograma en els punts d'entrada d'aigua al sistema. En aquest cas s'han considerat dos punts: el primer, la pròpia riera de Cervelló, a partir de l'hidrograma exposat en el punt 9.2 del present document.

El segon punt d'entrada de cabal han estat els col·lectors de sanejament anteriorment esmentats que aboquen a la riera aigües amunt del pont dels FGC. Els cabals adoptats pels diferents períodes de retorn s'han obtingut a partir de la informació facilitada per Sorea i l'Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts en la qual es validava l'existència d'un nou col·lector que aboca a la riera amb una capacitat màxima pel període de retorn de 10 anys. És aquesta dada la que s'ha introduït en el model.

Com que l'efecte d'aquestes aportacions respecte la crescuda de la riera de Cervelló és molt petit, la concomitància adoptada de fenòmens és la mateixa. És a dir, s'adopta el mateix període de retorn en ambdós casos.

L'aportació directa a medi de l'aigua recollida pels col·lectors de sanejament comporta la hipòtesi contrària a la simulada en l'estudi d'inundabilitat anterior, on no es considerava el drenatge i l'aigua circulava en superfície generant zones inundables. En aquest cas, l'aigua superficial se suposa que és captada al 100% pels elements de captació (per a períodes de retorn fins a 10 anys) i transportada pels col·lectors al sobreexidor que deriva cap a medi natural. L'estudi del drenatge urbà superficial no es considera llera pública i per tant no s'associa a un desbordament fluvial, quedant incorporat en la redacció del Pla Director de Sanejament.

A continuació es descriuen les dades i paràmetres bàsics del model que s'ha utilitzat per tal de dur a terme les diferents simulacions hidràuliques.

10.1.3. Geometria

a) Fonts d'informació cartogràfica:

Les fonts d'informació cartogràfica de base emprades per a l'elaboració del model hidràulic han estat les següents:

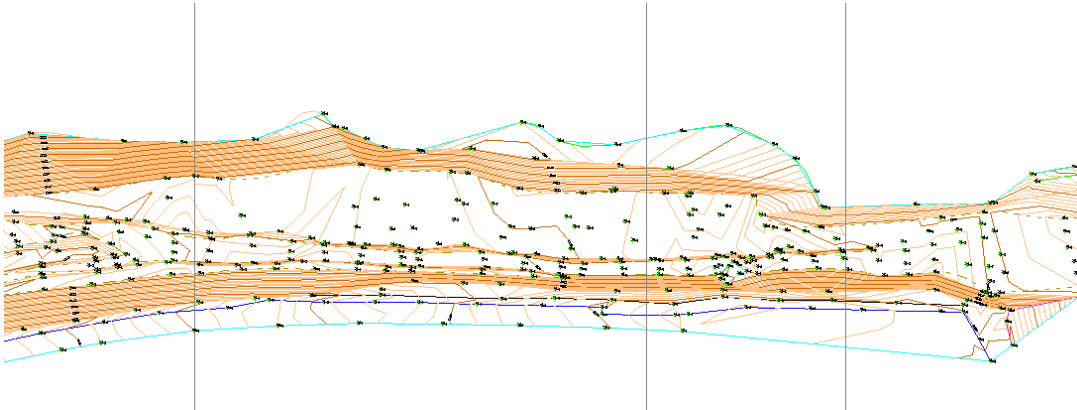
- Topografia 1:1.000 de l'AMB
- MDT 2x2 m de l'ICGC (MET-2 v1.0, data vol LiDAR 2010)
- Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (4a Edició, 2009)
- Topografia de detall de la llera de la riera de Cervelló a l'àmbit de Quatre Camins i del polígon industrial del Molí dels Frares

b) Elaboració de la geometria del terreny:

S'ha pres com a base la topografia de detall a la que s'ha incorporat la topografia 1:1.000 fins a donar la mateixa cobertura que l'estudi d'inundabilitat previ. L'objectiu és afinar la cota de coronació de les proteccions davant el desbordament de la riera de Cervelló i estudiar el marge de seguretat davant d'avingudes.

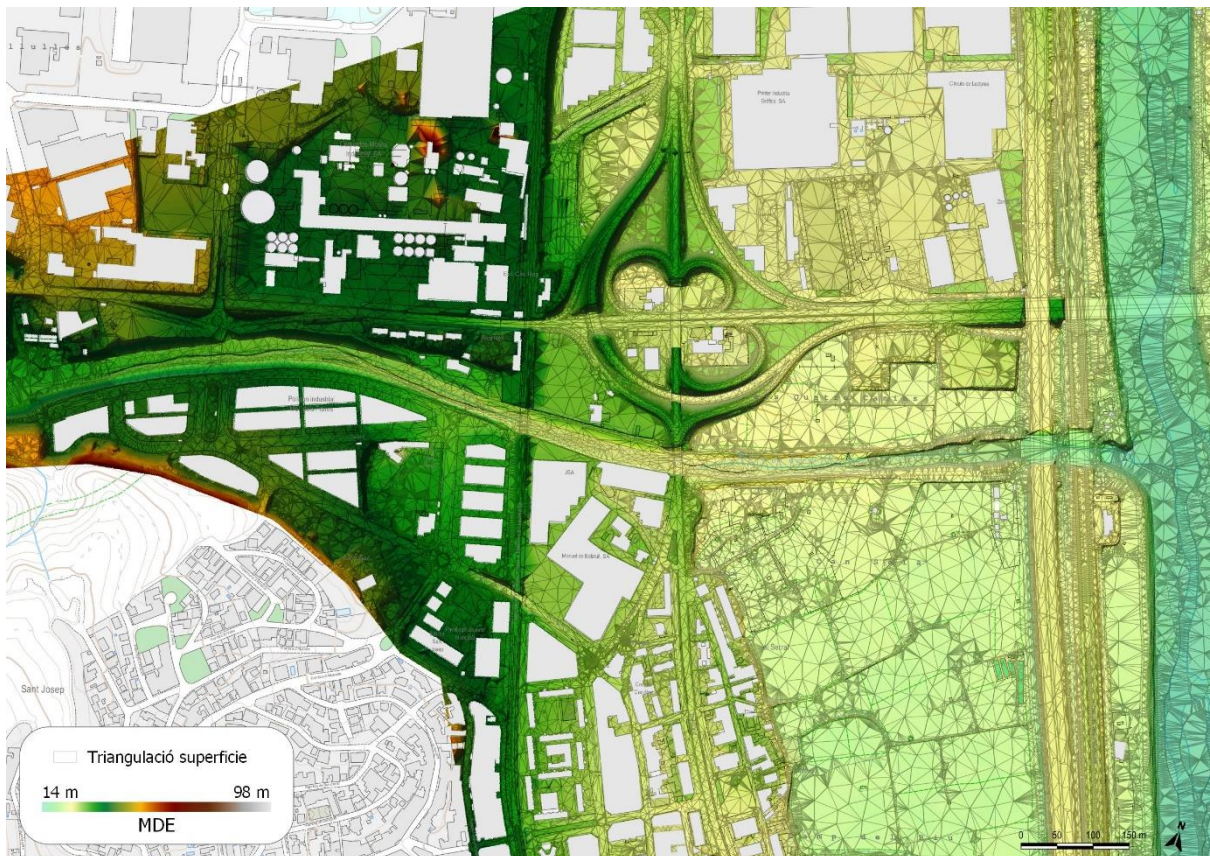
A continuació es presenta en detall la topografia obtinguda i el MDT ajustat.

Imatge 25: Topografia de detall realitzada a l'entorn de Quatre Camins



Font: © Barcelona Regional

Imatge 26: Model digital d'elevacions de l'àmbit d'estudi



Font: © Barcelona Regional

c) Malla de càlcul:

La malla de càlcul generada té les següents característiques:

- Tipus de malla: estructurada
- Geometria elements: triangular

- Mida de referència dels elements de la malla (dimensió màxima dels costats):
 - ✚ llera de la riera de Cervelló: 2 metres
 - ✚ talussos i murs límit de la llera: 1 metre
 - ✚ ponts: 2 metres
 - ✚ llera del riu Llobregat: 10 metres
 - ✚ resta del domini: 10 metres
 - No es representen les edificacions, que queden extretes del domini de càlcul
- La malla de càlcul resultant té un total d'uns 65.000 elements.

Imatge 27: Vista de la malla de càlcul emprada en el model



Font: © Barcelona Regional

d) Rugositat i pèrdues d'energia:

Els coeficients de rugositat assignats al model de càlcul s'han descrit amb detall a l'apartat 8.2 del present document.

e) Estructures:

De la mateixa manera, les estructures descrites a l'apartat 8.3.3 del present document s'han introduït al model de càlcul proporcionant la cota inferior i superior del contorn aigües amunt del tauler.

10.1.4. Condicions de contorn

a) Condicions de contorn d'entrada:

Com a condicions de contorn d'entrada s'han d'introduir els hidrogrames que representen la crescuda tant de la riera de Cervelló com del riu Llobregat (veure Imatge 28).

Imatge 28: Localització de les condicions de contorn d'entrada introduïdes al model hidràulic



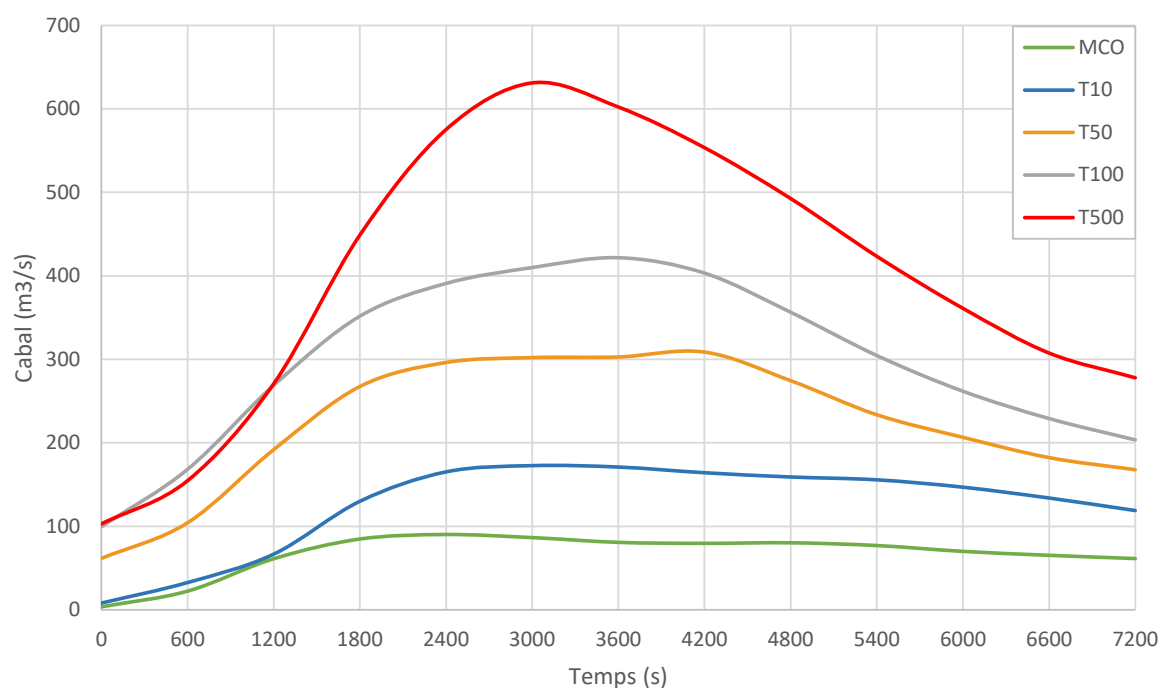
Font: © Barcelona Regional

Pel que fa a la riera, s'utilitzen els hidrogrames obtinguts del model hidràulic de l'estudi de l'any 2019 per a cadascun dels períodes de retorn de càlcul. A continuació es mostren els valors puntuals de cabal que determinen els hidrogrames corresponents a cadascun dels períodes de retorn al llarg del temps de simulació (7200 segons), en intervals de 600 segons (veure Taula 11). Al Gràfic 2 es representen aquests hidrogrames.

Taula 11: Evolució del cabal d'entrada de la riera de Cervelló en cadascun dels escenaris (m³/s)

Temps (s)	T _{MCO}	T ₁₀	T ₅₀	T ₁₀₀	T ₅₀₀
0	4	8	62	100	103
600	22	33	104	168	155
1200	61	67	192	269	271
1800	85	130	268	352	449
2400	90	165	296	391	575
3000	87	173	302	410	631
3600	81	171	303	422	602
4200	80	164	309	403	554
4800	80	159	275	356	493
5400	77	156	234	305	423
6000	70	147	207	262	361
6600	65	134	182	229	308
7200	61	119	168	204	278

Font: ACA

Gràfic 2: Hidrogrames d'entrada de la riera de Cervelló en els diferents escenaris simulats

Font: © Barcelona Regional

Pel que fa al riu Llobregat, la seva crescuda podria tenir influència en la capacitat de desguàs de la riera al riu. Per aquest motiu, l'ACA estableix quina és la relació entre el període retorn que s'ha de considerar per a la crescuda del riu en funció de l'escenari de crescuda de la riera que s'estigui simulant (veure Taula 12).

Taula 12: Relació entre els períodes de retorn de la riera de Cervelló i el riu Llobregat

Riera de Cervelló		Riu Llobregat	
Període de retorn	Cabal punta (m³/s)	Període de retorn	Cabal punta (m³/s)
MCO	90	MCO	572
T ₁₀	173	MCO	572
T ₅₀	309	T ₁₀	1.278
T ₁₀₀	422	T ₁₀	1.278
T ₅₀₀	631	T ₅₀	2.251

Font: Planificació d'espais fluvials del Llobregat. ACA

Així doncs, es considera un hidrograma uniforme (cabal constant) com a condició de contorn d'entrada al riu Llobregat, amb el valor de cabal corresponent en cada escenari.

Per l'escenari en què es modelitza una crescuda extraordinària del riu Llobregat sense que passi cabal per la riera de Cervelló, s'utilitza un hidrograma constant de dues hores de durada amb els següents valors de cabals:

- T100 = 3.050 m³/s
- T500 = 4.950 m³/s

b) Condicions de contorn de sortida:

Com a condició de contorn a la sortida del model s'imposa la condició de nivell d'aigua fix al riu Llobregat, que serà variable en funció del període de retorn considerat en cada simulació, d'acord amb la relació de la Taula 12. Els valors dels nivells s'han obtingut de la informació cartogràfica i hidrològica associada al riu Llobregat i publicada per l'ACA.

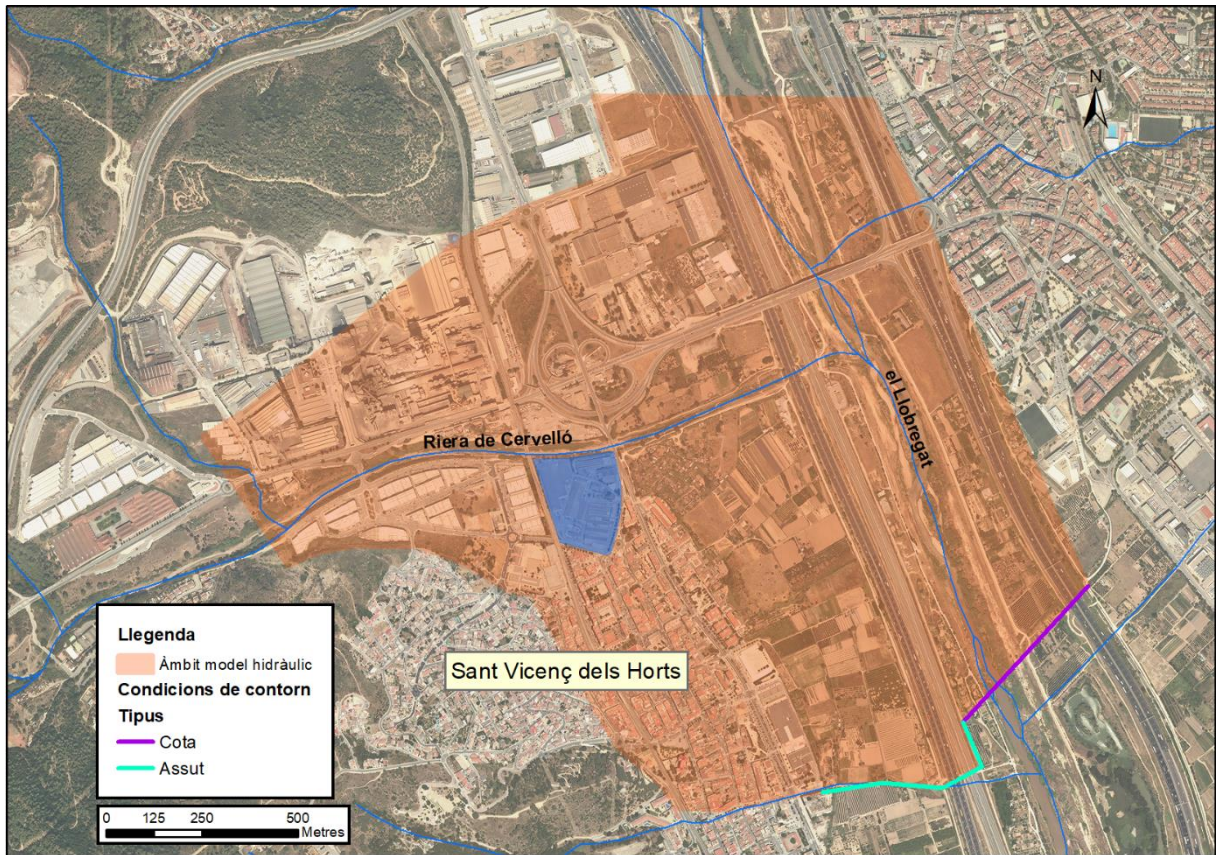
Segons l'establert anteriorment, doncs, les condicions de contorn a considerar aigües avall són les següents:

Taula 13: Cota de l'aigua a la sortida del model per a diferents períodes de retorn

Període de retorn inundació riera de Cervelló	T _{MCO}	T ₁₀	T ₅₀	T ₁₀₀	T ₅₀₀
Cota d'aigua secció aigua avall del riu Llobregat (m)	17,44	17,44	19,72	19,72	21,79

Font: ACA

Com que, per a períodes de retorn grans, la crescuda del riu Llobregat s'estén per la plana d'inundació del marge dret, cal imposar també una condició de contorn de sortida als límits de l'àmbit a la zona de la plana, per permetre que l'aigua surti del model, ja que en cas contrari el programa entén el límit del model com una paret infinita i això resultaria en l'embassament de l'aigua en aquella zona, fet que no representaria les condicions reals. En aquest cas, s'assigna una condició de tipus "assut", amb una alçada de l'assut nul·la. L'àmbit d'aplicació d'ambdues condicions de contorn de sortida es representa a la Imatge 29.

Imatge 29: Localització de les condicions de contorn de sortida introduïdes al model hidràulic

Font: © Barcelona Regional

10.1.5. Condicions inicials

S'ha establert com a condició inicial calat zero a tot l'àmbit de càlcul (inclosa la llera de la riera de Cervelló, que en absència de precipitació no té aigua circulat), excepte a la llera del Llobregat, on s'ha establert com a condició inicial un calat d'1 m d'aigua.

10.1.6. Paràmetres de càlcul

Els principals paràmetres adoptats per a totes les simulacions han estat els següents:

- Temps màxim de simulació: 7.200 segons
- Interval de resultats: 600 segons
- Δt màxim: 1 segon
- Esquema numèric de càlcul: 1er ordre

10.2. Resultats obtinguts

Fruit dels resultats de les simulacions del model hidràulic, es generen els ràsters de màxims de les següents variables: calat, velocitat, cota màxima d'aigua i perillositat. A més, s'ha fet la delimitació de la zona de flux preferent (ZFP) segons l'establert al RDPH.

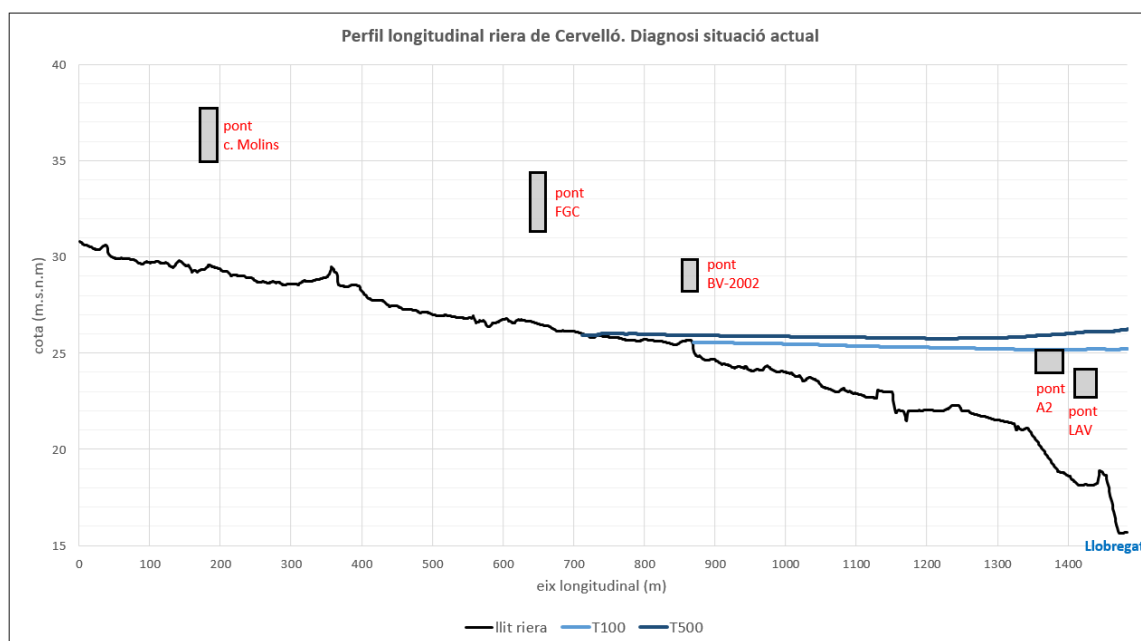
A l'**Annex 2** d'aquest informe s'inclouen els mapes on es poden consultar tots els resultats obtinguts. A continuació es mostren els resultats obtinguts dels dos escenaris modelitzats: primer de l'escenari d'una crescuda extraordinària del riu Llobregat, i a continuació d'una crescuda de la riera de Cervelló.

10.2.1. Crescuda extraordinària del riu Llobregat

Els resultats del model mostren que per crescudes del Llobregat de període de retorn de 100 i 500 anys les aigües del riu remunten el curs de la riera de Cervelló superant amb escreix els ponts del tren d'alta velocitat i de l'A2 i **inundant tota la plana agrícola situada entre el terraplè de l'autopista i la trama urbana residencial de Sant Vicenç dels Horts.**

El nivell de l'aigua per 100 i 500 anys de període de retorn assoleix la cota 25,5 i 26 m.s.n.m respectivament. El calat de l'aigua a la llera de la riera de Cervelló supera els 4 metres al pont de l'A2 i va disminuint progressivament aigües amunt des d'aquest punt. Per període de retorn 100 anys les aigües del Llobregat remunten la riera de Cervelló fins al pont de la carretera BV-2002 i per 500 anys superen aquest pont i arriben a 50 metres del pont del ferrocarril (veure Gràfic 3). Tot i això, el nivell de l'aigua per T500 entre els ponts de la carretera BV-2002 i del ferrocarril és inferior a 1 metre i està lluny de la cotes dels murs i motes laterals, sense possibilitat per tant que es produeixi un sobreiximent de la llera en aquest tram.

Gràfic 3: Perfil longitudinal del tram d'estudi de la riera de Cervelló amb el nivell de l'aigua per l'escenari de crescuda extraordinària del riu Llobregat

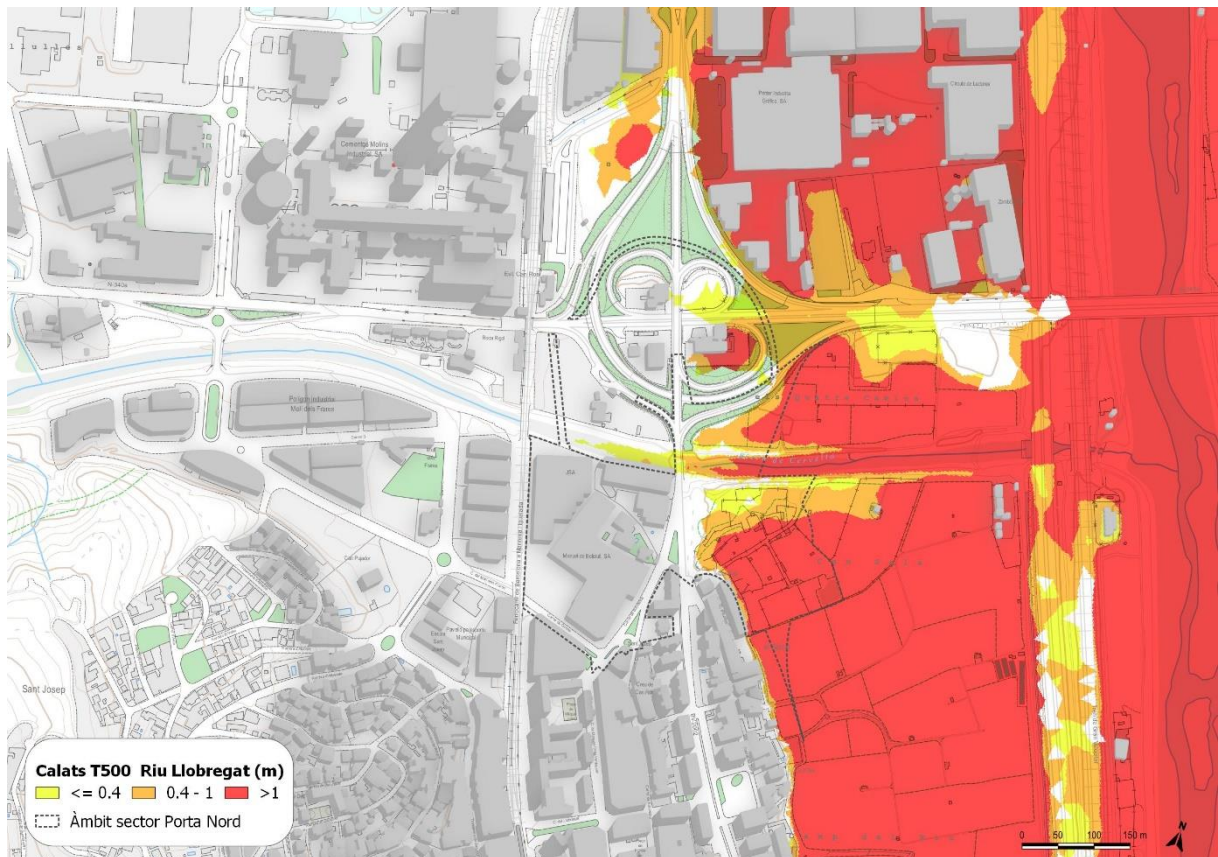


Font: © Barcelona Regional

Els elevats calats assolits al tram baix de la riera de Cervelló provoquen que l'aigua superi les motes existents a ambdues vores de la riera i inundi les planes adjacents afectant tota la plana al·luvial del Llobregat. Aquesta inundació afecta les zones de l'àmbit del sector de Quatre Camins situats a l'Est de la carretera BV-2002 (veure el mapa de la Imatge 30).

Tot i aquesta important afectació en els terrenys agrícoles, tal com es pot observar en el següent mapa que mostra la zona inundable per 500 anys de període de retorn, **l'aigua no assoleix ni el sector industrial de Bofarull ni la zona residencial del municipi**, i només es supera l'eix de la carretera BV-2002 en una petita zona al Nord del nus amb la N-340.

Imatge 30: Mapa de calats d'inundació del riu Llobregat per un període de retorn de 500 anys.



Font: © Barcelona Regional

10.2.2. Crescud de la riera de Cervelló

A continuació es destaquen els aspectes més rellevants dels resultats obtinguts de la modelització de la crescud de la riera de Cervelló per cadascun dels períodes de retorn calculats. L'explicació dels resultats es divideix en 3 trams de la riera delimitats, d'aigües amunt a aigües avall, pel pont del carrer Molins, el pont de FCG, el pont de la carretera BV-2002 i la confluència amb el Llobregat.

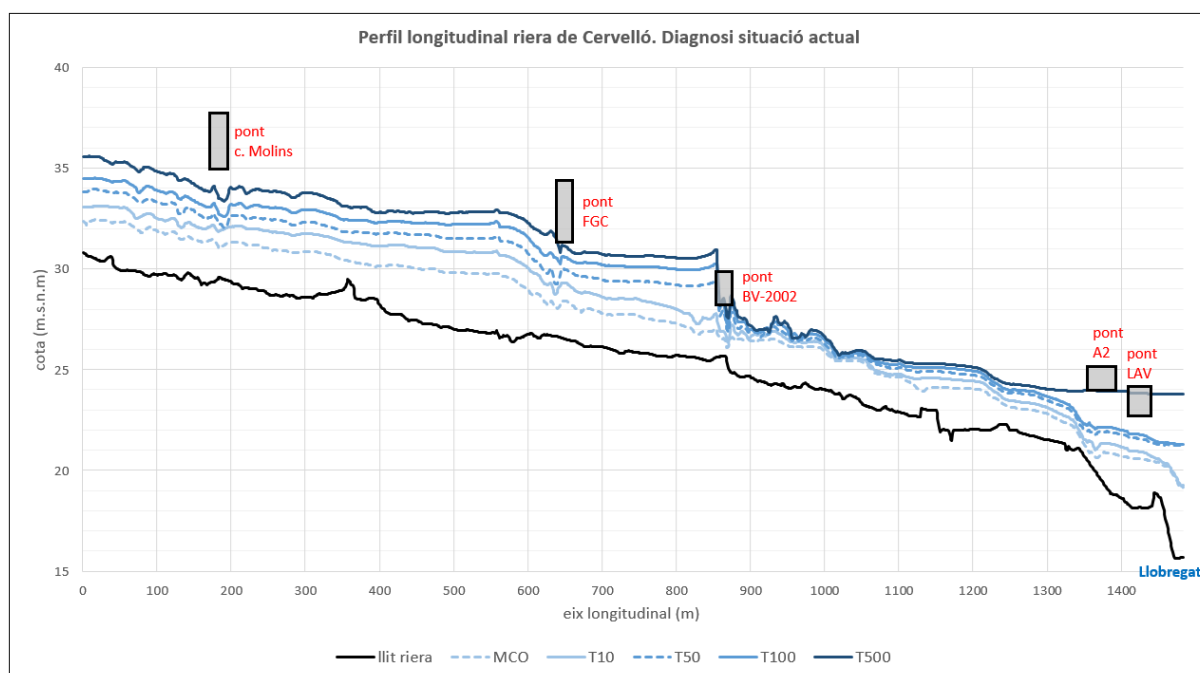
Els resultats es complementen amb gràfics del perfil longitudinal de la riera i de 4 seccions transversals representatives. La següent imatge mostra la traça del perfil longitudinal utilitzat i la ubicació de les seccions transversals.

Imatge 31: Traça del perfil longitudinal de la riera de Cervelló (línia blanca) i de les seccions transversals analitzades (línies vermelles)



Font: © Barcelona Regional

Gràfic 4: Perfil longitudinal del tram d'estudi de la riera de Cervelló amb els nivell d'aigua pels diferents períodes de retorn modelitzats



Font: © Barcelona Regional

Tram 1. Pont del carrer Molins - Pont FGC

En aquest tram endegat de la riera de Cervelló de 450 metres de longitud, el marge dret està limitat pel carrer A del polígon industrial Molí dels Frares i el marge esquerre per la carretera N-340. En el marge esquerre la riera no assoleix la cota de la carretera N-340 per cap període de retorn i la inundació es limita, per períodes de retorn de 100 i 500 anys, a la subestació elèctrica existent.

En marge dret la inundació és més important. En crescudes de període de retorn de 10 anys i superiors, el nivell de l'aigua supera la cota de la mota del carrer A en un tram d'entre 100 i 200 metres situat aigües amunt del pont del ferrocarril i afecta part important del polígon industrial. Aquest sobreiximent és de 0,3 m per T50, 1m per T100 i de 1,8m per T500. L'aigua que sobreix de l'endegament es canalitza pel carrer E, perpendicular al carrer A, i s'acumula en el punt baix de l'antiga masia del Molí dels Frares, on per períodes de retorn elevats s'assoleixen altures d'aigua molt importants.

Pel que fa als dos ponts presents en aquest tram les conclusions principals són les següents:

- Pont del carrer Molins: té un resguard d'1,2 m per una crescuda de T500. Per tant el nivell de l'aigua és lluny de la cota del tauler i el risc d'obstrucció és baix.
- Pont de FGC: per crescuda de T500 el nivell de la riera assoleix la cota inferior del tauler. Per períodes de retorn inferiors el resguard existent és comprès entre els 50cm en T100 i 4 m en MCO, i per tant el pont no produeix una sobrelevació del nivell de l'aigua aigües amunt. Conseqüentment el pont de FGC no produeix ni tampoc agreuja la inundació que es produeix al marge dret de la riera al carrer A.

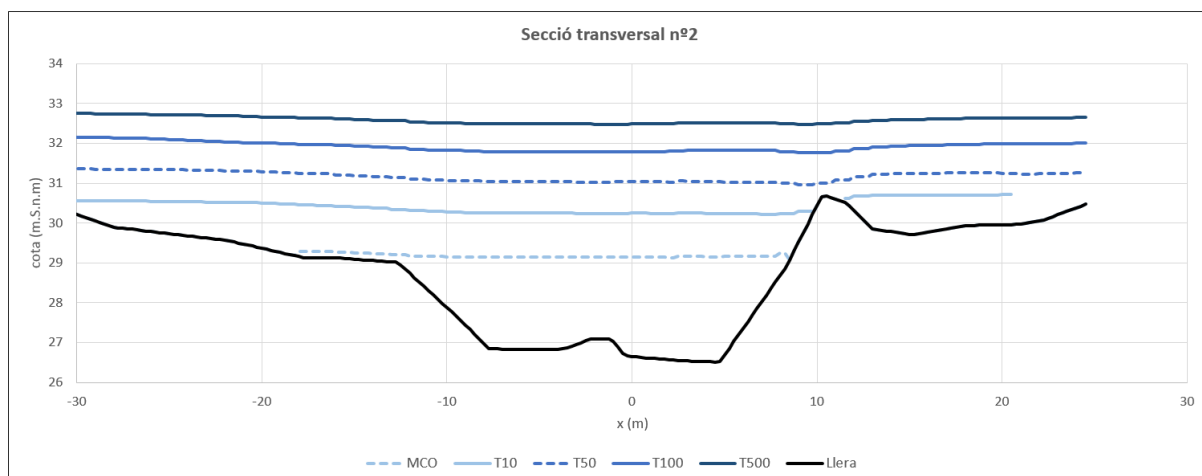
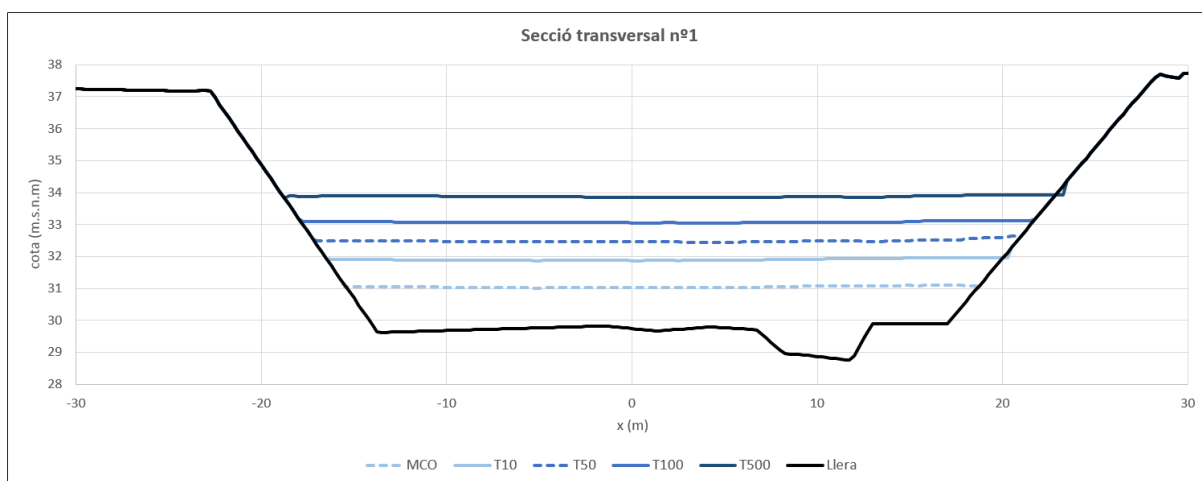
La següent taula mostra els resultats del model hidràulic en aquest tram de la riera de Cervelló pel que fa a calats i velocitats de l'aigua assolits.

Taula 14: Resultats del calat i la velocitat de l'aigua de la riera de Cervelló. Tram 1

Període de retorn (T)	Calat (m)		Velocitat (m/s)	
	mitjana	rang	mitjana	rang
MCO	2,3	0,9 - 3,1	2,6	1,2 - 4,6
T10	3,2	1,9 - 4,1	3,0	1,6 - 5,5
T50	3,8	2,4 - 4,9	3,8	2,4 - 6,4
T100	4,5	3,0 - 5,6	4,1	2,7 - 6,3
T500	5,2	3,6 - 6,3	4,9	3,3 - 6,9

Font: Barcelona Regional

Gràfic 5: Nivells de la riera de Cervelló a les seccions transversals n°1 i n°2. La ubicació de les seccions transversals s'observa a la Imatge 31. Seccions transversals mirant aigües avall



Font: © Barcelona Regional

Tram 2. Pont FGC - Pont carretera BV-2002

Aquest tram de 200 metres de longitud està limitat al marge dret pel polígon industrial Bofarull i a l'esquerra per un extens solar, actualment amb funció d'aparcament, adjacent al nus viaris de la carretera BV-2002 i la N-340. De tot el curs baix modelitzat de la riera de Cervelló aquest és el tram més encaixonat i el que és més problemàtic pel que fa a la probabilitat d'inundació i als possibles danys d'aquesta. Aquest tram és problemàtic per la probabilitat d'inundació degut principalment a dos aspectes: la poca alçada del mur existent al marge dret i l'increment de la làmina d'aigua degut a la poca secció hidràulica del pont de la carretera BV-2002 situat immediatament aigües avall.

Des del pont de FCG, els primers 100 metres d'aquest tram el marge dret està limitat per un mur vertical amb coronació a cota 29,1 m.s.n.m que protegeix una zona d'aparcament d'una nau industrial. Entre el llit de la riera i la coronació del mur la diferència de cota és variable entre 2,5 i 3,3 metres. Els següents 100 metres del marge dret fins al pont de la carretera BV-2002 aquest està limitat per un mur d'una fàbrica. Com a cota superior d'aquest mur s'ha

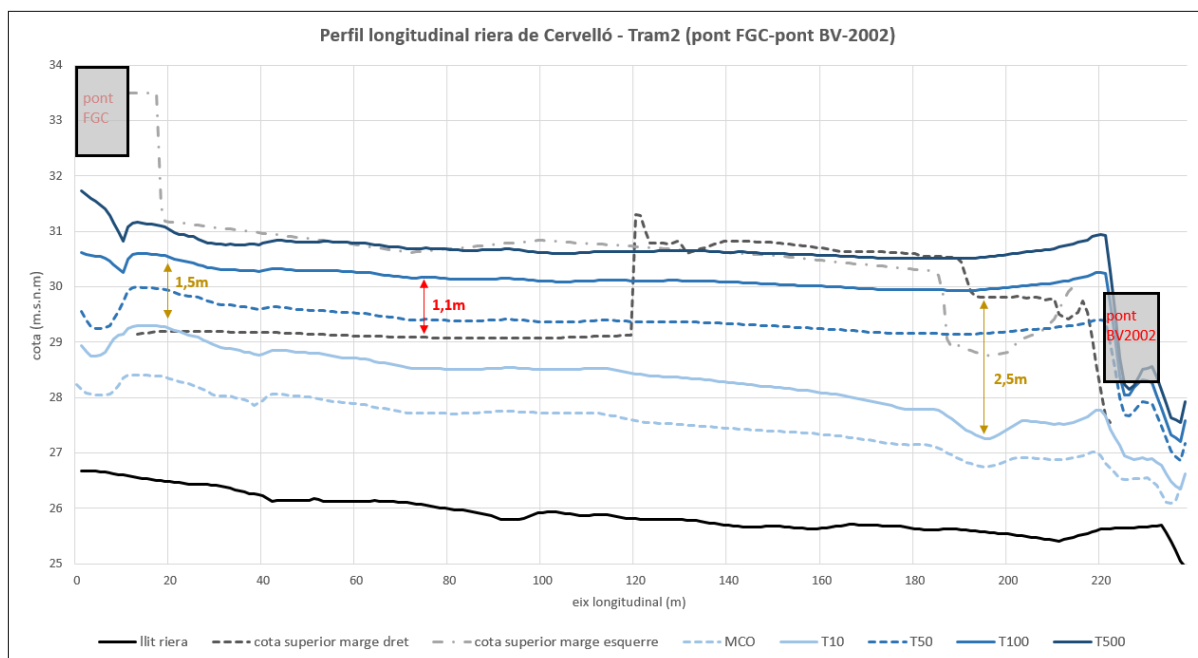
escollit la cota inferior de les finestres de la fàbrica, que està entre 30,5 i 31,5 m.s.n.m. La diferència de cota entre la riera i la cota superior del mur en aquesta zona és de 5 metres.

Pel que fa al marge esquerre, existeix un talús amb pendent 3:1 amb coronació a cota 29 seguit d'un mur de bloc de formigó (excepte en els darrers 20 metres) amb coronació a cota 30,5 m.s.n.m. A efectes de simulació s'ha considerat la capacitat d'aquest mur per aguantar l'empenta d'aigües. En cas que el mur col·lapsés la inundació al marge esquerra seria superior. El Gràfic 6 i Gràfic 7 permeten visualitzar les característiques d'ambdós marges de l'endegament.

Els resultats del model mostren que la inundació al marge dret és important i succeeix per crescudes a partir de 50 anys de període de retorn. Per T100 el nivell màxim de la riera és 1,1 metres superior al mur de cota 29,1 provocant que el cabal que inunda el polígon Bofarull i també part de la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts sigui de 25 m³/s. Per T500 el nivell de la riera és 1,6 metres superior al mur. L'aigua que desborda pel marge dret en aquest punt inunda gran part del polígon Bofarull i posteriorment continua direcció Sud inundant trama urbana de Sant Vicenç dels Horts pel carrer de Barcelona i per la carretera BV-2002 (veure mapa Imatge 36).

Al marge esquerre es produeix inundació degut al sobreeximent en la zona on no hi ha el mur de totxana. En les zones amb presència del mur no hi ha sobreeximent ja que el nivell de la riera és inferior a la cota de coronació del mur (en T500 el resguard és mínim). En cas que en la realitat el mur col·lapsés degut al seu poc gruix a causa de l'empenta de l'aigua llavors la inundació del marge esquerre seria molt superior.

Gràfic 6: Detall del perfil longitudinal de la riera de Cervelló entre els ponts de FGC i la BV-2002 amb els nivells d'aigua per diferents períodes de retorn. Les fletxes grogues mostren com la diferència de nivell entre les crescudes de T10 i T100 augmenta degut a la sobreelevació provocada pel pont de la BV-2002



Font: © Barcelona Regional

Com ja s'ha comentat, la poca secció hidràulica del pont de la carretera BV-2002 pot provocar un augment important del nivell de la riera aigües amunt si es supera la cota inferior del tauler. En el Gràfic 6 s'observa com segons el model això no succeeix per crescuda de T10 i inferiors però sí per T50 i superiors. Per crescudes de T100 i T500 l'aigua supera la cota superior del tauler del pont i passa per sobre d'aquest. Tenint en compte que el cabal punta de l'hidrograma de T10 és de 173 m³/s i que el de T50 és de 303 m³/s, es dedueix que el cabal de la riera de Cervelló que omple la secció d'aquest pont està comprès entre aquests dos valors, sent pròxim als 200 m³/s.

En crescudes a partir de T50 el pont de la carretera BV-2002 actua com a coll d'ampolla i genera una sobrelevació del nivell molt important (en T100 d'1 metre). Aquesta problemàtica s'observa perfectament en el Gràfic 6, on el pont fa un efecte embassament aigües amunt reduint el pendent longitudinal de la superfície de l'aigua.

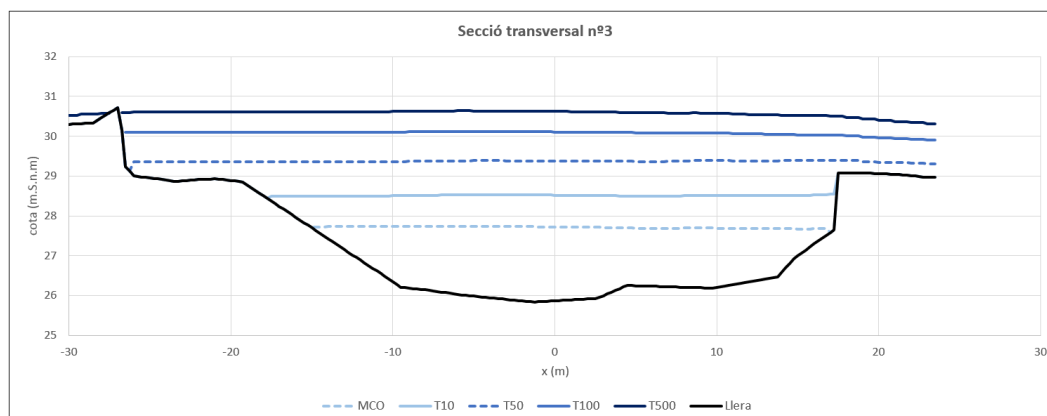
Un risc afegit del pont de la BV-2002 és que en crescudes molt importants es produeixi una obstrucció total o parcial dels seus ulls degut a l'acumulació d'arbres i matèria vegetal (principalment canyes) transportats per la riera. Per fer una estimació de les conseqüències que això provocaria s'ha fet un model simulant una obstrucció del 50% del pont per una crescuda de T100. Els resultats obtinguts d'aquest model mostren un increment del nivell de l'aigua respecte la crescuda de T100 sense obstrucció de 0,75 metres. Aquesta diferència coincideix amb la diferència de cota existent entre una crescuda de T100 i T500.

Taula 15: Resultats del calat i la velocitat de l'aigua de la riera de Cervelló. Tram 2

Període de retorn (T)	Calat (m)		Velocitat (m/s)	
	mitjana	rang	mitjana	rang
MCO	1,6	0,7 - 2,0	3,3	2,6 - 4,5
T10	2,4	1,1 - 2,8	4,0	3,1 - 5,7
T50	3,4	1,7 - 3,9	4,5	3,7 - 5,9
T100	4,2	2,0 - 4,7	4,6	3,9 - 6,1
T500	4,7	2,3 - 5,3	5,0	3,9 - 6,3

Font: Barcelona Regional

Gràfic 7: Nivells de la riera de Cervelló a la secció transversal nº3. La ubicació de les seccions transversals s'observa a la Imatge 31. Secció transversal mirant aigües avall



Font: © Barcelona Regional

Tram 3. Pont BV-2002 - Confluència Llobregat

En aquest darrer tram la llera de la Riera de Cervelló presenta dues zones amb característiques molt diferenciades:

- La primera, que inclou els primers 450 metres de la riera des del pont de la carretera BV-2002 fins a la travessa de formigó aigües amunt del pont de l'A2, ambdós costats de la riera estan ocupats per terreny agrícola i els límits de la riera estan delimitats per motes de poca alçada que tenen una diferència de cota de 2 metres respecte el llit de la riera.
- La segona, comprèn des de la travessa d'aigües amunt del pont de l'A2 fins a la confluència amb el Llobregat, i inclou el pont de l'A2 i el pont de la línia d'alta velocitat de ferrocarril (LAV) i també dues travesses de formigó (ambdues amb fort desnivell i pendent).

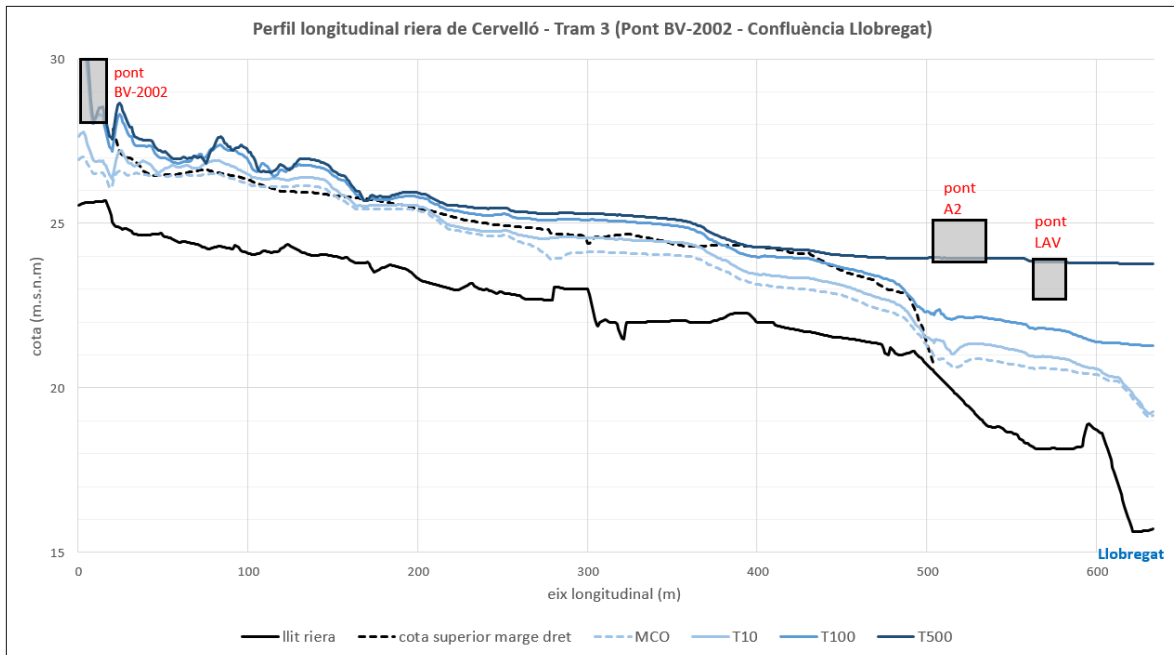
Com s'ha vist en l'apartat dels resultats del model de la crescuda extraordinària del riu Llobregat (10.2.1), aquest darrer tram de la riera de Cervelló té un ascens de les aigües del Llobregat riera amunt en l'escenari de crescuda d'aquest riu. Conseqüentment, el comportament hidràulic d'aquest darrer tram de la riera de Cervelló que es mostra a continuació, està influenciat per la condició de contorn que representa el nivell de crescuda del riu Llobregat.

Els resultats del model mostren que en el pas per la zona agrícola es produeix un desbordament molt important de la riera de Cervelló i la inundació dels conreus adjacents per tots els períodes de retorn analitzats. Una part important del cabal de la riera de Cervelló surt de la llera en aquest tram i continua direcció Sud per la plana agrícola (plana d'inundació del Llobregat) sense poder desembocar al riu degut a la presència del terraplè de l'autovia. El fet que el nivell de l'aigua superi les petites motes i inundi una gran extensió de terreny pla provoca que la diferència de calat dins la llera entre els diferents períodes de retorn sigui petita. Tal com es pot observar en la secció transversal representada en el Gràfic 9, la diferència de cota entra la crescuda ordinària i la més extrema (MCO i T500) és inferior a 1 metre. En els trams 1 i 2 la diferència de cota entre aquestes dues crescudes és d'entre 3 i 4 metres.

Pel que fa a la zona dels dos ponts inclosos en aquest tram, el model mostra que fins a crescuda de 100 anys de període de retorn (inclosa) cap dels dos ponts limita la capacitat hidràulica ja que existeix un resguard important entre la cota de la làmina d'aigua i la cota inferior dels taulers. En canvi, per la crescuda de 500 anys de període de retorn els resultats mostren que el nivell de l'aigua supera la cota inferior del tauler d'ambdós ponts (veure Gràfic 8). Aquest fet però no és degut a que les seccions dels ponts són insuficients per encabir el cabal de la riera de Cervelló. Si fos aquest el motiu immediatament aigües avall dels ponts es produiria un descens sobtat del nivell d'aigua (com sí que succeeix en el pont de la carretera BV-2002). El motiu és que l'alt nivell del riu Llobregat determina la cota de l'aigua dels darrers metres de la riera de Cervelló.

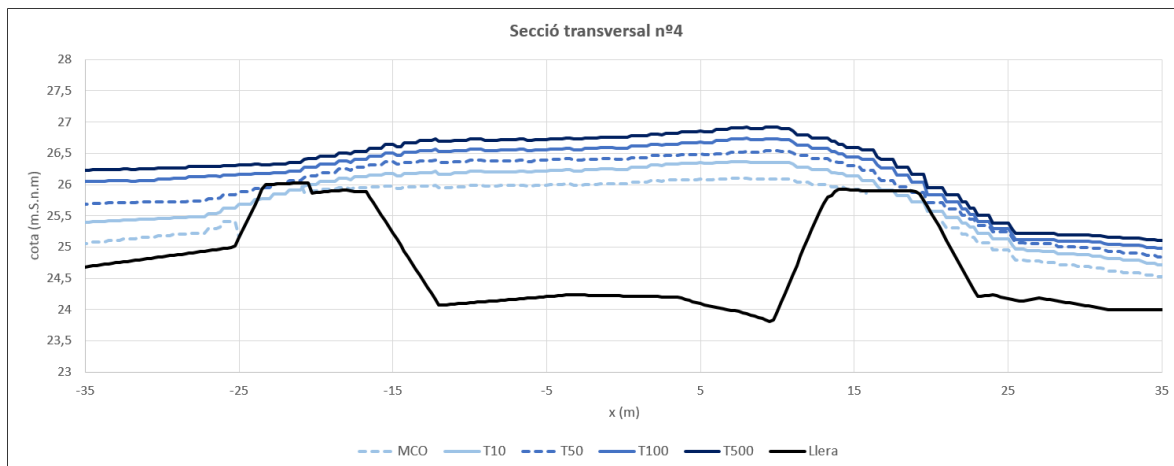
En l'escenari de crescuda de T500 de la riera de Cervelló recordem que es contempla que la crescuda de la riera coincideix temporalment amb una crescuda de T50 del Llobregat, que té un cabal punta de 2.251 m³/s (veure Taula 10). Aquest elevat cabal dificulta el desguàs de la riera de Cervelló i provoca que els darrers 200 metres de la riera, des de la confluència fins a la travessa aigües amunt del pont de l'A2, el nivell de l'aigua sigui tan elevat i constant.

Gràfic 8: Detall del perfil longitudinal de la riera de Cervelló entre el pont de la BV-2002 i la confluència amb el riu Llobregat



Font: © Barcelona Regional

Gràfic 9: Nivells de la riera de Cervelló a la secció transversal nº4. La ubicació de les seccions transversals s'observa a la Imatge 31. Secció transversal mirant aigües avall



Font: © Barcelona Regional

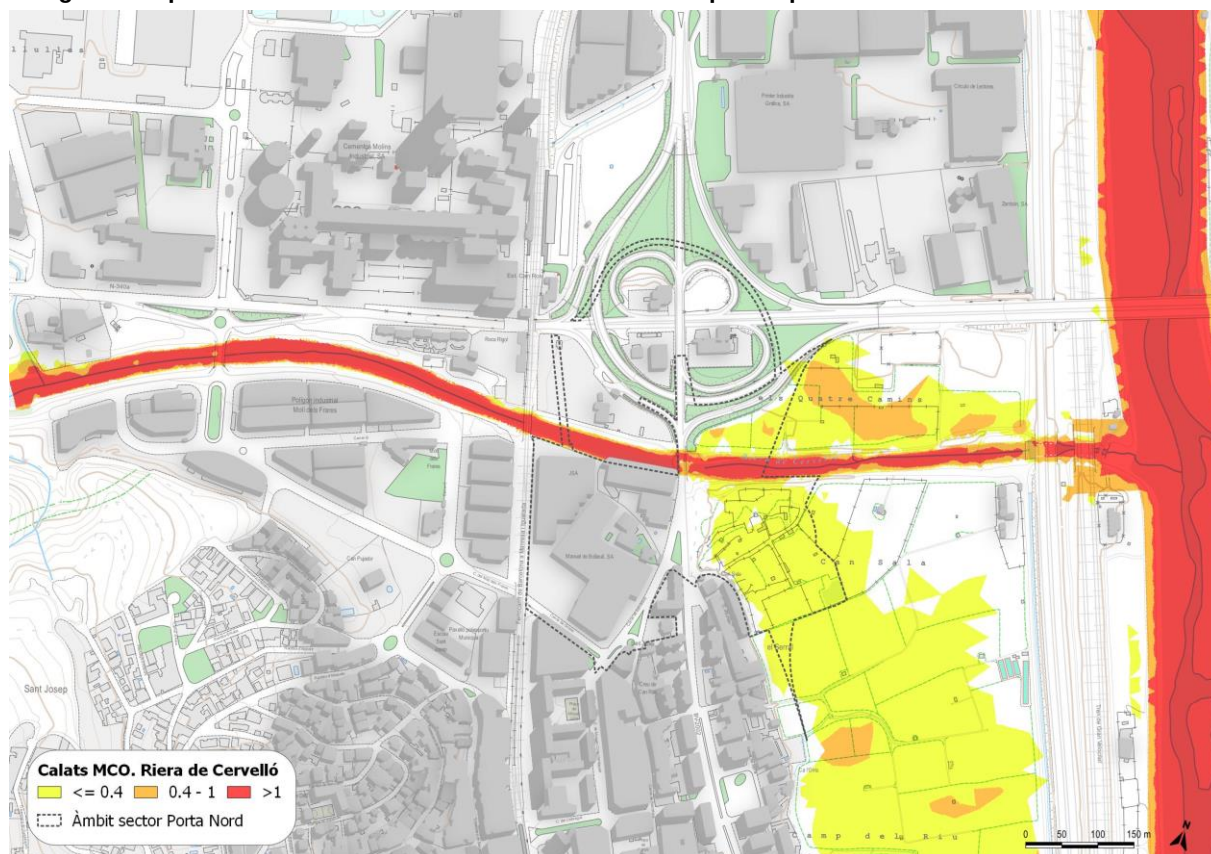
Taula 16: Resultats del calat i la velocitat de l'aigua de la riera de Cervelló. Tram 3

Període de retorn (T)	Calat (m)		Velocitat (m/s)	
	mitjana	rang	mitjana	rang
MCO	1,8	0,5 - 4,1	2,4	1,2 - 4,8
T10	2,1	0,8 - 4,2	2,9	1,4 - 6,1
T50	2,4	1,2 - 5,6	3,4	1,5 - 6,5
T100	2,6	1,5 - 5,7	3,6	1,7 - 6,7
T500	3,3	1,9 - 8,2	3,4	6,9 - 1,3

Font: Barcelona Regional

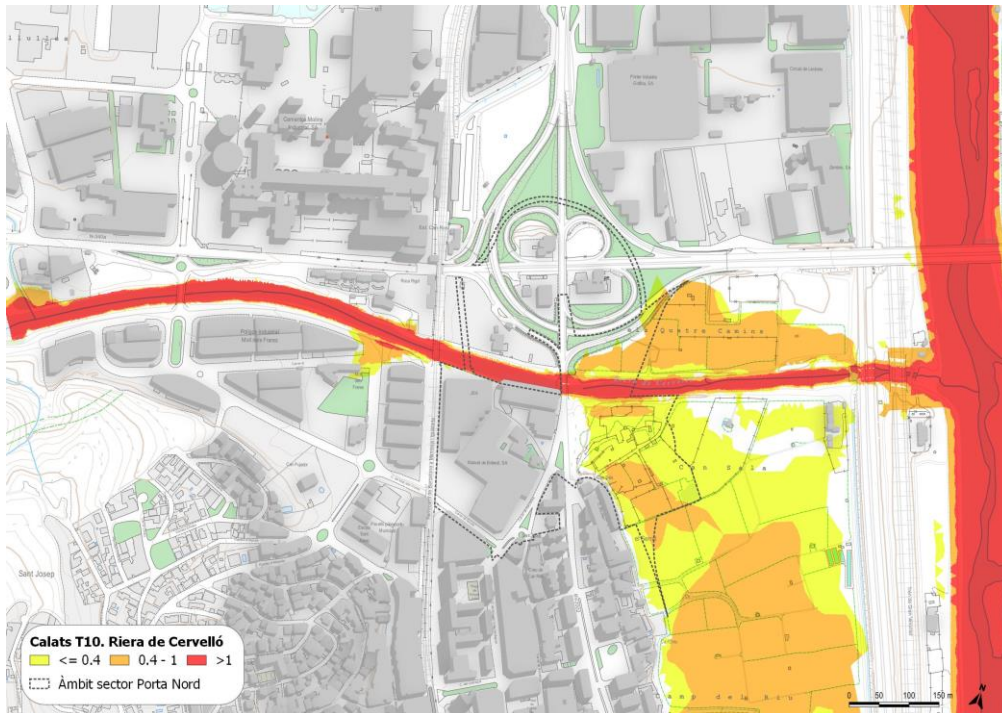
Mapes dels resultats

A continuació s'adjunten els mapes de calats d'inundació de la riera de Cervelló obtinguts mitjançant els models hidràulics. A l'annex d'aquest treball es podem consultar tots els mapes de calats, velocitats i de zona de flux preferent.

Imatge 32: Mapa de calats d'inundació de la riera de Cervelló per un període de retorn de MCO

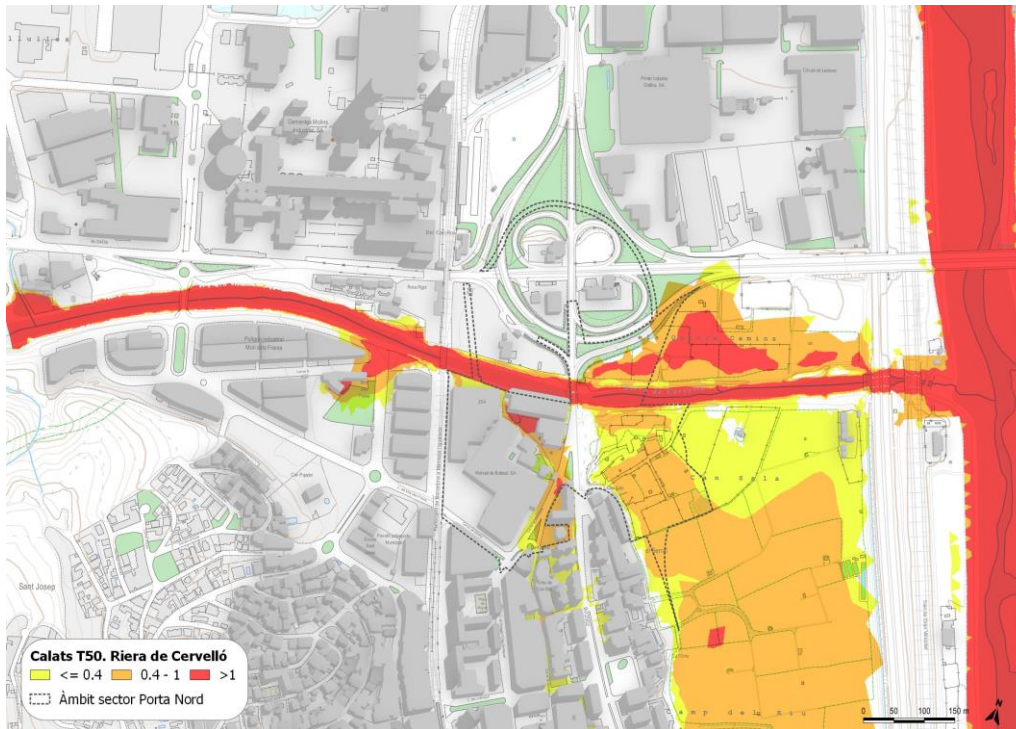
Font: © Barcelona Regional

Imatge 33: Mapa de calats d'inundació de la riera de Cervelló per un període de retorn de 10 anys



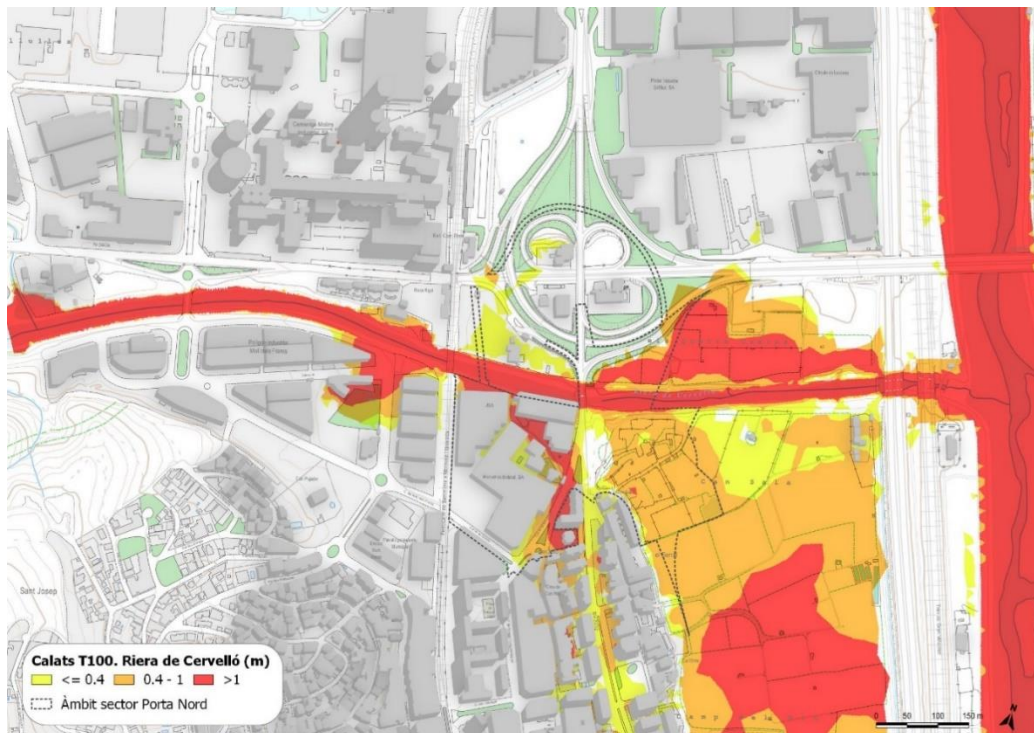
Font: © Barcelona Regional

Imatge 34: Mapa de calats d'inundació de la riera de Cervelló per un període de retorn de 50 anys



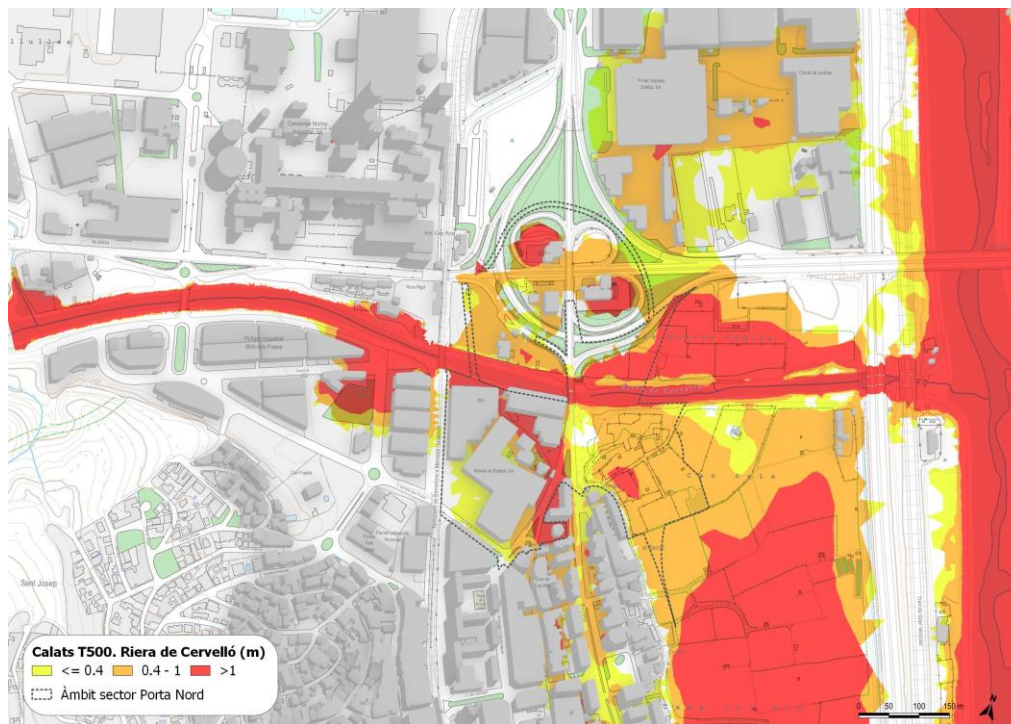
Font: © Barcelona Regional

Imatge 35: Mapa de calats d'inundació de la riera de Cervelló per un període de retorn de 100 anys



Font: © Barcelona Regional

Imatge 36: Mapa de calats d'inundació de la riera de Cervelló per un període de retorn de 500 anys



Font: © Barcelona Regional

11. PROPOSTA DE SOLUCIONS PER EVITAR LA INUNDACIÓ DEL SECTOR BOFARULL

11.1. Consideracions i objectiu de la proposta de solució

Tal com s'ha explicat en el capítol anterior, l'estudi d'inundabilitat de la situació actual del tram estudiat de la riera de Cervelló conclou que es produeixen desbordaments de la riera en els següents punts:

- Al marge dret de la riera aigües amunt del pont de FGC per crescudes de període de retorn 10 anys i superiors. La inundació afecta la part del polígon industrial del Molí dels Frares més pròxima a la riera.
- Aigües avall del pont de FCG al marge dret de la riera per crescudes de període de retorn de 50 anys i superiors. La inundació afecta el polígon industrial Bofarull i part de la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts (principalment el carrer de Barcelona i la carretera BV-2002). El desbordament és degut a la poca alçada del mur del marge dret en aquest tram i està agreujat pel coll d'ampolla que representa el pont de la carretera BV-2002.
- Al marge esquerre de la riera aigües amunt del pont de la carretera BV-2002 per crescudes de període de retorn de 50 anys i superiors. La inundació afecta un terreny situat entre la riera i el nus viari de la N-340.
- Entre els ponts de la carretera BV-2002 i el de l'A2 a ambdós marges de la riera per totes les crescudes modelitzades. Aquesta inundació afecta el terrenys agrícoles de la plana al·luvial del Llobregat.

De tots aquest punts d'inundació localitzats en la diagnosi actual, el més crític pel nou planejament urbanístic de l'àmbit de la Porta Nord de Sant Vicenç dels Horts és clarament el que afecta el polígon industrial Bofarull ja que és el sector on es preveu la modificació de la qualificació del sòl per nous usos de caràcter residencial. Per aquest motiu, **en aquest capítol es realitza un estudi de propostes per tal de reduir la probabilitat d'inundació de l'actual polígon industrial Bofarull**. L'àmbit d'actuació de les propostes és tot el marge dret de la riera de Cervelló situat entre el pont de FGC i el pont de la carretera BV-2002.

L'objectiu de les propostes és evitar que es produeixi inundació del sector Bofarull per una crescuda de 100 anys de període de retorn de la riera de Cervelló mantenint les mateixes condicions hidràuliques de la resta del tram d'estudi. D'aquesta manera s'assegura que el sector no està inclòs dins la Zona de Flux Preferent de la riera i per tant es permetrien els nous usos previstos al desenvolupament..

Degut a que el sector del polígon Bofarull està inclòs en l'àmbit del nou planejament urbanístic, les propostes plantejades per reduir la probabilitat d'inundació del sector contemplen la possibilitat de modificar i moure el marge dret de la riera per tal d'ampliar la secció hidràulica de la llera. El pont de la carretera BV-2002 situat a l'extrem aigües avall de l'àmbit d'actuació manté en totes les propostes les seves característiques actuals i no se'n fa cap modificació.

Una canvi que contemplen totes les propostes que es plantegen respecte l'estat actual de la llera de la riera de Cervelló és que es s'elimina la canya americana en tot el tram d'estudi. El motiu d'aquest canvi és perquè es preveu que en el futur la llera de la riera estarà en més bon

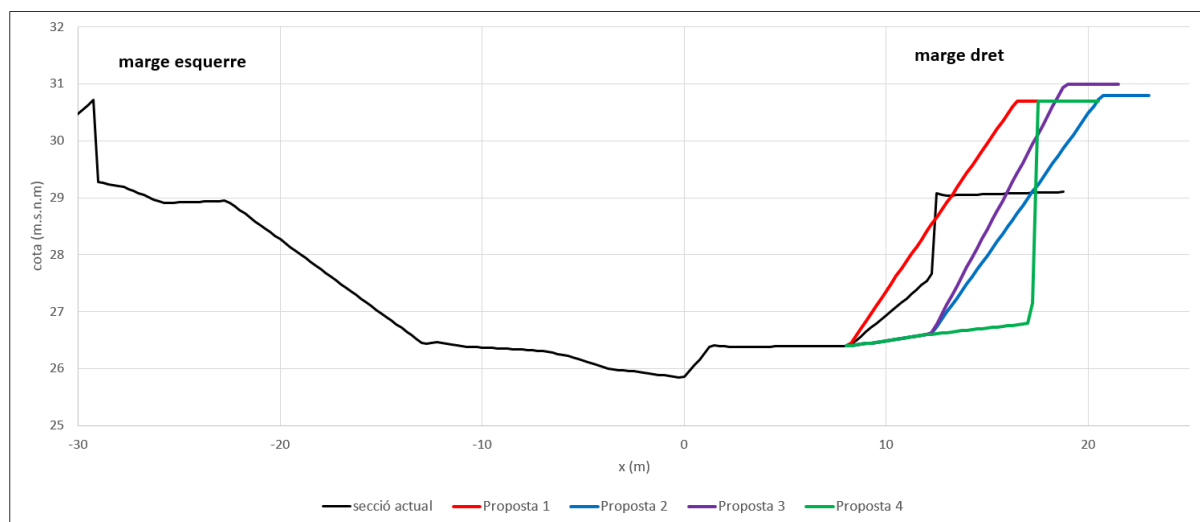
estat de conservació i es substituiran les espècies vegetals invasores per autòctones. En els models hidràulics de les propostes s'assigna a les zones amb actual presència de canya americana la rugositat corresponent a prats i herbassars (els valors dels coeficients de rugositat de cada superfície es poden consultar a la Taula 4). El fet de substituir la canya americana provoca un augment de la capacitat hidràulica de la llera degut a la reducció de la seva rugositat.

11.2. Estudi de propostes

Les propostes plantejades consisteixen en la modificació del marge dret de la secció transversal de la riera de Cervelló en el tram entre els ponts de FGC i de la BV-2002. Tant el marge esquerre de la llera com el llit de la riera no tenen cap modificació i es mantenen com en l'estat actual. En total es proposen quatre opcions diferents de modificació del marge dret de la llera. Les propostes són les següents:

- Proposta 1: talús 2:1 (pendent 50%)
- Proposta 2: talús 2:1 (pendent 50%). Peu de talús situat al límit actual del marge dret
- Proposta 3: talús 3:2 (pendent 66%). Peu de talús situat al límit actual del marge dret
- Proposta 4: mur vertical. Ampliació de 5 metres del marge dret actual

Gràfic 10: Secció transversal de la riera de Cervelló amb les 4 propostes del marge dret estudiades



Font: © Barcelona Regional

Per cada una de les quatre propostes és necessari conèixer quina és la cota superior del marge dret que evita el desbordament de la riera de Cervelló al sector Bofarull. Per conèixer aquesta cota s'han realitzat models hidràulics amb el programa Iber que inclouen les propostes d'actuació del marge dret amb una cota superior (de talús o mur segons el cas)

suficientment alta per tal d'assegurar que no es produeix desbordament. Els models també serveixen per conèixer el comportament hidràulic de la riera en l'àmbit d'actuació i compararlo amb el de la situació actual.

Els models hidràulics que s'han elaborat per cada proposta modelitzen una crescuda de 100 anys de període de retorn de la riera de Cervelló i contenen les mateixes característiques que el model de la diagnosi actual (topografia, condicions de contorn, estructures i paràmetres de càlcul) excepte en dos aspectes:

- Modificació de la topografia del marge dret de la llera entre els ponts de FGC i de la carretera BV-2002 segons cada proposta.
- Substitució de les zones amb canya americana per superfícies de tipus prats i herbassars.

Un cop obtinguts els resultats dels quatre nous models s'ha analitzat per cada un quina és la cota que assoleix la riera en el tram d'actuació. La cota superior del marge dret s'obté afegint un resguard de seguretat al nivell assolit per la riera. Aquest resguard, que de mitjana és de mig metre, és important per dos motius:

- En una crescuda real la riera a més a més d'aigua també transporta grans quantitats de sediments i restes vegetals que els models hidràulics no contemplen i que provoquen un increment del nivell de l'aigua.
- El risc d'obstrucció de part de la secció del pont de la BV-2002. Aquets fet provocaria una sobreelevació del nivell de l'aigua en tot el tram d'actuació.

Resultats

A continuació es mostra una taula amb la cota de coronació de cada una de les propostes estudiades, obtinguda a partir dels resultats dels models hidràulics. Per cada proposta també s'inclouen les característiques geomètriques principals.

Taula 17: Resultats de les propostes estudiades de modificació del marge dret per evitar la inundació del sector Bofarull.

		Situació actual*	Propostes			
			1 (talús 2:1)	2 (talús 2:1)	3 (talús 3:2)	4 (mur)
Amplada endegament	<i>m</i>	43	48	52	50	48
Secció hidràulica**	<i>m²</i>	82 / 159	164	178	175	182
Cota aigua T100	<i>m.s.n.m</i>	30,1	30,2	30,3	30,4	30,2
Cota coronació marge dret	<i>m.s.n.m</i>	29 / 30,5	30,7	30,8	31	30,7
Ocupació marge dret***	<i>m</i>	0	5	9	7	5

* La situació actual té dos valors de secció hidràulica i de cota de coronació ja que té dos trams amb seccions transversals diferents. ** Els valors de la secció hidràulica corresponen a la secció de la llera al límit del desbordament. *** L'ocupació del marge dret està calculada com la distància entre el marge dret actual i la cota de coronació de les propostes.

A la secció transversal del Gràfic 10 es pot comparar visualment la cota de coronació i l'ocupació del marge dret de les quatre propostes.

Els aspectes més rellevants dels resultats obtinguts dels models hidràulics de les propostes són:

- Hi ha poca diferència entre la cota d'aigua de les diferents propostes i la de la situació actual. Tot i l'augment de l'amplada de la llera i de la secció hidràulica això no repercuteix en una reducció del nivell de l'aigua. El motiu és que aigües avall hi ha el pont de la carretera BV-2002, que amb la seva secció de 99 m², limita la capacitat de desguàs i condiciona el nivell aigües amunt.
- Degut a la sobreelevació provocada pel pont de la carretera BV-2002, el valor de la cota d'aigua per T100 és pràcticament constant al llarg dels 200 metres d'aquest tram de la riera en totes les propostes. Per tant, les cotes de coronació del marge dret proposades són constants en tot el tram. Això provoca que el desnivell entre el llit de la riera i la coronació del marge augmenti progressivament des del pont de FGC (on és mínim) cap al pont de la carretera BV-2002 (on és màxim).
- El nivell de la riera de les quatre propostes estudiades és superior al nivell assolit en la situació actual. L'explicació d'aquest fet que pot semblar contradictori ja que totes les propostes tenen una llera més ampla i de més secció, és perquè el cabal que passa per la riera en els models de les propostes és més elevat. En el model de la situació actual una part de la crescuda desborda pel marge dret i entra al polígon Bofarull i a la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts. En els models de les propostes aquets desbordament no es produeix i per tant continua un cabal major riera avall.

Per l'elecció d'una de les quatre propostes els resultats hidràulics del model no proporcionen diferències prou significatives que permetin escollir-ne o descartar-ne clarament alguna. Per tant, garantint que en totes les propostes s'evita la inundació del sector Bofarull per una crescuda de 100 anys de període de retorn, prenen més importància en la valoració altres aspectes com: la integració ambiental i urbanística, l'accessibilitat i el cost econòmic.

Tenint en compte aquests altres criteris valoratius, la proposta 4 del mur es descarta ja que seria la més costosa econòmicament i perquè és més agressiva des d'un punt de vista ambiental i visual, i dificulta l'accessibilitat a la llera.

De les tres propostes restants, totes consistents en un talús, la 1 té l'aspecte ambiental negatiu que es treu espai de la llera d'aigües baixes respecte la situació actual. Per altra banda la proposta 2, degut a que el pendent del talús és més suau que la proposta 3, l'espai que s'ocupa del sector Bofarull és superior. Conseqüentment la proposta escollida és la 3, consistent en un talús 3:2 al marge dret de la llera.

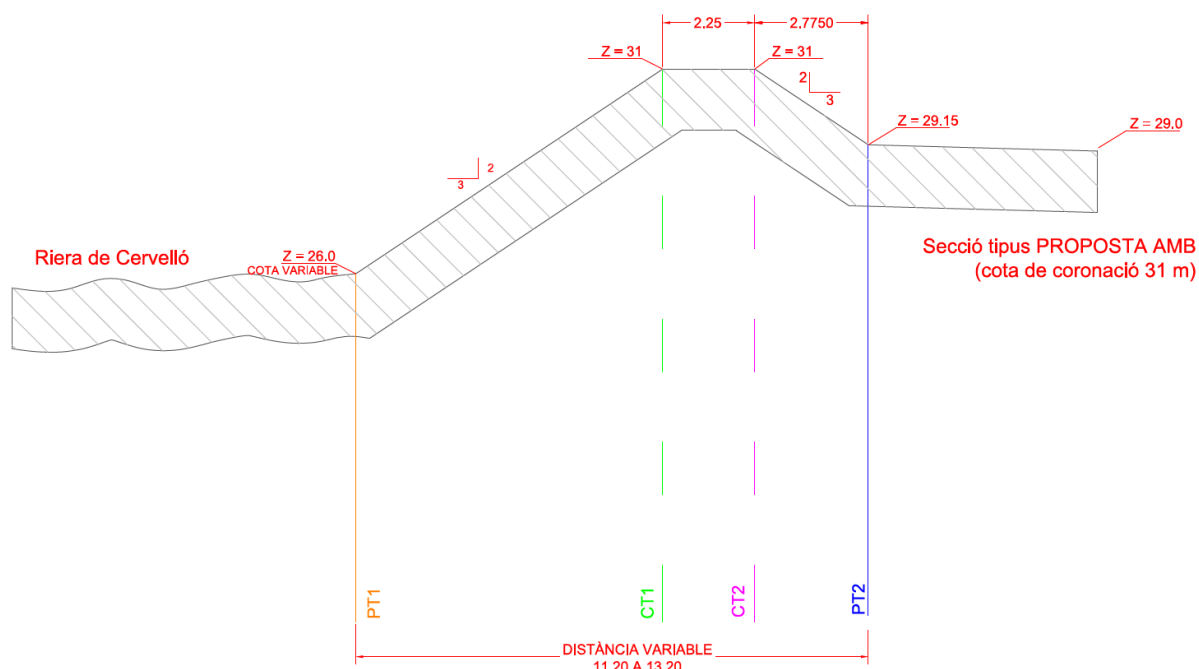
11.3. Proposta escollida

La proposta escollida per evitar la inundació per una crescuda de 100 anys de període de retorn del sector Bofarull consisteix en la construcció, en tot el marge dret de la llera entre els ponts de FCG i de la BV-2002, d'un talús 3:2 amb cota de coronació 31 m.s.n.m.

Tal com s'explica en l'apartat anterior, per conèixer la cota de coronació necessària del talús de protecció del marge dret s'ha creat un model hidràulic que simula una crescuda de T100. Amb la cota de coronació proposada i afegint el resguard de seguretat es compleix el requisit que el sector Bofarull no estigui afectat per la ZFP de la riera de Cervelló.

A la següent imatge es pot observar una secció tipus del talús proposat al marge dret del sector Bofarull.

Imatge 37: Esquema de la secció transversal del talús proposat al marge dret de la riera de Cervelló entre els ponts de FGC i de la BV-2002



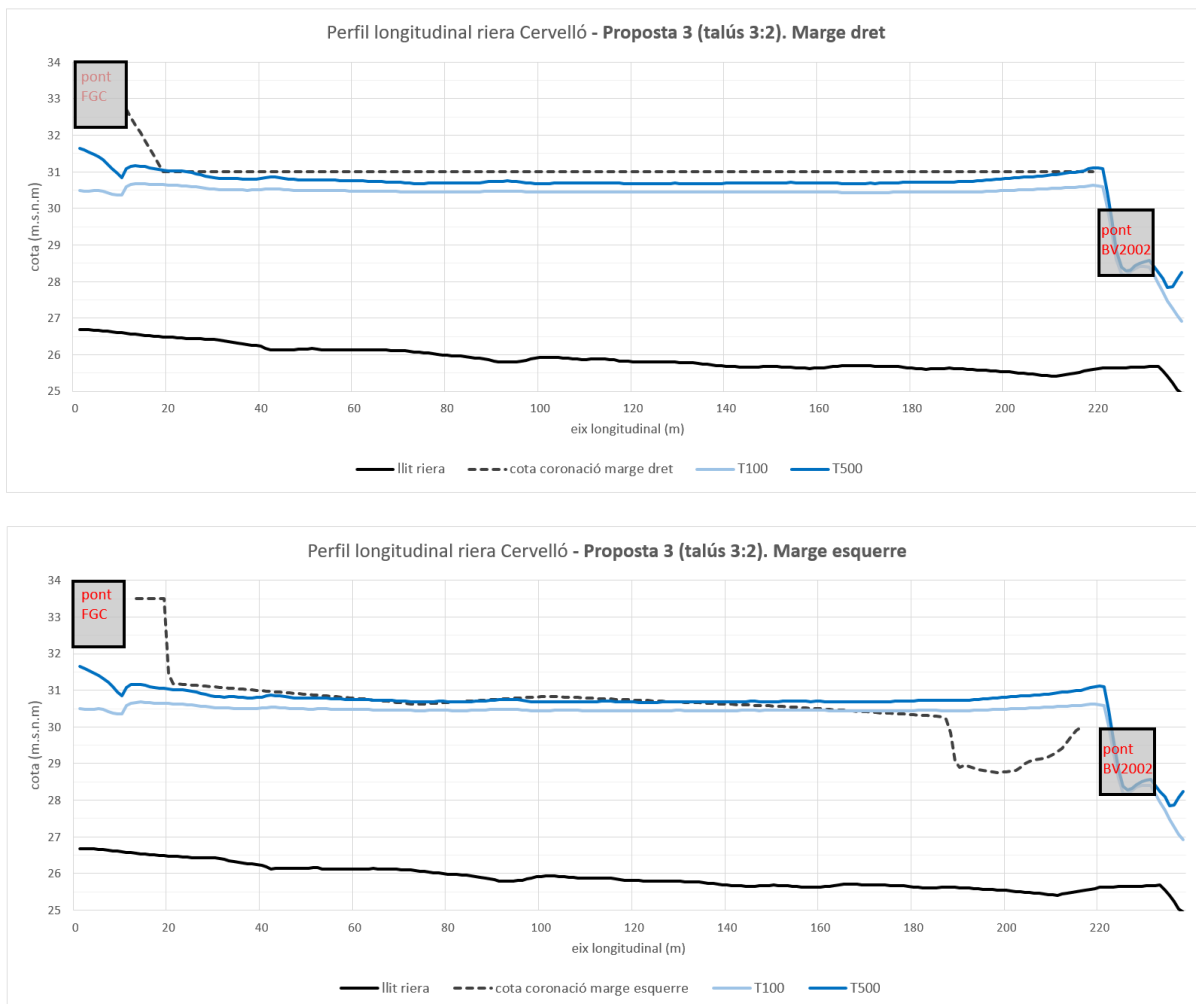
Font: © Barcelona Regional

Un cop determinada la cota de coronació del talús (31 m.s.n.m) i les seves característiques geomètriques, s'ha creat un nou model hidràulic per simular una crescuda de 500 anys de període de retorn. Els objectius d'aquest model són dos: saber si en l'escenari de la crescuda més extrema el nivell de la riera de Cervelló supera la coronació del talús del marge dret proposat produint inundació del sector Bofarull, i conèixer si la modificació proposada modifica el comportament hidràulic de la riera de Cervelló en la resta de trams.

En aquest model s'ha incorporat la topografia del talús proposat i també una aproximació de la topografia de la nova urbanització del sector Bofarull obtinguda a partir d'un planejament provisional que inclou la ordenació i algunes cotes altimètriques i rasants.

A continuació s'adjunta un gràfic que mostra els resultats del nivell de l'aigua per T100 i T500 representats en el perfil longitudinal de la riera de Cervelló en el tram de l'àmbit de l'actuació.

Gràfic 11: Perfil longitudinal de la riera de Cervelló entre els ponts de FGC i la BV-2002 amb els nivells d'aigua per diferents períodes de retorn per l'actuació proposada. S'observa la cota de coronació del marge dret (gràfic superior) i del marge esquerre (gràfic inferior)



Font: © Barcelona Regional

El gràfic del perfil longitudinal del marge dret mostra que la làmina d'aigua per T500 només supera molt lleugerament la cota de coronació del talús en dos punts molt limitats, situats 10 metres aigües avall del pont FGC i immediatament aigües amunt del pont de la BV-2002. Per tant, amb el talús proposat al marge dret, per una crescuda de 500 anys de període de retorn es produiria una inundació de poca importància al sector Bofarull.

Pel que fa al perfil longitudinal del marge esquerre per T100 es produeix desbordament en el tram sense mur (immediatament aigües amunt del pont de la BV-2002). Per T500 s'incrementa el desbordament en aquest punt i en la resta del tram el nivell de l'aigua coincideix amb la cota de coronació del mur. Si es comparen aquests resultats amb el perfil longitudinal de la situació actual (Gràfic 6) s'observa que la situació és molt similar.

Per comprovar si l'actuació proposada de construcció del talús al marge dret al tram del sector Bofarull provoca canvis en el comportament hidràulic de la riera de Cervelló aigües amunt i/o aigües avall, s'han comparat els perfils longitudinals del nivell d'aigua per una crescuda de

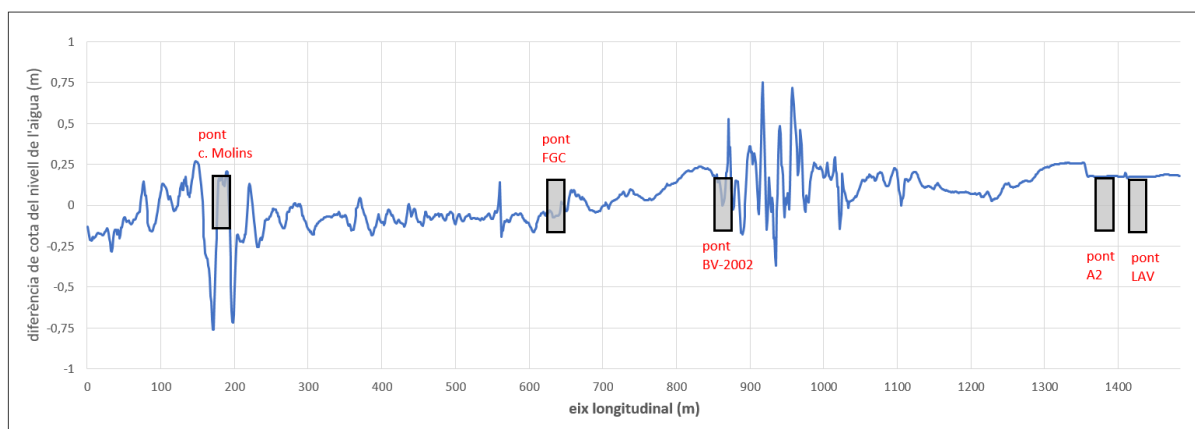
T500 del model que conté l'actuació amb el model de la situació actual. Fent una mitjana de les diferències dels nivells s'obtenen els següents valors.

Taula 18: Diferència mitjana dels nivells d'aigua per la crecuda de T500 del model amb l'actuació proposada respecte el model de la situació actual

Tram	Cota model talús 3:2 respecte Cota model actual (m)	
1	(pont c. Molins – pont FGC)	-0,09
2	(pont FGC – pont BV-2002)	0,09
3	(pont BV-2002 – Llobregat)	0,15

Font: Barcelona Regional

Gràfic 12: Diferència de cota del nivell d'aigua en tot el tram estudiat de la riera de Cervelló per una crecuda T500 entre el model amb l'actuació proposada del talús 3:2 respecte el model de la situació actual



Font: © Barcelona Regional

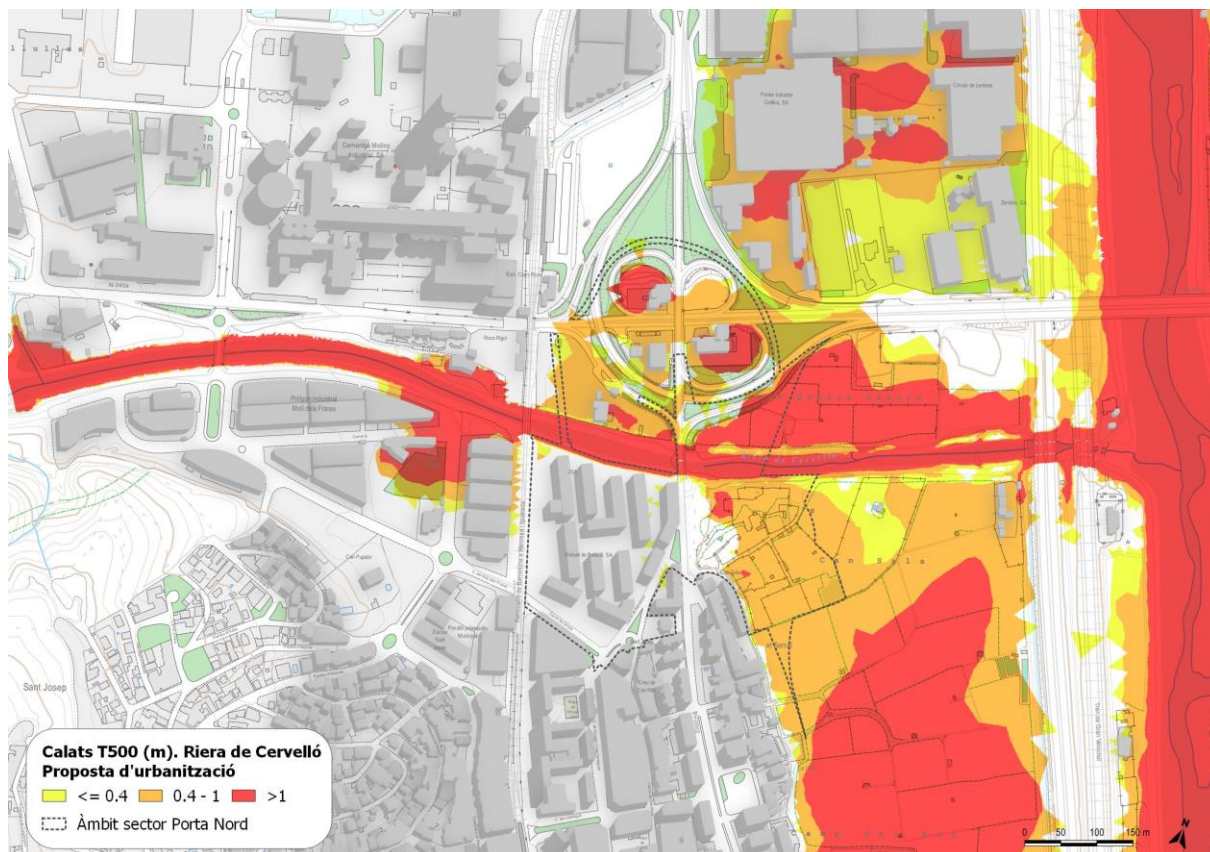
En mitjanes els valors mostren que les diferències dels nivells de l'aigua són petites. L'increment del nivell de l'aigua en els trams 2 i 3 pot ser degut al fet que s'evita el desbordament del sector Bofarull, i per tant, el cabal de la riera de Cervelló en els trams d'aigües avall és major.

Si s'analitzen els resultats al llarg de tot el tram estudiat es conclou que les diferències sempre són inferiors a 1 metre i que els llocs amb major irregularitat són pròxims als ponts, on hi ha més complexitat en el flux d'aigua i les diferències poden ser degudes a diferències en la convergència dels càlculs del model numèric. Amb tot plegat es pot concloure que les diferències del nivell de la riera són petites i poc rellevants. Per tant, la mesura proposada per protegir el sector Bofarull no provoca un augment significatiu de la inundabilitat al curs baix de la riera de Cervelló.

Mapes dels resultats

A continuació s'adjunta un mapa que mostra els resultats del model hidràulic dels calats assolits per la crecuda de 500 anys de període de retorn de la riera de Cervelló. La resta de mapes dels resultats del model amb la proposta d'actuació per protegir el sector Bofarull es poden consultar a l'annex d'aquest treball.

Imatge 38: Mapa de calats d'inundació per una crecuda de la riera de Cervelló d'un període de retorn de 500 anys incorporant la proposta escollida. S'observa com es produeix poca inundació al nou sector urbanístic de l'àmbit Bofarull



Font: © Barcelona Regional

11.3.1. Criteris hidràulics pel disseny de la passera per vianants

En el planejament urbanístic del sector de Quatre Camins està previst construir en un futur una passera per vianants que creui la riera de Cervelló en el tram entre els ponts de FGC i de la BV-2002.

La guia tècnica elaborada per l'ACA l'any 2006 de "Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial", recomana pel disseny de ponts i viaductes de nova construcció situats en cursos fluvials amb $Q_{500} > 200 \text{ m}^3/\text{s}$ (com és el cas del curs baix de la riera de Cervelló) tenir en compte el següents aspecte:

El resguard lliure mínim entre el màxim nivell de la làmina d'aigua en l'interior de l'obra i la clau de la mateixa haurà de ser superior a 1 m per a l'avinguda de 500 anys de període de

retorn i es comprovarà que la línia d'energia no toca la clau de l'obra, justificat perquè aquesta línia marca la màxima cota a la que poden arribar els flotants.

A partir del model hidràulic que contempla la proposta seleccionada simulant la crescuda de T500, i seguint aquesta recomanació de la guia tècnica de l'ACA, s'obté la cota inferior que hauria de tenir la passera per vianants per diferents emplaçaments. Els resultats es mostren a la següent taula.

Taula 19: Cota inferior (m.s.n.m) del tauler de la passera de vianants per diferents ubicacions d'aquesta ubicades a partir de la distància aigües avall respecte el pont de FGC

distància respecte pont FGC (m)	cota T500	cota T500 +1m	línia energia	cota inferior tauler passera
20	30,82	31,82	32,55	32,55
40	30,78	31,78	32,30	32,30
60	30,70	31,70	32,20	32,20
80	30,74	31,74	32,03	32,03
100	30,69	31,69	31,78	31,78
120	30,68	31,68	31,59	31,68

Font: © Barcelona Regional

La cota inferior de la passera disminueix en gairebé 1 metre segons si la passera està situada 20 metres aigües avall del pont de FGC o 120, passant d'una cota de 32,55 m.s.n.m a 31,68.

Un altre aspecte de la passera rellevant des del punt de vista hidràulic és si aquesta té una pila situada dins la llera de la riera. Des d'un punt de vista hidràulic és recomanable que la passera no tingui cap pila dins la llera de la riera de Cervelló. Tot i això, si aquesta fos necessària, les recomanacions de la guia tècnica de l'ACA pel que fa al disseny de piles que interfereixen amb un curs fluvial són les següents:

- *Els pilars de sustentació de les obres de fàbrica tindran en el seu parament d'aigua amunt formes hidrodinàmiques, amb l'objectiu d'evitar l'acumulació de materials flotants, i se situaran en el sentit dels corrents d'aigua.*
- *Les cotes de fonamentació dels pilars i estreps estaran justificades d'acord amb la geotècnia i els càlculs d'erosió, transitòria i a llarg termini, local i general, en la llera.*
- *Els pilars i estreps es protegiran adequadament front les erosions, justificant-se el dimensionament d'aquestes proteccions. Aquestes proteccions en cap cas suposaran una disminució de la secció efectiva de desguàs i, en general, no tenen perquè estendre's per tot el llit de la llera.*

12. PROPOSTA DE ZONIFICACIÓ DE L'ESPAI FLUVIAL A L'AMBIT DEL TRAM BAIX DE LA RIERA DE CERVELLÓ

L'ACA te l'obligació de delimitar de zones inundables de les avingudes associades a diferents períodes de retorn de les principals lleres de la xarxa hidrogràfica del districte de conca fluvial de Catalunya, a fi de disposar d'informació integrada del perill d'inundació existent i d'una zonificació de l'espai fluvial que permeti regular els usos i activitats admissibles en consonància amb l'establert a la legislació sectorial en matèria d'aigües.

En relació a la informació de perill d'inundació, la directiva d'inundacions (2007/60/CE) preveu la identificació de les següents zones: alta probabilitat d'inundació (10 anys de període de retorn), probabilitat mitja (100 anys) i baixa probabilitat o escenaris d'esdeveniments extrems (500 anys).

En el marc dels treballs anteriors, l'ACA també elabora la zonificació de l'espai fluvial en coherència amb l'establert pel Reglament del Domini Públic Hidràulic (RDPH) i, per tant, inclou la delimitació del domini públic hidràulic i de les seves servituds associades (això és, zona de servitud i zona de policia), així com una proposta de la zona de flux preferent i de zona inundable.

D'acord amb els següents criteris s'ha proposat les delimitacions d'espais fluvials i zones inundables tant en situació actual com a resultes de la nova proposta sorgida de l'execució del nou planejament urbanístic.

Delimitació dels espais fluvials:

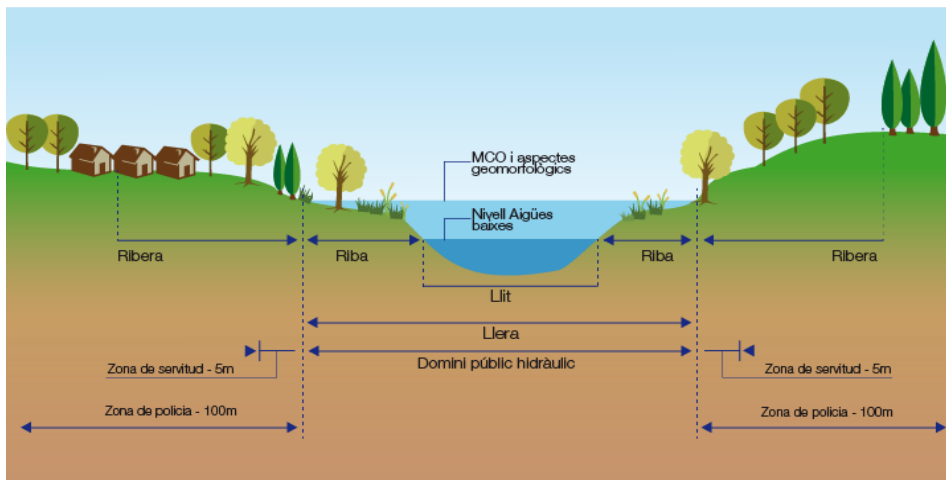
D'acord amb les definicions incloses al RDPH i a partir de les delimitacions tècniques de zones inundables, s'efectuen les delimitacions dels següents espais fluvials:

- Domini públic hidràulic estimat (DPH) associat a lleres de corrents naturals, contínues o discontinúes. Es delimita a partir de la màxima crescuda ordinària (MCO), associada a la mitja de màxim cabals anuals en règim natural produïts durant deu anys consecutius i que pot assimilar-se, a l'àmbit de la península ibèrica, al cabal punta associat a l'avinguda de 2,33 anys de període de retorn.

Són terrenys de titularitat pública, per tant no es permet cap ús llevat dels associats a la preservació ambiental i del règim de corrent.

- Zona de servitud (ZS): franja lateral de 5 m d'ample a partir del DPH, situada a cada costat de la llera. Són terrenys de titularitat privada però d'ús públic.
- Zona de policia (ZP): franja lateral de 100 m d'ample a partir del DPH, situada a cada costat de la llera. Es pot ampliar fins recollir la zona de flux preferent.

Imatge 39: Esquema de la delimitació dels espais fluvials



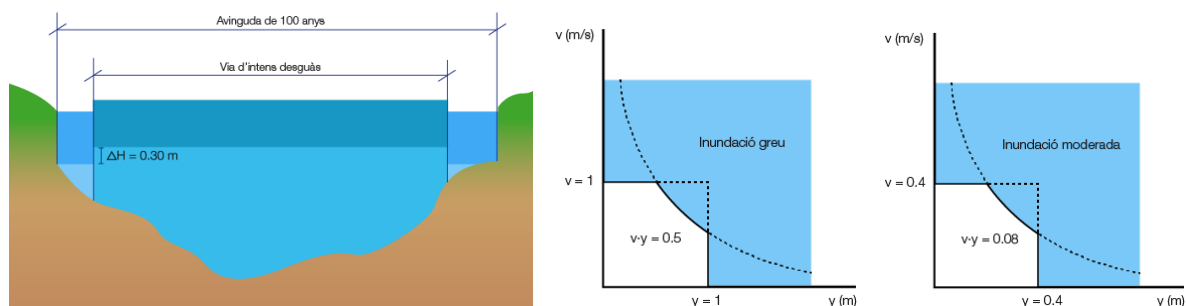
Font: ACA

Delimitació de zones inundables:

La delimitació de zones inundables es fa d'acord al RDPH, i en concret, d'acord amb l'establert al seu article 9.2. definit en l'apartat 6. Marc Normatiu. Cal identificar els següents espais fluvials:

- Delimitació de les zones inundables associades a les avingudes de 10 anys de període de retorn (alta probabilitat d'inundació), 100 anys de període de retorn (probabilitat mitja d'inundació) y 500 anys de període de retorn (esdeveniments extrems);
- Delimitació de la zona de flux preferent (ZFP): unió de la zona constituïda per la via d'intens desguàs (VID, zona per la que passaria l'avinguda de 100 anys de període de retorn sense produir una sobrelevació superior a 0,3 m, respecte a la cota de la làmina d'aigua considerant tota la plana d'inundació existent) i la zona en la que es poden produir greus danys sobre les persones i els béns o zona d'inundació greu (ZIG, zona inundable greu per a un període de retorn de 100 anys amb més d'1 m d'altura d'aigua, més d'1 m/s de velocitat o en la que el producte de les dues sigui major de $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$, zona inundable moderada on les condicions hidràuliques presenten un calat o velocitat superior a 0,4 i el producte major a $0,08 \text{ m}^2/\text{s}$)

Imatge 40: Criteris de la delimitació de les zones inundables (VID i ZIG)



Font: ACA

Fruit d'aplicar aquests criteris al resultats dels models hidràulics s'han obtingut els plànols presentats en l'Annex 2.

13. COMPATIBILITAT D'USOS SEGONS EL REGLAMENT DE DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC

Les limitacions d'usos a l'espai fluvial, especialment les vinculades a les activitats i usos admissibles dins de la zona de flux preferent i les zones inundables, es troben regulades pels articles 9 bis, 9 ter, 9 *quater* i 14 bis del RD 638/2016, de 29 de desembre, de modificació del Reglament de Domini Públic Hidràulic (RDPH).

A continuació s'adjunta una breu síntesis dels usos regulats per la normativa anterior:

- **Dins de la zona de l'espai fluvial:**
 - **Domini Públic Hidràulic (DPH).** pràcticament no s'admet cap ús, tret d'aquells associats a la preservació hidràulica i ambiental. Són terrenys de titularitat pública.
 - **Zona de servitud (ZS):** espai reservat pel pas públic de vianants, vigilància, conservació del DPH i salvament.
- **Segons les condicions d'inundabilitat dels terrenys i la condició bàsica del sòl:**
 - **Zona de flux preferent (ZFP)** (art. 9 bis i 9 ter del RDPH): no es permeten activitats ni usos considerats com a vulnerables front avingudes o que suposin reducció significativa de la capacitat de desguàs. El RDPH tracta de manera diferenciada les limitacions d'usos dins de la zona de flux preferent en funció de la condició bàsica en què es troba el sòl a data de 29 de desembre de 2016, atenent al que estableix el Text Refós de la Llei de Sòl i Rehabilitació Urbana (RDL 7/2015, de 30 d'octubre).
 - **Zona inundable (ZI)** (art. 14 del RDPH): limitacions menys estrictes que afecten a activitats més sensibles (ex., hospitals, centres escolars o sanitaris, residència per a gent gran o discapacitada, etc.) o a grans superfícies on puguin donar-se aglomeracions de població (ex., zones d'acampada, centres esportius, grans superfícies comercials, parcs de bombers, depuradores, etc.).

Com a requisit addicional introduït amb la modificació del RDPH, tota actuació en ZFP i ZI haurà de comptar amb una **declaració responsable**, presentada pel promotor davant l'Administració hidràulica competent, on 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. En condició bàsica de sòl urbanitzat, el promotor haurà de disposar d'un certificat del **Registre de la propietat** on s'acrediti que existeix anotació registral indicant que la construcció es troba dins de la ZFP i ZI.

En tot cas, per a les edificacions ja existents i supòsits excepcionals, les administracions competents fomentaran l'**adopció de mesures de disminució de la vulnerabilitat i autoprotecció**, d'acord amb allò establert per la normativa vigent de la Direcció General de Protecció Civil.

Complementàriament, en l'àmbit hidrogràfic de Conques Internes de Catalunya s'atendrà al que disposen els articles **67 i 68 de les determinacions normatives** del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021, aprovat pel Decret 1/2017, de 3 de gener, en relació a les activitats vulnerables front al risc d'avingudes a la zona de flux preferent i a la

legalització d'activitats a la zona de policia del domini públic hidràulic, dins de la zona de flux preferent

A la fi i efecte de poder establir la compatibilitat d'usos pel desenvolupament futur de nous edificis en el plànol número 4.13 s'inclouen les figures d'ordenació hidràulica (zones de flux preferent, zones inundables, zones de policia i de servitud).

Pel que fa al Sector industrial de Can Bofarull aquest es troba parcialment en zona de flux preferent, segons l'estudi de detall. Això és degut a l'existència d'un nivell d'urbanització a la cota 26,5 m en el sector Nord-Est del polígon (3 metres per sota de la resta) que quan es produeix desbordament es genera un punt baix d'acumulació d'aigua per sobre d'un metre de calat.

Segons la taula presentada en l'apartat 6. Marc Normatiu, on es defineix les limitacions i condicionaments dels nous usos i construccions, en funció de si la parcel·la se situa en zona inundable o de Flux preferent es confirma la no existència de desbordament amb la proposta d'incorporar una protecció front l'avinguda de període de retorn de 100 anys. Només cal preveure determinades actuacions de protecció per evitar l'afectació de l'avinguda de 500 anys de període de retorn en la nova proposta d'habitatges.

14. CONCLUSIONS

14.1. Resum de resultats

En relació a la situació de diagnosi es constata que es produeixen desbordaments de la riera en els següents punts:

- Al marge dret de la riera aigües amunt del pont de FGC per crescudes de període de retorn 10 anys i superiors.
- Entre el pont de FCG i el pont de la carretera BV-2002, al marge dret de la riera per crescudes de període de retorn de 50 anys i superiors i agreujat per la poca capacitat hidràulica que representa el pont d'aigües avall (BV-2002). La inundació afecta el polígon industrial Bofarull i part de la trama urbana de Sant Vicenç dels Horts. Al marge esquerre de la riera la inundació afecta una parcel·la situada entre la riera i el nus viari de la N-340. Actualment és un aparcament i en el futur desenvolupament es preveu una zona verda.
- Aigües avall del pont de la BV-2002 fins el de l'A2, a ambdós marges de la riera per totes les crescudes modelitzades. Aquesta inundació afecta el terrenys agrícoles de la plana al·luvial del Llobregat

La proposta presentada té l'objectiu de reduir la probabilitat d'inundació de l'actual polígon industrial Bofarull i per tant el risc d'inundació a la fi de portar el desenvolupament urbanístic previst essent el marge dret de la riera de Cervelló entre el pont de FGC i el pont de la carretera BV-2002 l'àmbit de les actuacions de protecció.

L'objectiu de la proposta és evitar que es produeixi inundació del sector Bofarull per una crescuda de 100 anys de període de retorn de la riera de Cervelló, mantenint les condicions

de funcionament de la resta de trams. D'aquesta manera s'assegura que el sector no està inclòs dins la Zona de Flux Preferent de la riera i s'ha estudiat l'efecte d'un episodi de 500 anys de període de retorn, observant com a resultat una mínima afectació d'inundació.

La proposta d'actuació es fonamenta en la millora de la capacitat hidràulica del tram i en l'augment de la protecció contra el desbordament en el seu marge dret. Concretament es considera necessari la substitució de la canya americana per espècies autòctones i de baixa volumetria a la fi de reduir la seva rugositat durant les crescudes. Addicionalment s'ha augmentat l'amplada de la base de la llera desplaçant el peu de talús cap al polígon industrial, situant la coronació de la protecció a la cota 31 m.s.n.m (actualment se situa al voltant de la cota 29 m). La secció proposada es presenta en la Imatge 34 del present document.

A la vista dels resultats obtinguts i dels comentaris exposats anteriorment, es deriven les següents conclusions:

- 1) L'efecte principal de la sobrelevació de l'aigua en el tram d'estudi, amb especial repercussió pels dos períodes de retorn de 100 i 500 anys, és la cota inferior del tauler del pont de la carretera BV-2002. També s'identifica una reducció de l'amplada de la riera respecte el tram d'aigües amunt, pont del carrer Molins, fet que fa augmentar la velocitat i el nivell d'aigua en el tram d'estudi.

Existeixen diferents propostes de remodelació de l'actual nus viari de Quatre Camins (N-340, N-II i connexió amb la B-23). Totes elles haurien de passar per considerar la limitació actual front a les avingudes que genera aquesta infraestructura.

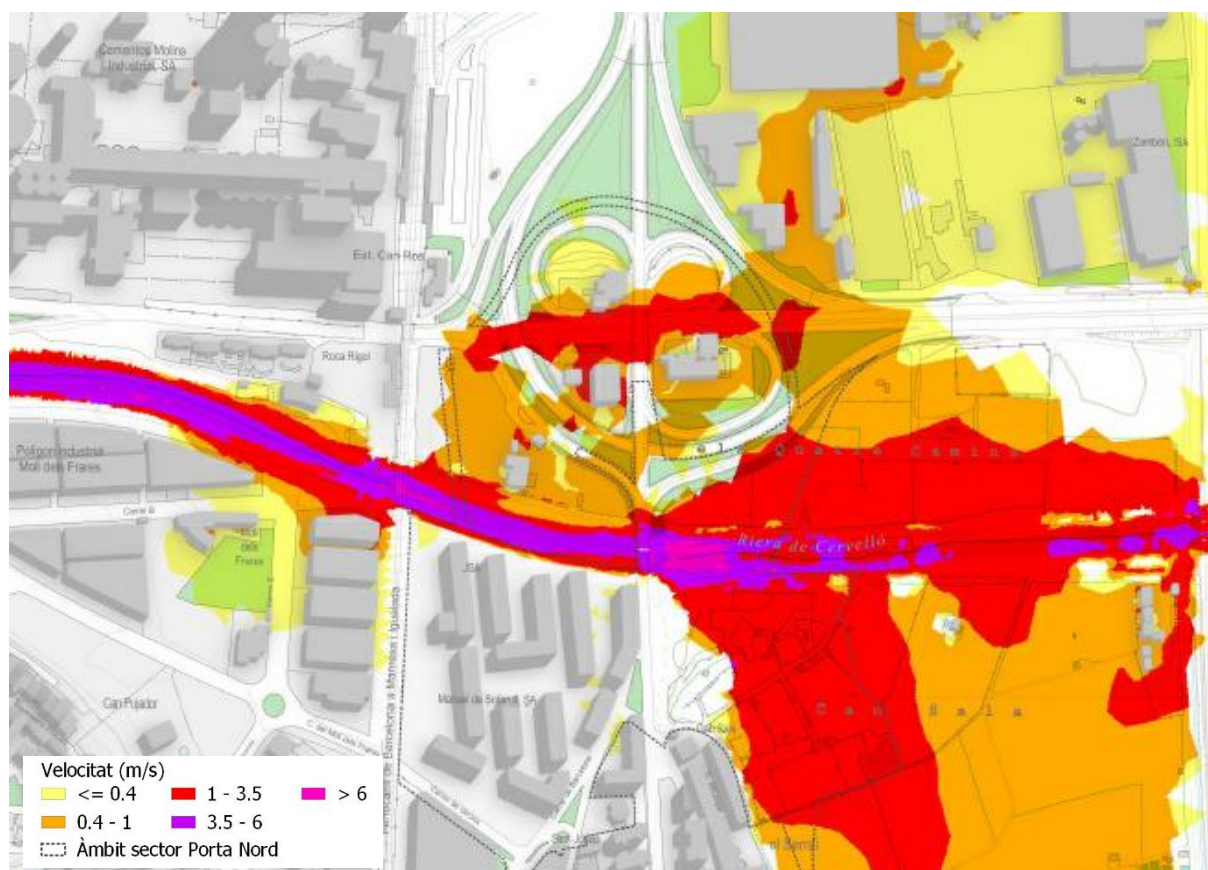
L'estudi hidràulic de l'efecte sense pont genera com a resultats, una cota de la làmina d'aigua per a 500 anys de període de retorn inferior a 30 m, pel que la proposta adoptada de protecció amb un mur a la cota 31 seria suficient per garantir que no es produeixi el desbordament del riu en aquest punt.

Donada l'alta probabilitat d'execució d'aquest nou nus viari, s'ha plantejat una solució per la situació futura considerant l'existència del pont actual que eviti el desbordament de l'aigua per una avinguda de T100 anys, amb afectacions relativament baixes per a un període de retorn de 500 anys.

- 2) Indicar que l'efecte de l'existència de canyes en aquest tram és important tant a nivell de la seva alta rugositat que genera una elevació del nivell d'aigua, com també en el risc d'obstrucció de l'actual pont de la BV-2002 (que disposa d'un gàlib petit) en cas d'arrossegament massiu d'aquesta espècie. Per ambdós motius es recomana un manteniment exhaustiu d'eliminació de l'espècie i un control de la vegetació.
- 3) S'ha calculat la cota inferior de la nova passera prevista que creua la riera de Cervelló aigües avall del pont de FGC per diferents posicions d'aquesta. A una distància de 60 metres la cota ha de ser superior a 32,20 m.s.n.m per assegurar que el tauler estigui per sobre de la línia d'energia corresponent a una crescuda de 500 anys de període de retorn.
- 4) Es pot concloure que els desbordaments generats per les avingudes de la riera de Cervelló per a un període de retorn de 500 anys no produeixen afeccions rellevants a tercers. Són mínimes en el marge dret i moderades en el marge esquerre (on apareixen a l'interior del nus viari velocitats per sobre de 1 m/s).

El desbordament produït en el marge esquerra entre els ponts de FGC i la carretera BV-2002 afavoreix i redueix el risc d'inundació en el marge dret (polígon Bofarull), pel que es recomana mantenir la situació actual o la realització d'actuacions que assumeixin aquesta zona com a inundable.

Imatge 41: Mapa de velocitats per una crecuda de la riera de Cervelló d'un període de retorn de 500 anys.



Font: © Barcelona Regional

- Finalment cal esmentar que en la fase de redacció del projecte executiu de les infraestructures del sector, les actuacions contemplades en el present estudi hidràulic hauran de ser convenientment dissenyades i dimensionades considerant les característiques hidràuliques d'inundabilitat obtingudes al present estudi.

14.2. Consideracions tècniques generals per la reducció de danys front avingudes en el desenvolupament del planejament urbanístic "Porta Nord"

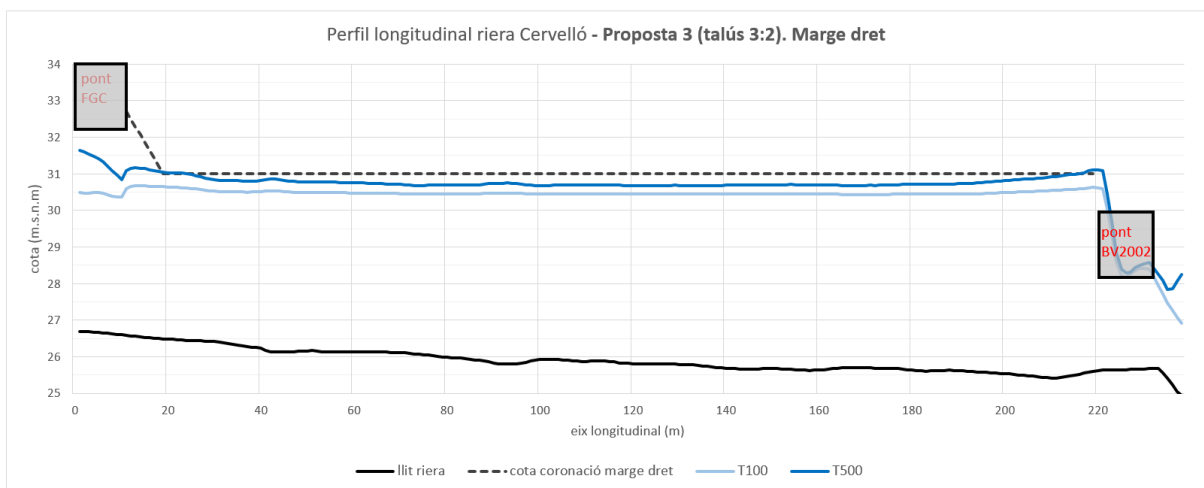
Malgrat que no se'n deriva cap requeriment ni condicionant per realitzar el canvi d'ús en el polígon Bofarull dins del sector de desenvolupament de "La Porta Nord", en el marge esquerre se'n produeixen unes afeccions que, de cara als futurs desenvolupaments urbanístics, es

proposen unes recomanacions que minimitzen o no augmenten el risc de danys a les persones o béns afectats per les avingudes.

Cal assegurar que el talús de protecció entre la riera i el teixit urbà de l'àmbit Bofarull tingui una cota mínima de 31,0 m.s.n.m (inclou 0,5 metres de resguard de seguretat) per garantir la contenció de l'aigua per avingudes de fins a 100 anys de període de retorn.

En cas de considerar la protecció contra l'avinguda de 500 anys de període de retorn, l'efecte del pont de la BV-2002 genera una sobrelevació del nivell de l'aigua fins arribar a la cota 31,2 en els 20 metres aigües amunt del pont. En direcció al pont de FGC s'estabilitza el nivell d'aigua per sota la cota 31,0. Per tant, no es produeix desbordament però no hi ha resguard de seguretat suficient. En el perfil longitudinal següent es representa el resultat comentat.

Gràfic 13: Perfil longitudinal de la riera de Cervelló entre els ponts de FGC i la BV-2002 amb els nivells d'aigua per diferents períodes de retorn per l'actuació proposada.



Font: © Barcelona Regional

Amb la solució proposada no cal protegir el sector, ni calen mesures de seguretat preventives per evitar l'afecció de l'aigua als edificis per a una avinguda d'un període de retorn de 500 anys.

Fora de l'àmbit Bofarull, en les zones que no quedin protegides per la solució proposada al capítol 11, caldrà preveure les següents consideracions:

Les edificacions es dissenyaran tenint en compte el tipus d'inundació existent i els nous usos es disposaran a una cota que no es vegin afectats per l'avinguda amb període de retorn de 500 anys.

Algunes alternatives són:

- ✚ Elevar la zona residencial: edifici elevat amb mur-façana o pilotat i exempt.
- ✚ Compatibilitzar segons el RDPH, la zona de flux preferent futura i inundable estudiant les velocitats i altures de l'aigua resultants.

- ✚ Construcció de murs o barreres temporals o permanents (murs separadors de parcel·les i vials, portes d'accés a cotes per sobre nivell de T500, plataformes sobreelevades, etc)
- ✚ Evitar la col·locació d'aparcaments soterrats.

No obstant, 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 amb vies d'evacuació per sobre de la cota d'avinguda.

En cas de no evitar l'entrada d'aigua es poden plantejar solucions per resistir l'efecte de l'aigua a l'edifici com són:

- ✚ la impermeabilització de soterranis i plantes baixes
- ✚ el segellat de portes i finestres.
- ✚ Acceptar l'entrada d'aigua i disposar de les plantes inundables com no habitables, adaptant els accessos, disposant d'elements de reducció del nivell d'aigua

Existeix una guia per la reducció de la vulnerabilitat dels edificis front a les inundacions on es presenten unes recomanacions i mesures viables en funció de l'altura de l'aigua de la inundació. A continuació es presenta el resum:

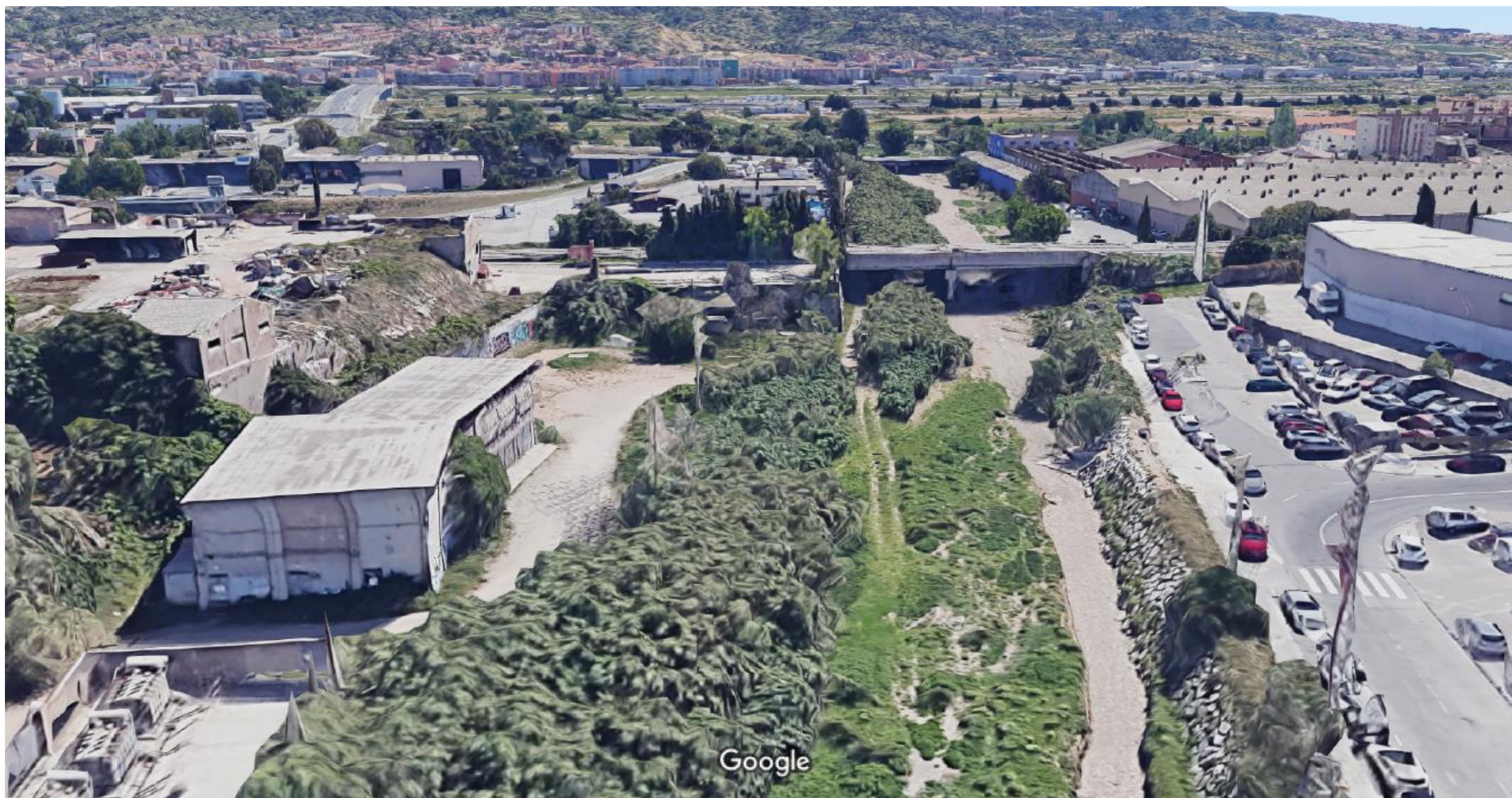
Altura del agua de la inundación prevista (m)	Enfoque	Medida
0 - 0,5	Evitar	Protección permanente o temporal
		Protección: compuertas o sacos
	Resistir	Elevación de los umbrales de puertas y ventanas
		Materiales exteriores impermeables
	Tolerar	Materiales impermeables
		Edificio adaptado
		Servicios y equipamientos adaptados
		Drenaje del edificio
0,5 - 1	Evitar	Protección permanente o temporal
		Compuertas de protección especiales
	Resistir	Materiales exteriores impermeables
		Materiales impermeables
	Tolerar	Servicios y equipamientos adaptados
		Salida de emergencia
		Accesos en seco
		Drenaje del edificio
> 1	Evitar	Protección permanente o temporal. Diseño hasta 1,5 -2 m.
		Compuertas de protección especiales
	Resistir	Materiales exteriores impermeables
		Materiales impermeables
	Tolerar	Servicios y equipamientos adaptados
		Salida de emergencia
		Drenaje del edificio

ANNEX 1: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

Visita de camp



Vista general

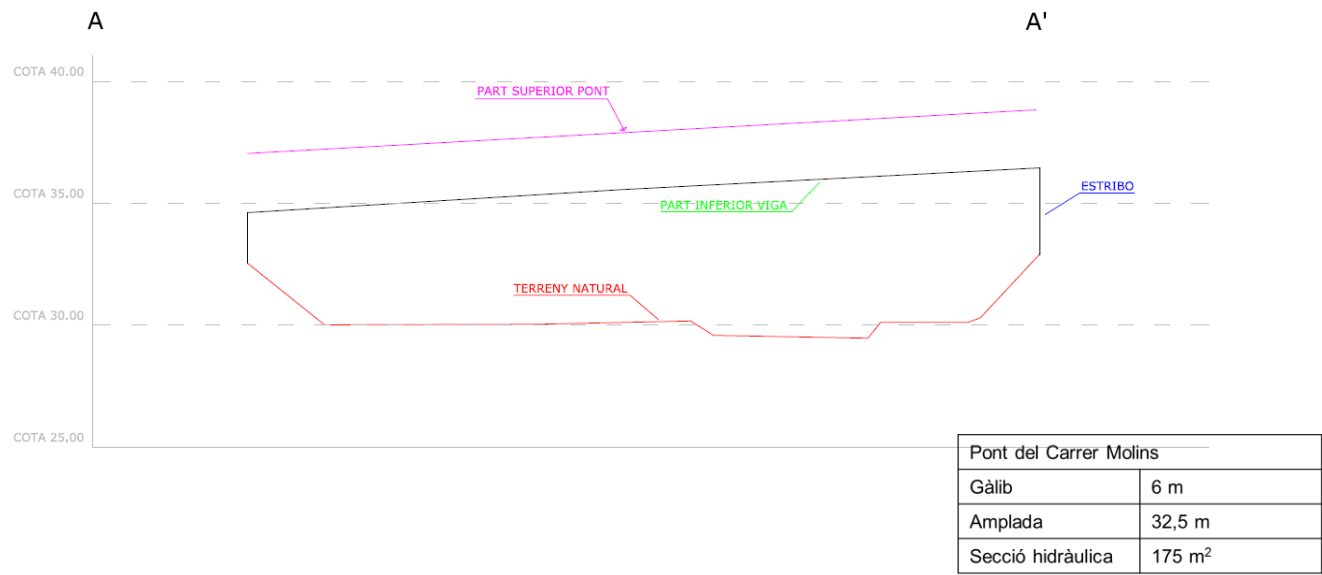


Condicionant canya americana

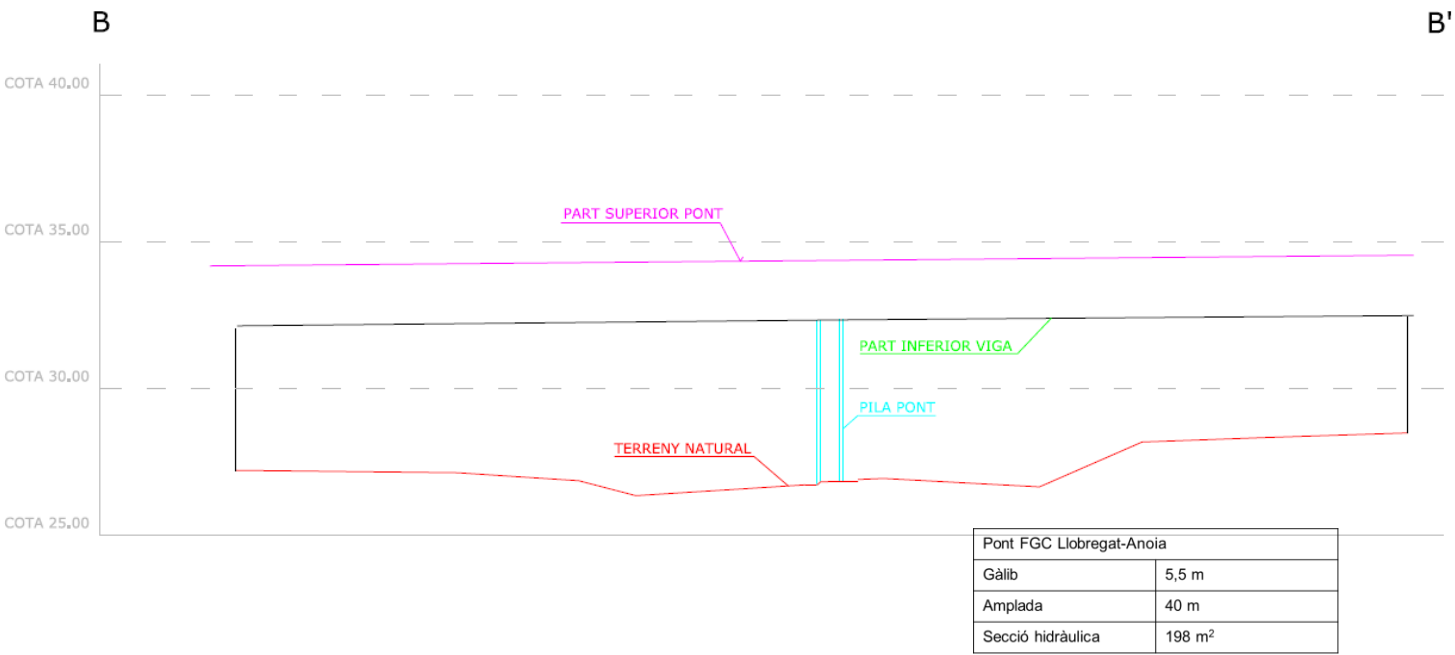


Estructures

PONT CARRER MOLINS

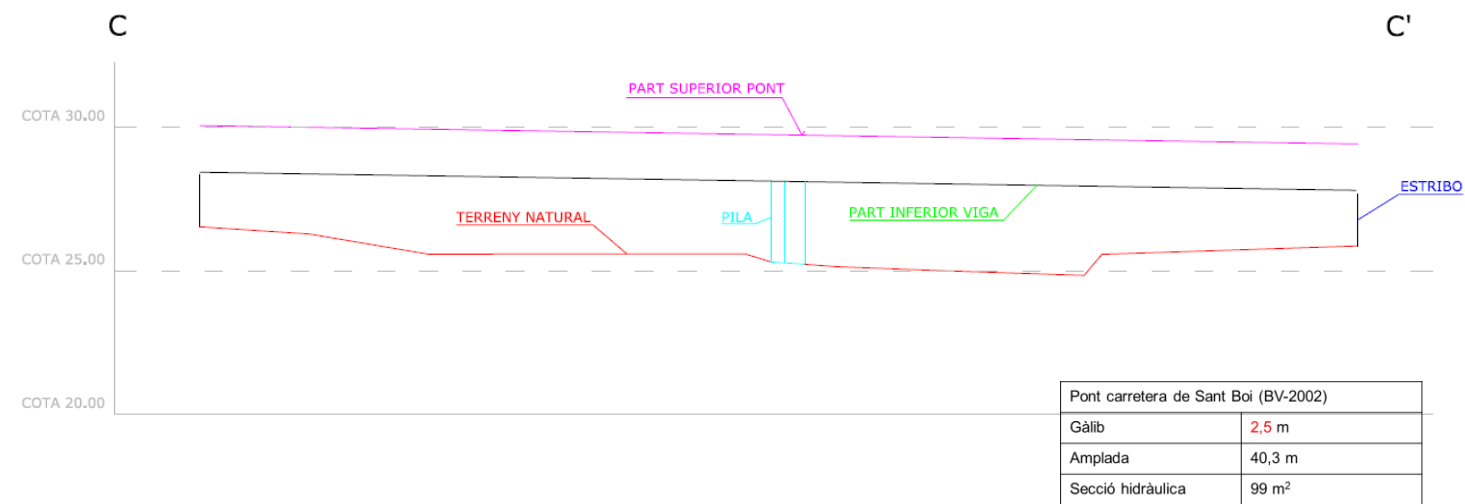


PONT FGC LLOBREGAT-ANOIA



Estructures

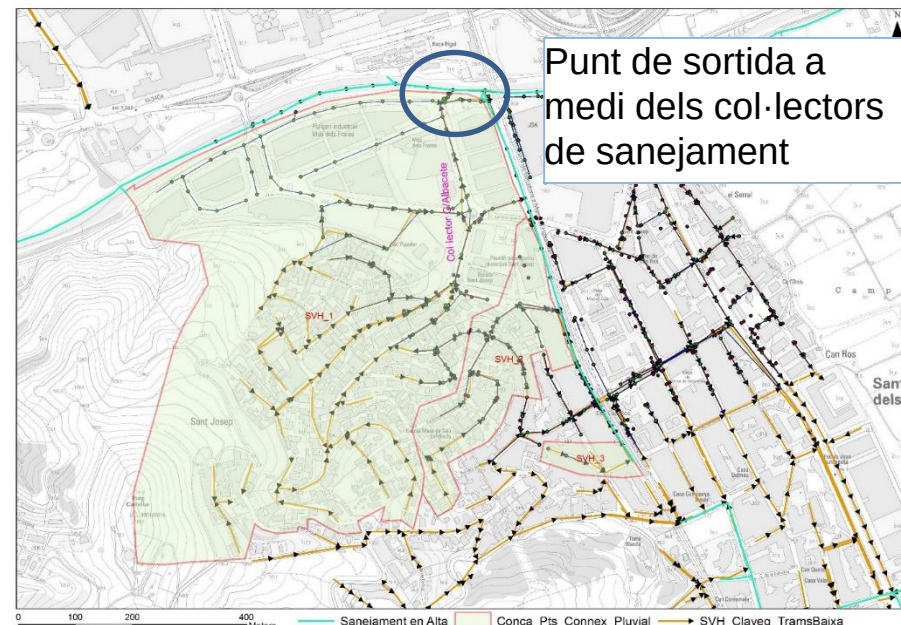
PONT CARRETERA DE SANT BOI



Estructures confluència riu Llobregat:



Drenatge del teixit urbà consolidat

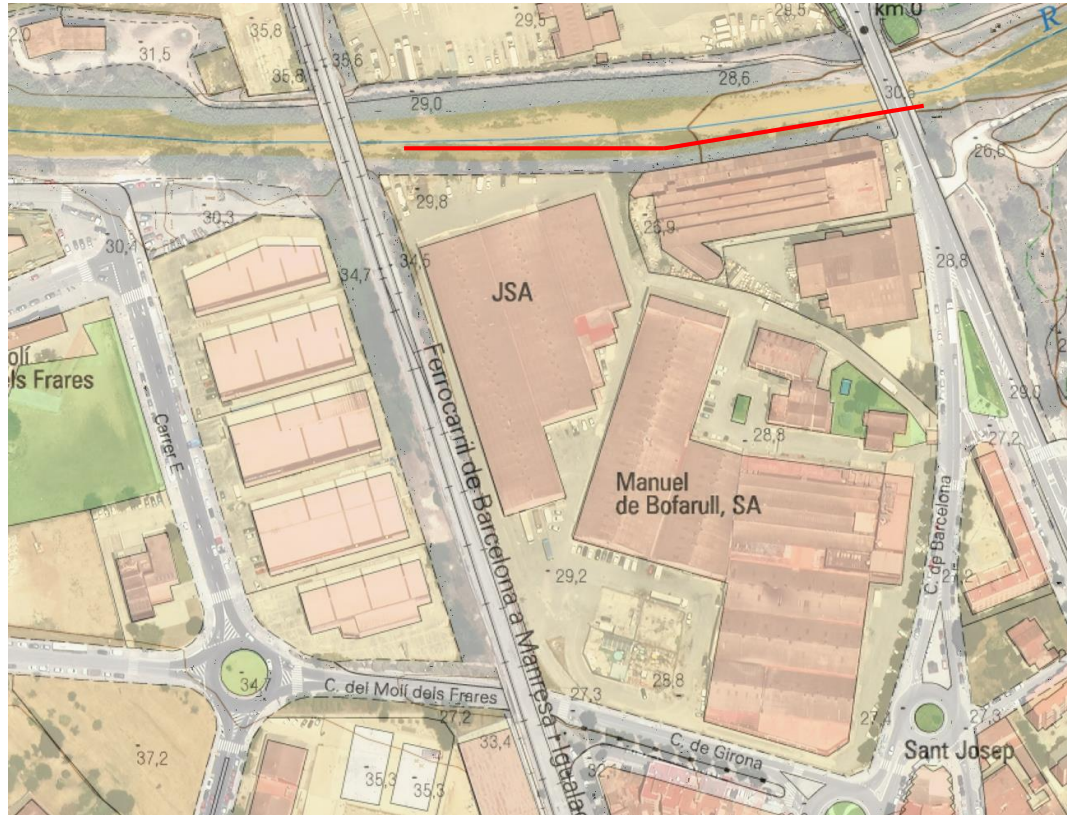


Estudi d'inundabilitat del sector 4 camins de la riera de Cervelló

Sant Vicenç dels Horts

Abril de 2020

Problemàtiques detectades: punt de vessament a teixit urbà



Problemàtiques detectades: zona inundable teixit urbà



ANNEX 2: MAPES

ÍNDEX DE PLÀNOLS

00 ÀMBIT D'ESTUDI

01 PLANEJAMENT ACTUAL

02 USOS DE SOL

03 MODEL DIGITAL D'ELEVACIÓ. SITUACIÓ ACTUAL

04 DIAGNOSI ZONES INUNDABLES

04.01 CALATS T=100 ANYS. RIU LLOBREGAT

04.02 CALATS T=500 ANYS. RIU LLOBREGAT

04.03 CALATS MCO.

04.04 CALATS T=10 ANYS.

04.05 CALATS T=50 ANYS.

04.06 CALATS T=100 ANYS.

04.07 CALATS T=500 ANYS.

04.08 VELOCITATS MCO.

04.09 VELOCITATS T=10 ANYS.

04.10 VELOCITATS T=50 ANYS.

04.11 VELOCITATS T=100 ANYS.

04.12 VELOCITATS T=500 ANYS.

04.13 ZONA DE FLUX PREFERENT

04.14 PERILLOSITAT D'INUNDACIÓ T100.

05 PLANEJAMENT PROPOSAT

06 MODEL DIGITAL D'ELEVACIÓ. PROPOSTA

07 PROGNOSI ZONES INUNDABLES.

07.01 CALATS T=100 ANYS.

07.02 CALATS T=500 ANYS.

07.03 VELOCITATS T=100 ANYS.

07.04 VELOCITATS T=500 ANYS.

07.05 ZONA DE FLUX PREFERENT

07.06 PERILLOSITAT D'INUNDACIÓ T100.

