



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Document d'Informació Bàsica

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



E Q U I P A M E N T S I E S P A I P Ú B L I C



**Diputació
Barcelona**

Àrea de Territori
i Sostenibilitat

És un treball del Servei d'equipaments i Espai Públic de la Diputació de Barcelona en col·laboració amb els Serveis Tècnics de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Redacció: HIDROLOGIA I QUALITAT DE L'AIGUA, S.L. (HQA) — Grup INCLAM

Tècnics redactors: Verònica Cantero Vilches

Oriol-I. Rozados Alegre

Gestió: Diego Zamora Cornadó

1. ÀMBIT DEL TREBALL I OBJECTIUS

- **L'àmbit del treball:**
 - L'àmbit del treball inclou els següents àmbits del municipi de La Pobla de Claramunt:
 - Sectors est i oest del centre urbà (incloent el sector de Mas Vivencs), urbanitzacions de Les Garrigues i El Xaró, i polígon industrial de Plans d'Arau.
- **Els objectius del treball són:**
 - Elaboració d'un inventari de la xarxa de clavegueram municipal que recopili la informació clau sobre aquesta i que sigui consultable mitjançant un Sistema d'informació Geogràfica (SIG).
 - Diagnosi de l'estat actual de la xarxa, pel que fa a:
 - Accessibilitat per a la seva comprovació i manteniment (quantitat, distribució i estat de pous de registre).
 - Captació de l'escolament d'aigües pluvials (quantitat i distribució d'embornals i reixes interceptores).
 - Funcionament global i capacitat hidràulica de la xarxa per a Temps sec i per a Temps de pluja.
 - Proposta d'actuacions que permetin el correcte funcionament de la xarxa en l'actualitat i en el futur. Les solucions proposades es centren en els següents aspectes:
 - Eliminació d'abocaments al medi natural d'aigües residuals i eliminació de fosses sèptiques.
 - Renovació de la xarxa existent i construcció de nova xarxa unitària per donar servei a la totalitat d'habitatges.
 - Proposta de col·locació de pous de registre en aquelles zones on la xarxa és deficitària.
 - Valoració econòmica de les obres proposades

PLÀNOL DE SITUACIÓ

T.M. Òdena

T.M. Castellolí



Polígon industrial
Plans d'Arau

Torrent Plans d'Arau

T.M. Vilanova
del camí

riu Anoia

la Pobla de
Claramunt

LLEGENDA

- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA
- RIUS I TORRENTS
- LÍMIT TERME MUNICIPAL
- NUCLI I URBANITZACIONS

les Garrigues

riera de Carme

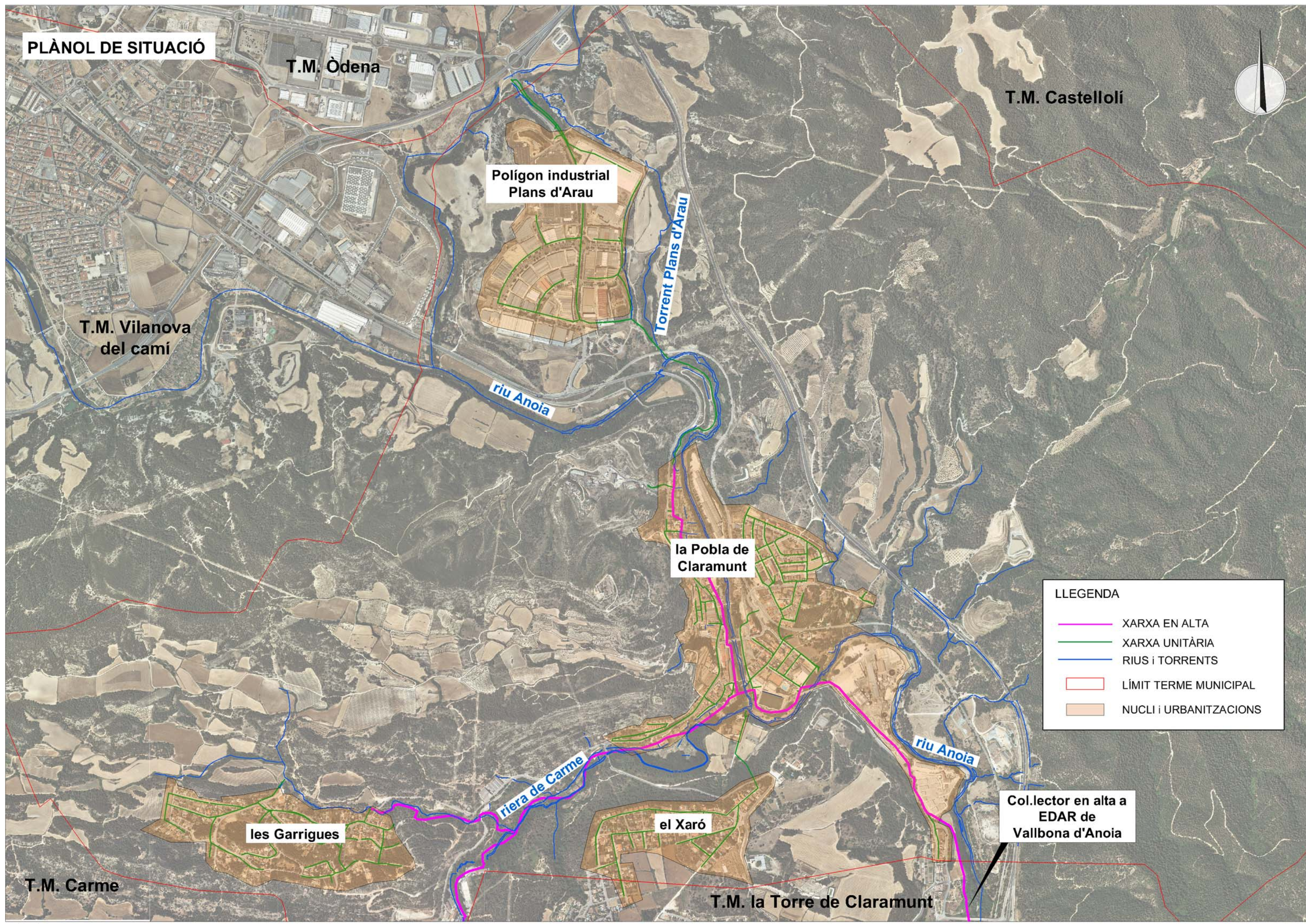
el Xaró

riu Anoia

Col·lector en alta a
EDAR de
Vallbona d'Anoia

T.M. Carme

T.M. la Torre de Claramunt

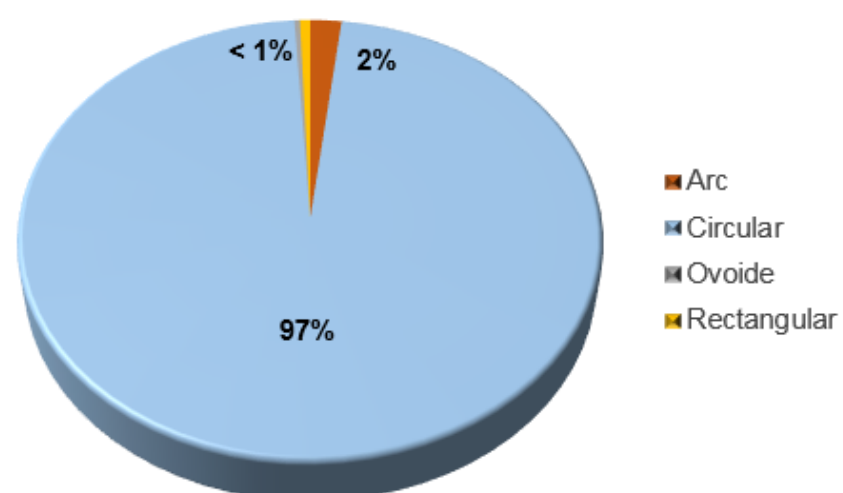


2. INVENTARI I DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM

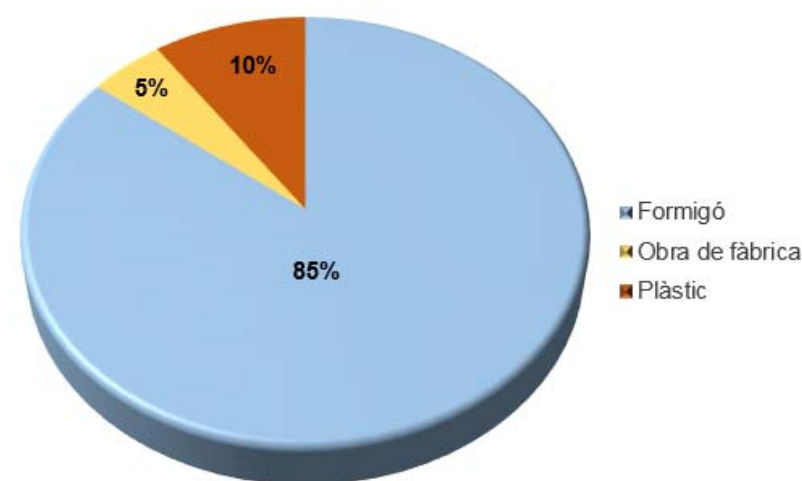
- **Realització de l'inventari d'acord amb els següents passos:**
 - Recopilació d'informació existent i tasques preliminars.
 - Aixecament topogràfic i definició geomètrica de la xarxa.
 - Plantejament i resolució de dubtes de connexió i funcionament amb els Serveis Tècnics municipals.
 - Realització d'una campanya específica d'inspecció amb càmera de circuit tancat de televisió (CCTV) de diversos punts o trams de la xarxa.
 - Digitalització de la xarxa en un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG), de manera consistent per a la seva posterior integració en el Sistema d'Informació Territorial Municipal (SITMUN) de la Diputació de Barcelona.
- **Característiques principals de la xarxa:**

Tipologia d'element		Sector del terme municipal					Total
		Les Garrigues	Pobla Est	Pobla Oest	El Xaró	Plans d'Arau	
Pous de registre	Inventariats	49	132	53	26	84	344
	Tancats	5	22	4	1	17	49
Sobreeixidors per descàrrega al medi en temps de pluja		2	1	0	1	1	5
Punts de connexió a col·lector en alta		1	3	2	1	1	8
Canonades (longitud en km)		4,47	5,18	2,85	3,05	5,25	20,8
Bombaments		1	0	0	1	1	3
Elements de captació		46	253	165	41	396	901

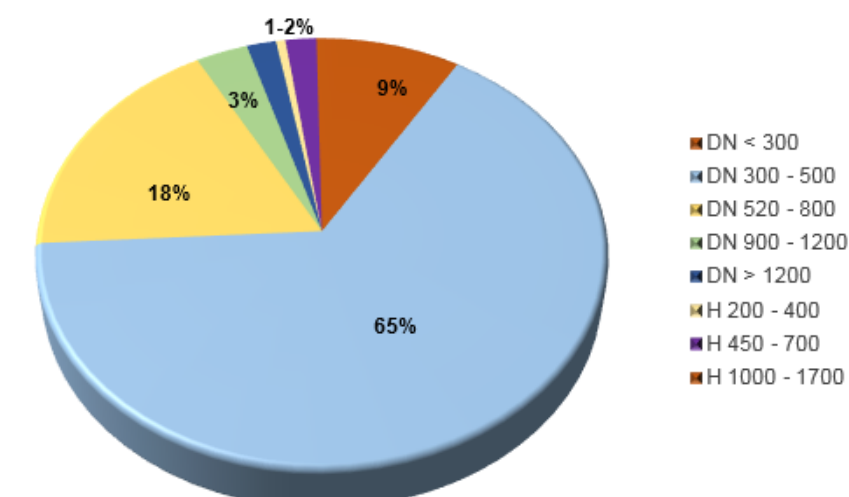
Distribució de tipologia de la xarxa



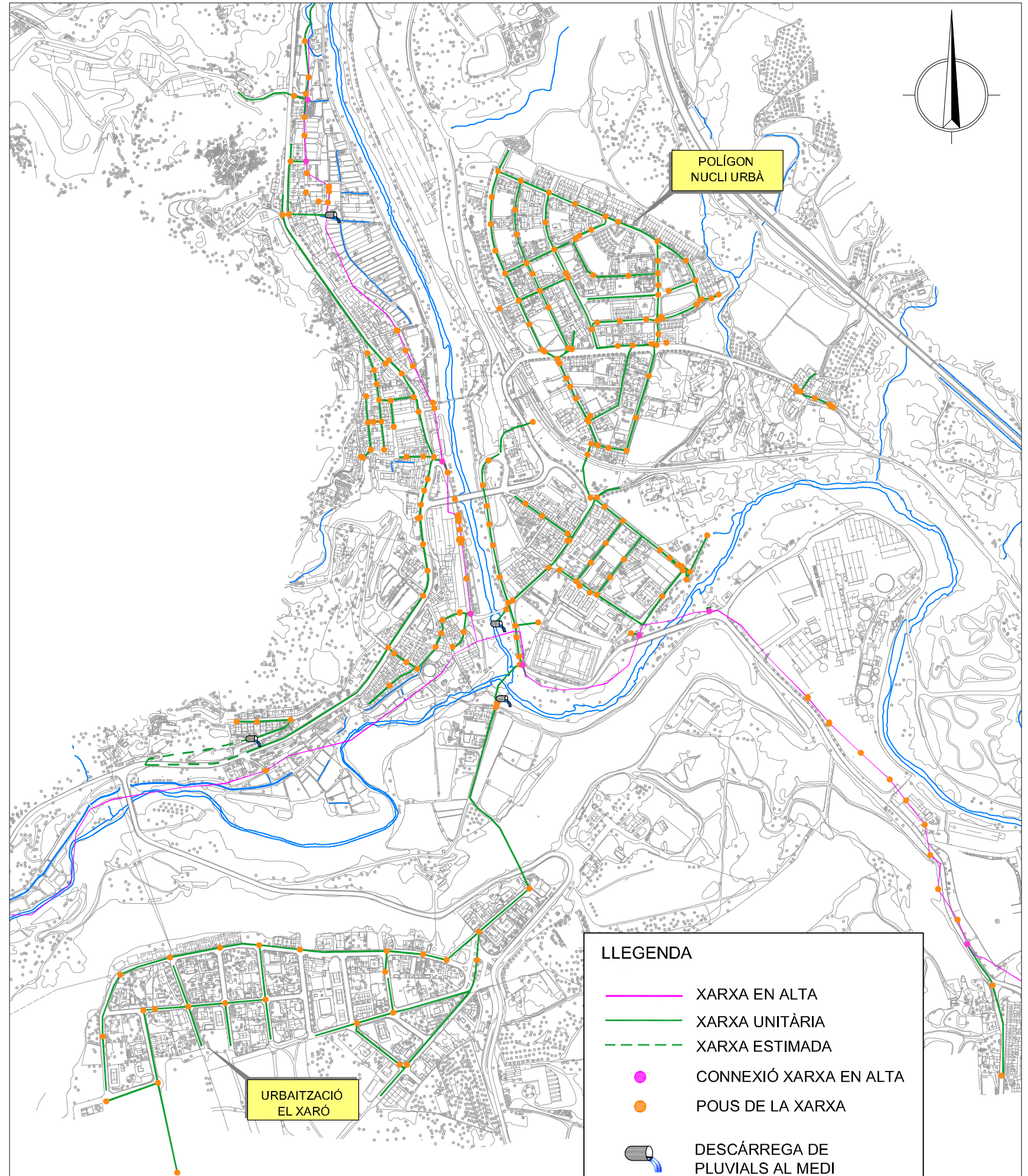
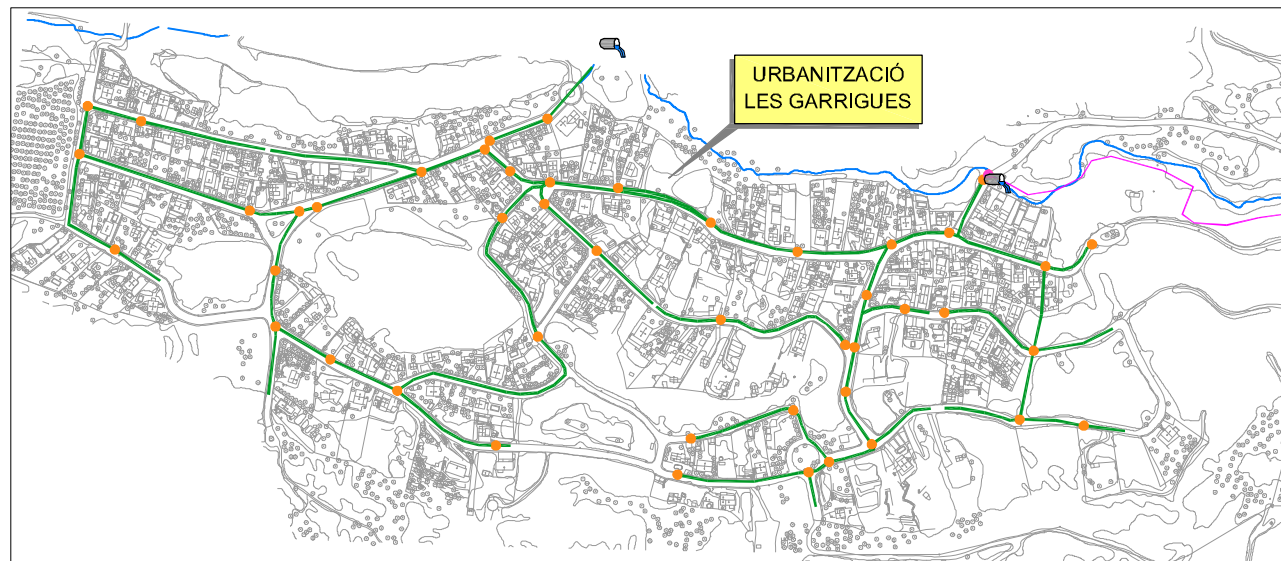
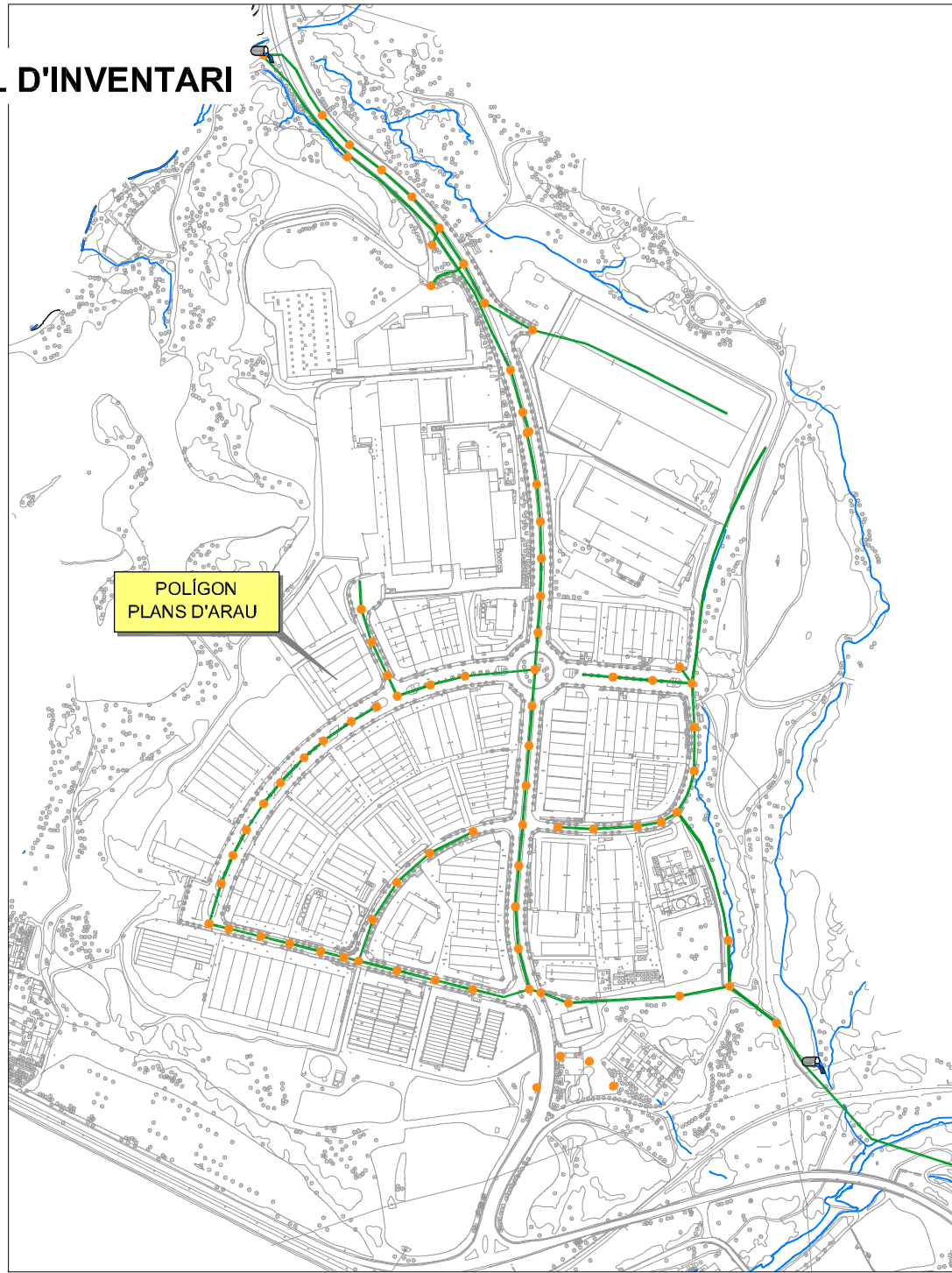
Distribució de materials de la xarxa



Distribució de diàmetres de la xarxa

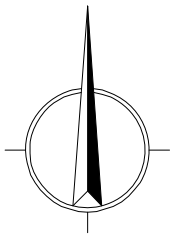


PLÀNOL D'INVENTARI



LLEGENDA

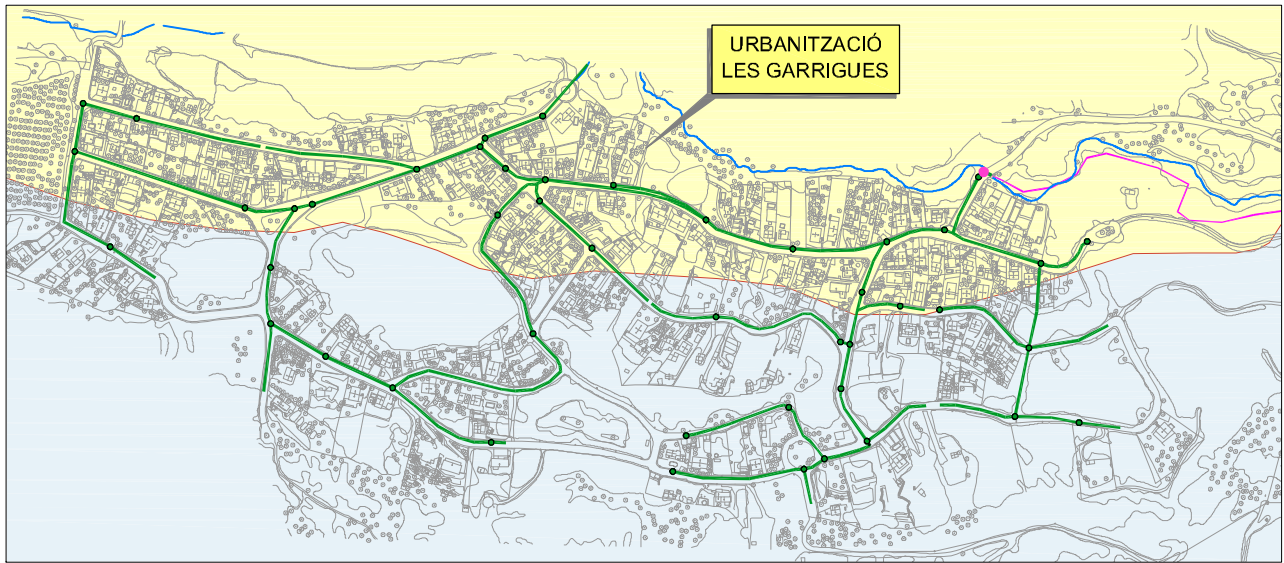
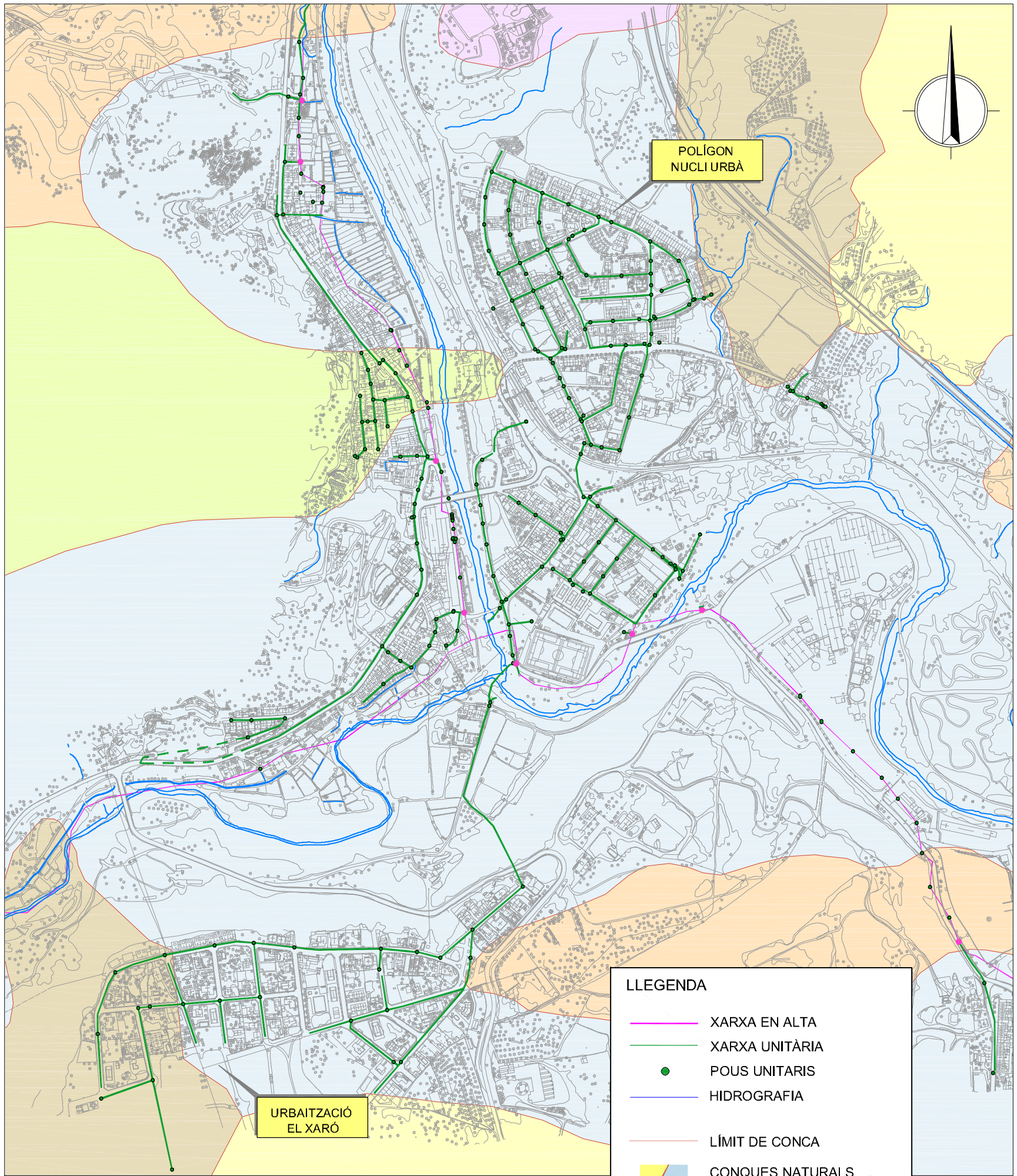
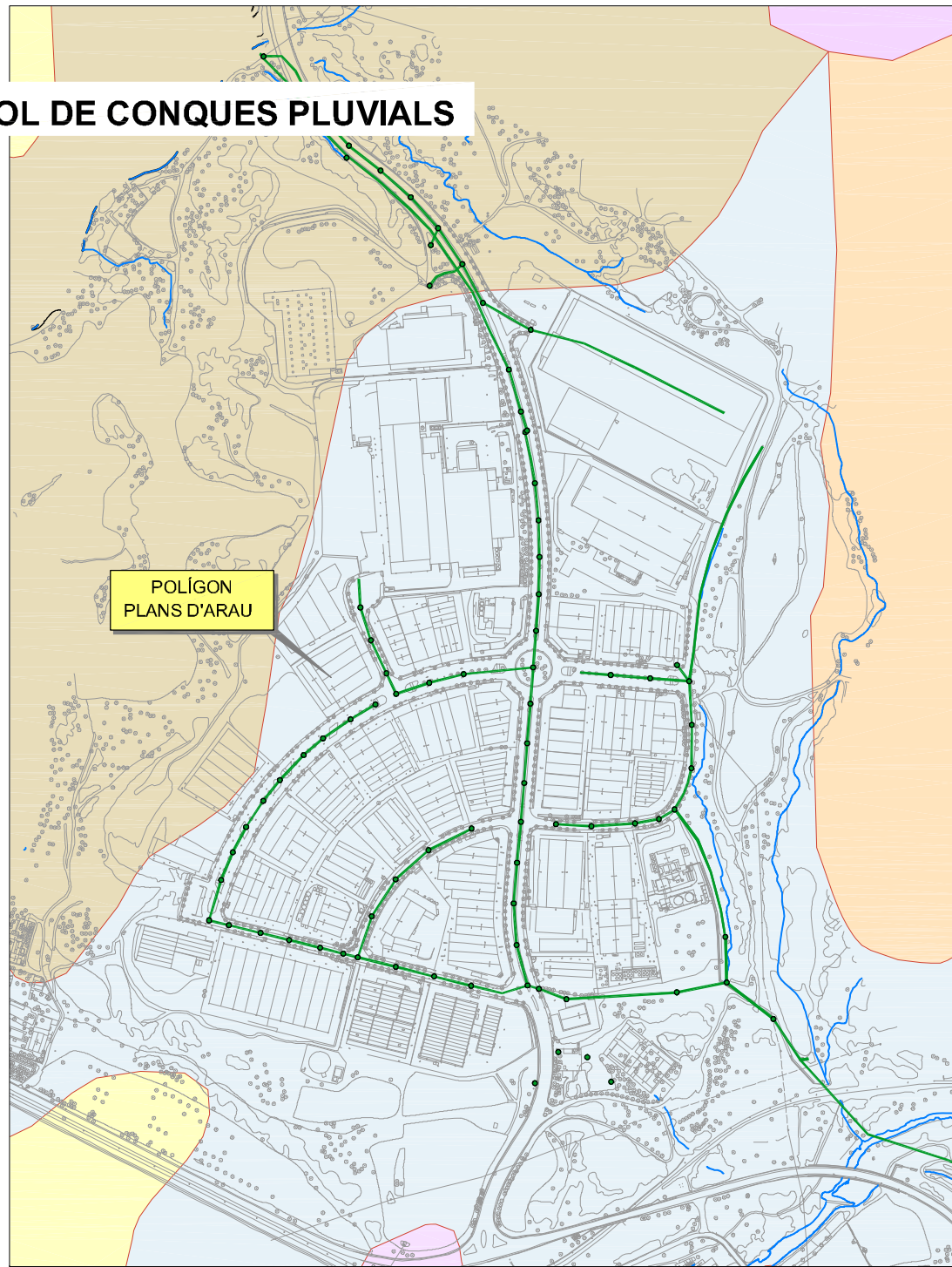
- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA
- XARXA ESTIMADA
- CONNEXIÓ XARXA EN ALTA
- POUS DE LA XARXA
- DESCÀRREGA DE PLUVIALS AL MEDI



3.CRITERIS

- **Eliminació d'abocaments al medi d'aigües residuals i/o eliminació de fosses sèptiques**
- **Hidrologia**
 - El període de retorn considerat per comprovar el dimensionament de la xarxa ha estat de 10 anys.
 - La precipitació corresponent a aquest període de retorn és de 94 mm i intensitat màxima de 163.6 mm/h.
- **Xarxa d'aigües unitàries**
 - A la diagnosi de la capacitat hidràulica de la xarxa per sol·licitació d'aigües unitàries, s'ha considerat funcionament incorrecte quan la canonada està treballant per sobre del 80% de la seva capacitat hidràulica.
- **Priorització d'actuacions**
 - Renovació de la xarxa en els trams que així ho requereixen, degut a:
 - Esgotament de la vida útil de canonades, trobant-se en un estat de degradació molt avançat i augment de secció en canonades que actualment treballen al límit de la seva capacitat hidràulica.
 - La xarxa futura complirà els següents criteris per al seu correcte funcionament i manteniment:
 - Disposar de sobreeixidors equipats de dispositius anti-DSU en totes les connexions amb el col·lector en alta.
 - Xarxa unitària per als sectors de creixement, amb col·locació d'embornals i elements de captació necessaris.
 - El material proposat per a noves canonades és el PEAD de doble paret i amb un DN de 400mm.
 - La velocitat de circulació del flux a les canonades no serà inferior a 0,6 m/seg ni superior a 5 m/seg.
 - No s'adoptaran pendents mínimes per sota del 0,5% ni pendents màximes superiors al 3 o 4%.
 - Col·locació de pous de registre cada 50 m, en inici de xarxa, canvis de secció i canvis de direcció en planta.

PLÀNOL DE CONQUES PLUVIALS



LLEGENDA

- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA
- POUS UNITARIS
- HIDROGRAFIA
- LÍMIT DE CONCA
- CONQUES NATURALS

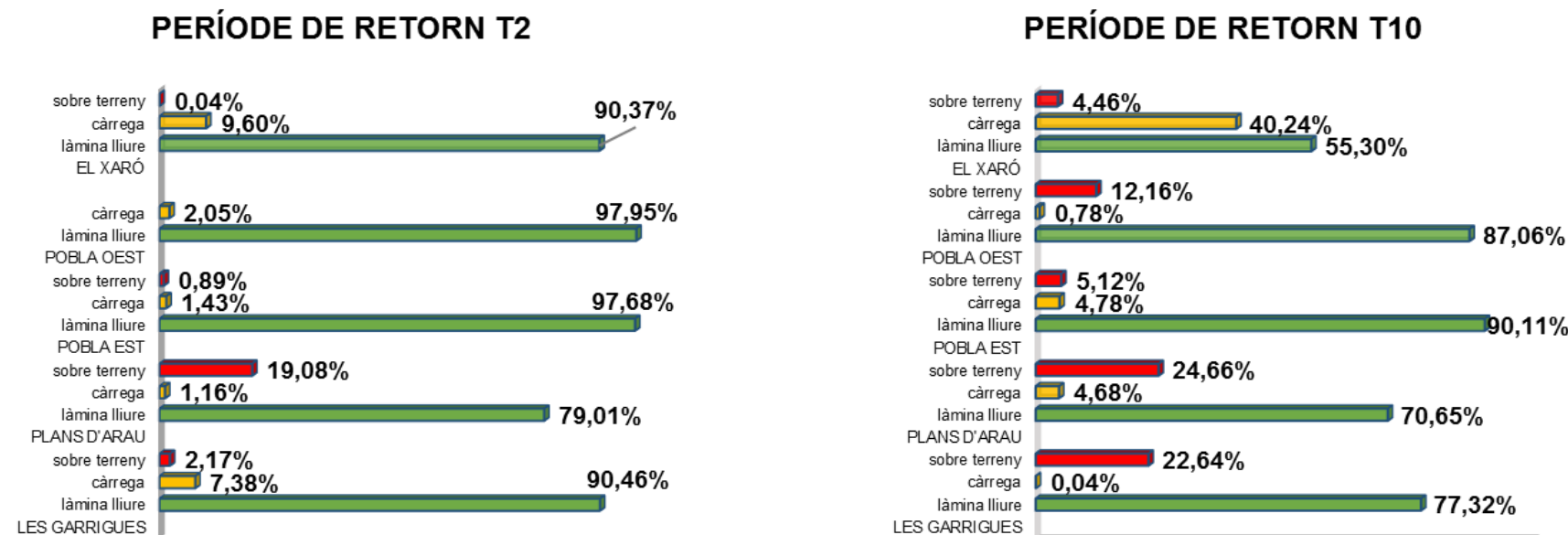
4. DIAGNOSI

- **Diagnosi per a temps sec**

- En temps sec la xarxa existent funciona correctament. Cap canonada entra en càrrega.
- El barri de Mas Vivencs no està connectat a la xarxa de clavegueram municipal i disposa de fosses sèptiques.

- **Diagnosi per a temps de pluja**

- Es sintetitza en les figures següents, en les quals s'indica —per als períodes de retorn considerats (2 i 10 anys)— quin és el percentatge de canonades que funciona correctament en làmina lliure, així com el que entra en càrrega i/o presenta problemes de desbordament de pous.



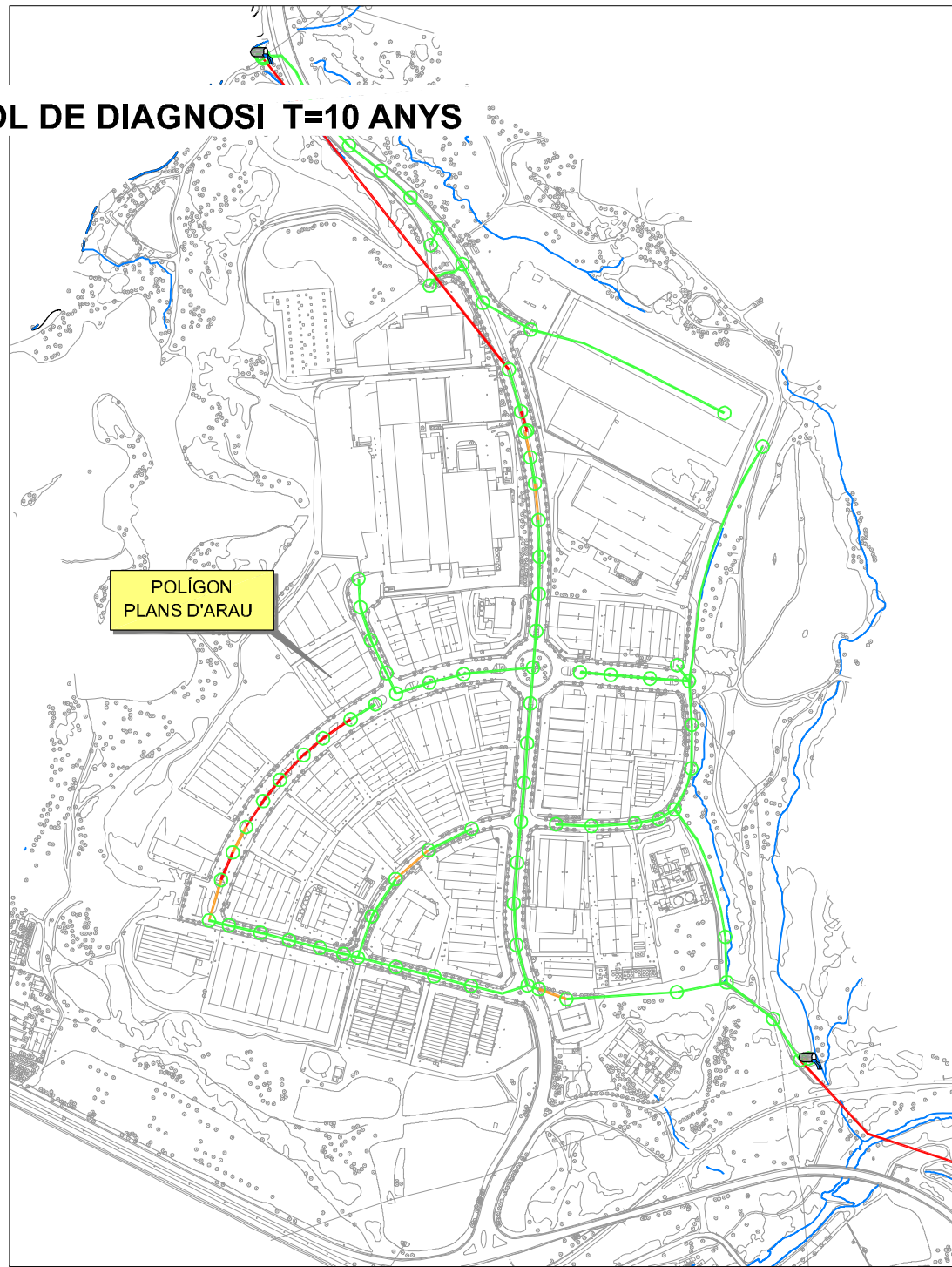
- **Diagnosi d'elements de captació d'aigües pluvials**

- En línies generals, el nombre d'elements de captació és suficient, pràcticament a la totalitat del municipi. No obstant això, s'ha observat una mancança a la urbanització de Les Garrigues i s'ha valorat aquest dèficit en 80 embornals.

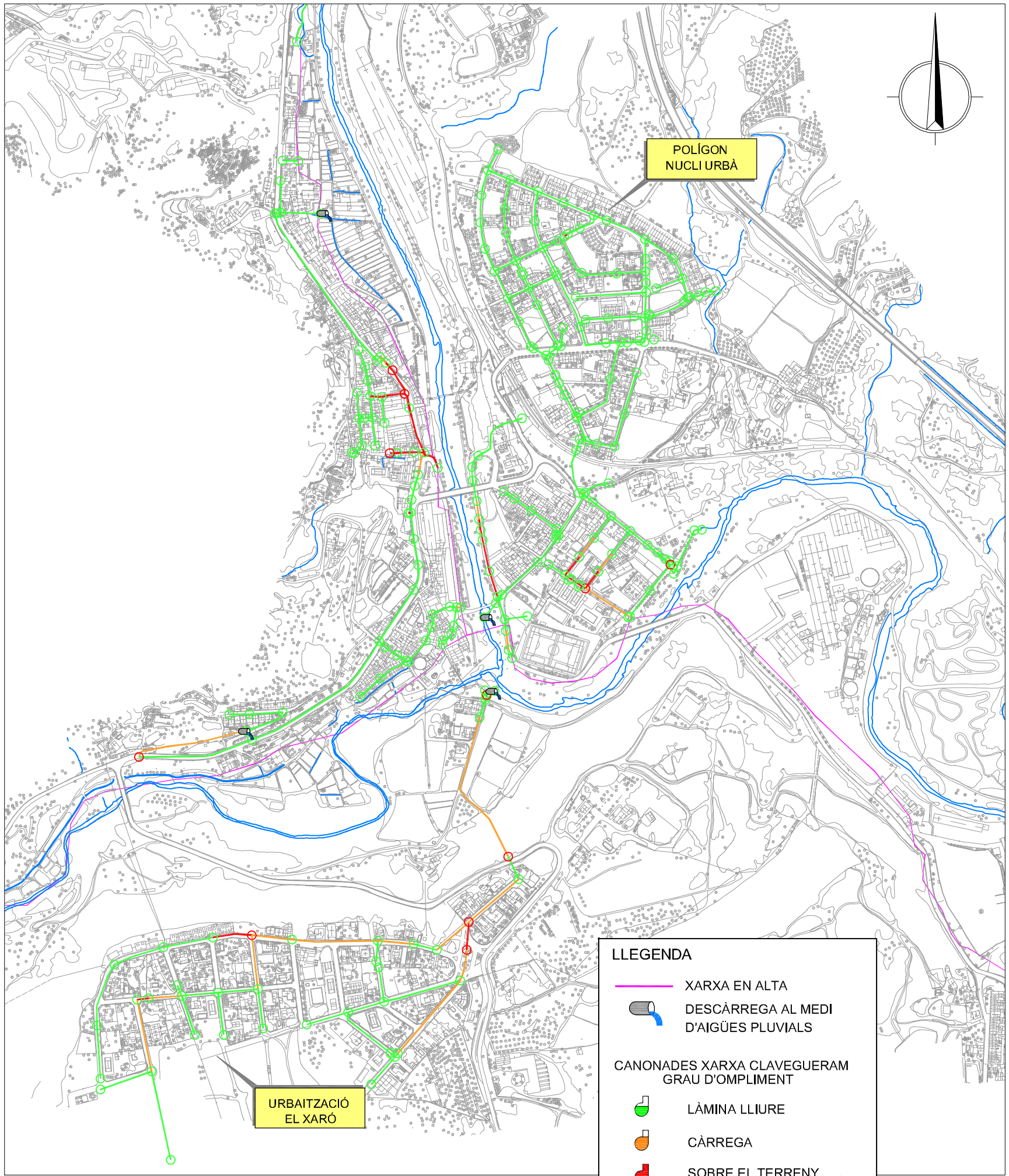
- **Diagnosi de l'estat de canonades (Inspecció amb CCTV)**

- Existeixen trams de canonada que es troben en mal estat, sobretot al casc antic, per esgotament de la seva vida útil. S'estima un dèficit de l'ordre de 75 pous de registre al conjunt del municipi.
- La inspecció amb CCTV ha permès comprovar connexions d'algunes canonades i resoldre mancances de coneixement sobre el seu traçat.

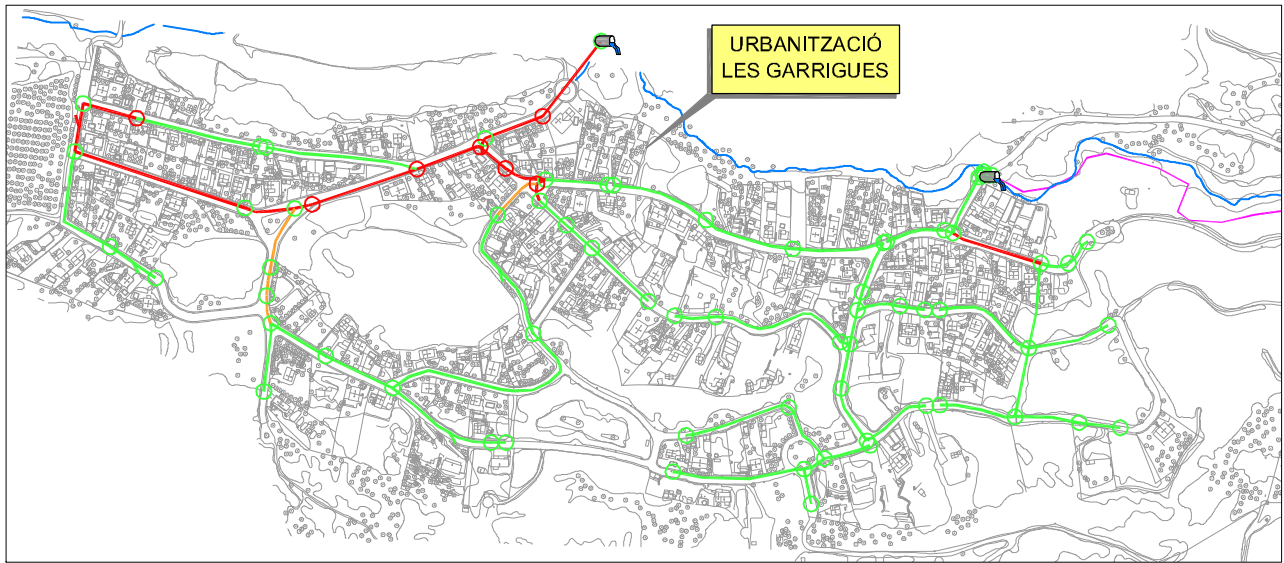
PLÀNOL DE DIAGNOSI T=10 ANYS



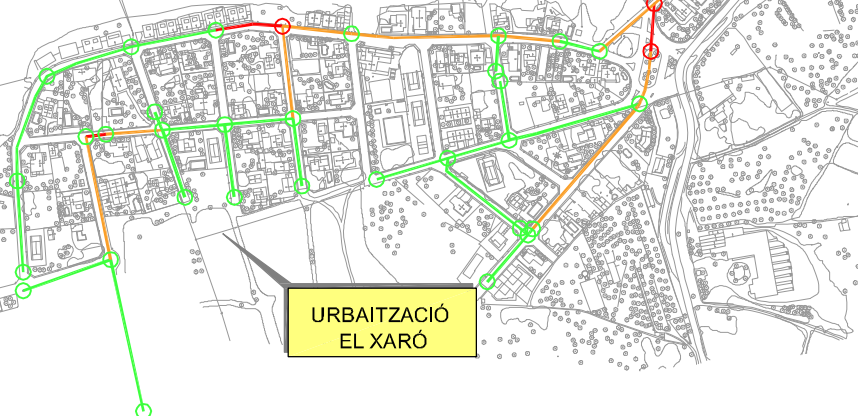
POLÍGON
PLANS D'ARAU



POLÍGON
NUCLI URBÀ



URBANITZACIÓ
LES GARRIGUES



URBAITZACIÓ
EL XARÓ

LLEGENDA

- XARXA EN ALTA
- DESCÀRREGA AL MEDI D'AIGÜES PLUVIALS
- CANONADES XARXA CLAVEGUERAM GRAU D'OMPLIMENT
- LÀMINA LLIURE
- CÀRREGA
- SOBRE EL TERRENY

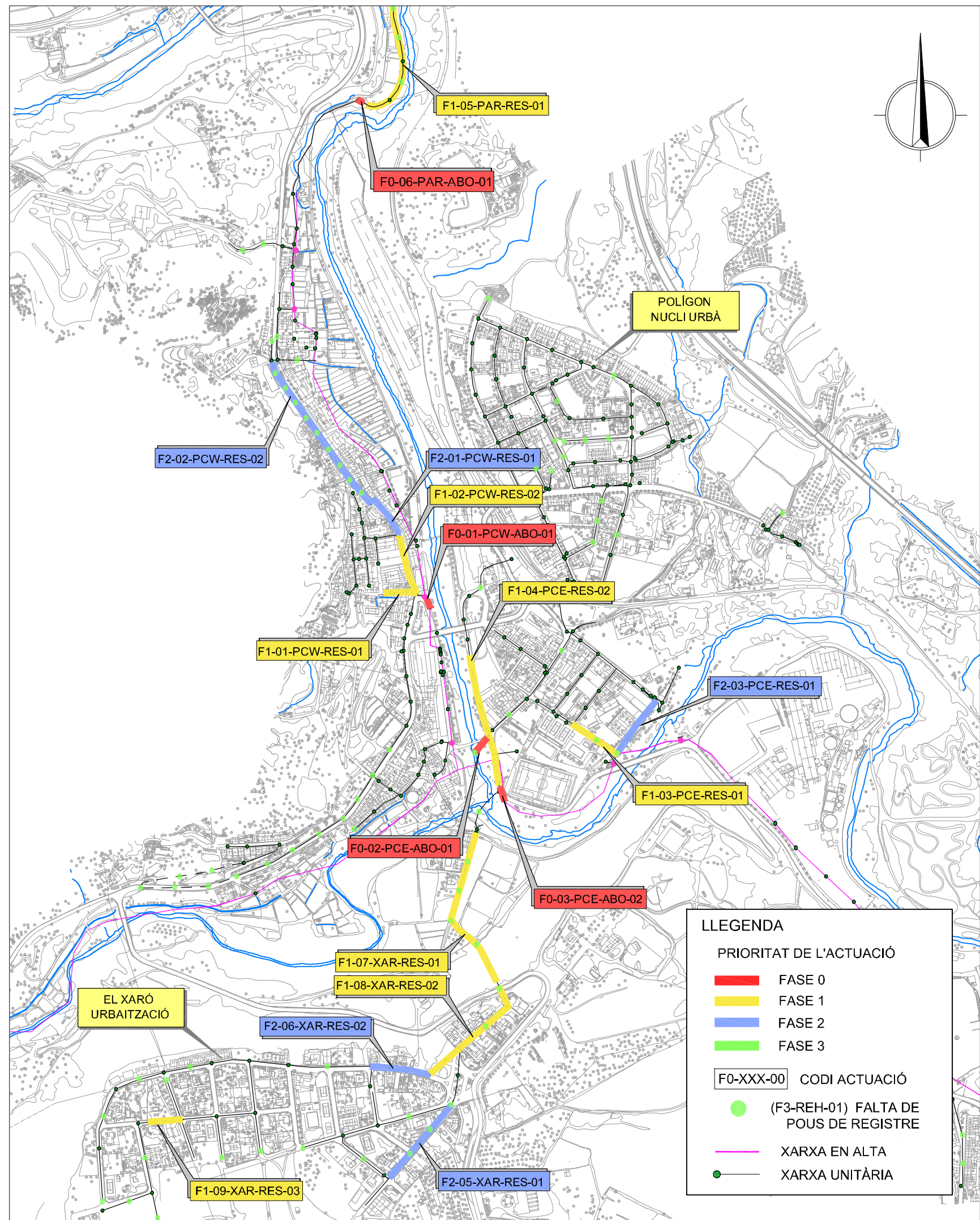
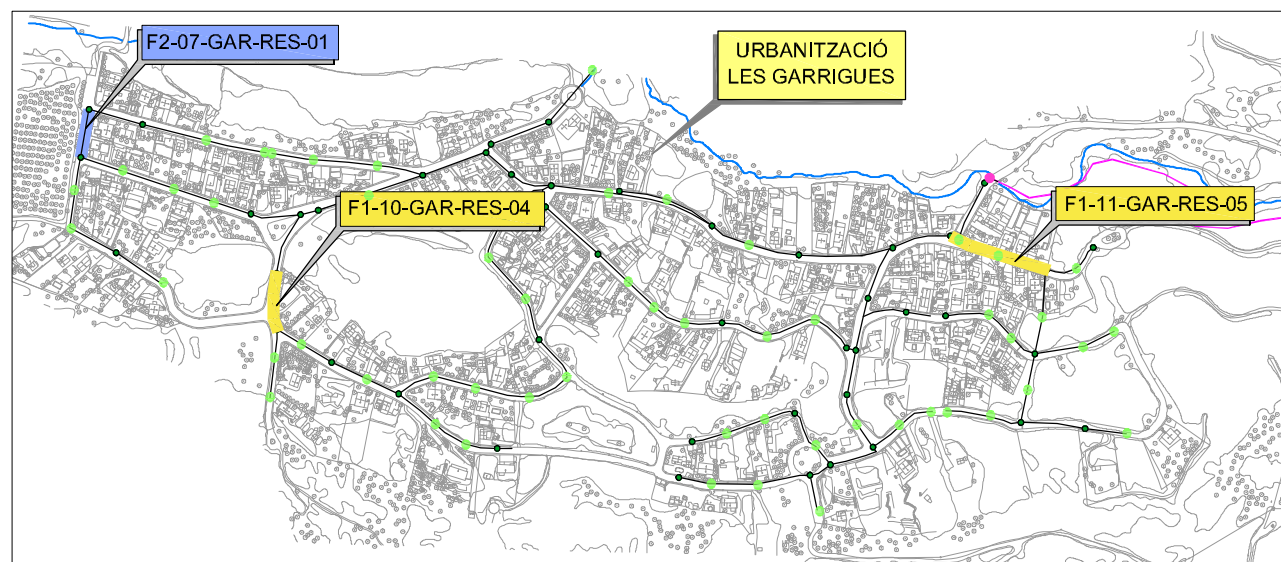
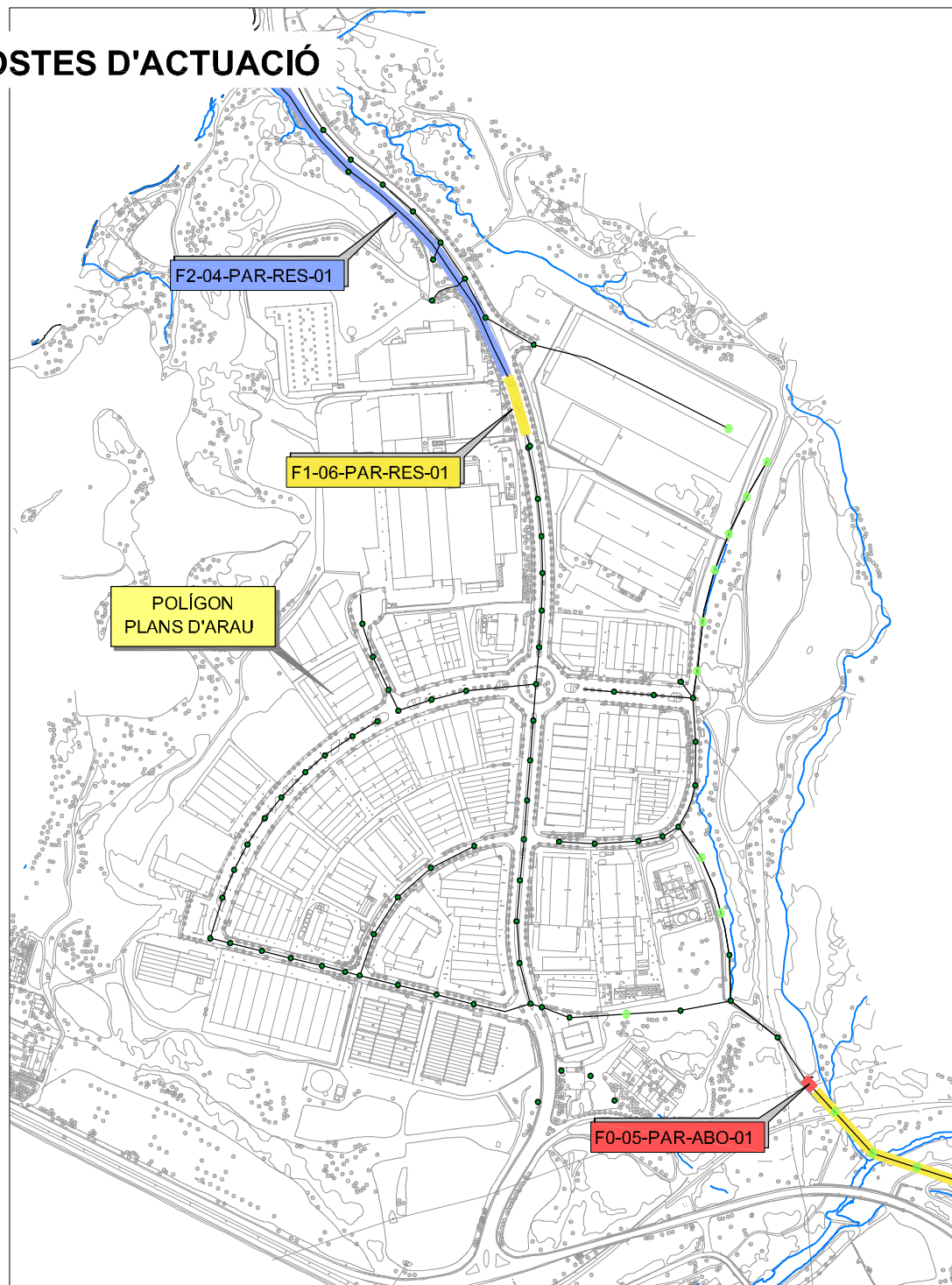
5. ACTUACIONS I PRESSUPOST

PRIORITAT	ACTUACIONS	CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ ACTUACIÓ	COST D'OBRA*	COST D'INVERSIÓ**
FASE 0	ELIMINACIÓ D'ABOCAMENTS DIRECTES AL MEDI I FOSSES SÈPTIQUES. PRIORITAT MOLT ALTA	F0-01-PCW-ABO-01	Avinguda Catalunya i C/ Arbres del Papa	Construcció de sobreexidor abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA.	71.995,00 €	78.952,50 €
		F0-02/03-PCE-ABO-01/02	C/ Soldevilla. Avinguda del Riu Anoia	Construcció sobreexidor a la xarxa de clavegueram	71.995,00 €	78.952,50 €
		F0-04-PCE-ABO-03	Mas Vivencs	Eliminació de les fosses sèptiques existents i connexió a la xarxa de clavegueram del municipi a l'Avinguda Gumersind Bisbal, mitjançant bombament. Projecte proporcionat per l'Ajuntament.		39.378,22 €
		F0-05/06-PAR-ABO-01/02	Carretera de la Rata. C-244 / inici xarxa nucli antic	Substitució del sobreexidor i del pou existent que es troben en mal estat i construcció de sobreexidor.	79.194,50 €	86.847,75 €
		F0-07-GAR-ABO-01	Urb. Les Garrigues	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa. En especial l'entroncament situat entre els carrers Manresa, Tarragona, Barcelona i Figueres.	4.607,68 €	5.052,96 €
TOTAL FASE 0					227.792,18 €	289.183,93 €
FASE 1	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA ACTUAL . PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT MITJA	F1-01-RES-01	Tota la zona d'estudi	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa.	13.823,04 €	15.158,88 €
		F1-01/02-PCW-RES-01/02	C/ Raval. Avinguda Catalunya. Tram final	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 60 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals i col·locació de 110 metres de col·lector de PEAD de doble paret de DN500 per a aigües residuals.	41.797,14 €	45.836,36 €
		F1-03/04-PCE-RES-01/02	C/ Josep Aguilera (Tram final). Avinguda del Riu Anoia	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 300 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals i col·locació de 100m de col·lector de PEAD de doble paret DN400.	85.555,46 €	93.823,42 €
		F1-05/06-PAR-RES-01/02	C-244. Entre el C/ Narcís Monturiol i el C/Sant Procopi. C/Narcís Monturiol	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 310 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals i de 400 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN800. Substitució de tres pous existents (p375, p376 i p373), per pous d'alçada superior i amb desguàs lateral per orifici circular de DN 600.	79.891,63 €	87.612,25 €
		F1-07/08-XAR-RES-01/02	C-244/ Carrer Can Solà. Carrer del Castell	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 510 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	133.369,40 €	146.258,04 €
		F1-09-XAR-RES-03	C/ Avets entre els carrers Noguers i Lledoner	Tram en contrapendent. Baixar el pou de registre 20 cm i donar el pendent suficient al tram de canonada.	10.949,91 €	12.008,09 €
		F1-10-GAR-RES-01	C/ Manresa	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 125 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	22.672,54 €	24.863,58 €
		F1-11-GAR-RES-02	C/ Barcelona inici	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 100 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	26.545,51 €	29.110,83 €
TOTAL FASE 1					414.604,62 €	454.671,45 €
FASE 2	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA FUTURA . PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT BAIXA	F2-01/02-PCW-RES-01/02	Avinguda Catalunya. Tram mig i inicial.	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 400 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	95.704,34 €	104.953,07 €
		F2-03-PCE-RES-01	Pas Blau.	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 120 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	26.027,72 €	28.543,00 €
		F2-04-PAR-RES-01	C/ Narcís Monturiol	Eliminació de l'EBAR existent prop de la riera de Castellolí i del tub d'impulsió cap al carrer Narcís Monturiol. Connexió a la xarxa de clavegueram mitjançant 350 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	65.831,23 €	72.193,08 €
		F2-05-XAR-RES-01	Avinguda Pla de la Torre, entre el C/ de les Heures i la rotonda	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 165 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	30.531,55 €	33.482,08 €
		F2-06-XAR-RES-02	Avinguda Corral de la Farga desde el C/ de les Heures	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 102 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	19.272,26 €	21.134,70 €
		F2-07-GAR-RES-01	C/ Girona	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 50 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	11.081,70 €	12.152,62 €
TOTAL FASE 2					248.448,80 €	272.458,56 €
FASE 3	MANTENIMENT DE LA XARXA	F3-REH-01	Tota la zona d'estudi	Col·locació de pous de registre que falten a la xarxa	125.792,90 €	137.949,36 €
TOTAL FASE 3					125.792,90 €	137.949,36 €
TOTAL FASES					1.016.638,50 €	1.154.263,30 €
Partida anual destinada al manteniment de la xarxa, neteja i renovació d'un 3% d'elements de la xarxa.					122.473,47 €	134.309,14 €

*Cost d'Obra inclou el 19 % (despeses generals (13%) i benefici industrial (6%)) amb l'aplicació del 21% d'I.V.A

**Cost d'Inversió . Inclou Cost d'obra, Projecte Executiu (4% PEM), Direcció Facultativa (4% PEM), Coordinació de SiS (2% PEM) i Control de qualitat (1,5% PEM)

PROPOSTES D'ACTUACIÓ



LLEGGENDA

PRIORITAT DE L'ACTUACIÓ

- FASE 0
- FASE 1
- FASE 2
- FASE 3

F0-XXX-00 CODI ACTUACIÓ

- (F3-REH-01) FALTA DE POUS DE REGISTRE
- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA



**Diputació
Barcelona** | Àrea de Territori
i Sostenibilitat



**Mancomunitat
de Catalunya**
1914 2014

Servei d'Equipaments i Espai Públic

Comte d'Urgell, 187, 4a pl.

Edifici del Rellotge

08036 Barcelona

Tel. 934 022 122

www.diba.cat/seep · s.equipamentsep@diba.cat

És un treball del Servei d'equipaments i Espai Públic de la Diputació de Barcelona en col·laboració amb els Serveis Tècnics de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt.

Redacció: HIDROLOGIA I QUALITAT DE L'AIGUA, S.L. — Grup INCLAM.

Tècnics redactors: Verònica Cantero Vilches (Direcció), Enginyera Tècnica Agrícola; Oriol-I. Rozados Alegre, Enginyer de Camins, Canals i Ports (ECCP).

Gestió: Diego Zamora Cornadó, Enginyer de Camins, Canals i Ports (ECCP).

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS.....	3
2. ANALISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL.....	4
2.1. Entorn geogràfic i social	4
2.2. Àmbit d'estudi.....	6
2.3. Població.....	8
2.4. Planejament urbanístic i previsions de creixement.....	9
2.5. Orografia i hidrografia.....	9
2.6. Infraestructures	10
3. INVENTARI DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM MUNICIPAL I DIGITALITZACIÓ EN SIG	12
3.1. Recopilació de la informació existent	12
3.2. Aixecament topogràfic de la xarxa de sanejament	15
3.3. Digitalització en SIG	16
3.4. Inspecció amb càmera de CCTV.....	19
4. SITUACIÓ ACTUAL DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM MUNICIPAL	21
4.1. Descripció del sistema de sanejament	21
4.2. Descripció de la problemàtica actual	27
4.3. Descripció del sistema de depuració	28
5. DIAGNOSI.....	29
5.1. Introducció	29
5.2. Anàlisi de la xarxa de clavegueram municipal.....	30
5.3. Capacitat de la xarxa en condicions de pluja	32
5.4. Capacitat de les reixes i embornals.....	36
5.5. Diagnosi dels pous de registre	36
5.6. Capacitat de la xarxa per transport d'aigües residuals	38
5.6.1. Xarxa de col·lectors en alta	38
5.6.2. Xarxa de canonades en baixa	39
6. PROGNOSI DE LA SITUACIÓ FUTURA.....	39

6.1. Introducció.....	39
6.2. Sectors de creixement urbà.....	40
6.3. Cabals d'aigües residuals de les noves zones de creixement.....	41
6.4. Cabals d'aigües pluvials de les noves zones de creixement.....	41
6.5. Impacte sobre el funcionament hidràulic de la xarxa actual.....	42
7. CRITERIS.....	43
7.1. Hidrologia.....	44
7.2. Drenatge d'aigües pluvials.....	45
7.3. Conducció d'aigües residuals.....	46
7.4. Dèficit d'elements de la xarxa.....	48
8. PROPOSTES D'ACTUACIÓ.....	50
8.1. Introducció.....	50
8.2. Criteris de disseny.....	52
8.3. Tractament d'aigües residuals.....	53
8.3.1. <i>Fitxes de les actuacions incloses en la Fase 0.....</i>	<i>55</i>
8.4. Capacitat hidràulica.....	63
8.4.1. <i>Fitxes d'actuacions incloses en la Fase 1.....</i>	<i>65</i>
8.4.2. <i>Fitxes d'actuacions incloses en la Fase 2.....</i>	<i>78</i>
8.5. Control i manteniment de la xarxa.....	86
8.5.1. <i>Fitxes de les actuacions incloses en la Fase 3.....</i>	<i>86</i>
8.6. Pressupost de les actuacions.....	87
9. RECOMANACIONS.....	87

ANNEXOS

Annex 1: Topografia

Annex 2: Diagnosi

Annex 3: Criteris de sostenibilitat

Annex 4: Criteris de manteniment de la xarxa

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El **Pla Director de Clavegueram Municipal de La Pobla de Claramunt** és un instrument de diagnosi i planificació hidràulica en matèria de sanejament urbà que s'elabora a partir de la voluntat de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt de:

- Millorar el coneixement existent sobre l'estat actual de la xarxa de sanejament d'aigües residuals sota titularitat municipal.
- Disposar d'una anàlisi objectiva de les actuacions que és adient dur a terme perquè el funcionament d'aquesta xarxa sigui l'adequat.

En síntesi, el treball dut a terme per a l'elaboració d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal s'ha centrat en les següents tasques principals:

- Caracterització de la situació actual, mitjançant l'elaboració d'un inventari detallat de tots els elements característics de la xarxa. Aquest inventari revisa, actualitza i completa l'inventari aproximat de que disposaven fins ara els Serveis Tècnics municipals i que havia estat elaborat conjuntament entre aquests i l'empresa externa Aigua de Rigat (Grup Agbar), en 2009.

Totes les dades recopilades s'han integrat en un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) en format compatible amb el Sistema d'Informació Territorial Municipal (SITMUN) de la Diputació de Barcelona.

- Anàlisi del funcionament hidràulic de la xarxa de sanejament municipal, basada en simulacions mitjançant el model matemàtic de codi obert SWMM 5.1, desenvolupat sota els auspicis de l'Agència de Protecció del Medi Ambient dels Estats Units (EPA).
- Diagnosi sobre els principals problemes i aspectes a millorar de la xarxa de sanejament municipal.
- Definició d'un conjunt de propostes de millora de la xarxa de sanejament municipal (degudament prioritzades), per tal d'adequar-la a les necessitats actuals i futures, a fi i efecte de garantir un funcionament adient.

Atès que el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) està pendent d'aprovació, si bé els treballs de redacció estarien força avançats, aquestes propostes d'actuació sobre la xarxa de sanejament municipal únicament poden tenir en compte —a grans trets— la informació pública d'avanç de planejament.

- Valoració econòmica de les obres proposades.

2. ANALISI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

2.1. Entorn geogràfic i social

La Pobla de Claramunt és un del 33 municipis que conformen la comarca de l'Anoia, un territori que resta vertebrat pel riu Anoia —tributari del riu Llobregat per la marge dreta— i per la seva xarxa d'afluents, conformada per petites rieres i torrents efímers, típicament mediterranis. L'extensió aproximada del terme municipal és de 18.37 km² i limita administrativament:

- A l'Oest, amb els municipis de Carme, Vilanova del Camí i Òdena.
- Al Nord-est, amb el municipi de Castellolí.
- A l'Est, amb el municipi de Piera.
- Al Sud, amb els municipis de Vallbona d'Anoia i La Torre de Claramunt.

Pel que fa al seu marc geogràfic, La Pobla de Claramunt s'ubica en un congost de la vall del riu Anoia, en el límit entre la Conca d'Òdena i la Serralada Prelitoral, a una alçada d'uns 265 m sobre el nivell del mar. Aquesta zona de gorja ha estat històricament una cruïlla de camins, concretament entre el Camí Ral que es dirigia a Barcelona i una segona via cap a la població de Vilafranca del Penedès. El Castell de Claramunt (s. X), construït sobre un turó que s'eleva a 461 m sobre el nivell del mar i un dels més importants atractius arquitectònics, històrics i turístics de la comarca, és testimoni viu del caire estratègic d'aquest singular emplaçament.



Figura 1: Vista general del congost del riu Anoia en que s'ubica el nucli urbà principal de La Pobla de Claramunt, sobre el que s'ubica el Castell de Claramunt (s. X). Font: Ajuntament de La Pobla de Claramunt (2017).



Figura 2: Vista del nucli urbà principal de La Pobla de Claramunt (Barri de l'Ajuntament) des de la carretera d'accés a l'estació d'FGC. Font: www.ayuntamiento.org

Al seu pas per La Pobla de Claramunt, el riu Anoia s'encaixa amb poc desnivell, formant tres meandres molt característics al peu dels cingles dels Mollons. Entorn a aquests meandres s'ha produït històricament el creixement urbà del municipi. Fonamentalment, aquest esdevé crucial entre els s. X i XIV sota la jurisdicció del Castell de Claramunt i, ja en èpoques més recents, al llarg dels s. XVIII, XIX i XX vinculat de manera molt estreta a l'impuls econòmic de la indústria molinera: inicialment, molins fariners i més endavant, drapers i paperers. Aquests darrers es van mecanitzar a partir de 1915, amb l'arribada de l'electricitat al municipi i van suposar un trasbals significatiu. Precisament, en l'actualitat, l'economia de La Pobla de Claramunt està força lligada a l'activitat de tres grans empreses papereres: *Unión Industrial Papelera S.A. (UIPSA)*, *MB Papeles Especiales* i *Construcciones Papeleras S.A. (COPASA)*.

Hores d'ara, l'entramat urbà de La Pobla de Claramunt —molt influït també per la seva proximitat a Igualada, capital de la comarca, que es troba només a uns 7 km de distància— queda configurat de la manera següent:

- Entorn un primer meandre segons el curs descendent del riu Anoia, just aigua avall del terme municipal de Vilanova del Camí i de la confluència de la riera de Castellolí, s'ubica el polígon industrial "Plans d'Arau".

El desenvolupament d'aquesta zona, propietat de l'INCASÒL i encara no recepcionada per l'Ajuntament, s'encetà en la dècada dels anys 90. Actualment s'hi ubiquen una trentena d'empreses de sectors força diversos (metal·lúrgia, química, serveis, gènere de punt arts gràfiques, etc.), des de petits tallers (pintura, fusteria, vidre, mecànica, etc.) fins a indústries mitjanes i grans (com ara el Grup Mecaplast).

- En un segon meandre del riu Anoia, just abans de la confluència de la riera de Carme, en la marge còncava es localitza el nucli principal de La Pobla de Claramunt, que es distribueix al llarg de la carretera C-244.
- D'altra banda, en la marge convexa (o lòbul) d'aquest segon meandre s'hi han establert els nous desenvolupaments residencials (barris de l'Estació i de Can Galan), i l'avanç del nou POUM en preveu més en l'espai comprés entre aquests i la carretera C-15.
- Un tercer meandre, amb un marge escarpat prop del sector "Els Vivencs", presenta un lòbul molt pla en el que s'assenten les instal·lacions de la indústria paperera UIPSA.
- Finalment, en les darreres dècades, també s'han anat consolidat noves urbanitzacions a l'entorn de la riera del Carme, tributària del riu Anoia, com és el cas de les urbanitzacions d'El Xaró i Les Garrigues.



Figura 3: Localització geogràfica de la comarca de l'Anoia a Catalunya; del terme municipal de La Pobla de Claramunt a la comarca de l'Anoia; i delimitació territorial d'aquest terme municipal sobre el mapa topogràfic de Catalunya a escala 1:50,000. Font: a partir d'ICGC (2017).

2.2. Àmbit d'estudi

L'àmbit geogràfic objecte del Pla Director de Clavegueram Municipal és el conjunt de nuclis urbans i industrials que, de manera relativament fragmentada, s'ubiquen al terme municipal de La Pobla de Claramunt (

Figura 4).

Atenent a aquesta distribució, per raons pràctiques i a efectes d'aquest Pla Director de Clavegueram, s'ha considerat la següent zonificació:

- Sector “Plans d’Arau” (codi PAR), en el que s’ubica el polígon industrial del mateix nom.
- Sector “Les Garrigues” (codi GAR), corresponent a la urbanització del mateix nom, ubicada entre el torrent de Les Garrigues i la riera del Carme.
- Sector “El Xaró” (codi XAR), corresponent a la urbanització del mateix nom, ubicada a la marge dreta de la riera del Carme. S’ha d’assenyalar que part d’aquesta urbanització es troba al terme municipal veí de La Torre de Claramunt i no és objecte d’aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.
- Sector “Pobla de Claramunt Oest” (codi PCW), corresponent a la part del casc urbà central del terme municipal que s’ubica a la marge dreta del riu Anoia, al llarg de la carretera C-244. Està conformat pels barris de Sant Andreu i de l’Ajuntament.
- Sector “Pobla de Claramunt Est” (codi PCE), corresponent a la part del casc urbà central del terme municipal que s’ubica a la marge esquerra del riu Anoia. Està conformat pels Barris de l’Estació i de Can Galan, així com per la urbanització “Els Vivencs” (propera a la carretera de La Rata).

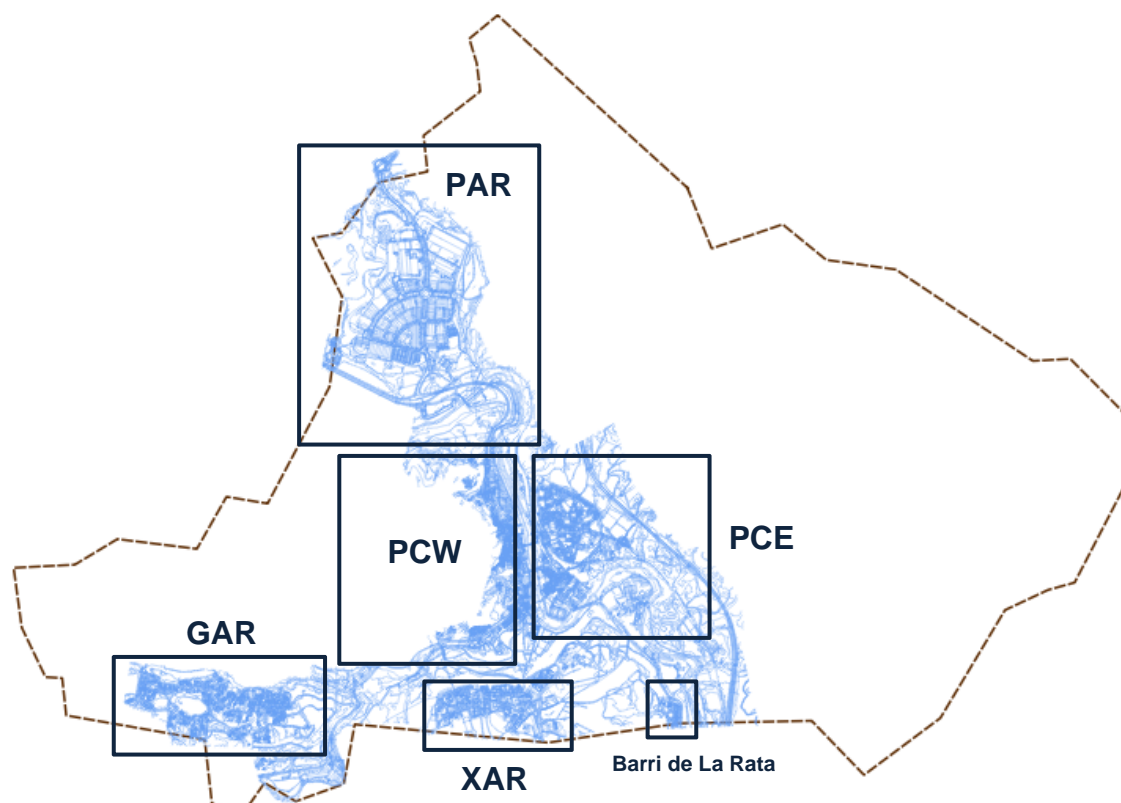


Figura 4: Distribució geogràfica fragmentada de nuclis urbans al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia, a partir de cartografia de la Diputació de Barcelona (2016) i ICGC (2017).

Adicionalment, de manera més testimonial, dins del límit sud del terme municipal i bordejant la carretera de La Rata, s'hi troba una petita part del Barri de La Rata, la majoria del qual es troba ubicat al terme municipal veí de La Torre de Claramunt.

2.3. Població

Segons dades de l'Ajuntament, la població del terme municipal era en 2011 de 2.269 habitants, essent la seva distribució per barris la indicada a la Taula 1. D'acord amb l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), l'any 2016 la població era lleugerament inferior: 2.159 habitants.

Població de La Poble de Claramunt	
Barri o nucli urbà	Habitants
De l'Estació / Can Galan	808
De l'Ajuntament / Sant Andreu	996
De Rata	47
Els Vivencs	4
Urb. Les Garrigues	200
Urb. El Xaró	211
Plans d'Arau	3
Total del Municipi	2.269

Taula 1: Distribució per barris i/o nuclis urbans de la població del terme municipal de La Poble de Claramunt. Font: Ajuntament de La Poble de Claramunt (2011).

D'altra banda, també d'acord amb les dades d'Idescat, l'evolució demogràfica del terme municipal en el període 1998-2016 és la que es mostra a la Figura 5.

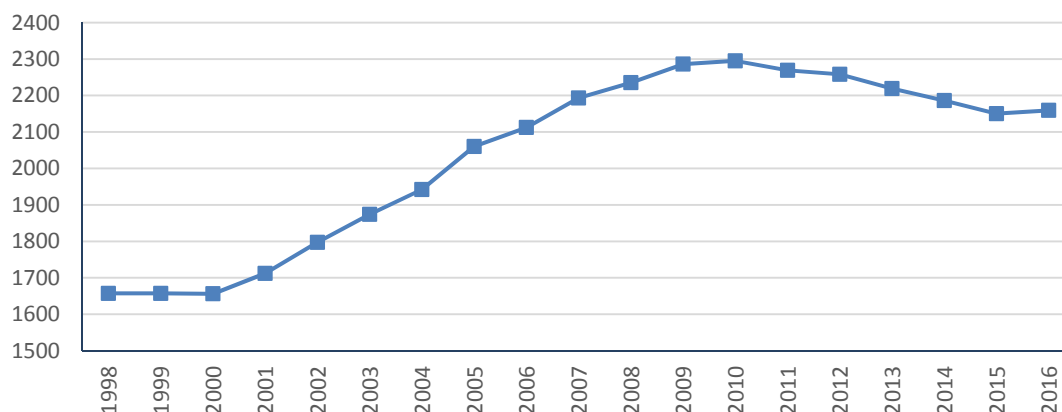


Figura 5: Evolució demogràfica al terme municipal de La Poble de Claramunt en el període 1998-2016. Font: Idescat (2016).

Com es pot apreciar a la gràfica, entre els anys 2000 i 2010, la població va anar creixent a un ritme anual d'un 3,3%, mentre que en aquests darrers anys ha enregistrat una lleu reducció i hores d'ara tendeix a estabilitzar-se.

2.4. Planejament urbanístic i previsions de creixement

Per tal de poder considerar eventuais necessitats de la xarxa de clavegueram municipal existent derivades del desenvolupament urbanístic previst per a la propera dècada (prognosi de la demanda futura), s'ha tingut en compte —en tant que documentació de caire provisional— l'avanç del POUM, en exposició pública a través del *web* del consistori.

En aquell document provisional de planejament urbanístic es preveu un potencial de creixement màxim de fins a 3.213 habitants a l'any 2026, el qual es concentraria essencialment a les zones indicades a la Figura 6. D'altra banda, com a valor promig d'edificabilitat hom pot adoptar 15 habitatges per hectàrea.

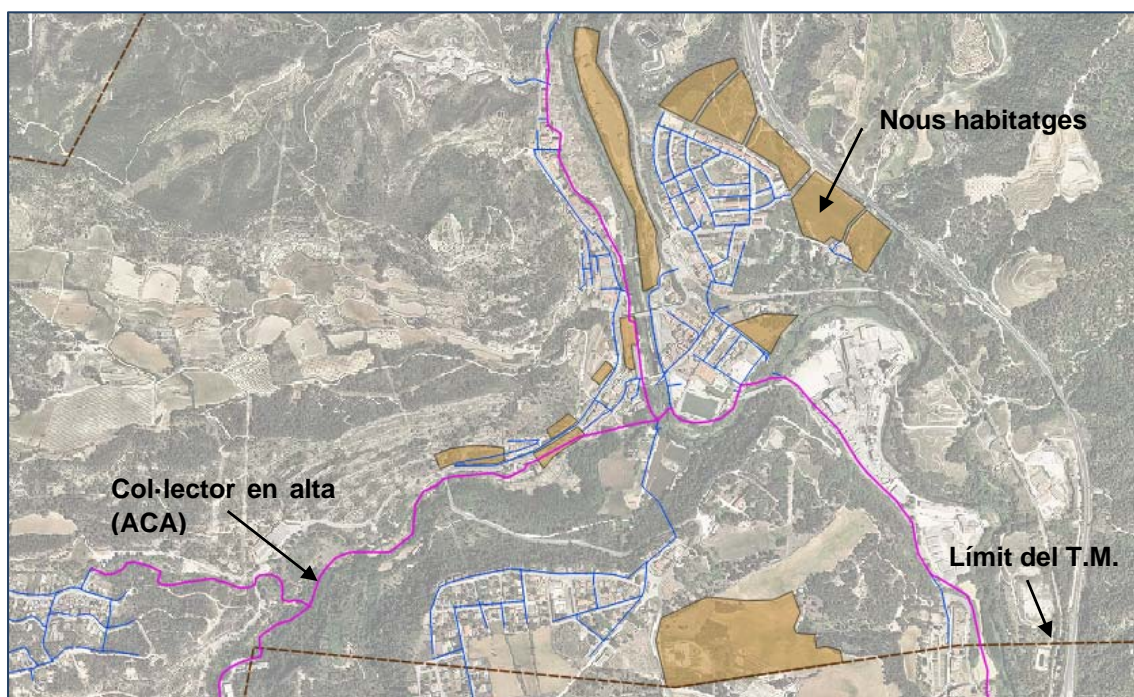


Figura 6: Zones on es concentrarà la construcció de nous habitatges (color taronja) segons el desenvolupament urbanístic previst en l'avanç del POUM. Font: elaboració pròpia, a partir d'informació de l'Ajuntament de la Pobla de Claramunt i ortofotografia del CNIG-IGN.

2.5. Orografia i hidrografia

L'orografia local es caracteritza per un important desnivell, en el marc d'un congost configurat pels cingles dels Mollons (amb altitud màxima de 560 m sobre el nivell del mar) i el turó on s'alça el Castell de Claramunt (461 m d'altitud sobre el nivell del mar). Com ja s'ha esmentat anteriorment, des d'un punt de vista hidrogràfic, l'eix vertebral del terme municipal és el riu Anoia. Aquest curs fluvial

és tributari del riu Llobregat per la marge dreta i travessa el municipi longitudinalment, de Nord a Sud, dividint-lo en dues meitats i formant fins a tres meandres força característics.

D'altra banda, al seu pas per La Pobla de Claramunt, el riu Anoia rep l'aportació de diversos cursos secundaris de diferent rellevància:

- Per la marge dreta del riu Anoia hi conflueix la riera del Carme, que té un curs d'aigua permanent, però amb un règim de cabal molt variable, típicament mediterrani. La riera travessa el terme municipal d'Oest a Est i rep les aportacions del torrent de Les Garrigues, aigua avall del creuament d'aquest amb la carretera BV-2131.
- Per la marge esquerra del riu Anoia hi conflueixen diversos cursos fluvials que recorren des de la Serra de la Tardana (alçada màxima de 706 m) en sentit Nord-Oest vers Sud-Est, com ara la riera de Castellolí —que bordejia la part nord del terme municipal— o els torrents del Forn d'en Monner, de Fontanals i de la Font d'en Planes.

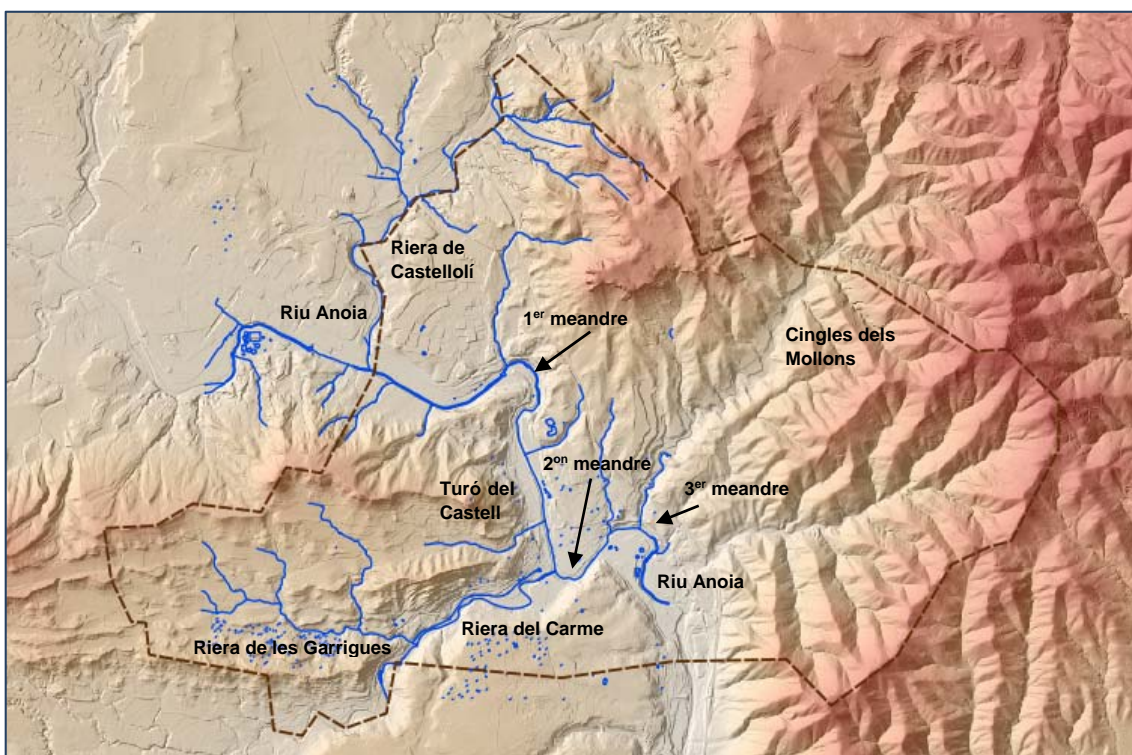


Figura 7: Xarxa hidrogràfica que travessa el terme municipal de La Pobla de Claramunt, conformada pel riu Anoia i els seus tributaris locals (rieres i torrents). Font: elaboració pròpia, a partir de Model Digital del Terreny (MDT) 5 m x 5 m procedent del PNOA i cartografia de l'IGC.

2.6. Infraestructures

Degut a la seva condició d'enclau geogràfic singular a la conca d'Òdena i a la seva proximitat a Igualada, capital de la comarca de l'Anoia —de la que la

separen prop d'uns 7 km—, La Pobla de Claramunt és travessada per diverses infraestructures de comunicació importants:

- Xarxa de carreteres (Figura 8): el municipi és creuat per la carretera C-244 d'Igualada a Sitges —la qual esdevé, al seu pas pel casc antic, l'anomenada Avinguda Catalunya, que passa davant l'Ajuntament— i per la carretera C-15, d'Igualada a Vilafranca, per sota de la qual s'ubiquen els Barris de Can Galan i de l'Estació. També existeix accés des de Valls a través de la carretera BV-2131. Des de Barcelona (ciutat situada a uns 67 km), s'hi pot accedir a més al municipi a través de l'autovia Barcelona-Lleida (A2), agafant la sortida 559 (Igualada Est).

En quant a transport públic rodat, el terme municipal és servit per 5 línies de la companyia d'autobusos Monbus Hispano Igualadina que cobreixen el trajecte Barcelona – Igualada, amb 5 punts de parada i 2 marquesines en l'àmbit territorial del terme municipal.

- Xarxa ferroviària: línia R6 Llobregat-Anoia de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC). El traçat del ferrocarril discorre per la marge esquerra del riu Anoia.

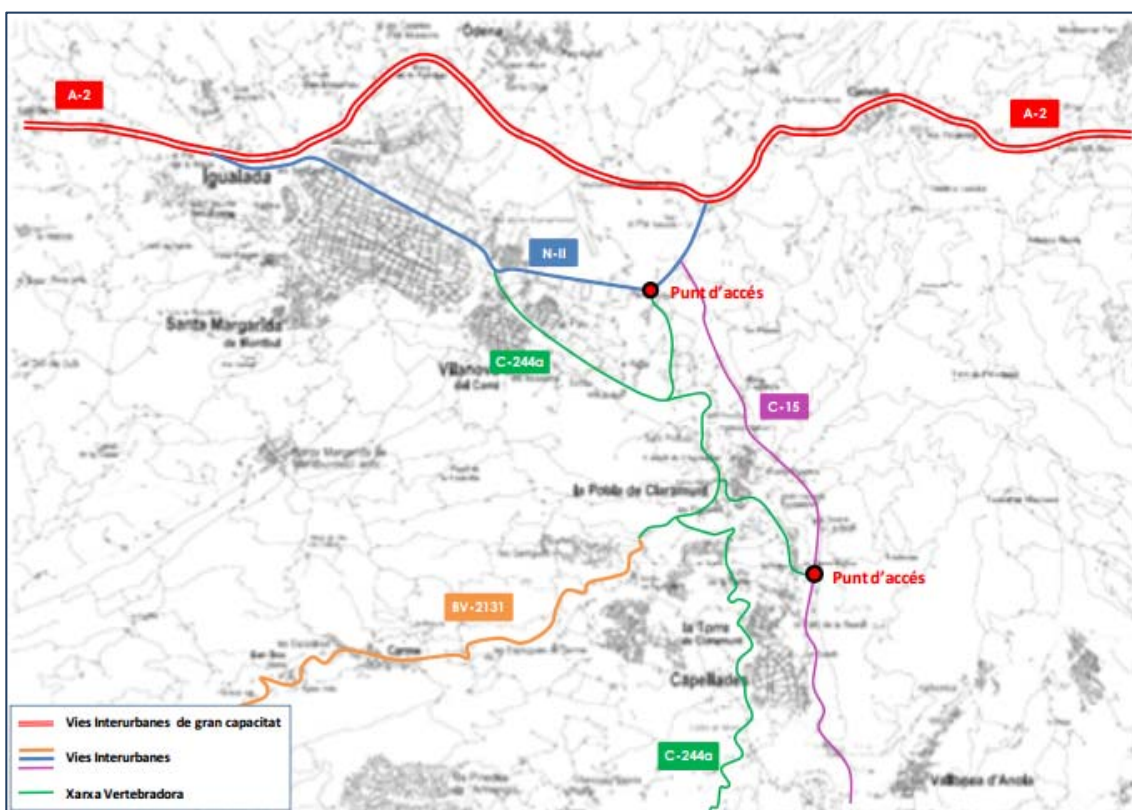


Figura 8: Infraestructura viària d'accés a La Pobla de Claramunt. Font: Document d'avanç del POUM, Ajuntament de La Pobla de Claramunt (2010).

3. INVENTARI DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM MUNICIPAL I DIGITALITZACIÓ EN SIG

Per a l'elaboració de l'inventari de la xarxa de clavegueram de La Pobla de Claramunt s'han realitzat les següents activitats:

- Recopilació de la informació existent.
- Aixecament topogràfic i definició geomètrica de la xarxa de sanejament.
- Plantejament i resolució de dubtes de connexió i funcionament amb els Serveis Tècnics municipals.
- Digitalització de la xarxa de sanejament en un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG), de manera consistent per a la seva posterior integració en el Sistema d'Informació Territorial Municipal (SITMUN) de la Diputació de Barcelona.
- Realització d'una campanya específica d'inspecció amb càmera de circuit tancat de televisió (CCTV) de diversos punts o trams de la xarxa de sanejament.

3.1. Recopilació de la informació existent

En una primera fase, es va recopilar la informació existent més rellevant per a la realització dels treballs, tant aquella que restava en poder de les diferents entitats públiques competents —això és, l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt, la Diputació de Barcelona i l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA)— com d'altra de lliure accés a través d'Internet.



Figura 9: Plànols de traçat de la xarxa de clavegueram al terme municipal de La Pobla de Claramunt, com a inventari aproximat de partença: (esquerra) Normes Subsidiàries de Planejament; (dreta) inventari actualitzat, realitzat en 2009 amb Aigua de Rigat, amb algunes errades de georeferenciació. Font: Serveis Tècnics municipals (2016).

Més concretament, l'Ajuntament va facilitar la següent documentació:

- Plànols de traçat de la xarxa de sanejament (inventari aproximat), en format CAD, amb data 2009, elaborats conjuntament amb l'empresa externa Aigua de Rigat.

Es tracta de tres fulls corresponents a la urbanització "Les Garrigues", urbanització "El Xaró" i nucli urbà de La Pobla de Claramunt (tots ells a escala 1:2.000) i un quart full corresponent al polígon industrial "Plans d'Arau" (a escala 1:15.000). Es té constància de l'existència d'algunes errades de georeferenciació.

- Esquemes de xarxes fonamentals de serveis públics (en particular, sanejament urbà) al casc urbà i a la urbanització "El Xaró", amb data d'agost de 1978, a escala 1:2.000, corresponents a les Normes Subsidiàries de Planejament del terme municipal.
- Plànol de detall de la xarxa de clavegueram de la urbanització "Les Garrigues", elaborat en 2003, en el marc d'un informe sobre l'estat d'urbanització d'aquest sector.
- Plànols originals del projecte urbanístic de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL) corresponents al sector "Plans d'Arau", en els que es reflecteix la situació de l'Estació de Bombament d'Aigües Residuals (EBAR) del sector i col·lector d'impulsió en direcció a La Pobla de Claramunt.
- Plànols del projecte constructiu dels col·lectors en alta del municipi de la Pobla de Claramunt (nuclis del barri de Sant Andreu i Les Garrigues), amb data de gener de 1996, 4 fulls, a escala 1:500.
- Quatre (4) vídeos d'inspecció amb CCTV d'un tram al carrer Corral de la Farga, a la urbanització "El Xaró", en format estàndard MPG.

Aquesta inspecció es va dur a terme a finals de 2015, arran d'uns problemes de males olors derivats del desguàs del col·lector d'impulsió de l'Estació de Bombament d'Aigües Residuals (EBAR) del sector, que recull les aigües residuals de la zona col·lindant al terme municipal veí de La Torre de Claramunt i les condueix cap a la xarxa municipal de Pobla de Claramunt.

- Plànols d'Ordenació Territorial (POT), corresponents al Pla Territorial Parcial de les Comarques Centrals (PTPCC), aprovat en 2008.
- Cartografia digital (en format CAD) corresponent al POUM, que actualment es troba en fase de redacció.

D'altra banda, la Diputació de Barcelona va facilitar la següent informació:

- Cartografia topogràfica de base corresponent al terme municipal, a escala 1:1.000, a fer servir en els treballs. S'ha d'esmentar que aquesta cartografia no disposava de corbes de nivell.
- Model de Dades de Cartografia de Plans Directors de Clavegueram Municipals.

Així mateix, en coordinació amb els Serveis Tècnics de l'Ajuntament de La Pobra de Claramunt, es va sol·licitar al Departament de Planificació de Sistemes de Sanejament (DPSS) de l'ACA informació relativa a la xarxa de sanejament en alta. L'ACA en va facilitar la següent:

- Traçat dels col·lectors, en base a la millor cartografia disponible al servidor corporatiu de l'ACA, en format vectorial estàndard (*shape*). S'ha comprovat que aquesta cartografia té algunes imprecisions a escala de detall, que s'han esmenat en la mesura que ha estat factible en base al coneixement dels Serveis Tècnics municipals i de les seves indicacions.
- Ubicació de les dues estacions de bombament existents al traçat en alta en aquest terme municipal.

Finalment, també s'ha disposat de la següent informació addicional, accessible lliurement a través d'Internet:

- Cartografia complementària del terme municipal, a escala 1:5.000, proveïda per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC). En particular, aquesta cartografia conté corbes de nivell amb equidistància de 5 m.
- Mosaic d'ortofotomatges del Pla Nacional d'Ortofotografia Aèria (PNOA) de màxima actualitat, en format ECW, segons fulles del Mapa Topogràfic Nacional a escala 1:50.000 (MTN50), distribuït pel Centre Nacional d'Informació Geogràfica (CNIG) del Ministeri de Foment del Govern d'Espanya.
- Model Digital d'Elevacions del Terreny (MDE), amb pas de malla de 5 m, segons full del Mapa Topogràfic Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) i generat en el marc del PNOA, essent distribuït també pel CNIG.
- Mapa Geològic de Catalunya, a escala 1:250.000 (MGC250mv20), proveït per l'ICGC.
- Mapa de Cobertes del Sòl de Catalunya (MCSC), 4^a edició, a escala 1:50.000, elaborat pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).

- Documents d'avanç del POUM, posats a l'abast de la ciutadania a través del *web* corporatiu de l'Ajuntament.
- Cartografia cadastral urbana, elaborada per la Gerència Regional del Cadastre a Catalunya, adscrita al Ministeri d'Hisenda i Administracions Públiques (MINHAP) i accessible via *web service* (SIG).

3.2. Aixecament topogràfic de la xarxa de sanejament

Prenent com partida l'inventari aproximat elaborat per Aigua de Rigat i els Serveis Tècnics municipals, així com la base topogràfica de detall a escala 1:1.000 facilitada per la Diputació de Barcelona, es va dur a terme una campanya específica de reconeixement sobre el terreny i presa de dades.

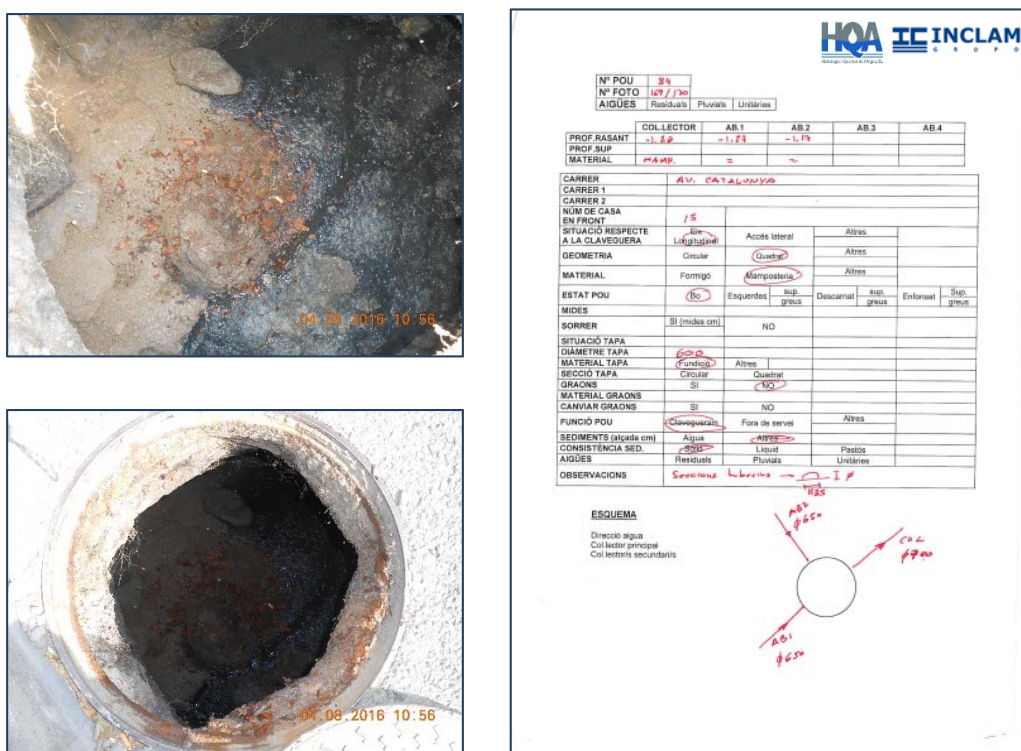


Figura 10: Reconeixement a camp de pous de registre, amb presa de fotografies i ompliment de fitxes de camp estandaritzades. L'exemple correspon al pou p84 de l'inventari, en el que entra i surt una canonada de secció transversal en arc. Font: elaboració pròpia.

Aquesta campanya, realitzada al llarg d'agost i setembre de 2016, va consistir en l'aixecament topogràfic de tots els pous de registre de la xarxa de clavegueram¹, incloent reportatge fotogràfic (amb presa de 2-3 fotografies per pou, conformant una col·lecció de 809 fotografies) i ompliment d'unes fitxes de

¹ Excepcionalment, atesa la configuració particular de la xarxa de clavegueram municipal, es van inventariar també els pous de registre corresponents a la xarxa de sanejament en alta, gestionada per l'ACA.

camp estandarditzades que contenen les dades requerides per la Diputació de Barcelona, com ara: profunditats, materials i diàmetres dels conductes d'entrada i sortida de cada pou de registre, escomeses i embornals connectats als mateixos, accessibilitat (existència o no de pates), etc. Aquestes fitxes (Figura 10) foren després post-processades a gabinet per a la geometrització, interpretació i anàlisi posterior de la xarxa de clavegueram.

3.3. Digitalització en SIG

Seguint les directrius marcades pel Model de Dades de Cartografia de Plans Directors de Clavegueram Municipals establert per la Diputació de Barcelona, es va procedir a digitalitzar i interpretar la informació obtinguda a camp, mitjançant l'ús d'eines pròpies de Sistema d'Informació Geogràfica (SIG)².

Més concretament, es van elaborar capes en format vectorial (*shapefile*) per als següents elements: pous de registre; nodes (és a dir, punts en que el clavegueram varia les seves característiques, sense que existeixi un pou de registre); estructures puntuals (com ara sobreexidors); equips hidràulics i electromecànics; escomeses; i elements de captació pluvials.

Els camps de dades que s'han incorporat a aquestes capes de SIG han estat, per a cada element considerat, les indicades a les taules que es mostren a continuació. Les capes de SIG elaborades s'han carregat posteriorment al Sistema d'Informació Territorial Municipal (SITMUN) de la Diputació de Barcelona.

POUS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric del pou
CODI_EXT	Codi numèric del pou corresponent a la llista de l'inventari
CARRER	Nom del carrer on està situat el pou
CARRER1	Nom del carrer on està situat e pou, en cas que estigui en una intersecció
FRONT_NUM	Número postal davant del qual es troba el pou
PROFUND	Profunditat del pou (cm)
COTA_TAPA	Cota de terreny de la tapa del pou (m)
SITUACIO_T	Situació de la tapa respecte del carrer (calçada, vorera, etc.)
MATERIAL_T	Material de la tapa del pou
SECCIO_T	Forma geomètrica de la tapa

² S'han fet servir indistintament els programaris especialitzats MapInfo Professional (comercialitzat per Pitney Bones Software) i QGIS (de codi lliure), depenent de les funcionalitats concretes requerides.

POUS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
DIMENSION_T	Dimensions segons tipus de secció de la tapa: diàmetre, per a seccions circulars, i amplada x alçada en altres casos (cm)
CANVIAR_T	Camp que indica si s'ha de canviar o no la tapa
COTA_S	Cota de la solera del pou (m)
ESTAT_POU	Estat de conservació del pou
PROPIETARI	Propietat del pou
SECCIO_POU	Forma geomètrica de la secció del pou
DIMENSIONS	Dimensions segons tipus de secció del pou: diàmetre, per a seccions circulars, i amplada x alçada en altres casos (cm)
MATERIAL	Material del pou
N_GRAONS	Nombre de graons o pates d'accés
MATERIAL_G	Material dels graons
NIVELL_S	Alçada de sediments presents (cm), si aplica
CONS_S	Consistència dels sediments, si aplica
AIGÜES	Tipus d'aigües recollides (unitàries, residuals o pluvials)
FUNCIO	Funció del pou
DATA_REV	Data de revisió de l'element
OBSERVACIO	Qualsevol observació que es jutgi important

Taula 2: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial de pous. Font: elaboració pròpia.

NODES	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric del node
CODI_EXT	Codi numèric segons la llista d'inventari (s'ha fet coincidir amb ID_XS)
TIPUS	Descripció del tipus de node (descàrrega al medi, inici de tram, canvi de secció, canvi de sentit de circulació, entronc, altres)
COTA_S	Cota de solera de l'element (en cas de conèixer la dada)
DATA_REV	Data de revisió de l'element

Taula 3: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial de nodes. Font: elaboració pròpia.

TRAMS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric del tram
CARRER	Nom del carrer on està situat el tram

TRAMS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
NODE1	Codi del node de l'extrem aigües amunt del tram
NODE2	Codi del node de l'extrem aigües avall del tram
SECCIO	Descripció de la secció transversal
DIMENSIONS	Dimensions segons tipus de secció: diàmetre, per a seccions circulars, i amplada x alçada en altres casos (mm)
SONDA_I	Profunditat de la solera del tram a l'extrem aigües amunt (cm)
COTA_I	Cota absoluta de la solera del tram a l'extrem aigües amunt (m)
SONDA_F	Profunditat de la solera del tram a l'extrem aigües avall (cm)
COTA_F	Cota absoluta de la solera del tram a l'extrem aigües avall (m)
PENDENT_C	Pendent en base a cotes de la solera als nodes extrems del tram (%)
LONGITUD	Longitud del tram (m)
MATERIAL	Material del tram
TIPUS_CLAV	Tipus de claveguera segons la seva funcionalitat
AIGUES	Tipus d'aigües recollides (unitàries, residuals o pluvials)
DATA_REV	Data de revisió de l'element
OBSERVACIO	Qualsevol observació que es jutgi important

Taula 4: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial de trams. Font: elaboració pròpia.

ELEMENTS DE CAPTACIÓ PLUVIALS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric de l'element
CODI_EXT	Codi numèric de l'element corresponent a la llista de l'inventari
TIPUS	Tipus de l'element de captació (reixa o embornal)
COTA_REIXA	Cota de la reixa (m)
DIMENSIONS	Mides de la reixa (cm)
NUM_REP	Nombre de reixes individuals repetides per configurar la reixa
DATA_REV	Data de revisió de l'element

Taula 5: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial d'elements de captació pluvials. Font: elaboració pròpia.

ESCOMESES	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric del tram
CODI_EXT	Codi numèric del pou corresponent a la llista de l'inventari

ESCOMESSES	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
TIPUS	Tipus d'escomesa
DATA_REV	Data de revisió de l'element

Taula 6: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial d'escomeses. Font: elaboració pròpia.

ESTRUCTURES PUNTUALS	
NOM DEL CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric del tram
CODI_EXT	Codi numèric del pou corresponent a la llista de l'inventari
TIPUS	Descripció del tipus d'estructura
COTA_S	Cota de solera de l'element (m)
LONGITUD	Longitud de l'element (m)
AMPLADA	Amplada de l'element (m)
ALCADA	Alçada de l'element (m)
DATA_REV	Data de revisió de l'element
DESCRIPCIO	Altres comentaris

Taula 7: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial d'estructures puntuals. Font: elaboració pròpia.

EQUIPS HIDRÀULICS I ELECTROMECAÑICS	
NOM CAMP	DESCRIPCIÓ DEL CAMP
MUN_INE	Codi INE del municipi, 08165 en el present cas
ID_XS	Codi numèric de l'element
CODI_EXT	Codi numèric de l'element corresponent a la llista de l'inventari
TIPUS	Tipus d'equip
COTA_S	Cota de solera on l'equip treballa (m)
DESCRIPCIO	Descripció de les característiques de l'equip
DATA_REV	Data de revisió de l'element

Taula 8: Camps de la base de dades associada a la capa vectorial d'equips hidràulics i electromecànics. Font: elaboració pròpia.

3.4. Inspecció amb càmera de CCTV

Adicionalment, per tal d'explorar determinats trams importants de la xarxa de clavegueram que són inaccessibles, se'n desconeix el traçat concret i/o

existeixen altres mancances d'informació, es va dur a terme una inspecció amb Càmera de Circuit Tancat de TV (CCTV).

El sistema d'inspecció de canonades amb CCTV es basa, com el seu acrònim suggereix, en l'ús d'un circuit tancat de TV, especialment dissenyat per a la visualització de l'interior dels conductes, on no pot accedir una persona ja sigui per problemes d'espai o de seguretat. Amb aquest sistema es pot obtenir una informació totalment fidedigna de l'estat real de conservació de la canonada i una diagnosi molt acurada de problemes i possibles solucions.



Figura 11: Equip de CCTV utilitzat per investigar trams concrets de la xarxa de clavegueram municipal i exemple concret d'una inspecció, corresponent al node n51 de l'inventari, en que s'enregistra l'entronc de varis conductes de secció transversal heterogènia. Font: NEIDA, S.L.

Malauradament, els rendiments a camp de les jornades de CCTV acostumen a ser extraordinàriament baixos —per la pròpia dinàmica que comporta l'obertura de pou de registre, baixada de la càmera, operació d'aquesta, posterior recuperació i neteja, i desplaçament a nou tram o zona a comprovar— i ho són encara més si cal dur a terme una inspecció relativament minuciosa de juntes i/o defectes. Per aquest motiu, els treballs d'inspecció es van centrar en esclarir els dubtes més importants sorgits en la realització de l'inventari, en base a una proposta prioritzada de trams o zones a inspeccionar, degudament consensuada amb els Serveis Tècnics municipals.

4. SITUACIÓ ACTUAL DE LA XARXA DE CLAVEGUERAM MUNICIPAL

4.1. Descripció del sistema de sanejament

El sistema de sanejament sota titularitat municipal està constituït pels següents elements:

- Pous de registre.
- Xarxa de canonades de clavegueram en baixa.
- Bombaments de la xarxa de clavegueram en baixa.
- Reixes interceptores d'aigües pluvials.

Arran de les tasques d'inventari realitzades, s'ha pogut determinar que la xarxa municipal de clavegueram té una longitud total aproximada d'uns 20.8 km de canonades, majoritàriament de formigó i puntualment de materials plàstics i d'obra de fàbrica.

Existeixen a més 344 pous de registre³, dels quals en el moment d'execució de l'inventari, no ha estat possible l'aixecament per a inspecció d'uns 49 pous. Així mateix, també s'han identificat uns 901 elements de captació d'aigües pluvials (reixes i embornals). D'altra banda, si bé el funcionament de la xarxa de clavegueram és majoritàriament per gravetat, existeixen actualment tres bombaments que donen servei a zones específiques, com s'indica més endavant.

Tipologia d'element de la xarxa de clavegueram		Sector del terme municipal					Total
		GAR	PCE	PCW	XAR	PAR	
Pous de registre	Inventariats	49	132	53	26	84	344
	Tancats	5	22	4	1	17	49
Sobreeixidors per descàrrega al medi en temps de pluja		2	1	0	1	1	5
Punts de connexió a col·lector en alta		1	3	2	1	1	8
Canonades (longitud en km)		4.47	5.18	2.85	3.05	5.25	20.8
Bombaments		1	0	0	1	1	3
Elements de captació		46	253	165	41	396	901

Taula 9: Caracterització de la xarxa de clavegueram del terme municipal, indicant la distribució d'elements en els cinc subsectors en que aquest es pot dividir. Font: elaboració pròpia.

³ No obstant això, per completitud de l'inventari, també s'han identificat 39 pous de registre addicionals, que corresponen a la xarxa de sanejament en alta, sota titularitat de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA).

A la Taula 9 es reflecteix la distribució d'aquests elements en els cinc grans sectors en que hom pot dividir el terme municipal, atenent a la seva particular configuració: Les Garrigues (GAR); Pobla Centre Est (PCE) i Oest (PCW); El Xaró (XAR) i Plans d'Arau (PAR).

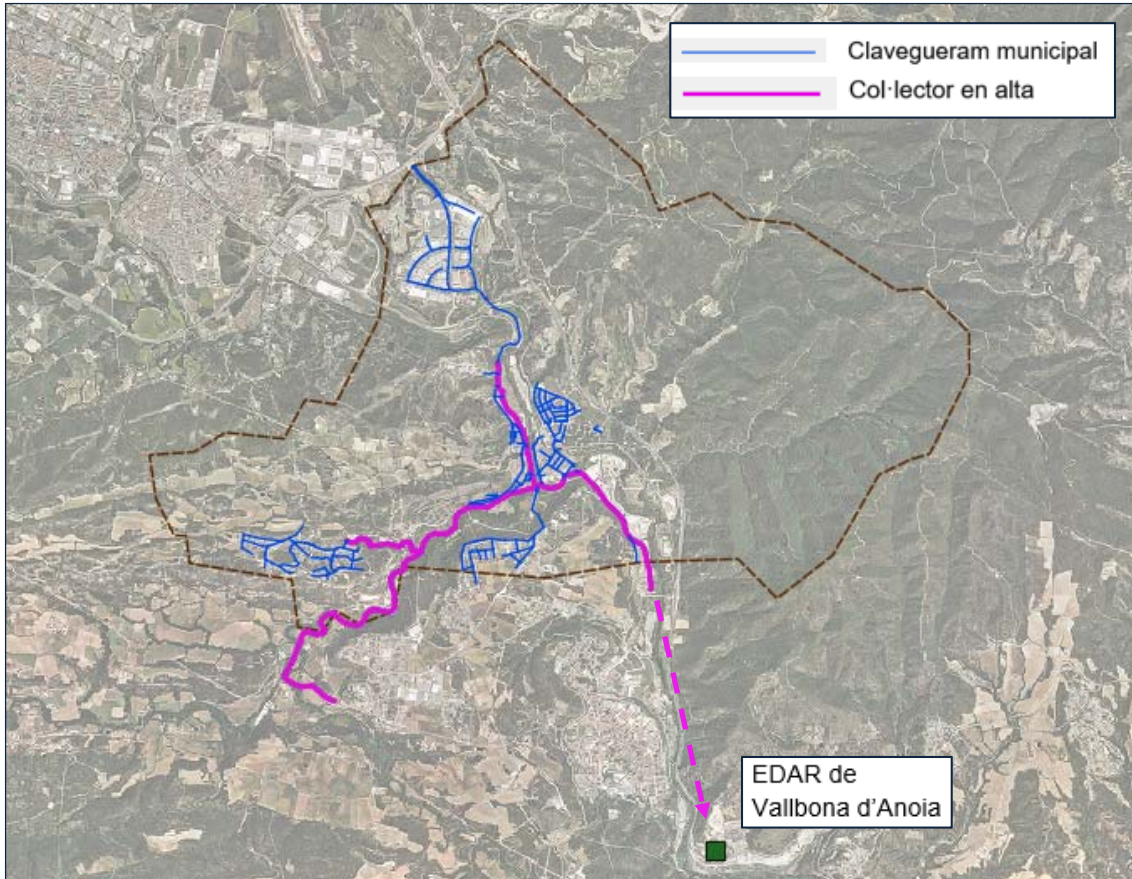


Figura 12: Esquema de la xarxa de clavegueram municipal, connexió d'aquesta amb el col·lector en alta i ubicació de l'EDAR corresponent. Font: elaboració pròpia, en base a cartografia existent (ICGC, IGN-CNIG i ACA).

Aquesta configuració geogràfica també condiciona la forma en que la xarxa de clavegueram connecta amb la xarxa de clavegueram en alta, sota titularitat de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). El col·lector en alta (Figura 12), projectat i construït a finals dels anys 90, recull les aigües residuals dels termes municipals de La Pobla de Claramunt i La Torre de Claramunt (i més avall, dels de Capellades i Vallbona d'Anoia), conduint-les cap a l'EDAR de Vallbona d'Anoia.

En el seu recorregut pel terme municipal de La Pobla de Claramunt, el traçat del col·lector en alta adopta una disposició general en planta en forma de Y segons la riera del Carme i el riu Anoia i compta amb dos bombaments (dels nou totals existents fins a la connexió a l'EDAR). La xarxa de clavegueram municipal vessa a aquest col·lector en alta de la següent manera:

- A la urbanització “Les Garrigues” (oest del terme municipal), a l'inici del ramal est del col·lector, amb sobreexidor a la riera de Garrigues. Les aigües residuals són conduïdes a través del col·lector en alta fins al creuament del riu Anoia, havent de ser impulsades des d'una estació de bombament (EBAR) intermitja localitzada aigua amunt del pont que travessa la riera del Carme (afores del Barri de Sant Andreu).

En aquest sector, la xarxa de clavegueram municipal compta amb un petit bombament (model Calpeda GQVM-50-13) que, essencialment, funciona en horari nocturn i dona servei a un “cul-de-sac” (és a dir, un carrer sense sortida), sense incidència rellevant en el comportament global de la xarxa.

- A la urbanització “El Xaró” (sud del terme municipal), després de salvar un desnivell destacable, la xarxa de sanejament municipal connecta amb el creuament del col·lector en alta amb el riu Anoia, existint sobreexidor lateral a la llera.

Part d'aquesta urbanització es troba situada al terme municipal veí de La Torre de Claramunt i les seves aigües residuals són impulsades cap a la xarxa de clavegueram de La Pobla de Claramunt mitjançant un petit bombament dissenyat per a un cabal màxim de 3,16 m³/h.

- Al sector est del centre urbà (barris de l'Estació i Can Galan), s'efectua connexió prop del creuament del col·lector en alta amb el riu Anoia, en les immediacions de les instal·lacions esportives municipals, així com a la segona EBAR de la xarxa de clavegueram en alta que es troba al terme municipal. En el primer cas, a les proximitats de la zona d'entroncament amb el col·lector en alta existeix un sobreexidor cap al riu Anoia.



Figura 13: Alguns punts singulars de la xarxa de clavegueram: (esquerra) sobreexidor i connexió a la xarxa de sanejament en alta, al sector “El Xaró” (pou p366 de l’inventari); (dreta) càmera de bombament al sector “Plans d’Arau” (pou p355 de l’inventari). Font: pròpia.

- Al sector oest del centre urbà (barris de l'Ajuntament i de Sant Andreu), hi han fins a tres connexions al col·lector en alta, que discorre en traçat paral·lel a la marge dreta del riu Anoia. No s'han identificat sobreeixidors, però sí semblen existir algunes canalitzacions (de traçat incert) destinades exclusivament al drenatge pluvial.
- Finalment, al polígon industrial de Plans d'Arau, la part nord de la xarxa de clavegueram discorre per gravetat cap a la riera de Castellolí, on es disposa un sobreeixidor i una petita EBAR, amb dues bombes submergibles (model Sulzer-ABS XFP 81E VX), de potència 15 CV, amb capacitat d'impulsar fins a 57 m³/h per a una alçada de 26 m. Foren instal·lades en 2013 i 2015, respectivament. Aquesta EBAR dona servei essencialment a dues empreses (*Mecaplast Ibérica, S.A.U* i *Baxi Calefacción, S.A.*) i s'encarrega de retornar les aigües residuals cap al carrer Narcís Monturiol, reincorporant-les a la part sud de la xarxa de clavegueram municipal en aquest sector. Aquesta darrera discorre per gravetat i connecta amb la xarxa de sanejament en alta just a l'entrada, des d'Igualada, al centre urbà (barri de l'Ajuntament), mitjançant un ramal que va resseguint la marge dreta del riu Anoia, a escassa profunditat i envoltat de petits conreus urbans.

Pel que fa a la tipologia de xarxa, aquesta és essencialment unitària (això és, circulen per un mateix conducte les aigües pluvials i residuals, ja que els elements de captació d'aigües pluvials estan connectats a la xarxa de clavegueram).



Figura 14: Exemples de trams de xarxa que correspondrien bé a antics traçats abandonats, bé a canalitzacions destinades exclusivament a drenatge pluvial: (esquerra) possiblement, el primer cas (pou p90 de l'inventari); (dreta) segon cas (pou p133 de l'inventari). Font: pròpia.

No obstant això, en algunes zones puntuals i molt concretes (com ara, al Barri de l'Ajuntament o a la zona més oriental del Barri de l'Estació), s'han identificat tubs que estarien destinats exclusivament al drenatge d'aigües pluvials,

contribuint així a alleujar l'entrada d'escolament superficial a la xarxa unitària principal en cas de pluges significatives. En altres casos però, podria tractar-se simplement de trams que han estat anul·lats i/o abandonats per nous traçats i ampliacions de la xarxa (Figura 14).

En quant a tipologies de secció transversal de les canonades, segons es mostra a la Figura 12, la pràctica totalitat dels tubs és de secció circular, si bé hom troba puntualment algunes seccions en arc (al Barri de l'Ajuntament), rectangulars (per exemple, al Barri de Can Galan) i inclús en ovoide (a la sortida de Plans d'Arau).

Distribució de tipologia de la xarxa

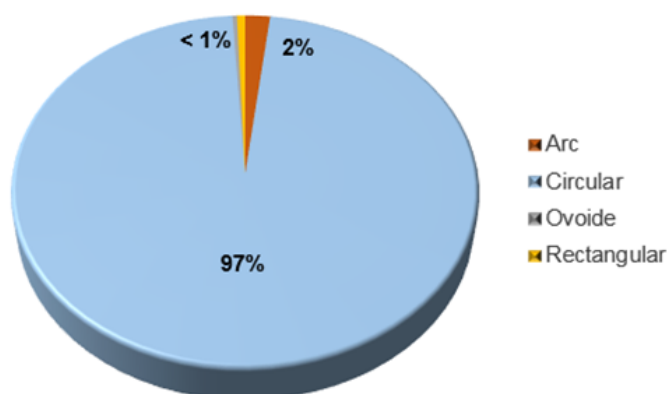


Figura 15: Distribució de la secció transversal dels conductes de la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal, en base a l'inventari efectuat. Font: pròpia.

Pel que fa als materials que conformen la xarxa de clavegueram municipal, predomina l'ús de formigó (en diferent estat de conservació), que representa el 85% de la longitud total de canonades, mentre que també s'hi troben materials plàstics (10% de la xarxa) i, en menor mesura, obra de fàbrica (5% de la xarxa).

Distribució de materials de la xarxa

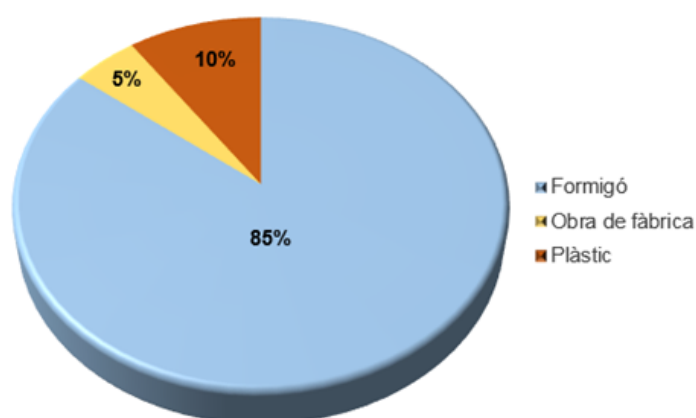


Figura 16: Distribució de materials de les canonades que conformen la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal, en base a l'inventari efectuat. Font: pròpia.

En quant als diàmetres de la secció transversal de les canonades (o bé, dimensió característica equiparable, en cas de seccions no circulars) predominen els tubs de secció circular de diàmetre petit, entre 300 mm i 500 mm, que representen fins a un 65% de la longitud total de la xarxa inventariada. Aproximadament un 9% de la xarxa té diàmetres inferiors (entre 150 mm i 250 mm típicament), mentre que fins a un 18% de la mateixa està integrada per canonades circulars amb diàmetres compresos entre 520 mm i 800 mm. Només un 3-4% de la xarxa correspon a tubs de secció circular de dimensions superiors (entre 900 mm i poc més de 1,200 mm). El percentatge marginal restant (3-4%) correspon a tubs de secció no circular (rectangular, arc o bé, ovoide) amb alçades molt variables, entre 200 mm i 1,700 mm.

Distribució de diàmetres de la xarxa

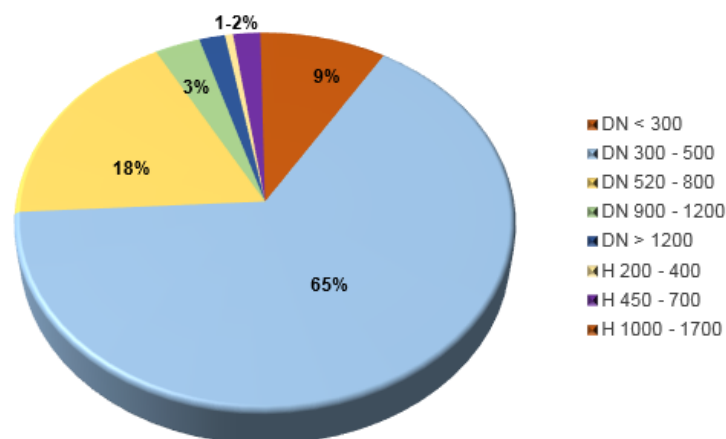


Figura 17: Distribució de diàmetres (o dimensió característica equiparable) als conductes de la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal, en base a l'inventari efectuat. Font: pròpia.

Finalment, pel que fa al pendent de les canonades (paràmetre fonamental en el disseny de la xarxa de clavegueram i molt condicionat per la topografia), hom observa una gran disparitat, des de valors força elevats (inclús superiors al 10%) fins a valors excessivament petits (de l'ordre del 0,5% o inclús inferior). Així mateix, també s'identifiquen alguns trams molt concrets en contrapendent. No obstant això, la major part dels trams de la xarxa de clavegueram té valors acceptables.

Pel que fa a les tasques de conservació i manteniment de la xarxa, aquestes són realitzades per la brigada municipal, amb el recolzament puntual d'Aigua de Rigat (Grup Agbar). Aquesta empresa externa s'encarrega essencialment de l'operació i manteniment dels equips de bombament existents al terme municipal (als sectors de "Les Garrigues", "El Xaró" i "Plans d'Arau"), així com d'atendre problemes puntuals a petició dels Serveis Tècnics municipals.



Figura 18: Vista de dos dels tres punts de desbordament al medi que presenten problemes d'execució dels sobreexidors: (esquerra) pou p157 de l'inventari, a la zona est del casc urbà (Barri de l'Estació); (dreta) pou p389 de l'inventari, a la sortida de Plans d'Arau. Font: pròpia.

4.2. Descripció de la problemàtica actual

D'acord amb els Serveis Tècnics municipals, el funcionament global de la xarxa de clavegueram municipal és correcte, en línies generals, en temps sec, si bé s'han identificat alguns trams de canonada —sobretot al casc antic— que es troben en mal estat per esgotament de la seva vida útil, de manera que és aconsellable reemplaçar-los en quant sigui factible. Addicionalment, en el cas de temps de pluja, es posa de manifest la següent problemàtica:

- Alguns trams de canonada, sobretot al casc antic, es troben en mal estat per esgotament de vida útil, de manera que és aconsellable reemplaçar-los en quant sigui factible.
- Existència d'un punt conflictiu a l'accés al casc urbà des del sector de Plans d'Arau per la carretera C-244 des d'Igualada, que els Serveis Tècnics municipals atribueixen a una mala connexió de la xarxa amb el col·lector en alta, que tot just té inici en aquesta zona.
- Tres punts de desbordament al medi en temps de pluja en els que existeix un problema d'execució dels sobreexidors. Aquests punts es localitzen just a la sortida del polígon industrial de Plans d'Arau, on una riuada va destrossar les parets del pou de registre que allotja el sobreexidor en qüestió (pou p389 de l'inventari); a la connexió a la xarxa de sanejament en alta a la urbanització de "Les Garrigues", on el sobreexidor aboca a la riera de les Garrigues (pou p41 de l'inventari); aigua amunt de la connexió al col·lector en alta en la zona est del casc urbà, en les immediacions d'un poliesportiu municipal, on el sobreexidor redirigeix el flux per abocar al riu Anoia (pou p157 de l'inventari).
- Inundacions locals a l'entorn del Passatge Soldevila i carrer Francesc Salvà, en el sector est del casc urbà (Barri de l'Estació).

Adicionalment, ha d'esmentar-se que una part de la xarxa de clavegueram del casc urbà central del municipi, a la marge dreta del riu Anoia (concretament, al Barri de l'Ajuntament) és força antiga i disposa de seccions hidràuliques de tipus arc que no són massa adients per al transport d'aigües residuals. Així mateix, també s'ha identificat algun pou de registre amb problemes seriosos de manteniment, a la zona de Sant Procopí (més concretament, el pou p323 de l'inventari, just davant d'un petit taller i que es troba totalment embossat).



Figura 19: Dos punts problemàtics: (esquerra) pou p138 de l'inventari, a la cruïlla dels carrers Pas Blau i Francesc Salvà, on s'aprecia un muret tapiat que fa de sobreeixidor; (dreta) pou p323 de l'inventari, que dona accés al col·lector en alta i es troba embussat. Font: pròpia.

D'altra banda, existeix un petit nucli urbà (Mas Vivencs) —en el que també s'ubica un famós complex de restauració local— que no està connectat a la xarxa de clavegueram municipal i disposa de fosses sèptiques.

4.3. Descripció del sistema de depuració

Com ja s'ha assenyalat a l'apartat 4.1, el sistema de sanejament en alta està constituït per una xarxa de col·lectors que recull les aigües residuals dels termes municipals de La Pobla de Claramunt, La Torre de Claramunt, Capellades i Vallbona d'Anoia, conduint-les cap a una EDAR ubicada en un meandre del riu Anoia, just davant de l'estació de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a Capellades, però en terrenys del terme municipal de Vallbona d'Anoia. Aquesta xarxa de clavegueram en alta té una longitud total de col·lectors de 11,10 km i requereix un total de 9 bombaments, dos dels quals es troben a La Pobla de Claramunt.

Mentre que la construcció del col·lector en alta data de finals dels anys 90, l'EDAR de Vallbona d'Anoia (Figura 20) va ser posada en marxa en 2008. El tractament és de tipus biològic amb eliminació de nitrogen i fòsfor i, segons dades oficials de l'ACA, la instal·lació va ser dissenyada per a un cabal mig de 7,592 m³/dia, corresponent a una població equivalent de 45,552 habitants. Altres paràmetres considerats en el disseny foren: concentració de Matèria en

Suspensió (MES) de 500 mg/l, Demanda Biològica d'Oxigen (DBO5) de 360 mg/l, Demanda Bioquímica d'Oxigen (DQO) de 500 mg/l, nitrogen (N) a 40 mg/l i fòsfor (P) a 12 mg/l.



Figura 20: Vista general i interior de les instal·lacions de l'EDAR de Vallbona d'Anoia, que tracta les aigües residuals de La Pobla de Claramunt i d'altres tres municipis de la comarca de l'Anoia. Font: PESA Medioambiente.

Cal destacar que l'avanç del POUM recull, entre les propostes d'actuació a plantejar a futur, la construcció d'una EDAR que serveixi directament al terme municipal (codi 3-02-02 del portfoli de propostes del POUM), així com d'una EDAR destinada específicament al tractament de les aigües residuals del polígon industrial de Plans d'Arau (codi 3-02-03).

D'altra banda, també s'ha d'assenyalar que —en compliment de la legislació mediambiental vigent—, les indústries papereres implantades a La Pobla de Claramunt (UIPSA i COPASA) compten amb la seva pròpia planta depuradora.

5. DIAGNOSI

5.1. Introducció

Un dels objectius del treball ha estat el desenvolupament d'un model de simulació hidrològica i hidràulica capaç de reproduir de forma força fidedigna el funcionament de la xarxa de clavegueram municipal, a partir de les tasques d'inventari realitzades i tenint present la quantitat i qualitat de la informació de que s'ha disposat. Aquest model matemàtic permet fer una diagnosi del comportament hidràulic de la xarxa en els escenaris de temps sec i temps de pluja, alhora que estudiar l'impacte de les actuacions de millora de la xarxa que es proposin.

Per construir aquest model s'ha fet servir el programari especialitzat SWMM 5.1 (*Storm Water Management Model*), desenvolupat i perfeccionat progressivament des dels anys 70 fins a data actual per l'Agència de Protecció del Medi Ambient dels Estats Units (EPA), amb suport de diverses consultores. Es tracta

d'un programari estàndard, de lliure distribució i codi obert, i considerat arreu com un dels més adients per a la formulació de Plans Directors de Clavegueram Municipals.

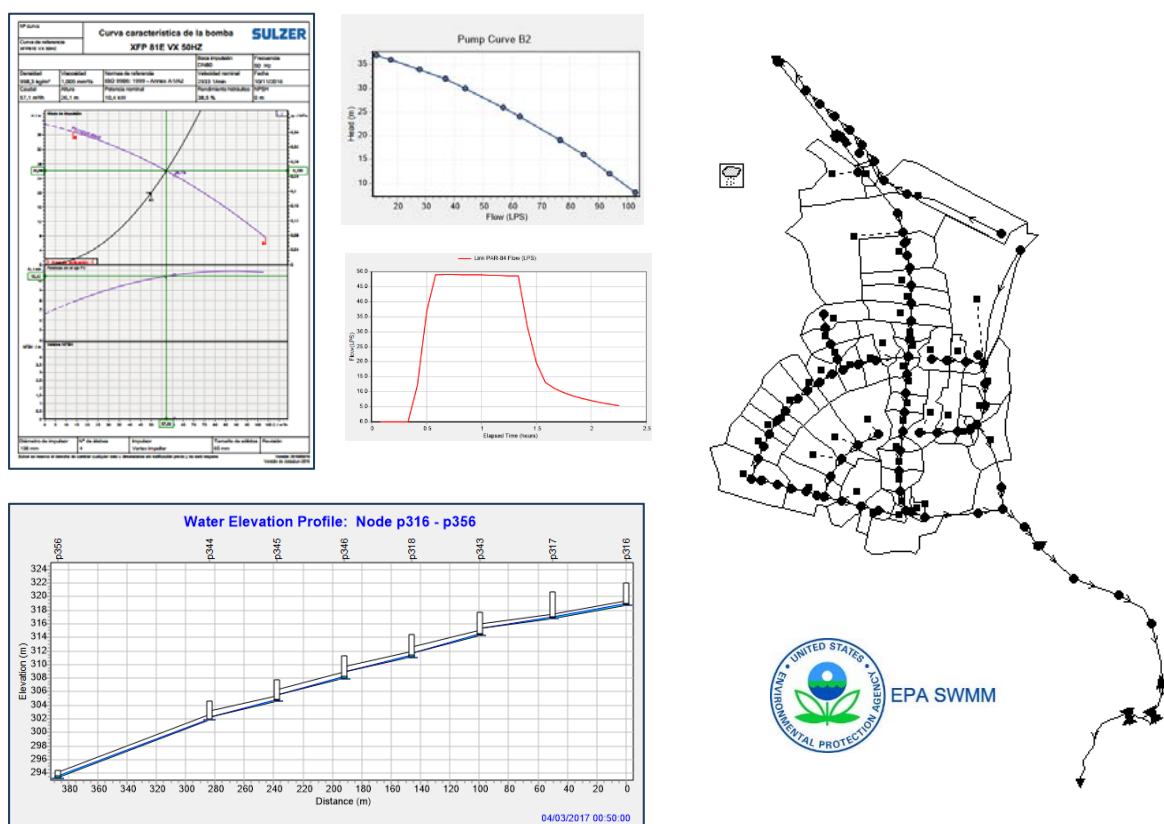


Figura 21: Modelització de la xarxa de clavegueram al sector "Plans d'Arau" mitjançant SWMM 5.1: (esquerra) corba característica de l'EBAR segons el fabricant, introducció al model, hidrograma del bombament durant la simulació i perfil longitudinal del tram de descàrrega a l'EBAR; (dreta) subconques del polígon industrial i esquematització de la xarxa. Font: pròpia.

Les característiques, funcionalitats i prestacions d'aquesta programació de simulació hidrològica i hidràulica s'expliquen amb més detall a l'Annex 2 — Diagnosi d'aquest document.

5.2. Anàlisi de la xarxa de clavegueram municipal

Segons s'ha indicat anteriorment, la pràctica totalitat de la xarxa de clavegueram municipal és unitària a tot el terme municipal, a excepció únicament d'alguna zona molt concreta on existeixen canonades destinades exclusivament al drenatge pluvial, com ara a l'entrada del casc antic des d'Igualada (drenatge del camí de Les Socarrades) o tram final del Barri de l'Estació, prop del riu Anoia. Llevat d'aquests darrers casos, en general els elements de captació (reixes i embornals) estan connectats a la xarxa de clavegueram.

Degut a la singular fragmentació del terme municipal, amb un casc urbà central dividit pel pas del riu Anoia, dues urbanitzacions de mida important i un polígon

industrial tots ells segregats del casc urbà central, la xarxa de clavegueram municipal es troba conseqüentment sectoritzada i aboca a la xarxa de col·lectors en alta en un total de 8 punts, un dels quals és una EBAR. Innegablement, el comportament del col·lector en alta influeix —de manera força complexa— en el funcionament global de la xarxa de clavegueram municipal. No obstant això, a efectes de diagnosi hom pot estudiar la xarxa de manera sectoritzada assumint que el desguàs a aquest col·lector s'efectua en condicions poc favorables, això és, considerant hipòtesis que queden del costat de la seguretat. Aquesta forma de procedir és la més assenyada tenint en compte els condicionants existents i l'abast dels treballs de redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal.

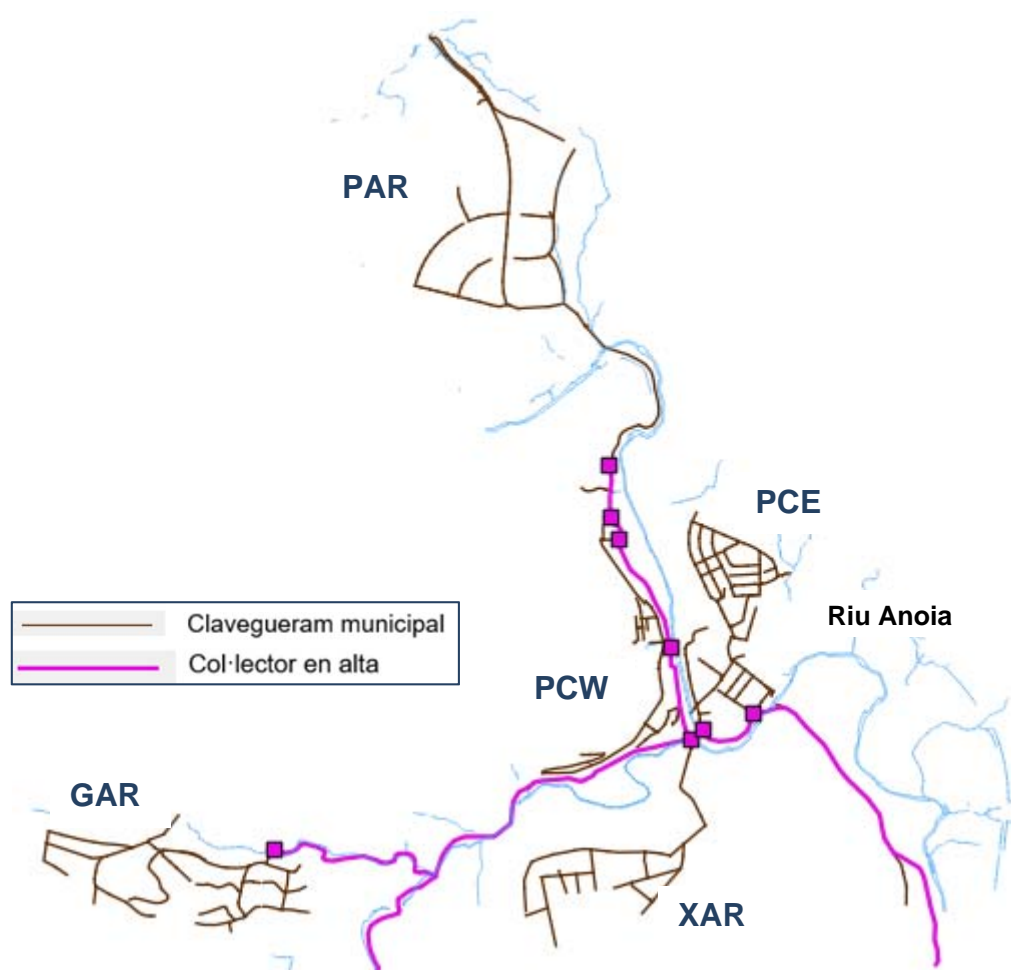


Figura 22: Traçat en planta de la xarxa de clavegueram municipal, destacant-se la seva sectorització i els punts de connexió al col·lector en alta (ACA). Font: elaboració pròpia, a partir de l'inventari realitzat i cartografia oficial d'ACA.

A partir de l'inventari realitzat i del model matemàtic construït, s'ha dut a terme una anàlisi força pormenoritzada del comportament hidràulic de la xarxa (això és, dels cinc grans subsectors que la conformen) en els escenaris de temps sec (aportació únicament d'aigües residuals) i temps de pluja (aportació addicional

d'escolament pluvial), corresponents a tempestes de disseny de període de retorn $T = 2$ anys i $T = 10$ anys (altrament dits T2 i T10). En ambdós casos, s'han identificat els trams més crítics i problemàtics (entrada en càrrega i/o desbordaments al terreny). Posteriorment, s'han formulat propostes d'actuació concretes que permetin garantir el correcte funcionament de la xarxa unitària per al cas més desfavorable de període de retorn T10.

L'anàlisi i identificació de problemàtiques existents a la xarxa actual (diagnosi) i la de les que es poden anticipar com a conseqüència del creixement del terme municipal previst en els instruments de planejament urbanístic (prognosi) es sintetitza a continuació i pot consultar-se amb més detall a l'*Annex 2 — Diagnosi*.

5.3. Capacitat de la xarxa en condicions de pluja

El transport combinat d'aigües residuals i escolament pluvial és la situació més desfavorable a la que ha de fer front la xarxa (unitària) i, per tant, és en episodis de pluja intensos quan es presenten més problemes de canonades que entren en càrrega i d'inundacions temporals als carrers.

A la Figura 23 es mostra de manera molt gràfica el comportament hidràulic de la xarxa de clavegueram municipal per a l'escenari de tempesta de disseny amb període de retorn T2, identificant amb un codi semafòric el percentatge de la xarxa (quantificat com a longitud de canonades afectades respecte al total de la xarxa) que funciona en làmina lliure (verd), entra en càrrega en algun moment (groc) o exhibeix problemes de desbordament de pous de registre (vermell).

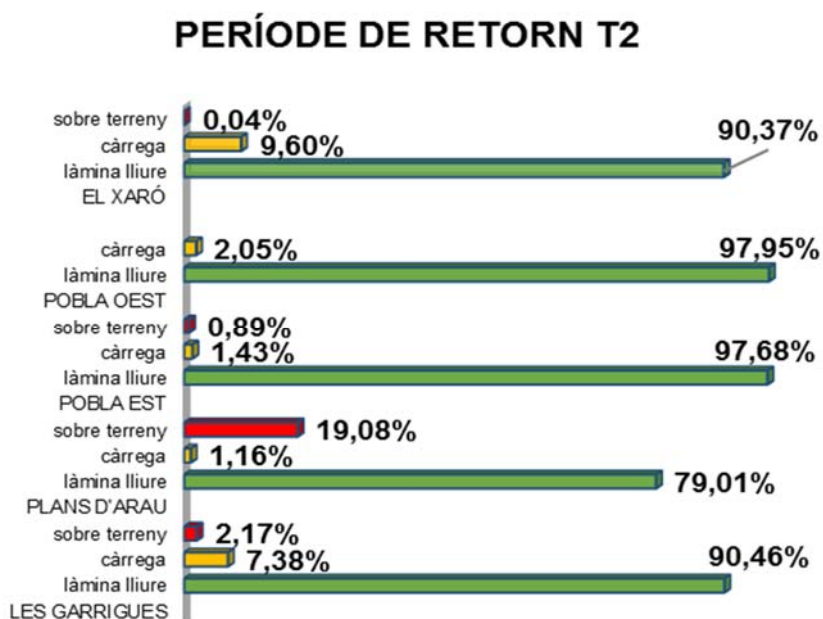


Figura 23: Síntesi del comportament global de cadascun dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal per a escenari de pluja amb període de retorn T2. Font: elaboració pròpia.

Amb criteri anàleg, a la Figura 24 es reflecteix el comportament hidràulic global dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal sota la sol·licitació de la tempesta de disseny de període de retorn T10.

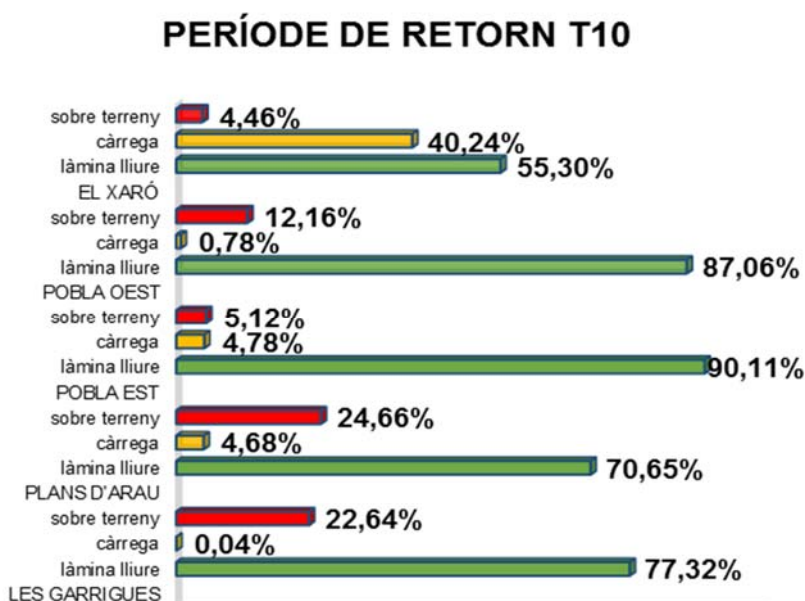


Figura 24: Síntesi del comportament global de cadascun dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal per a escenari de pluja amb període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

Tal i com pot es posa de manifest a les figures anteriors, es reflecteix a més a l'Annex 2 — *Diagnosi* d'aquest Pla Director de Clavegueram i als plànols corresponents, sota la tempesta de disseny de període de retorn T2 existeixen problemes rellevants fonamentalment al sector de Plans d'Arau, concretament al ramal que discorre paral·lel al traçat de la carretera C-244, amb desbordament de pou. A altres sectors, s'enregistren alguns problemes puntuals, tant en el sector est del casc urbà central (concretament, a l'Avinguda del Riu Anoia), com al sector oest d'aquest (concretament, al carrer de Raval).

En el cas específic del sector de "Les Garrigues", s'ha identificat un ramal presumptament problemàtic, però els resultats s'han de posar en certa quarantena per dos motius:

- Existeix un pou de registre (p18 de l'inventari) dotat d'un sobreeixidor que desguassa cap a la riera de Les Garrigues i que és clau per comprendre el funcionament global d'aquest sector de la xarxa. No obstant això, malgrat existeixen evidències del seu funcionament com a sobreeixidor, no s'han pogut inspeccionar les seves característiques, degut a les particularitats geomètriques del pou de registre (Figura 25). Apart, aquest mateix pou de registre dona sortida a un ramal clau de la xarxa que

entronca amb altres canonades a un punt que no disposa de pou de registre (node n7 de l'inventari) i que, per tant, no és visitable.

- Segons les converses mantingudes amb els Serveis Tècnics municipals, no es té constància de problemes rellevants en aquest sector de la xarxa de clavegueram. Al mateix temps, es confirma l'existència de força dubtes sobre la configuració concreta de la xarxa en la zona esmentada, pel que seria assenyat dur a terme, a futur, una inspecció específica amb CCTV.

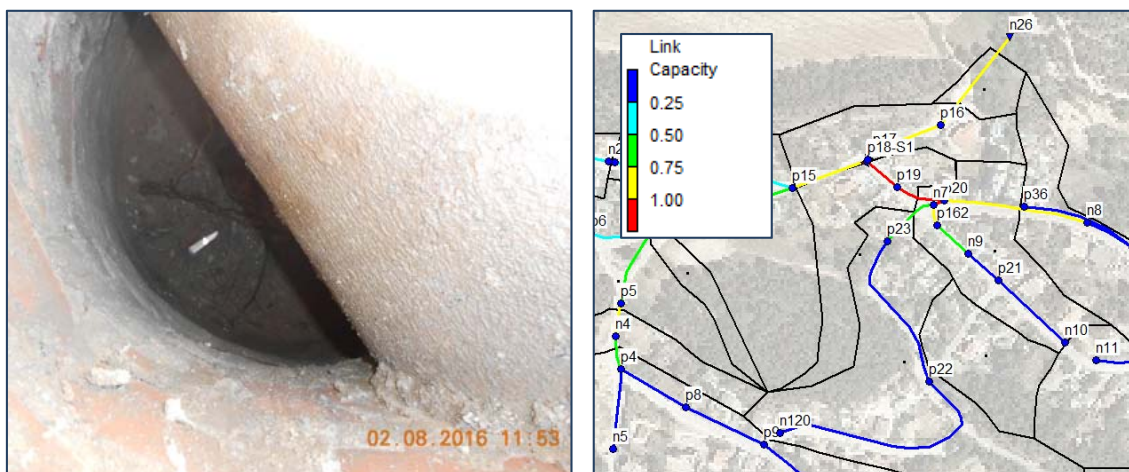


Figura 25: Pou de registre (p18 de l'inventari) al sector de "Les Garrigues" (GAR), dotat d'algun tipus de sobreeixidor i clau per garantir el correcte funcionament global de la xarxa, malgrat presenta complexitats per a la seva caracterització geomètrica. Font: elaboració pròpia.

Per a la pluja de disseny de període de retorn T10, s'intensifiquen els problemes ja detectats per a T2 i, a més, tots els sectors exhibeixen problemes en algun que altre tram.

Novament, cal considerar amb certa reserva els resultats obtinguts al ramal més crític del sector de "Les Garrigues", segons s'ha justificat anteriorment. No obstant això, apareixen problemes a un tram en l'extrem oposat de la xarxa (concretament, al carrer Barcelona) per manca de capacitat hidràulica de la canonada i aquests no són qüestionables. També s'identifiquen problemes a la cruïlla dels carrers Girona i Lleida, en aquest cas explicables per la manca de pendent de la canonada corresponent.

Pel que fa a la resta de sectors del terme municipal, apareixen problemes de desbordament d'alguns pous de registre, manca de capacitat hidràulica de diverses canonades degut a pendents escassos o bé, s'acusa l'existència de trams en contrapendent.

Si bé el detall i concreció de l'anàlisi efectuada es presenta a l'Annex 2 — *Diagnosi*, a la Taula 10 es presenta una síntesi dels problemes més greus detectats en cada cas, complementària a la de les gràfiques mostrades a la Figura 23 i Figura 24.

SECTOR	PROBLEMÀTICA IDENTIFICADA	ESCENARI DE TEMPESTA (PERIODE DE RETORN)	
		T2	T10
		TRAM AFECTAT	
XAR	Funcionament al 80%	Entre C-244 i carrer Can Solà	Mateix tram que per a T2
			Carrer Nogueres, entre els carrers Avets i Lledoner
			Av. Corral de La Farga, entre carrers Lledoner i Castell
Entrada en càrrega	—	Entre Av. Corral de La Farga i carrer dels Pins	
		Des de la rotonda fins a carrer Castell	
Desbordament de pous	—	p46, p47, p52	
GAR	Funcionament al 80%	Carrer Lleida, a partir de carrer Tarragona; també fins a carrer Girona	Carrer Figueres, intersecció amb carrer Barcelona
		Carrer Girona fins a intersecció amb carrer Manresa	Carrer Manresa, intersecció amb carrer Girona
	Entrada en càrrega	Carrer Tarragona, intersecció amb carrer Barcelona	Carrer Manresa, fins a carrer Lleida
			Carrer Barcelona, intersecció amb Av. Garrigues
Desbordament de pous	p19	p7, p15, p16, p18, p19, p158	
PAR	Funcionament al 80%	—	Carrer Narcís Monturiol 4-6
	Entrada en càrrega	Tram final paral·lel a la carretera C-244	Mateix tram que per a T2
	Desbordament de pous	p375	p375, p313
PCE	Funcionament al 80%	Avda. del Riu Anoia	Mateix tram que per a T2
			Passatge Soldevila, carrers Josep Aguilera i Francesc Salvà
	Entrada en càrrega	Avda. del Riu Anoia, trams en contrapendent	Mateix tram que per a T2
		Passatge Soldevila, carrers Josep Aguilera i Francesc Salvà (part)	
Desbordament de pous	—	p141, p130	
PCW	Funcionament al 80%	Avda. Catalunya amb carrer d'Arbres del Papa (connexió a col·lector en alta)	Avda. Pompeu Fabra, final d'Avda. Catalunya
	Entrada en càrrega	Carrer Raval, tram inicial	Av. Catalunya, fins a la sortida de col·lector en alta
			Carrers Raval i Solell
Desbordament de pous	p64 (poc volum de vessament i es tracta d'una zona de conreus)	p86, p93	

Taula 10: Resum de les problemàtiques més rellevants identificades a la xarxa de clavegueram municipal per a les tempestes de disseny considerades segons períodes de retorn T2 i T10, segons modelització hidrològica i hidràulica mitjançant SWMM 5.1. Font: elaboració pròpia.

5.4. Capacitat de les reixes i embornals

En línies generals, el nombre d'elements de captació (reixes i embornals) és suficient, pràcticament a la totalitat del municipi i no s'han apreciat problemes rellevants de manteniment (com ara, obturacions importants). No obstant això, sí s'ha observat una mancança significativa d'elements a la urbanització de "Les Garrigues", on existeixen carrers que no són servits per cap element de captació. Aquest dèficit s'ha estimat en uns 80 embornals, aproximadament.

A efectes de modelització hidrològica i hidràulica —i atès que es tracta d'un criteri raonablement conservador—, s'ha suposat que totes les aigües d'escolament superficial acaben entrant a la xarxa de clavegueram, amb independència de quina és l'eficiència real dels elements de captació disposats al terme municipal.

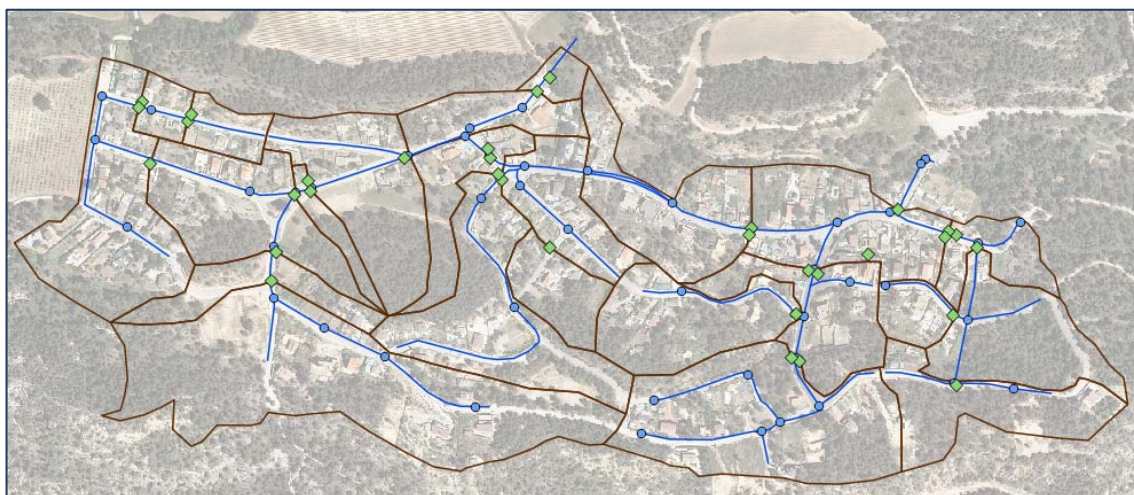


Figura 26: Detall de la xarxa de clavegueram municipal a la urbanització de "Les Garrigues", on es mostren també els pous de registre i les subconques hidrològiques delineades a partir de la ubicació dels elements de captació (reixes i embornals), marcats en color verd. Font: pròpia.

5.5. Diagnosi dels pous de registre

L'estat de conservació i manteniment de la majoria dels pous de registre és acceptable (al marge de pates en condicions millorables) i només en casos molt puntuals és necessari dur a terme tasques immediates de neteja (cas del pou p323 de l'inventari) o bé, és aconsellable millorar l'execució del sistema de desguàs o abocament lateral.

Pel que fa al nombre de pous de registre de la xarxa, si bé en línies generals hi ha una densitat força adequada, s'ha estimat un dèficit de l'ordre de 75 pous de registre al conjunt del municipi. En aquest sentit, s'ha de remarcar que existeixen alguns trams molt curvilinis i/o excessivament llargs (això és, amb recorreguts de més de 50 m entre pous de registre existents), com ara a la part alta de la urbanització de Les Garrigues o a la sortida del polígon industrial de Plans d'Arau

cap al casc antic. Alhora, també s'han identificat alguns entroncaments importants (com és el cas del node n7 de l'inventari) en els quals és desitjable la instal·lació d'un pou de registre per tal de facilitar tasques de conservació i manteniment a futur.



Figura 27: Dos exemples de dèficit de pous de registre al sector de "Les Garrigues": (esquerra) entronc de varis conductes en una zona crítica per a funcionament global de la xarxa; (dreta) tram curvilini amb insuficients pous intermedis. Font: pròpia, sobre ortofotografia del CNIG-IGN.



Figura 28: Exemples de pous de registre singulars: (esquerra) pou p119 de l'inventari, presumiblement sota titularitat de l'ACA, en donar accés al col·lector en alta. Té practicat un orifici lateral com a sobreexidor; (dreta) pou p133 de l'inventari, que dona accés a un tub presumiblement destinat al desguàs d'aigües pluvials. Font: pròpia.

D'altra banda, també s'ha d'assenyalar que existeixen alguns pous de registre que donen accés a tubs de connexió incerta, en algun cas presumiblement associats a trams de xarxa anul·lats o abandonats o, en altres, destinats exclusivament a drenatge pluvial (en estar totalment secs en el moment en que es va efectuar la visita). Tal i com es destaca més endavant, és força

recomanable destinar una petita partida pressupostària per tal d'escometre algunes tasques addicionals d'inspecció amb CCTV que ajudin a acabar d'afinar l'inventari realitzat, comprovant el traçat d'aquests trams. En principi, són pocs i de curta longitud, però poden jugar un rol notable en el desguàs efectiu d'escolament pluvial, alleujant així la resta de la xarxa.

5.6. Capacitat de la xarxa per transport d'aigües residuals

5.6.1. Xarxa de col·lectors en alta

El traçat en planta del col·lector en alta ha estat facilitat per l'entitat que n'és titular (ACA), si bé s'han pogut identificar algunes petites discrepàncies a nivell d'escala local (per exemple, a la zona d'aiguabarreig de la riera del Carme amb el riu Anoia, prop del barri de Sant Andreu), que no tenen major transcendència.

En línies generals, el col·lector discorre paral·lel als cursos fluvials de les rieres de les Garrigues i del Carme, així com del riu Anoia, primer de la seva marge dreta i després de la passera peatonal d'accés al carrer Soldevila, ja per la marge esquerra del riu (Figura 22).

Segons la informació facilitada per l'ACA, es tracta d'un col·lector de formigó, amb secció transversal circular de diàmetre DN 500 mm. Amb motiu de la realització de l'inventari de la xarxa de clavegueram municipal, s'han aixecat també els pous de registre de la xarxa de sanejament en alta al seu pas pel municipi; malgrat en alguns casos és difícil determinar el diàmetre efectiu, especialment per trobar-se seccions relativament profundes i força plenes i/o d'altres en mitja canya, sí és factible comprovar que les dimensions reals són consistents amb la dada de gabinet de que es disposava.



Figura 29: Exemples de pous de registre de la xarxa de sanejament en alta (sota titularitat de l'ACA), en la que es poden apreciar les dimensions del col·lector (DN 500 mm). (Esquerra) Pou p116 de l'inventari (sector PCE, marge dreta del riu Anoia); (dreta) Pou p179 de l'inventari, a la carretera de La Rata. Font: elaboració pròpia.

Aquest col·lector en alta no és però, motiu d'estudi d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal. Per tal de tenir en compte la influència del seu comportament hidràulic sobre la xarxa de sanejament en baixa, segons s'indica a l'Annex 2 — *Diagnosi*, a la simulació amb SWMM 5.1 s'ha considerat una condició de contorn raonable i del costat de la seguretat, a fi i efecte de comprovar i garantir el funcionament correcte dels actius municipals de clavegueram.

5.6.2. Xarxa de canonades en baixa

Més enllà d'algunes deficiències locals pel que fa a insuficiències de pendent o inclús alguns trams en contrapendent, existència d'algunes seccions transversals molt poc adequades pel que fa al transport sòlid (com és el cas de seccions en arc) i/o que ja han esgotat la seva vida útil, en línies generals la capacitat de les canonades de la xarxa en temps sec (això és, per al transport d'aigües residuals) és suficient, no havent-se identificat abocaments al medi.



Figura 30: Exemples de seccions transversals singulars identificades a la xarxa de clavegueram municipal: (esquerra) secció en arc, corresponent al pou p85 de l'inventari (Av. Catalunya); (dreta) secció en calaix, mitja canya, al pou p96 de l'inventari (carrer de Raval). Font: pròpia.

6. PROGNOSE DE LA SITUACIÓ FUTURA

6.1. Introducció

Per tal d'estudiar la situació futura derivada dels nous sectors de creixement previstos al planejament urbanístic (avanç del POUM, en fase de redacció), tot i tenir presents les incerteses existents, s'ha estimat:

- D'una banda, el cabal promig d'aigües residuals aportat per les noves zones de desenvolupament (pràcticament, en la seva totalitat, de tipus residencial).

- D'altra banda, el cabal d'escolament pluvial generat, per a la tempesta de disseny associada a cada període de retorn (T2 i T10), per a les noves urbanitzacions i que ha de ser degudament drenat.

Malgrat tractar-se necessàriament d'una primera aproximació, és important identificar i valorar l'impacte dels nous creixements sobre el funcionament hidràulic de la xarxa de clavegueram actual, ja que podrien aparèixer nous trams de canonades en càrrega i/o nous punts d'inundació temporal o bé, senzillament, produir-se un agreujament de les problemàtiques ja existents.

Amb aquesta anàlisi d'escenari futur (prognosi) es pretén aconseguir una planificació adequada de les actuacions a implementar per a l'adequació de la xarxa actual a les necessitats futures, mantenint i/o millorant el servei ofert. Alhora, d'aquesta manera, es facilita també poder plantejar una repercussió justa dels costos d'inversió necessaris per escometre aquestes actuacions.

6.2. Sectors de creixement urbà

Al Volum III — Documentació gràfica de l'avanç del POUM s'inclou un plànol informatiu elaborat per Tenas i Matas Arquitectes, S.L.P., en el que es destaquen tot un seguit de zones del terme municipal per a les quals està previst un canvi de classificació d'activitat econòmica a ús residencial i/o de sòl no urbanitzable a ús residencial⁴.

Sector	Zona de creixement	Extensió (ha)	Nº estimat d'habitatges	Possible punt de connexió
XAR	XAR-CR-01	9,96	150	p47
PCW	PCW-CR-01	0,97	16	n64
	PCW-CR-02	0,56	10	n66
	PCW-CR-03	0,28	4	p72
	PCW-CR-04	0,20	3	p114
	PCW-CR-05	0,54	8	p111
PCE	PCE-CR-01	5,00	75	p194
	PCE-CR-02	1,09	16	p130
	PCE-CR-03	1,80	28	p253
	PCE-CR-04	2,12	32	p400
	PCE-CR-05	1,63	24	p223
	PCE-CR-06	2,69	40	p217
	PCE-CR-07	1,38	22	p217 (obs.)

Taula 11: Síntesi quantitativa dels potencials creixements urbanístics de tipus residencial contemplats en l'avanç del POUM. Font: elaboració pròpia.

⁴ En la prognosi realitzada no s'ha tingut en compte un petit creixement al sector de Plans d'Arau, també destinat a ús residencial: ateses les característiques topogràfiques tant particulars d'aquest sector, no està gens clar com s'acabaria abordant la connexió a la xarxa de clavegueram municipal ni si aquesta seria factible sense necessitat de recórrer a solucions tècniques que podrien arribar a ser extraordinàriament costoses. El mateix comentari aplica a les previsions de desenvolupament industrial d'aquest polígon, actualment propietat de l'INCASÒL.

Els polígons associats a aquests nous creixements són, essencialment, els que s'han indicat a la Figura 6. Suposant una edificabilitat promig de 15 habitatges per hectàrea i tenint present el sostre de població estimat en l'avanç del POUM per a la situació més optimista, a la Taula 11 es presenta una síntesi quantitativa de les noves zones, en la que s'ha estimat un nombre potencial d'habitatges per a cada zona, a fi de poder deduir un cabal promig d'aportació d'aigües residuals; també s'identifica el pou de registre o node de la xarxa de clavegueram actual al que s'imposarà (en principi) aquesta sol·licitació.

S'ha d'observar però, que el polígon PCE-CR-07 es situa molt a prop del Mas Vivencs. Aquesta zona actualment està essent servida per fosses sèptiques i, per tant, no es pot descartar que no sigui necessari disposar un bombament per tal de que la nova zona de creixement pugui abocar al pou de registre més proper (p217).

6.3. Cabals d'aigües residuals de les noves zones de creixement

Els cabals d'aigües residuals derivats dels nous sectors de creixement s'han estimat adoptant els mateixos criteris que per als usos actualment existents. Aquests criteris es recullen oportunament més endavant, així com a l'*Annex 2 — Diagnosi* d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.

Atès que la major part dels nous creixements és de tipus residencial, s'ha considerat com a primera estimació una densitat tipus de 15 habitatges per hectàrea, segons indicacions reflectides al document d'avanç del POUM. S'ha suposat que els patrons de comportament horari i diari es mantenen invariables i s'ha associat, de manera raonable, el cabal d'aigües residuals corresponent a cada nova zona de creixement al pou de registre més proper de la xarxa de clavegueram actual.

6.4. Cabals d'aigües pluvials de les noves zones de creixement

S'han delineat les subconques corresponents, tenint en compte —en la mesura que així ha estat possible— les característiques de drenatge del casc urbà ja consolidat al que s'afegeixen, en particular els pendents de l'entorn i la presència o no d'elements de captació (reixes i embornals) propers.

Així mateix, s'ha suposat un grau d'impermeabilització consistent amb la resta de l'entorn urbà. Els cabals d'escolament pluvial s'han determinat en base a criteris anàlegs als considerats per a la simulació hidrològica de les condicions actuals, els quals es sintetitzen més endavant i, a més, es detallen a l'*Annex 2 — Diagnosi* d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.

6.5. Impacte sobre el funcionament hidràulic de la xarxa actual

L'afectació dels nous sectors de desenvolupament residencial sobre la xarxa de clavegueram municipal existent s'ha incorporat al model hidrològic i hidràulic en SWMM 5.1 en base als criteris exposats en els punts anteriors i s'ha comprovat el possible impacte que es generaria per a l'escenari més desfavorable de temps de pluja amb període de retorn T10.

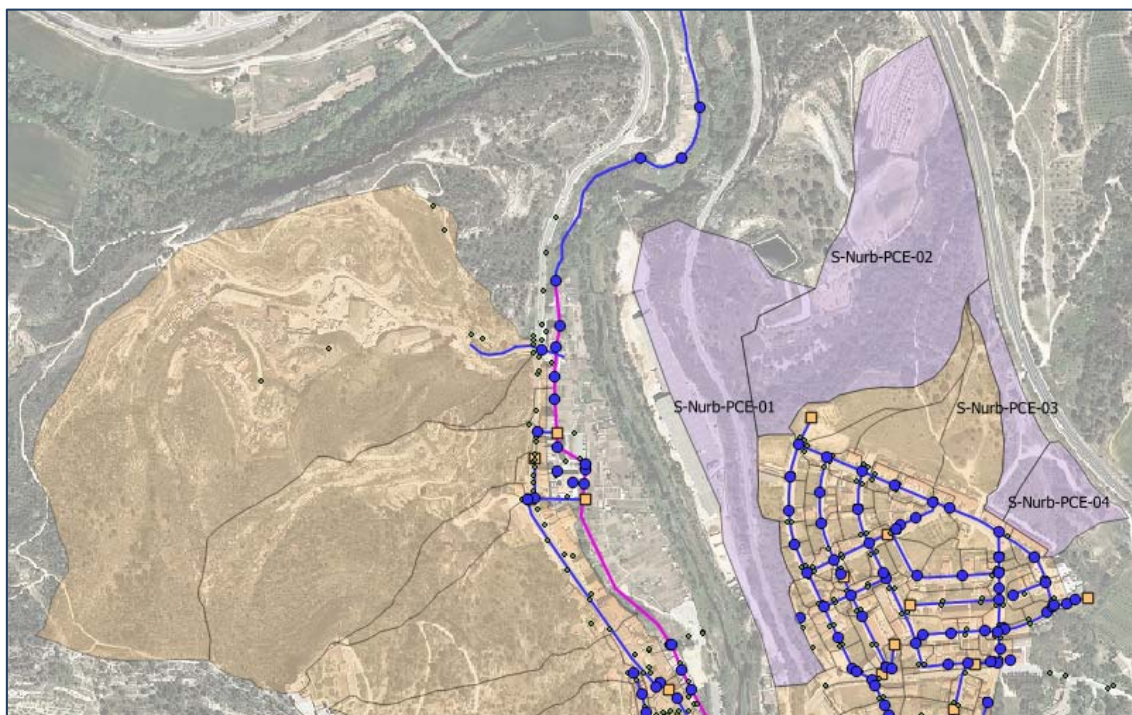


Figura 31: Exemple de delineació aproximada de les subconques associades als nous creixements urbanístics de tipus residencial (destacades en color violeta), segons l'avanç del POUM. Font: elaboració pròpia, a partir d'informació de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt.

S'ha de remarcar però, que aquesta és una comprovació preliminar que convé prendre amb certa cautela, ja que el comportament final de la xarxa de clavegueram dependrà molt significativament de com s'acabin materialitzant els creixements urbanístics previstos i, en especial, de com s'executi el drenatge d'aigües pluvials (en particular, la disposició concreta d'elements de captació) i dels punts de connexió real tant de reixes i embornals com d'escomeses de grups d'habitatges que, hores d'ara —i més en l'estat actual del principal instrument de planejament urbanístic del terme municipal—, només es poden considerar d'una forma relativament grollera i simplificada (Figura 31).

En temps sec, l'aportació d'aigües residuals procedents dels nous creixements urbans previstos —que es concentren essencialment en tres dels cinc sectors (XAR, PCW i PCE)— no representa, *a priori*, un problema pel que fa a la capacitat de transport de la xarxa de clavegueram: s'ha comprovat que aquesta funcionaria de manera raonable, sense incidències a destacar.

En el cas de temps de pluja, per a la tempesta de període de retorn T10, sí existeixen afeccions —sota les hipòtesis considerades d'acord amb la Figura 6 i la Taula 11— que haurien de tenir-se presents a l'hora de planificar en detall els nous creixements urbans i que, en tot cas, exigirien un estudi específic i molt més acurat quan aquests desenvolupaments es concretin a nivell de projecte o avantprojecte.

A banda d'un agreujament general de les problemàtiques ja identificades, els impactes que hom anticipa es podrien arribar a generar sobre el funcionament de la xarxa de clavegueram actual són els que es recullen a la Taula 12.

SECTOR	PROBLEMÀTICA IDENTIFICADA	EVENTUALS PROBLEMES AFEGITS A FUTUR ALS JA EXISTENTS
XAR	Funcionament al 80%	—
	Entrada en càrrega	—
	Desbordament de pous	—
PCE	Funcionament al 80%	Tram a carrers Santiago Rusiñol i Agustí Soteras
		Tram aigua amunt de l'Avinguda del Riu Anoia (inici a estació de FGC)
		Tram de connexió entre els Barris de Can Galan i de l'Estació
	Entrada en càrrega	Carrer Marie Curie
		Carrer Guillem de Claramunt
		Carrer Dr Fleming amb Av. Gumersind Bisbal
	Desbordament de pous	p255, p149, p212
PCW	Funcionament al 80%	Tram de connexió del barri de Sant Andreu
	Entrada en càrrega	—
	Desbordament de pous	n64 i n66 (calen pous de registre que actualment no existeixen)

Taula 12: Relació de noves problemàtiques de funcionament hidràulic de la xarxa de clavegueram municipal actual, anticipades com a resultat de les sol·licitacions imposades en temps de pluja pels nous creixements urbans previstos. Font: elaboració pròpia.

7. CRITERIS

Tot seguit s'indiquen, de manera resumida, els criteris que s'han considerat per tal de simular i avaluar el funcionament hidràulic de la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal per a les situacions de transport únicament d'aigües residuals (temps sec) i de transport combinat d'aigües residuals i escolament pluvial (temps de pluja).

7.1. Hidrologia

S'han considerat els següents criteris:

- Els períodes de retorn de referència són $T = 2$ anys i $T = 10$ anys, tant per a la diagnosi de la situació actual com per a l'anàlisi i comprovació de les actuacions de millora proposades. En el cas de la prognosi, en canvi, es considera directament el període de retorn més alt, això és, $T = 10$ anys.
- Les dades de precipitació màxima diària, necessàries per a l'obtenció del hietograma o tempesta de disseny, s'han obtingut dels mapes elaborats pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC ó MeteoCat). Més concretament, les precipitacions màximes diàries considerades són 60 mm per al període de retorn $T = 2$ anys i de 94 mm per a $T = 10$ anys.

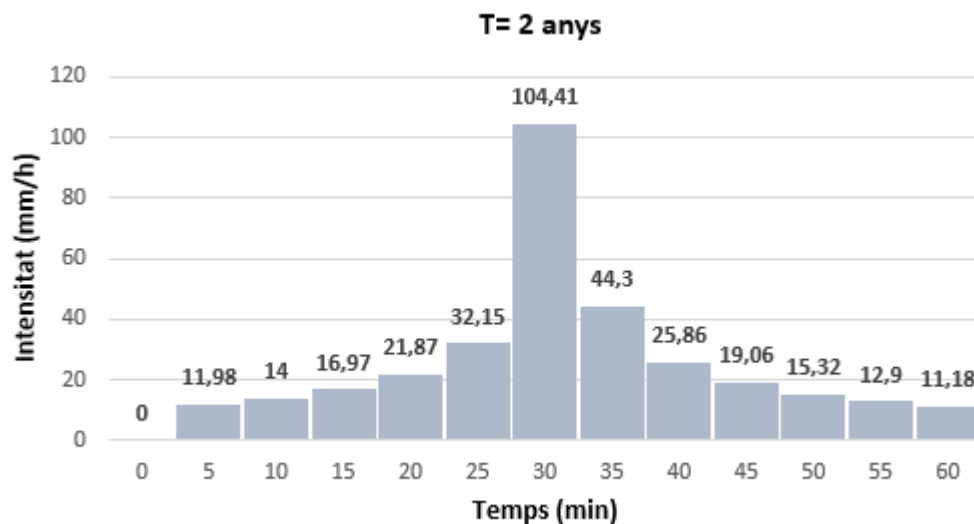


Figura 32: Tempesta de disseny segons el Mètode de Blocs Alternats, corresponent a període de retorn $T = 2$ anys, per al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia.

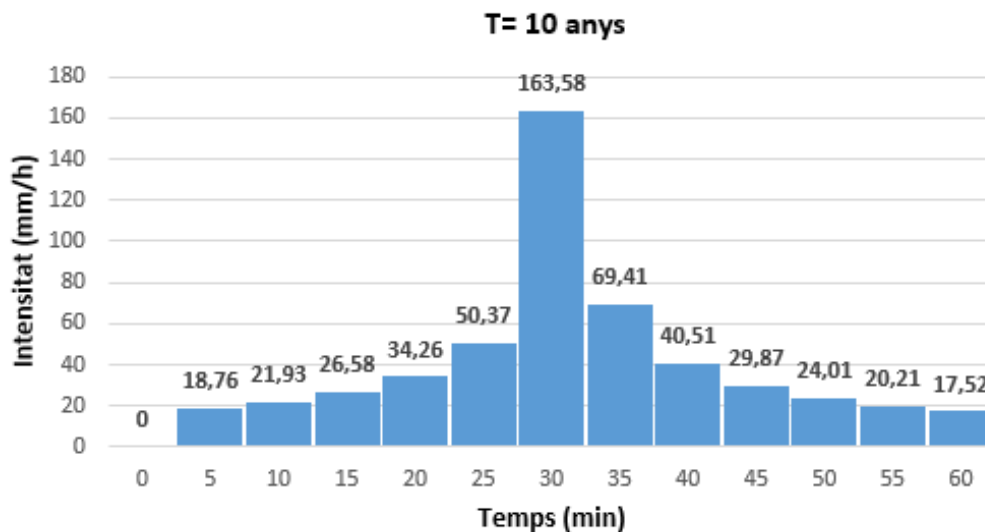


Figura 33: Tempesta de disseny segons el Mètode de Blocs Alternats, corresponent a període de retorn $T = 10$ anys, per al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia.

- Per definir la tempesta de disseny en cada cas, s'ha fet servir el Mètode de Blocs Alternats que, essencialment, permet construir el hietograma més desfavorable de sol·licitació de la xarxa de clavegueram. Com a corba Intensitat-Durada-Freqüència (IDF) s'ha fet servir l'establerta a la norma 5.2-IC Drenatge Superficial de la Instrucció de Carreteres (Ordre FOM/298/2016, de 15 de febrer), desenvolupada per Témez. S'ha considerat una durada de tempesta de 60 min i interval 5-minutal. Les intensitats màximes són de 104,4 mm/h per a $T = 2$ anys (Figura 32) i de 163,6 mm/h per a $T = 10$ anys (Figura 33).

La tècnica emprada es troba oportunament descrita —entre d'altres referències— al document “Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local”, elaborat per l'ACA en 2003.

- L'escolament superficial generat a les subconques naturals o urbanes s'estima mitjançant el mètode de dipòsit no lineal (emprat habitualment en drenatge urbà i implementat en SWMM 5.1) a partir de la precipitació neta o efectiva (això és, descomptant les pèrdues per infiltració en el terreny). Com a model d'infiltració s'empra el Número de Corba (CN), considerat un estàndard, seguint els criteris establerts a les “Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local” (ACA, 2003) i que tenen en compte l'ús del sòl i la major o menor permeabilitat de la coberta geològica existent.

L'explicació dels criteris específics adoptats per a l'estimació del joc de paràmetres necessaris per caracteritzar la resposta hidrològica de les subconques es relega a l'*Annex 2 — Diagnosi* d'aquest document.

7.2. Drenatge d'aigües pluvials

S'han considerat els següents criteris:

- La modelització hidràulica de la xarxa de clavegueram en temps de pluja (i també en temps sec) s'ha realitzat per a la situació actual (això és, amb els pous i les canonades inventariades) i també per a una situació futura en que s'incorporen les actuacions de millora proposades, de manera que es pot corroborar el seu impacte sobre el funcionament global de la xarxa.
- La diagnosi de la quantitat i distribució dels elements de captació té en compte els estudis d'eficiència d'embornals i reixes interceptores duts a terme pel Grup Flumen de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Aquests estudis avaluen l'eficiència dels esmentats elements de captació

en funció de diversos paràmetres del carrer (com ara pendents longitudinal i transversal) i del cabal circulant.

- A efectes de diagnosi de la capacitat hidràulica d'una canonada en temps de pluja es considera funcionament incorrecte quan aquesta entra en càrrega i desborda algun dels pous de registre associats (és a dir "salten tapes").
- D'altra banda, atès que no és factible estudiar conjuntament el comportament hidràulic de la xarxa de clavegueram en alta —per major complexitat i manca de dades—, s'ha considerat com a hipòtesi raonable i del costat de la seguretat que en els punts de descàrrega de la xarxa de clavegueram municipal al col·lector en alta el calat es manté fixe durant tota la simulació a un 75% del calat màxim. És a dir, es considera que el col·lector en alta està funcionant, en el punt de connexió de la xarxa de clavegueram municipal, a un 75% de la seva capacitat.
- Arran de les simulacions realitzades, s'ha procurat evitar o subsanar l'aixecament de tapes, l'existència de punts baixos amb aigua en superfície, l'ocurrència d'inundacions locals, trams en contrapendent, trams amb pendents baixes en zones de concentració de sòlids i velocitats excessives en trams amb transport de sediments, en la mesura que així ha estat possible atenent als condicionats geomètrics i topogràfics de la xarxa existent.

7.3. Conducció d'aigües residuals

Els criteris adoptats han estat els següents:

- A manca d'informació més fidedigna, els cabals residuals aportats a la xarxa de clavegueram s'han estimat a partir de criteris estàndards de bona pràctica —que, essencialment, consisteixen en considerar un percentatge de retorn sobre les dotacions d'abastament essencialment per a ús domèstic i industrial, així com un patró de comportament horari—, tenint en compte a tipus d'ús urbà (habitatges, piscines municipals, petits tallers i comerços, indústries, etc).

En el cas concret d'habitatges, s'ha considerat un valor promig de 4 persones per aquells amb superfície igual o superior a 40 m² i de 2

persones per a valors inferiors⁵, tenint en compte la distribució de propietats segons la cartografia de detall del cadastre (Figura 34).

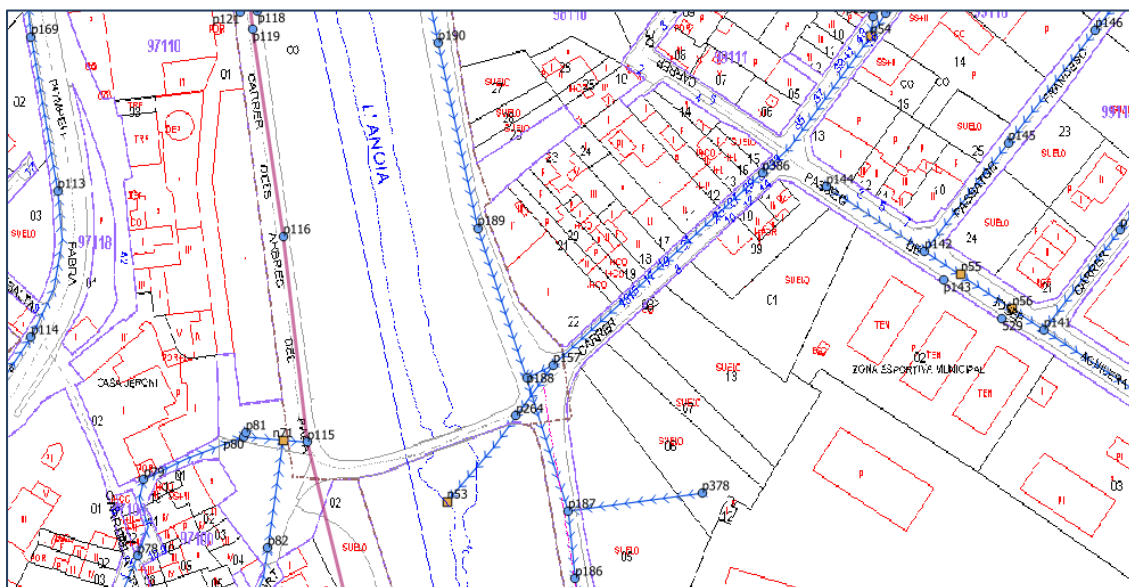


Figura 34: Superposició de la cartografia de detall del cadastre urbà amb el traçat en planta de la xarxa de clavegueram municipal, per tal d'associar l'aportació de cabals d'aigües residuals als pous de registre. Font: elaboració pròpia i DGC-MINHAP.

- Els cabals d'aigües residuals s'associen al pou de registre immediatament aigua amunt de l'escomesa, si aquesta està identificada, o en altre cas, al pou de registre més proper.
- A la diagnosi de la capacitat hidràulica de les canonades a efectes de sol·licitació de les aigües residuals, s'ha considerat funcionament incorrecte quan el conducte està treballant en càrrega, entenent-se com a tal que es troba per sobre del 75% de la seva capacitat hidràulica).
- En temps sec, de la mateixa manera que s'ha considerat a temps de pluja, es suposa que el calat en els punts de connexió de la xarxa de clavegueram municipal al col·lector en alta es manté fixe durant tota la simulació, a un 75% del nivell màxim que pot assolir.
- S'ha realitzat una diagnosi de trams amb pendents insuficient a partir de la secció hidràulica del tub.
- Per a les conduccions d'aigües residuals s'han considerat incorrectes velocitats màximes per sobre de 3 m/s i velocitats mínimes de 0,3 m/s.

⁵ S'entén que aquest criteri és més que raonable i queda del costat de la seguretat, en base a l'estudi de llars al terme municipal inclòs al document d'avanç del POUM.

- S'ha comprovat que els abocaments d'aigües residuals es condueixin cap a la xarxa de col·lectors en alta, sota titularitat de l'ACA.

7.4. Dèficit d'elements de la xarxa

Dèficit de pous de registre

El dèficit de pous de registre es localitza especialment a la urbanització “Les Garrigues” i al tram de connexió entre el sector “Plans d’Arau” i el casc antic del municipi. Fent una estimació a l’engròs en base a la densitat de pous i la longitud total de canonada, hom pot establir que existeix un dèficit de l’ordre d’uns 80 pous de registre en tot el terme municipal.

Dèficit de trams de canonada

En termes generals, s’ha pogut inventariar la pràctica totalitat de la xarxa de clavegueram municipal. No obstant això, existeixen alguns trams objecte d’interpretació, entre els que es pot destacar el ramal de connexió del Barri de Sant Andreu (a les afores del casc antic, tot seguint la carretera C-244 i passat el pont que creua la riera del Carme).

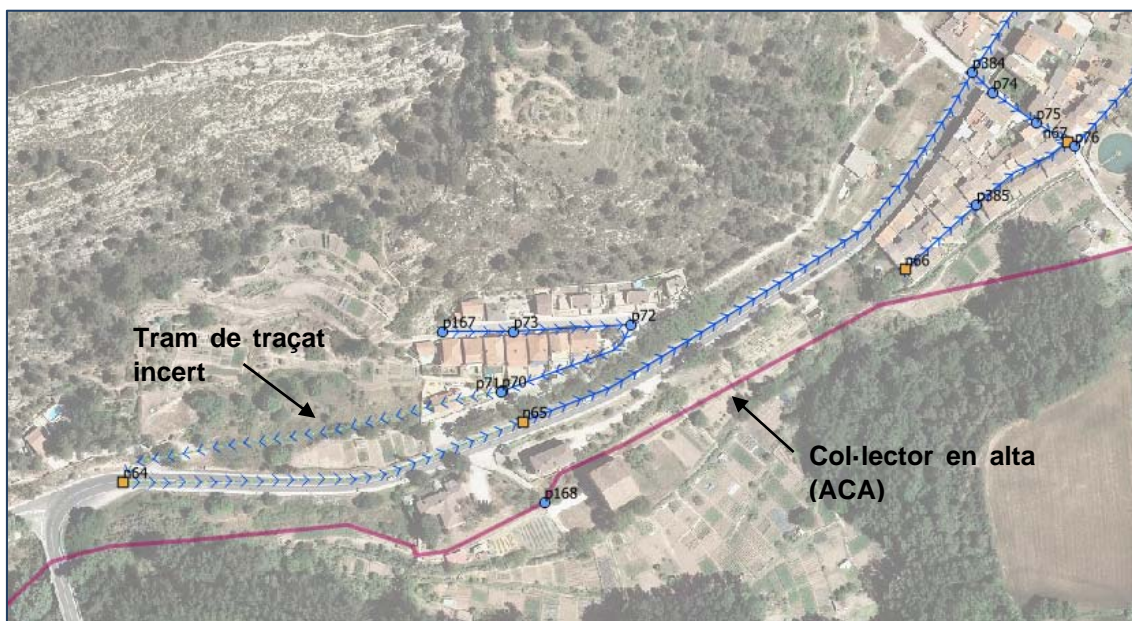


Figura 35: Exemple de dèficit de canonada: connexió a la xarxa de clavegueram municipal del Barri de Sant Andreu, a les afores del casc antic i aigua avall del pont que creua la riera del Carme. Part del traçat s’ha confirmat per inspecció amb CCTV. Font: elaboració pròpia.

S’estima que en menys d’un 3% dels carrers, aproximadament, es desconeix l’existència o el traçat exacte de la xarxa de clavegueram. En aquests casos, es considera adient poder dur a terme una inspecció addicional amb CCTV. En aquest sentit, s’ha d’assenyalar que les realitzades en el marc de la redacció d’aquest Pla Director de Clavegueram Municipal —consensuades amb els

Serveis Tècnics municipals— han permès reduir el percentatge de dèficit de trams de canonada de forma força significativa.

Diagnosi de seccions de canonada

S'han detectat una sèrie de trams de la xarxa que presenten seccions transversals poc adequades o insuficients, algunes de les quals serien sensibles a patir un desbordament, especialment per a T=10 anys. En particular, com ja s'ha esmentat, al casc antic hom troba algunes seccions transversals en arc, en canonades que a sobre pràcticament ja han esgotat la seva vida útil.

A l'Annex 2: *Diagnosi* d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal es troba desenvolupada la diagnosi de seccions transversals de les conduccions sota la sol·licitació de les diferents tempestes de disseny (T = 2 anys i T = 10 anys).

Diagnosi d'elements de captació d'aigües pluvials

En línies generals, el nombre d'elements de captació es considera bastant raonable per aconseguir drenar l'escolament superficial a la totalitat del municipi, si bé s'ha estimat un dèficit d'uns 80 embornals, aproximadament, una part considerable dels quals correspondria al sector de "Les Garrigues", on hi ha zones desproveïdes, segurament perquè es confia aquest drenatge al propi terreny.



Figura 36: Exemples d'elements de captació de tipus reixa existents a La Pobla de Claramunt: (esquerra) cruïlla dels carrers de Pare Anton Soteras i de Soldevila (sector PCE); (dreta) cruïlla del carrer Solell amb Av. Catalunya (sector PCW). Font: Google View.

8. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

8.1. Introducció

A partir de la diagnosi efectuada, s'han estudiat i simulat mitjançant SWMM 5.1 tot un seguit d'intervencions a la xarxa de clavegueram municipal, amb vistes a millorar el seu comportament global, especialment en la situació més desfavorable que representa el temps de pluja, resolent problemes locals de capacitat hidràulica i desbordament de pous de registre.

Es proposen un total de 27 actuacions de millora, distribuïdes en cadascun dels cinc sectors en que s'ha dividit el terme municipal (GAR, PAR, XAR, PCE i PCW). Les propostes s'han prioritzat i jerarquitzat per fases. A més, s'ha fet una primera estimació pressupostària, a partir de preus estandarditzats (en particular, del banc paramètric BEDEC de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, ITeC).

Els criteris adoptats per a aquesta organització en fases són els següents (veure també la Taula 13):

- Fase 0 (Prioritat molt alta): actuacions destinades a l'eliminació d'abocaments directes al medi en temps sec i/o eliminació de foses sèptiques (en cas d'existir), així com actuacions per a la resolució de problemes de les canonades en mal estat més greus.
- Fase 1 (Prioritat alta): actuacions destinades a resoldre els problemes de capacitat hidràulica i funcionament de la xarxa actual. Les canonades tenen la secció transversal suficient per tal de resoldre els problemes identificats per a un període de retorn $T = 10$ anys.
- Fase 2 (Prioritat mitjana): actuacions destinades a resoldre els problemes d'envelliment de la xarxa actual, així com de capacitat hidràulica i funcionament de la xarxa futura. Els col·lectors tenen la secció transversal suficient per tal de resoldre els problemes identificats per a un període de retorn $T = 10$ anys.
- Fase 3 (Prioritat baixa): actuacions que permeten millorar el manteniment de la xarxa. En aquesta fase es planteja la col·locació dels pous de registre que s'entén que falten a la xarxa.

La Taula 14 reflecteix la distribució del conjunt de propostes d'actuació considerades segons la prioritització de fases indicada i el sector concret del terme municipal al que apliquen.

		ACTUACIÓ	MILLORA
Fase 0	COMPLIMENT DELS REQUERIMENTS LEGALS I MILLORA DE L'ESTAT DEL MEDI — PRIORITAT MOLT ALTA	Eliminar els abocaments al medi en temps sec mitjançant la construcció d'EDAR's o mitjançant la modificació del traçat actual de la xarxa i connexions.	Evitar l'existència d'un delictes mediambiental i millorar l'estat del medi en eliminar els abocaments directes i amb ells el males olors i tot tipus de residus.
	ELIMINACIÓ DELS ABOCAMENTS LEGALS D'AIGÜES UNITÀRIES I DE PLUJA AL MEDI — PRIORITAT MOLT ALTA	Construcció de sobreexidors de la xarxa pluvial a la general per limitar el cabal abocat en temps de pluja	Reduir els abocaments al medi d'aigües unitàries i els primers minuts de l'aigua de pluja, mitjançant la construcció de sobreexidors
Fase 1	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA ACTUAL — PRIORITAT ALTA	Ampliació de la capacitat de la xarxa existent en punts amb inundacions o en punts on les canonades entren en càrrega per la pluja de període de retorn 2 anys. Reduir riscos de desbordaments o mal funcionament de la canonada.	Reduir els riscos de desbordaments de la xarxa de clavegueram en episodis de pluja en aquells punts on es produeixen en l'actualitat.
Fase 2	RENOVACIÓ DE LA XARXA ACTUAL I FUNCIONAMENT I CAPACITAT DE LA XARXA FUTURA — PRIORITAT MITJA	Renovació xarxa actual i millora de la capacitat de la xarxa actual i futura en punts amb inundacions o en punts on les canonades entren en càrrega per la pluja de període de retorn 10 anys. Reduir riscos de desbordaments o mal funcionament de la canonada.	Resoldre el problema d'envelliment i millorar la funcionalitat, accessibilitat i manteniment de la xarxa actual i futura.
Fase 3	MILLORA DE L'ESTAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA	Renovació i neteja periòdiques de la xarxa, localització de pous i el seu creixement i construcció de nous pous.	Mesures preventives encaminades a millorar el comportament de la xarxa, evitant actuacions posteriors de major envergadura.

Taula 13: Criteris de priorització segons fases preestablertes de les propostes d'actuació a la xarxa de clavegueram municipal. Font: elaboració pròpia.

Sector	Codi	Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Totalitat del municipi	—	0	1	0	1
Urb. Les Garrigues	GAR	1	2	1	0
Urb. El Xaró	XAR	0	3	2	0
Plans d'Arau	PAR	2	2	1	0
Centre de Pobla, sector Est	PCE	3	2	1	0
Centre de Pobla, sector Oest	PCW	1	2	2	0
Total		7	12	7	1

Taula 14: Distribució del conjunt de propostes d'actuació incloses en aquest Pla Director de Clavegueram Municipal segons fases i sectors del terme municipal al que afecten. Font: elaboració pròpia.

Atesa la fragmentació del territori a La Pobla de Claramunt i pensant en facilitar la tasca dels Serveis Tècnics municipals, s'ha considerat adient codificar les propostes d'actuació realitzades en aquest Pla Director de Clavegueram Municipal no sols per la fase en la que s'inscriuen, sinó també pel sector concret (dels cinc en que s'ha dividit el terme municipal) al que corresponen. Així, a títol d'exemple:

- La proposta F0-01-PCW-ABO-01 correspon a la primera de les actuacions que es consideren a la Fase 0, afecta al sector oest del casc urbà central de La Pobla de Claramunt (PCW), es tracta de l'eliminació d'un abocament directe al medi i/o fossa sèptica, i és la primera actuació prioritzada per a aquest sector.
- La proposta F1-12-GAR-RES-03 correspon a la dotzena actuació considerada a la Fase 1, afecta al sector "Les Garrigues" (GAR), es tracta d'una millora de la capacitat hidràulica i funcionament de la xarxa actual, i és la segona actuació prioritzada per a aquest sector.
- La resta de codificacions s'interpreta de manera anàloga.

8.2. Criteris de disseny

Tot seguit s'exposen els criteris de disseny a adoptar per a les propostes d'actuacions que s'executin en un futur en relació a la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal:

- Xarxa unitària per als sectors de creixement urbà: a fi i efecte de mantenir la uniformitat del sistema de sanejament, es contempla per als nous desenvolupaments urbanístics la construcció de xarxa unitària que connecti amb la ja existent. Malgrat es té consciència dels avantatges de disposar d'una xarxa separativa, s'ha prioritzat el cost de manteniment i de control de connexions i abocaments que, habitualment, és més elevat en aquest darrer tipus de xarxa.
- Secció tipus: preferentment, es faran servir seccions transversals circulars, excepte en aquelles zones que requereixin d'una canonada de grans dimensions, cas aquest en que es podran instal·lar marcs rectangulars. Les seccions mínimes del clavegueram seran de diàmetre nominal 400 mm, d'acord amb els requisits de disseny de noves infraestructures de sanejament que estableix l'ACA al Programa de Mesures del Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya (PG-DCFC) 2016-2021, corresponent al segon cicle de la planificació hidrològica.

- **Material:** El material proposat per a les noves canonades serà el polietilè de doble capa (PE) per a diàmetres de 1000 mm o inferiors i formigó armat per a diàmetres superiors.
- **Funcionament hidràulic:** sempre que sigui possible, aquest serà per gravetat, reduint al mínim imprescindible el nombre d'impulsions i estacions de bombament.
- **Pendents:** sempre que sigui possible, es triaran de manera que les velocitats mínimes siguin superiors a les velocitats mínimes exigides per aconseguir l'auto-neteja de les canonades i que les velocitats màximes no sobrepassin el límit de velocitat màxima per evitar erosions. En general, i sempre que sigui possible, no s'adoptaran pendents mínimes per sota del 0,5% i tampoc pendents màximes superiors al 3 ó 4%.
- **Velocitats màximes:** sota la hipòtesi de circulació del cabal màxim de disseny, s'ha de verificar que la velocitat de circulació de l'aigua no excedeix en general de 5 m/s.
- **Velocitats mínimes:** sota la hipòtesi de circulació del cabal mínim de disseny, s'ha de verificar que la velocitat de circulació de l'aigua supera en general el valor de 0,6 m/s.
- **Ompliment de la conducció:** haurà de ser inferior al 80% per a la hipòtesi de circulació del cabal màxim.
- **Traçat en planta:** a les zones urbanes, el traçat seguirà el viari. S'evitaran canvis bruscos de direcció en el traçat en planta, limitant-se l'angle màxim a 45 °. Les canonades de sanejament es situaran a una distància mínima en planta de 1,0 m respecte a les canonades d'abastament.
- **Traçat en alçat:** els conductes es situaran a una profunditat tal que s'asseguri el drenatge de les edificacions actuals i futures i que impedeixi tot risc de contaminació de les aigües de proveïment. Així, la clau del tub es situarà 1,20 metres per sota de la superfície del terreny i sempre per sota de la canonada de la xarxa de distribució d'aigua potable.

8.3. Tractament d'aigües residuals

Les actuacions que es proposen pel que fa al tractament d'aigües residuals són bàsicament l'eliminació d'eventuals abocaments al medi que s'estiguin produint i l'eliminació de fosses sèptiques.

En el primer cas, es consideren actuacions de construcció de sobreeixidors i/o substitució dels que es troben en mal estat; el segon cas correspon específicament a la petita urbanització de Mas Vivencs, situada al sector oest del

casc central del municipi, en la que s'ubiquen uns pocs habitatges i un complex de restauració. Per la seva localització, aquesta zona no es troba connectada a la xarxa de clavegueram municipal i és servida per un sistema aïllat que compta amb dues fosses sèptiques.



Figura 37: Vista del traçat en planta de la petita xarxa de clavegueram que dona servei a la urbanització de Mas Vivencs (sector PCE) i d'un dels pous de registre que funciona com a fossa sèptica (pou p211 de l'inventari). Font: pròpia.

Amb caràcter excepcional, s'inclou també en aquesta fase una actuació d'inspecció amb CCTV al sector de "Les Garrigues", concretament en un entroncament que esdevé clau per al funcionament global de la xarxa de clavegueram en aquest sector i que, tot i així, no disposa de pou de registre. Més exactament, aquest entroncament podria estar condicionant el correcte funcionament d'un sobreeixidor proper que aboca a la riera de les Garrigues en temps de pluja.

Les actuacions que es proposen en aquesta fase són les que s'indiquen tot seguit.

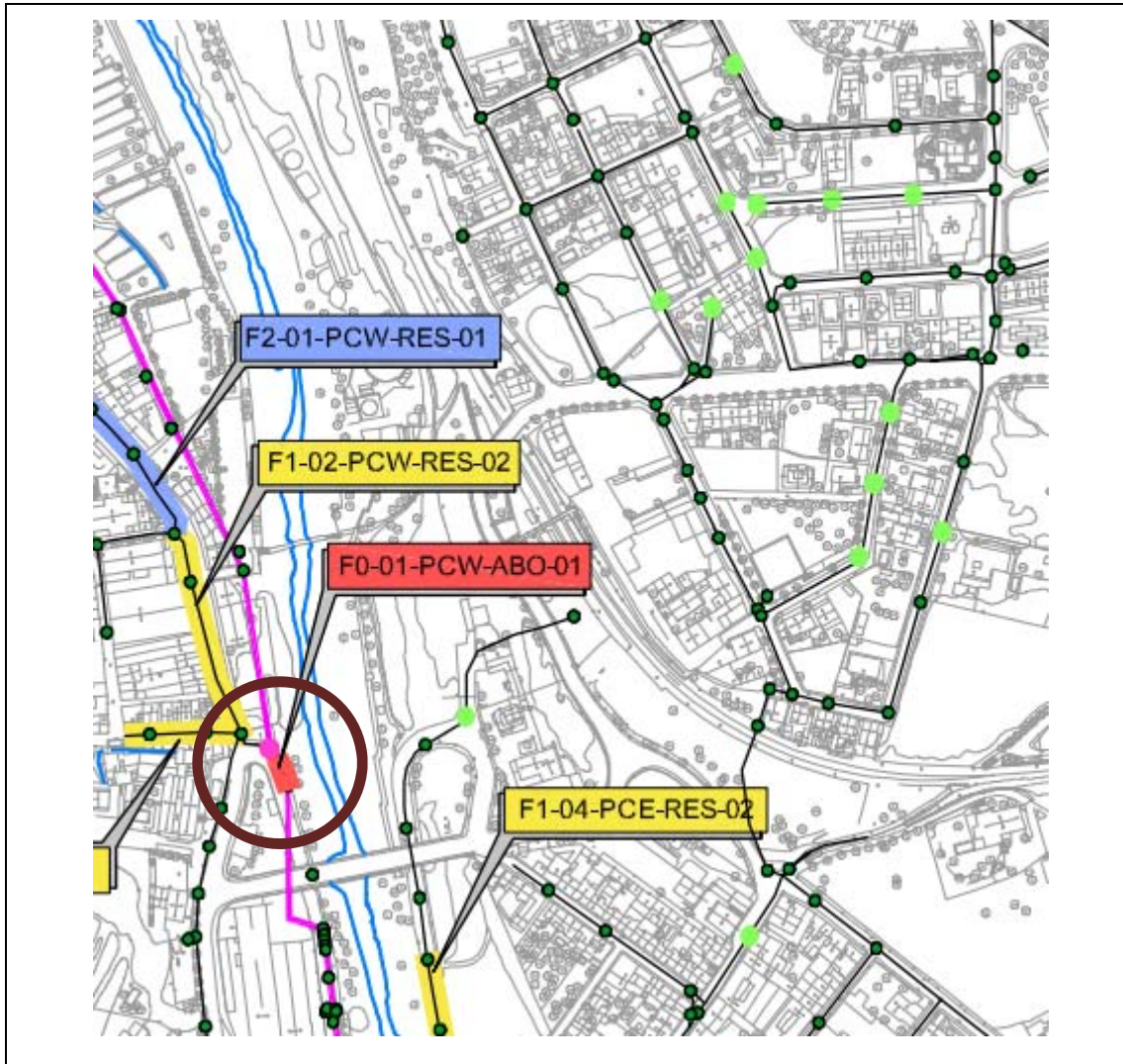
CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ
F0-01-PCW-ABO-01	Avinguda Catalunya i Carrer Arbres del Papa	Construcció de sobreeixidor abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA.
F0-02-PCE-ABO-01	Carrer Soldevila	Construcció de sobreeixidor a la xarxa de clavegueram.
F0-03-PCE-ABO-02	Av. del Riu Anoia	Construcció de sobreeixidor abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA.
F0-04-PCE-ABO-03	Mas Vivencs	Eliminació de les fosses sèptiques existents i connexió a la xarxa de clavegueram municipal a l'Av. Gumersind Bisbal, mitjançant bombament.
F0-05-PAR-ABO-01	Carretera de la Rata	Substitució del sobreeixidor i del pou de registre existent, en trobar-se en mal estat.
F0-06-PAR-ABO-02	C-244, inici de xarxa al nucli antic	Construcció de sobreeixidor a la xarxa de clavegueram.

CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ
F0-07-GAR-ABO-01	Urb. de Les Garrigues	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa; en especial, l'entroncament situat entre els carrers Manresa, Tarragona, Barcelona i Figueres.

*Taula 15: Propostes d'actuació corresponents a la Fase 0, per al tractament d'aigües residuals.
Font: elaboració pròpia, en consens amb els Serveis Tècnics municipals.*

8.3.1. Fitxes de les actuacions incloses en la Fase 0

En les pàgines següents es presenten, en format de fitxa de síntesi, totes les actuacions incloses en la Fase 0 d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal, considerades prioritàries.



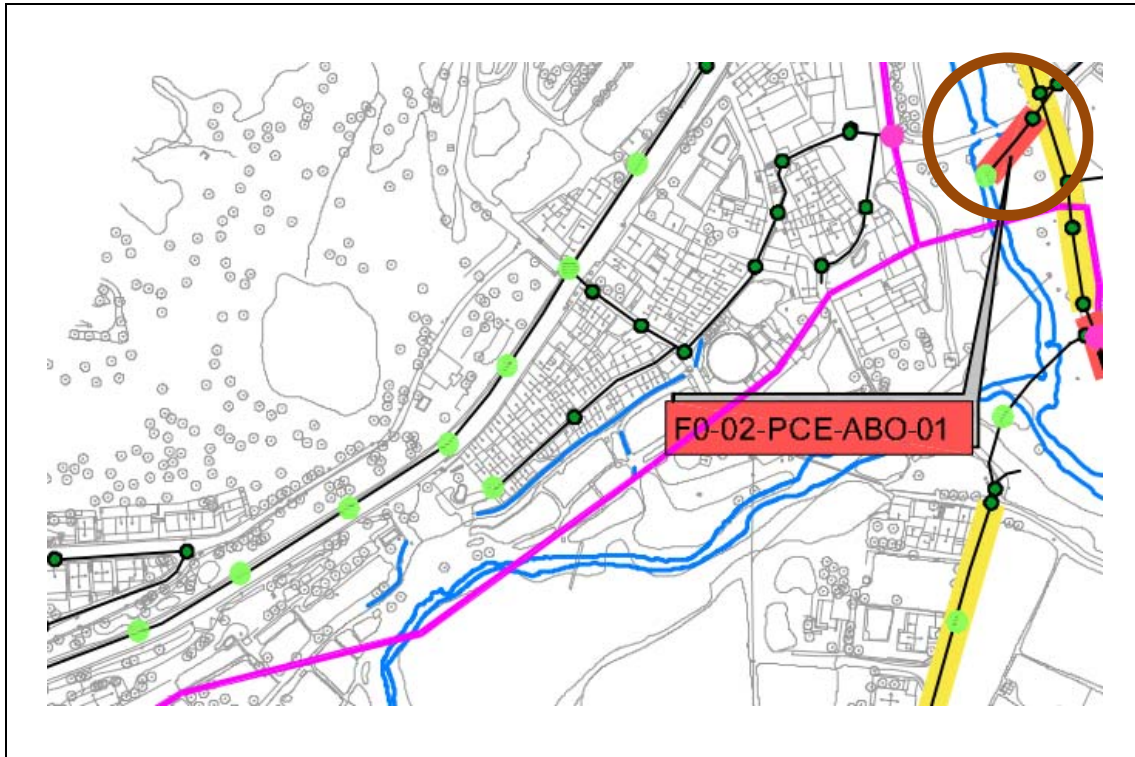
ACTUACIONS:

Construcció de dos (2) sobreeixidors abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA, corresponents als dos punts del sector oest del casc urbà central de La Pobla de Claramunt en que s'efectua aquesta connexió. (Referència: pous de registre p151 i p115 de l'inventari).

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-01-PCW-ABO-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. Catalunya i Carrer Arbres del Papa

COST D'INVERSIÓ: 78.952,50 €



ACTUACIONS:

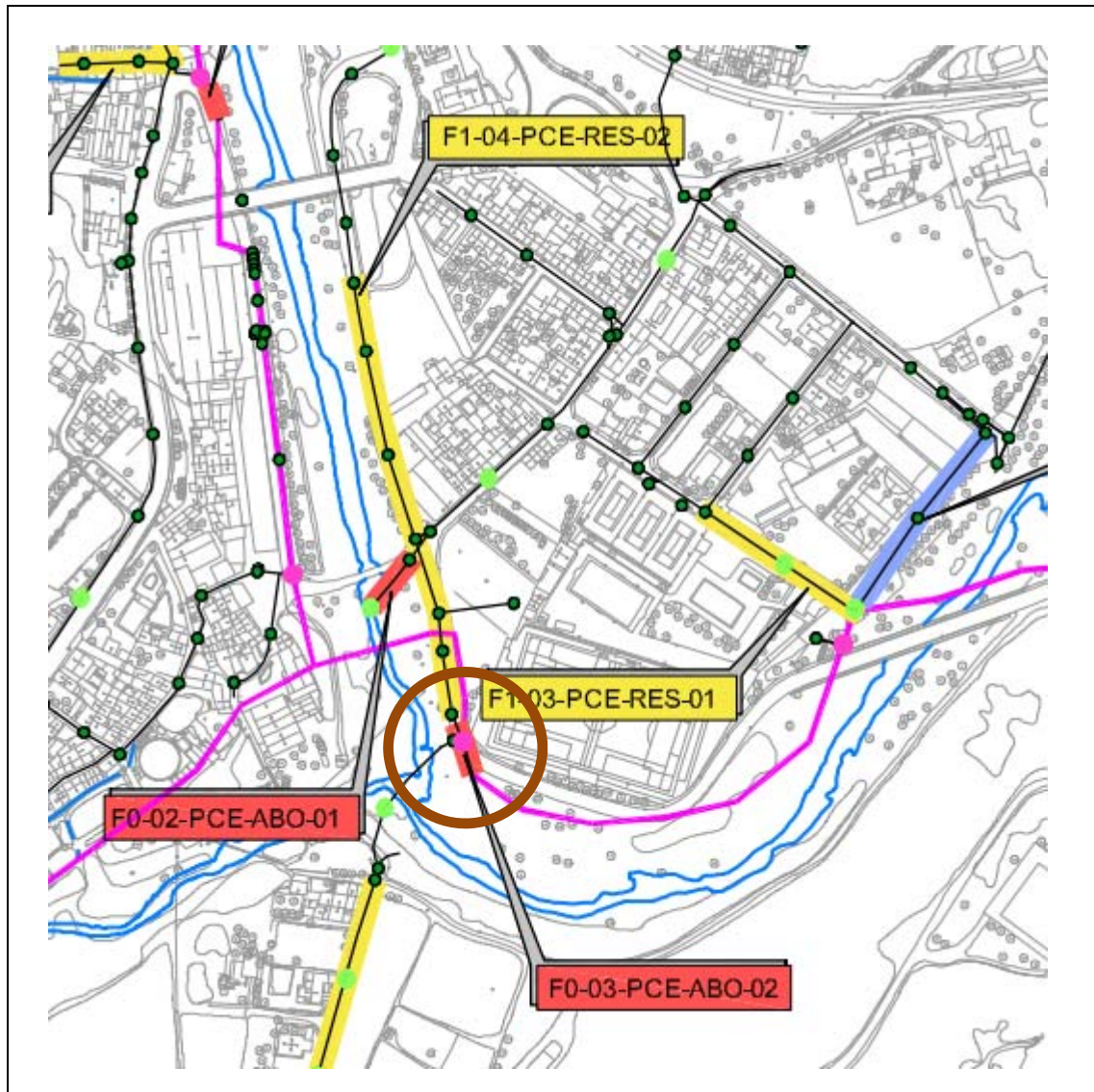
Construcció de sobreeixidor a la xarxa de clavegueram municipal, que desguassa l'excés de cabal circulant en temps de pluja al riu Anoia, aigua avall d'una passera peatonal i d'un gual, i tot just aigua amunt d'un ramal que connecta amb el col·lector en alta.

L'element actualment existent exhibeix problemes d'execució i un disseny poc adequat (referència: pou de registre p157 de l'inventari).

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-02-PCE-ABO-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Soldevila

COST D'INVERSIÓ: 39.476,25 €



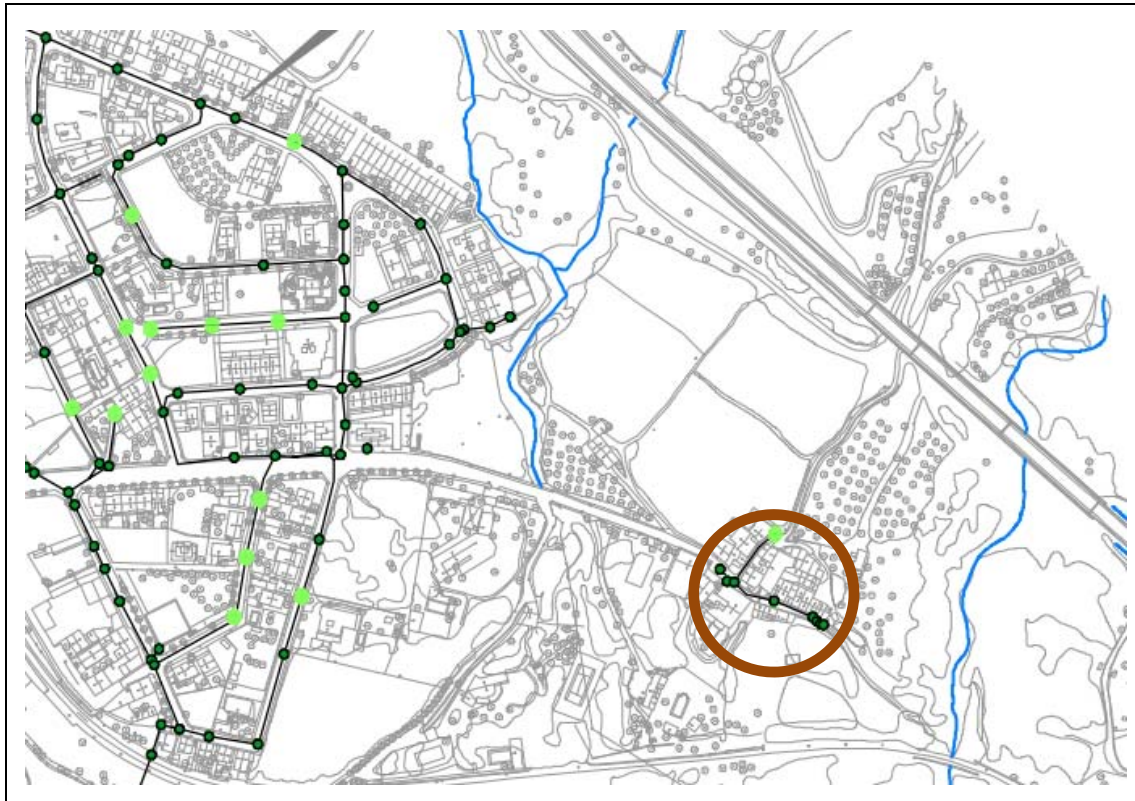
ACTUACIONS:

Construcció de sobreexidor just aigua amunt de la incorporació al col·lector en alta, a les immediacions del poliesportiu municipal. (Referència: pou de registre p183 de l'inventari).

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-03-PCE-ABO-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. del Riu Anoia

COST D'INVERSIÓ: 39.476,25 €



ACTUACIONS:

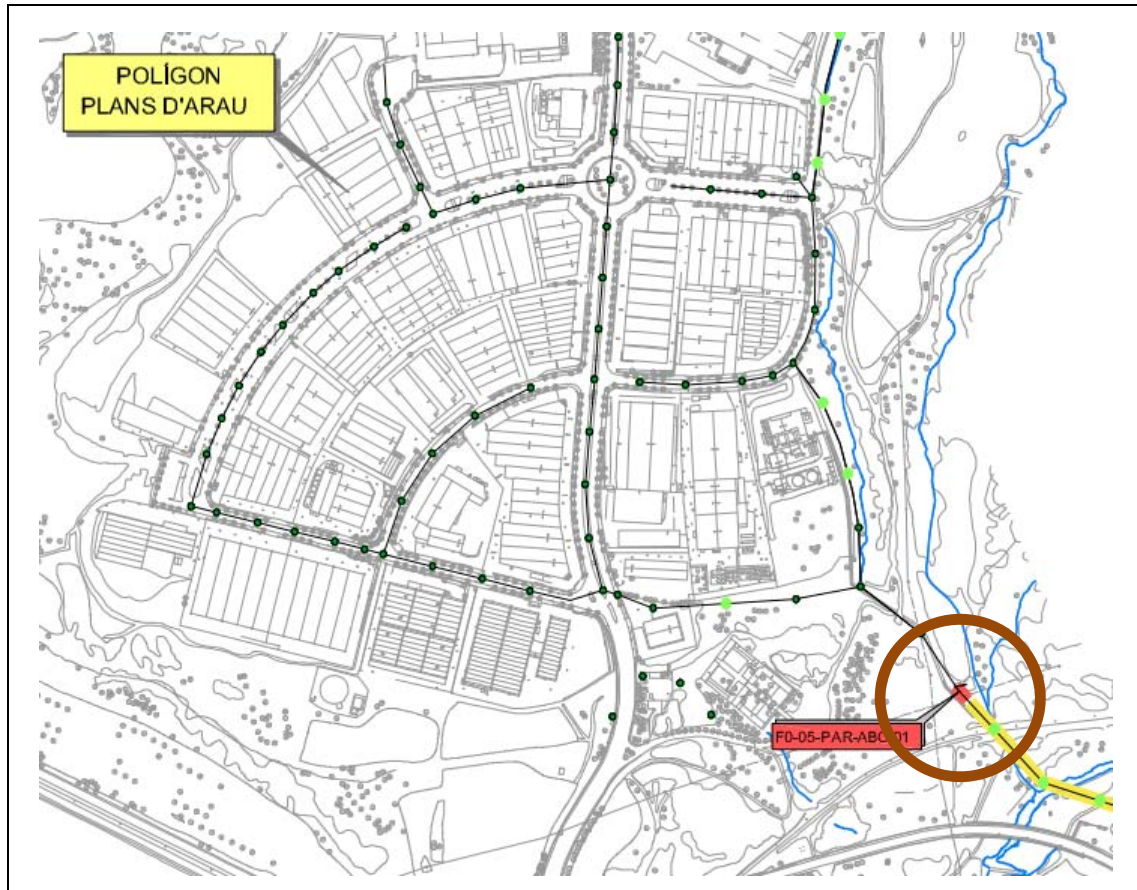
Eliminació de les fosses sèptiques existents i connexió del sistema local de canonades de sanejament que vessa a aquestes amb la xarxa de clavegueram municipal, a l'alçada de l'Av. Gumersind Bisbal, mitjançant una petita EBAR.

Col·locació de 600 m de canonada de PEAD de doble paret, DN 400 mm per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-04-PCE-ABO-03

AMBIT D'ACTUACIÓ: Mas Vivencs

COST D'INVERSIÓ: 28.085,76 €



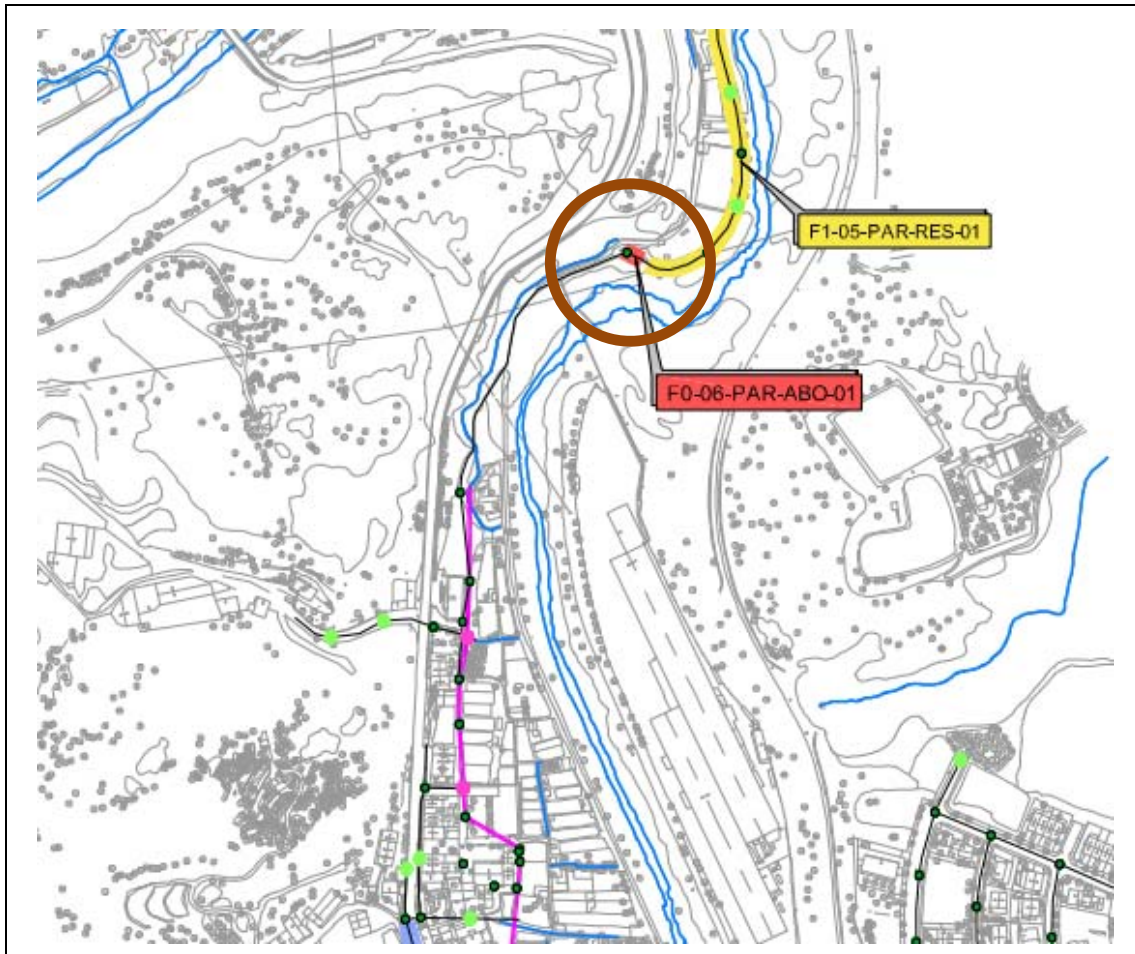
ACTUACIONS:

Substitució del sobreeixidor existent que desguassa l'excés de cabal circulant en temps de pluja cap al riu Anoia, així com del pou de registre associat (p389 de l'inventari), que es troben en mal estat després d'haver estat destrossades les parets per una riuada.

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-05-PAR-ABO-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carretera de la Rata

COST D'INVERSIÓ: 47.371,50 €



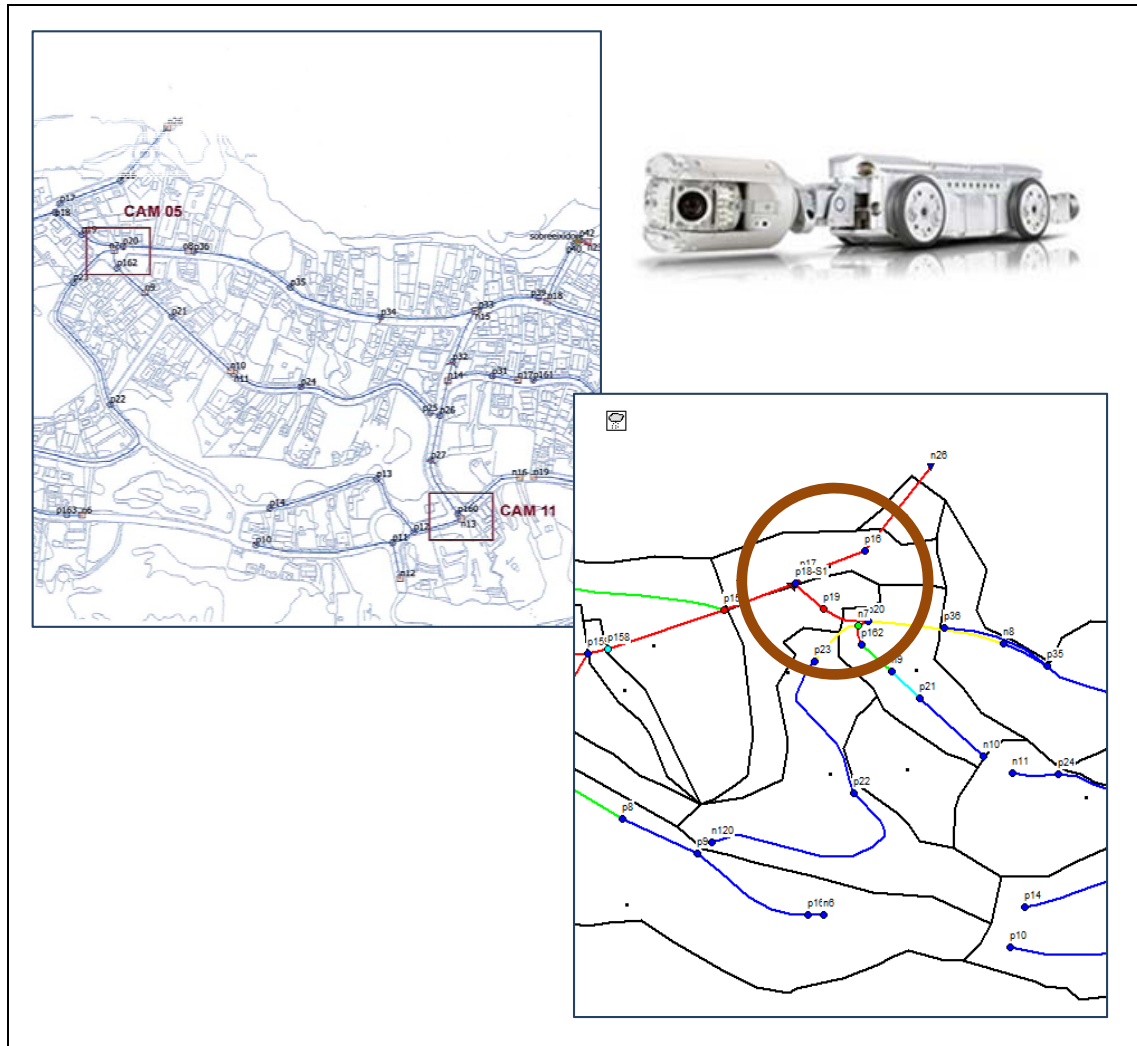
ACTUACIONS:

Construcció de sobreexidor en el punt de connexió del ramal de la xarxa de clavegueram municipal que dona servei al polígon industrial de “Plans d’Arau” amb el col·lector en alta sota titularitat de l’ACA, que tot just s’inicia en aquest punt. (Referència: pou de registre p321 de l’inventari).

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-06-PAR-ABO-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carretera C-244 i inici de la xarxa de clavegueram municipal vers el casc antic.

COST D'INVERSIÓ: 39.476,25 €



ACTUACIONS:

Realització de fins a cinc (5) jornades d'inspecció amb CCTV per tal de millorar el coneixement actual sobre l'estat de la xarxa de clavegueram municipal i la seva configuració local en aquest sector. Entre els punts a inspeccionar, el més crític és l'entronc de canonades existent entre els carrers Manresa, Tarragona, Barcelona i Figueres, ja que condiciona la resposta global de la xarxa de clavegueram en aquest sector.

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-07-GAR-ABO-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Urbanització de Les Garrigues

COST D'INVERSIÓ: 5.052,96 €

8.4. Capacitat hidràulica

Les propostes d'actuació orientades a millorar la capacitat hidràulica de la xarxa de clavegueram municipal passen per augmentar la secció transversal de canonada en alguns trams on s'estan produint problemes d'entrada en càrrega durant un període de temps significatiu, ocurrència d'inundacions locals i/o allà on es preveu que es pugui produir un augment important del cabal com a resultat del desenvolupament del planejament urbanístic considerat al POUM.

Amb caràcter excepcional i atès que existeixen alguns trams de canonades amb traçat i/o funcions incertes, especialment a la zona del casc antic, es considera adient disposar una partida pressupostària per a la realització de jornades d'inspecció amb CCTV, a fi d'acabar d'afinar l'inventari exhaustiu realitzat en el marc d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.

El conjunt d'actuacions de millora proposades sota aquest epígraf, distribuïdes per sectors i corresponents a les Fases 1 i 2, són les que s'indiquen tot seguit.

CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ
F1-01-RES-01	Totalitat del terme municipal	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa.
F1-01-PCW-RES-01	Carrer Raval	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 60 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.
F1-02-PCW-RES-02	Av. Catalunya, tram final	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 110 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F1-03-PCE-RES-01	Carrer Josep Aguilera, tram final	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 150 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F1-04-PCE-RES-02	Av. del Riu Anoia	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 100 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals i de 150 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per al mateix propòsit.
F1-05-PAR-RES-01	Carretera C-244, entre els carrers Narcís Monturiol i Sant Procopí	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 235 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals i 400 m de canonada de PEAD de doble paret DN800. Substitució de tres pous de registre existents (p373, p375 i p376) per altres d'alçada superior i amb desguàs lateral per orifici circular de DN600.
F1-06-PAR-RES-02	Carrer Narcís Monturiol	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 75 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.

CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ
F1-07-XAR-RES-01	Carretera C-244 i carrer Can Solà	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 280 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.
F1-08-XAR-RES-02	Carrer del Castell	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 230 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.
F1-09-XAR-RES-03	Carrer Avets, entre els carrers Noguers i Lledoner	Tram en contrapendent. Baixar el pou de registre 20 cm i donar el pendent suficient al tram de canonada.
F1-10-GAR-RES-01	Carrer Manresa	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 125 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.
F1-11-GAR-RES-02	Carrer Barcelona, inici	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 100 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.
F2-01-PCW-RES-01	Av. Catalunya, tram mig	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 90 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F2-02-PCW-RES-02	Av. Catalunya, tram inicial	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 310 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F2-03-PCE-RES-01	Carrer Pas Blau	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 120 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F2-04-PAR-RES-01	Carrer Narcís Monturiol	Eliminació de l'EBAR existent prop de la riera de Castellolí i del tub d'impulsió cap al carrer Narcís Monturiol. Connexió a la xarxa de clavegueram mitjançant 350 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.
F2-05-XAR-RES-01	Av. Pla de la Torre, entre el carrer de les Heures i la rotonda	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 165 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.
F2-06-XAR-RES-02	Av. Corral de la Farga, des del carrer de les Heures	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 102 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.
F2-07-GAR-RES-01	Carrer Girona	Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 50 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.

Taula 16: Propostes d'actuació corresponents a la millora de l'estat i capacitat hidràulica de la xarxa de clavegueram en situació actual i futura. Font: elaboració pròpia, en consens amb els Serveis Tècnics municipals.

8.4.1. Fitxes d'actuacions incloses en la Fase 1

A continuació es presenten, en format de fitxa de síntesi, les actuacions incloses en la fase 1, considerada important, ja que resol problemes de capacitat hidràulica i ocurrència d'inundacions a la xarxa actual. Aquestes canonades funcionen correctament per a l'episodi de tempesta de disseny de període de retorn $T = 10$ anys.

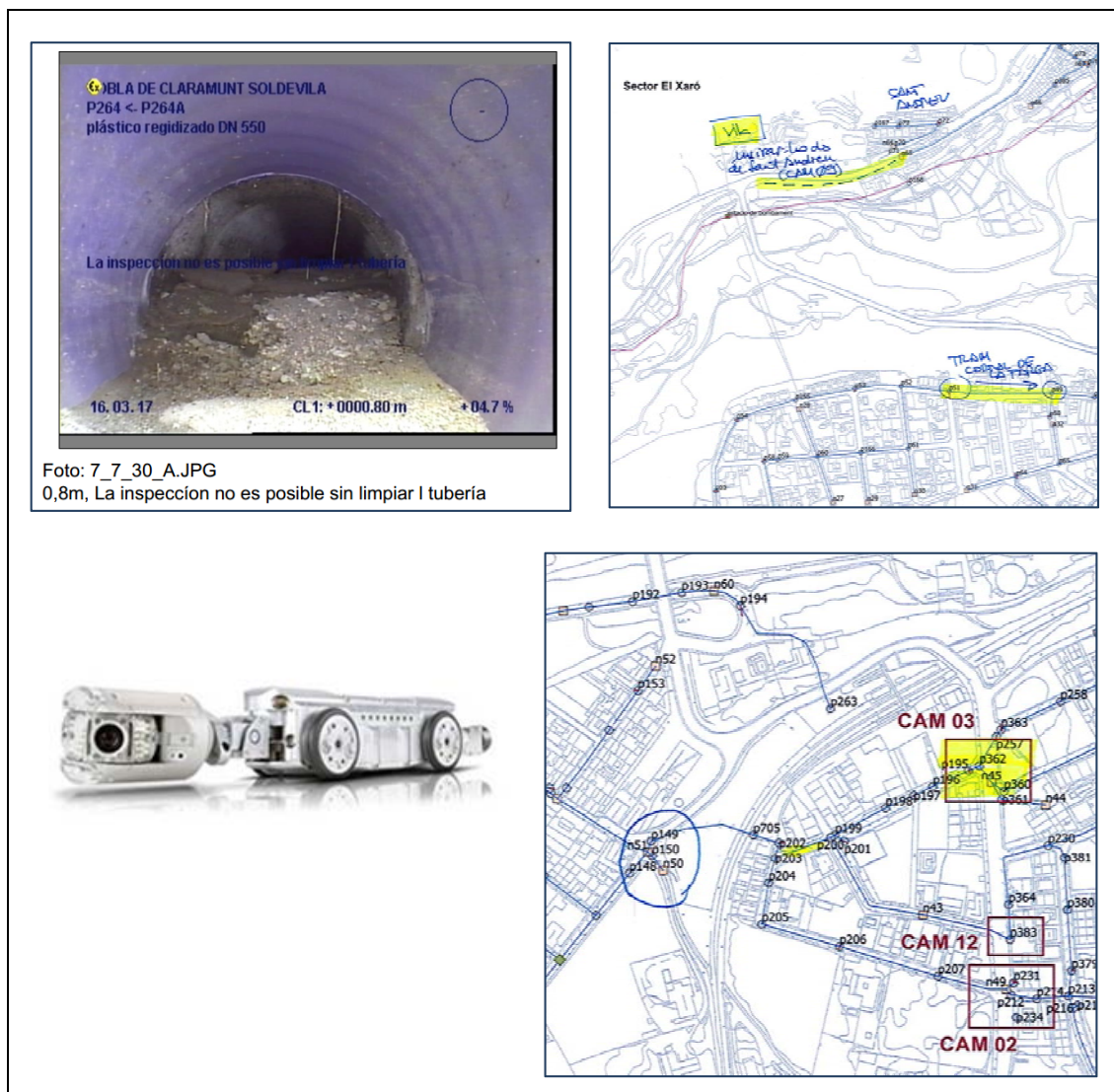


Foto: 7_7_30_A.JPG
0,8m, La inspeccion no es posible sin limpiar l tuberia

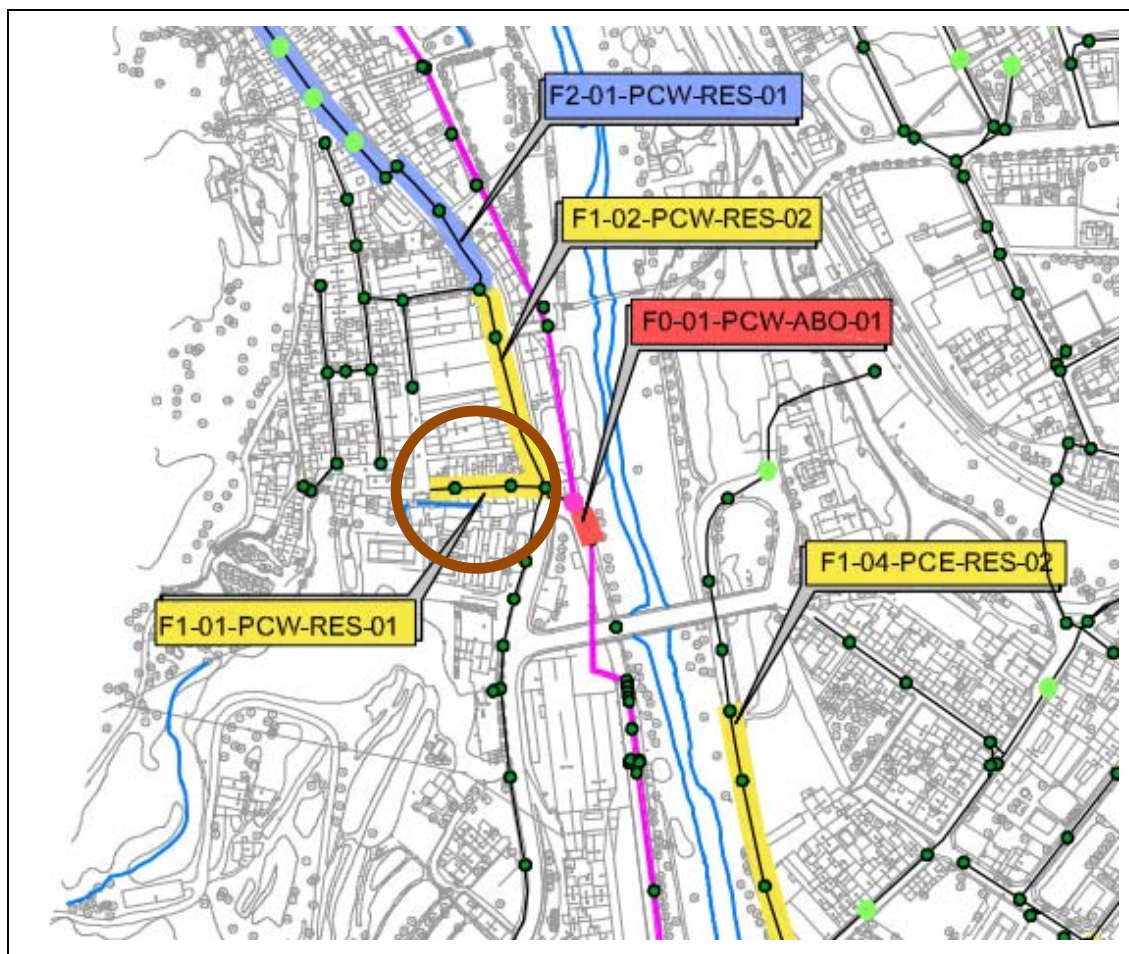
ACTUACIONS:

Realització de fins a 15 jornades d'inspecció amb CCTV per tal de millorar el coneixement existent de la topologia i estat de conservació de la xarxa de clavegueram municipal.

Nº. D'ACTUACIÓ: F0-01-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Tot l'àmbit del terme municipal.

COST D'INVERSIÓ: 15,158.88 €



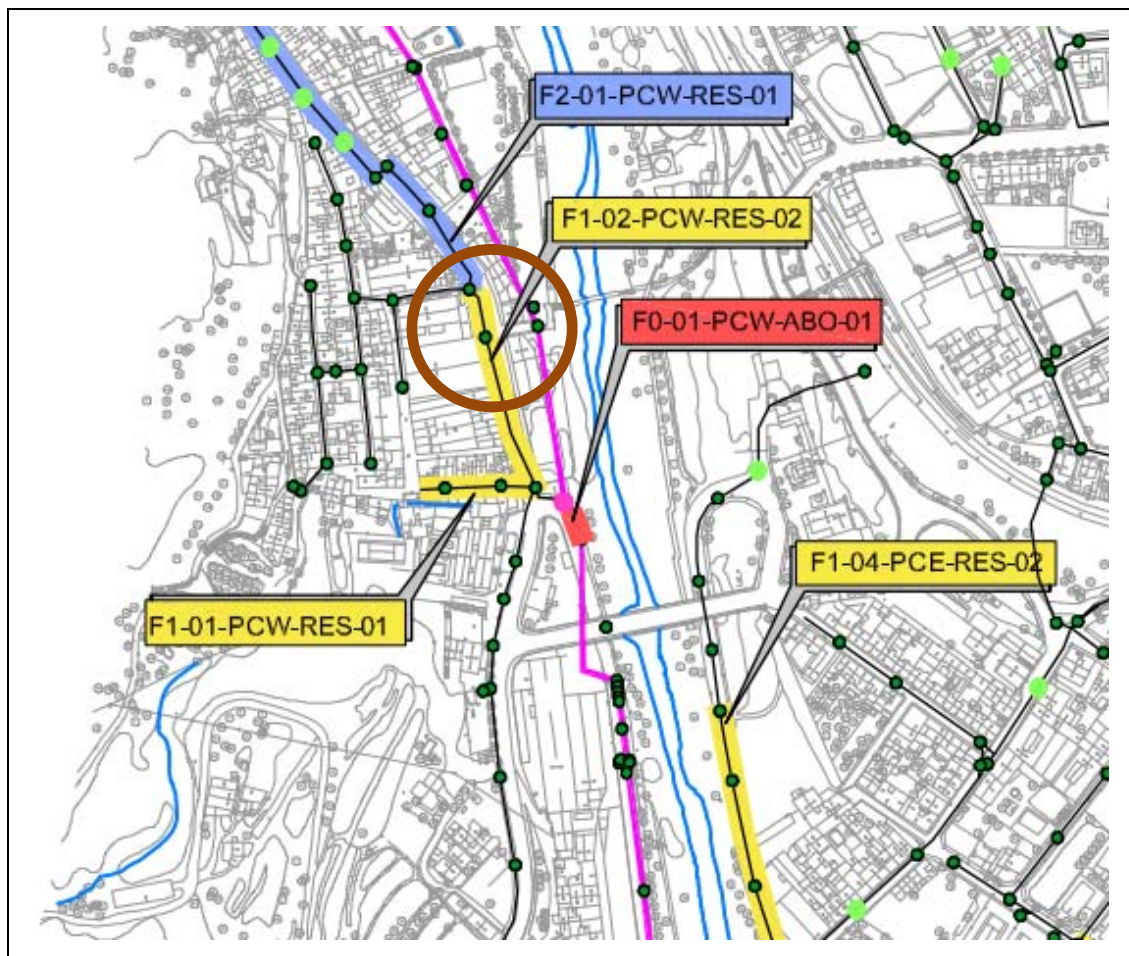
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 60 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-01-PCW-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Raval.

COST D'INVERSIÓ: 17.526,07 €



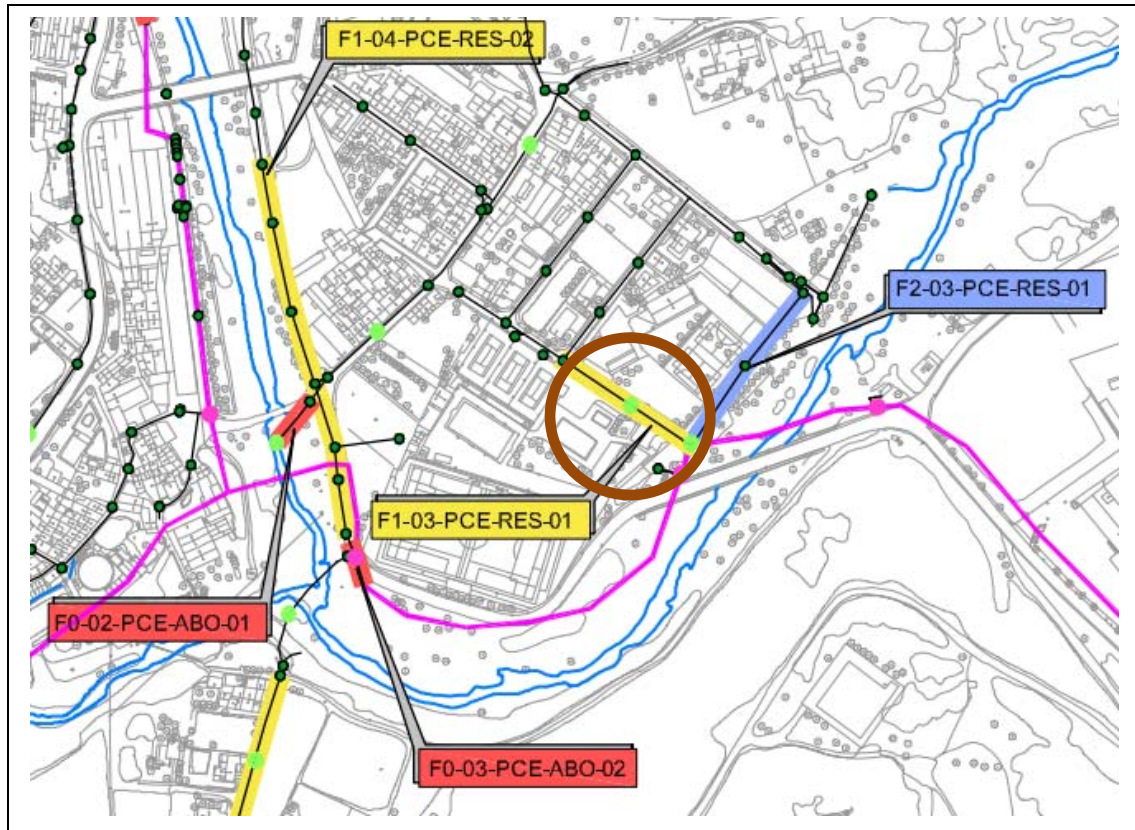
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 110 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-02-PCW-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Avinguda Catalunya, tram final

COST D'INVERSIÓ: 28.310,30 €



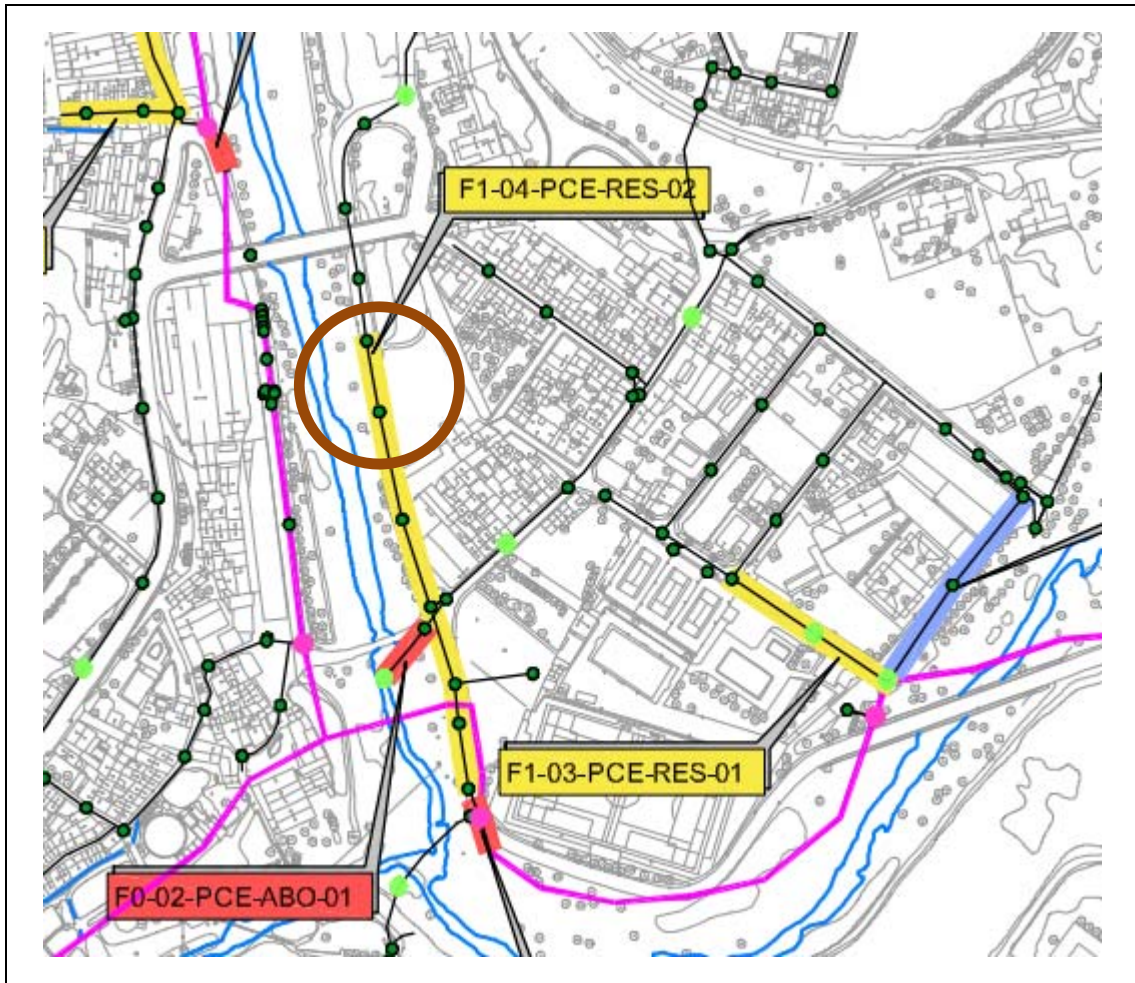
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 150 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-03-PCE-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Josep Aguilera, tram final

COST D'INVERSIÓ: 36.598,42 €



ACTUACIONS:

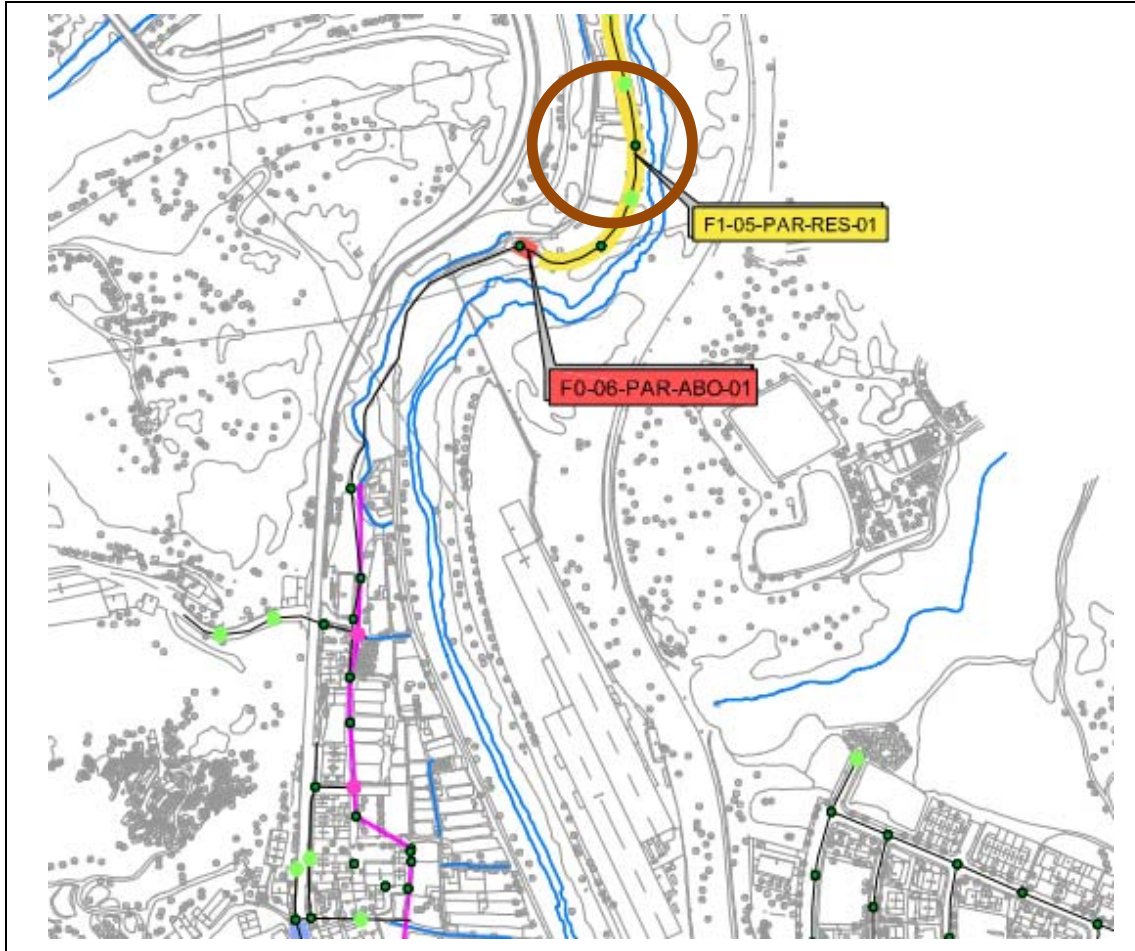
Substitució de xarxa de clavegueram:

- Col·locació de 100 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.
- Col·locació de 150 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-04-PCE-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. del Riu Anoia

COST D'INVERSIÓ: 57.225,01 €



ACTUACIONS:

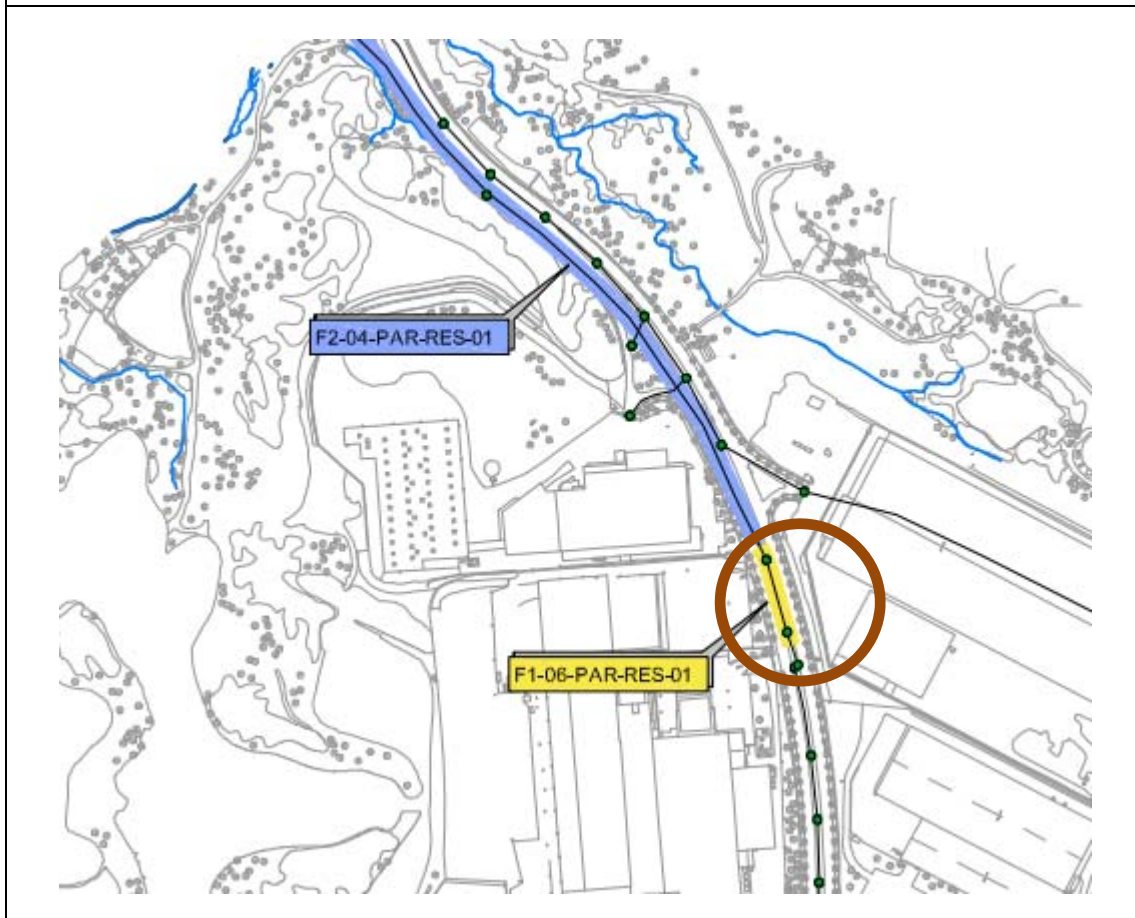
Substitució de xarxa de clavegueram:

- Col·locació de 235 m de canonada de PEAD de doble paret DN360 per a aigües residuals.
- Col·locació de 400 m de canonada de PEAD de doble paret DN800 per a aigües residuals.
- Substitució de tres pous de registre existents (p373, p375 i p376) per altres d'alçada superior i amb desguàs lateral per orifici circular de DN600.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-05-PAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carretera C-244, entre els carrers Narcís Monturiol i Sant Procopí.

COST D'INVERSIÓ: 68.538,11 €



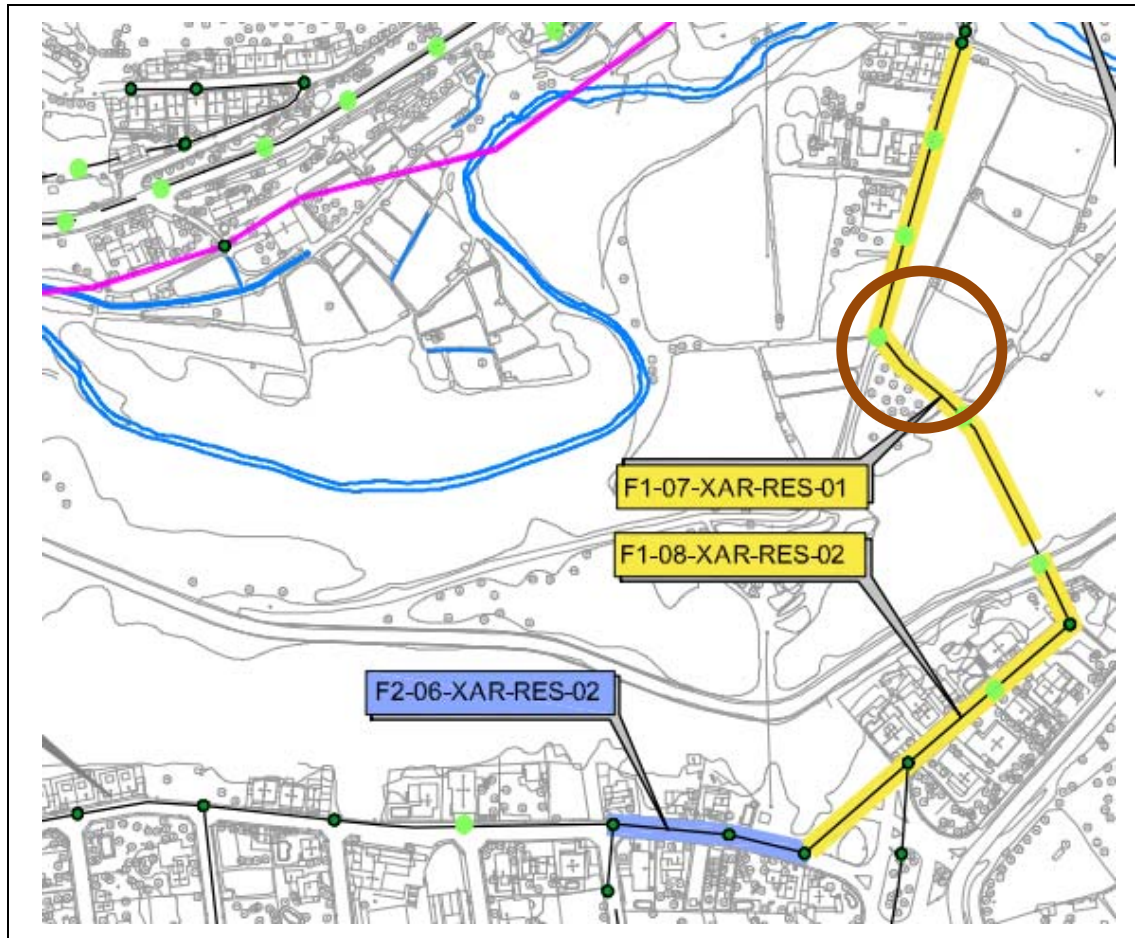
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 75 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-06-PAR-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Narcís Monturiol

COST D'INVERSIÓ: 19.074,13 €



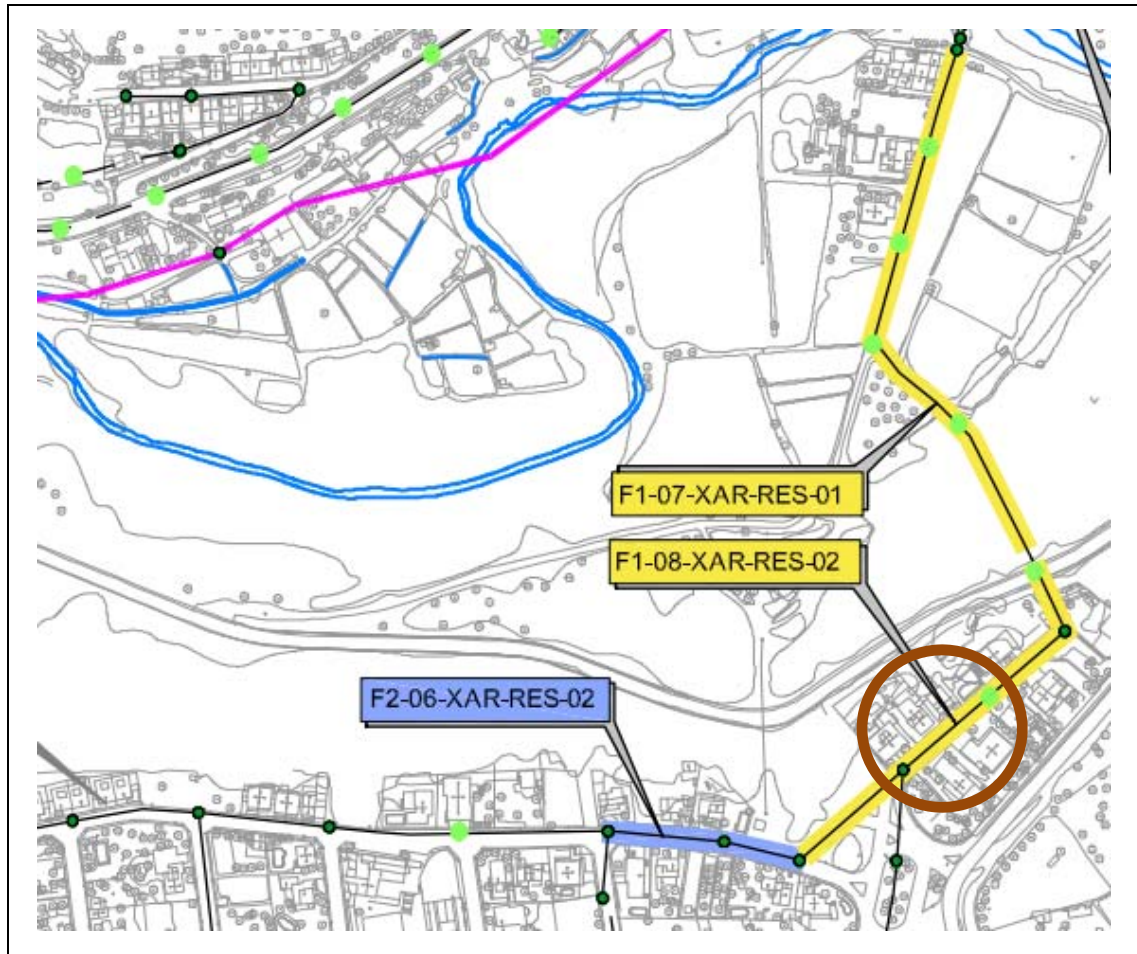
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 280 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-07-XAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carretera C-244 i carrer Can Solà

COST D'INVERSIÓ: 82.246,05 €



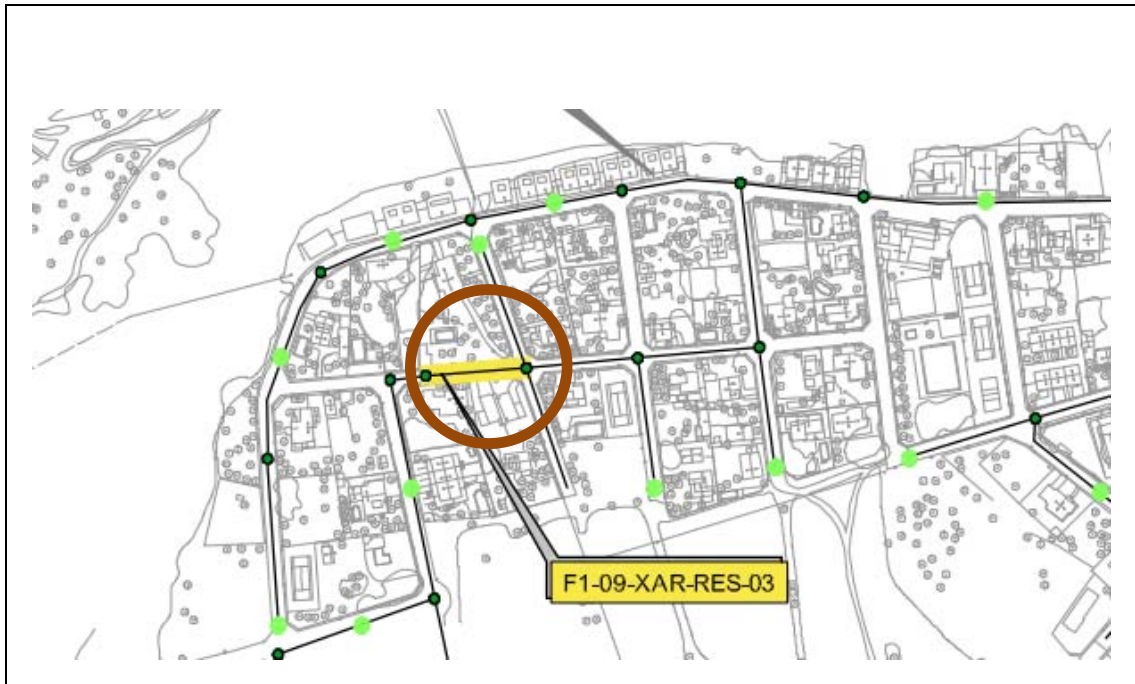
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 230 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-08-XAR-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer del Castell

COST D'INVERSIÓ: 64.011,99 €



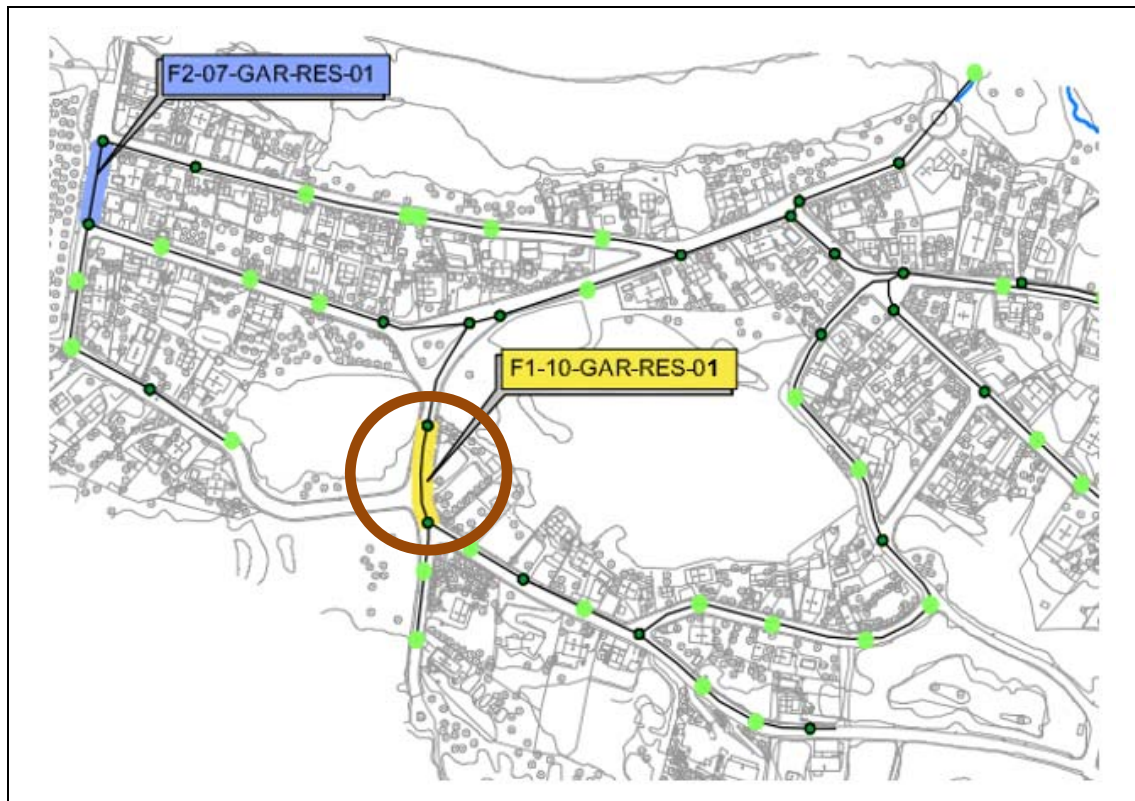
ACTUACIONS:

Correcció de tram en contrapendent, mitjançant rebaixa de solera del pou de registre existent entorn 20 cm, a fi i efecte d'aconseguir un pendent suficient al tram de canonada en qüestió.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-09-XAR-RES-03

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Avets, entre els carrers Noguers i Lledoner

COST D'INVERSIÓ: 12.008,09 €



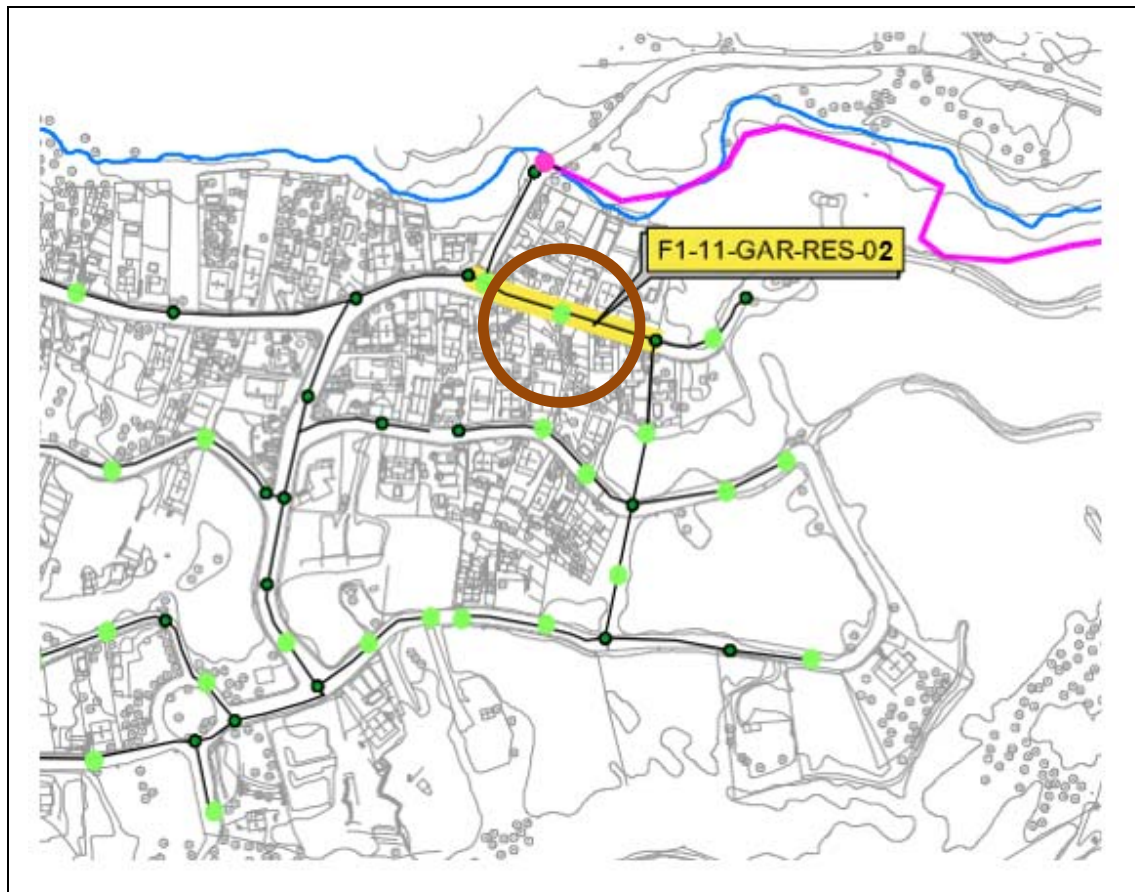
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 125 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F1-10-GAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Manresa

COST D'INVERSIÓ: 24.863,58 €



ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 100 m de canonada de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.

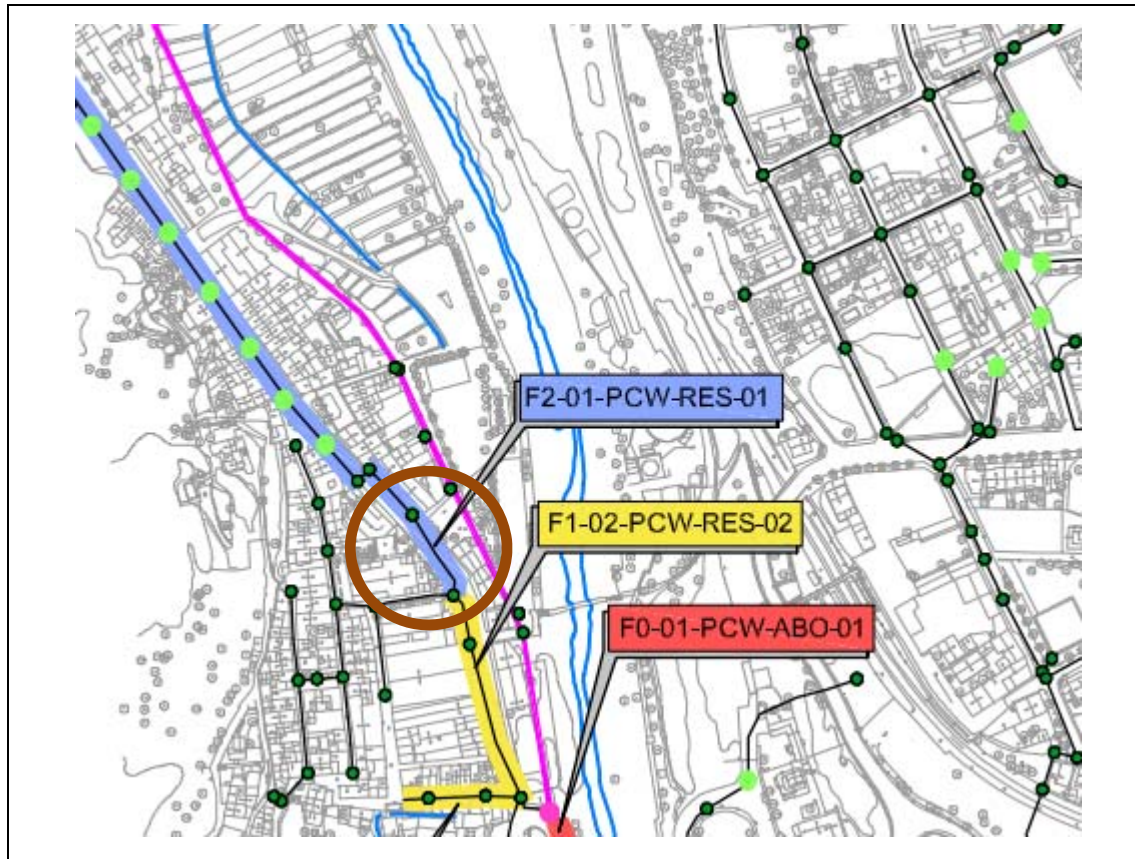
Nº. D'ACTUACIÓ: F1-11-GAR-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Barcelona, inici

COST D'INVERSIÓ: 29.110,83 €

8.4.2. Fitxes d'actuacions incloses en la Fase 2

De la mateixa manera, es presenten també en format de fitxa de síntesi totes les actuacions incloses en la Fase 2, les quals pretenen donar solució als problemes d'envelliment i esgotament de la vida útil de diversos trams de la xarxa actual. Aquestes actuacions corresponen a la 1^a fase de renovació integral de la xarxa. Les canonades funcionen correctament per a l'episodi de tempesta de disseny de període de retorn $T = 10$ anys.



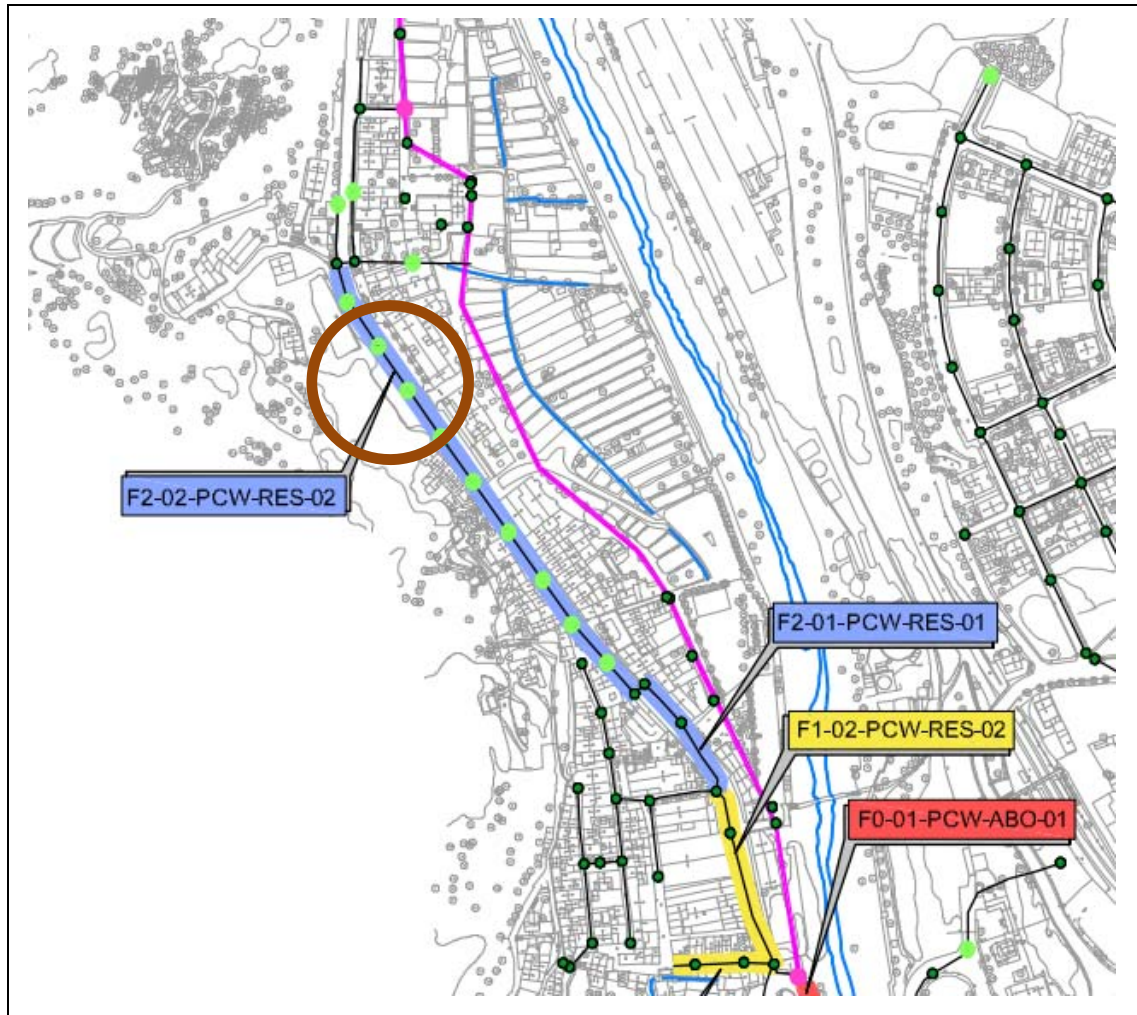
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 90 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-01-PCW-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. Catalunya, tram mig

COST D'INVERSIÓ: 27.844,89 €



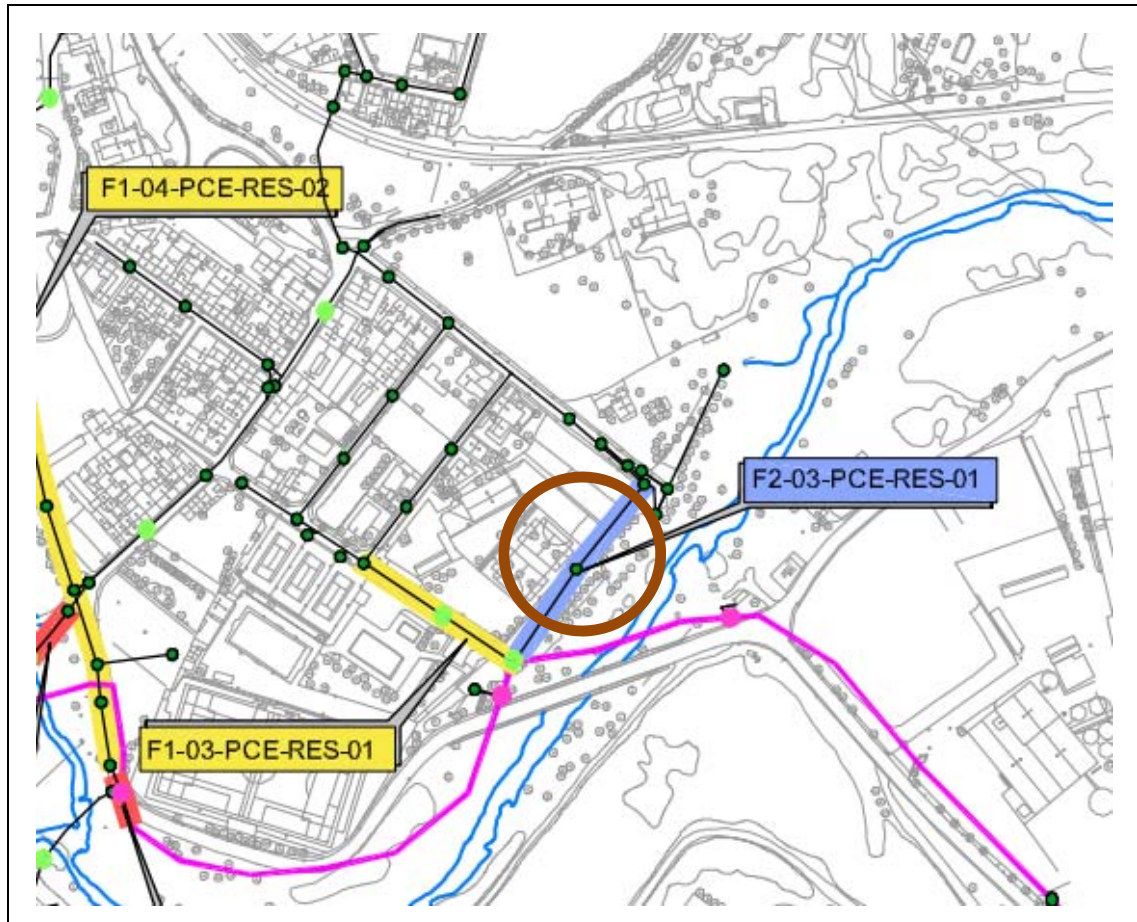
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 310 m de canonada de PEAD de doble paret de DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-02-PCW-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. Catalunya, tram inicial

COST D'INVERSIÓ: 77.108,19 €



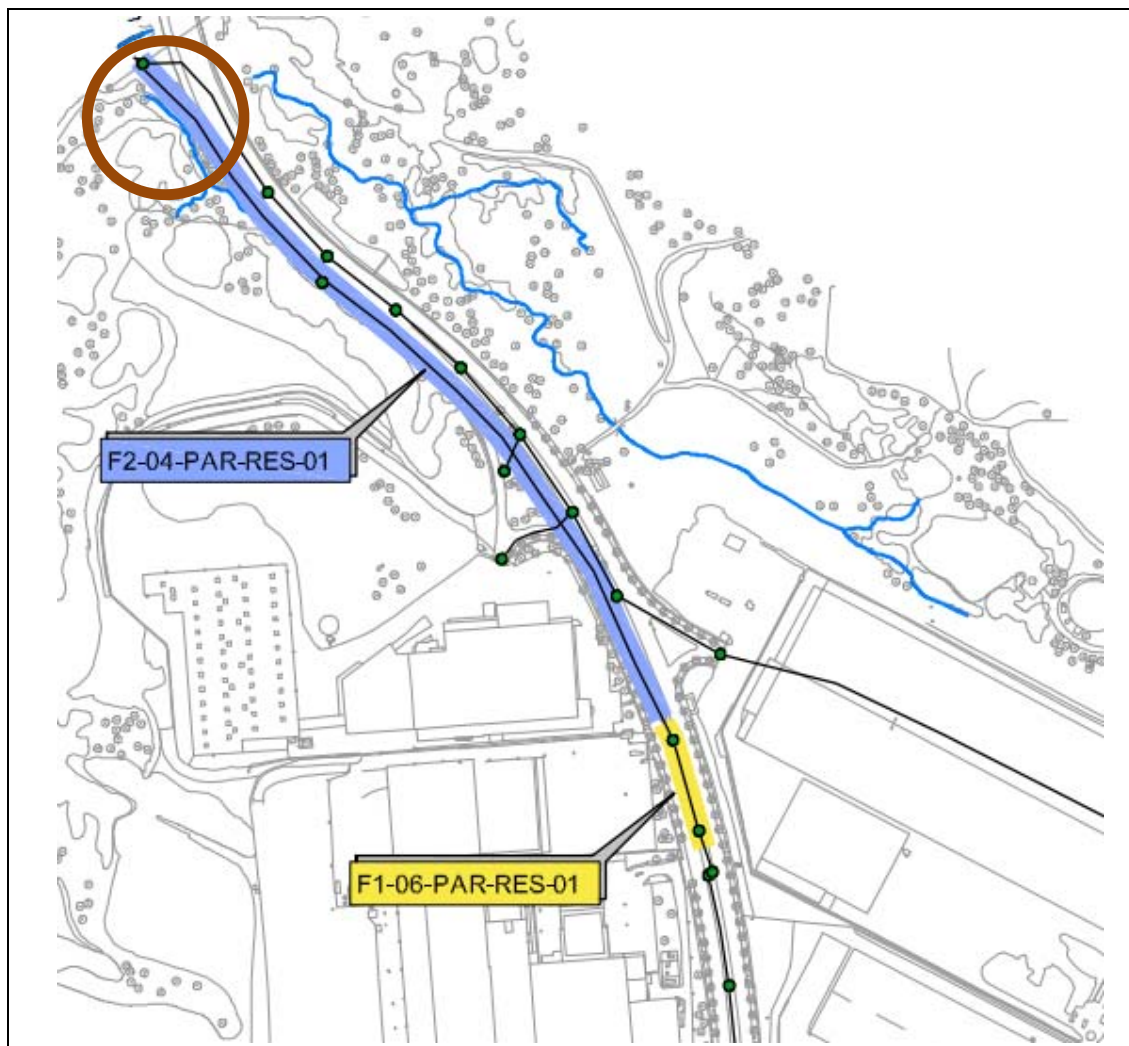
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 120 m de canonada de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-03-PCE-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Pas Blau

COST D'INVERSIÓ: 28.543,00 €



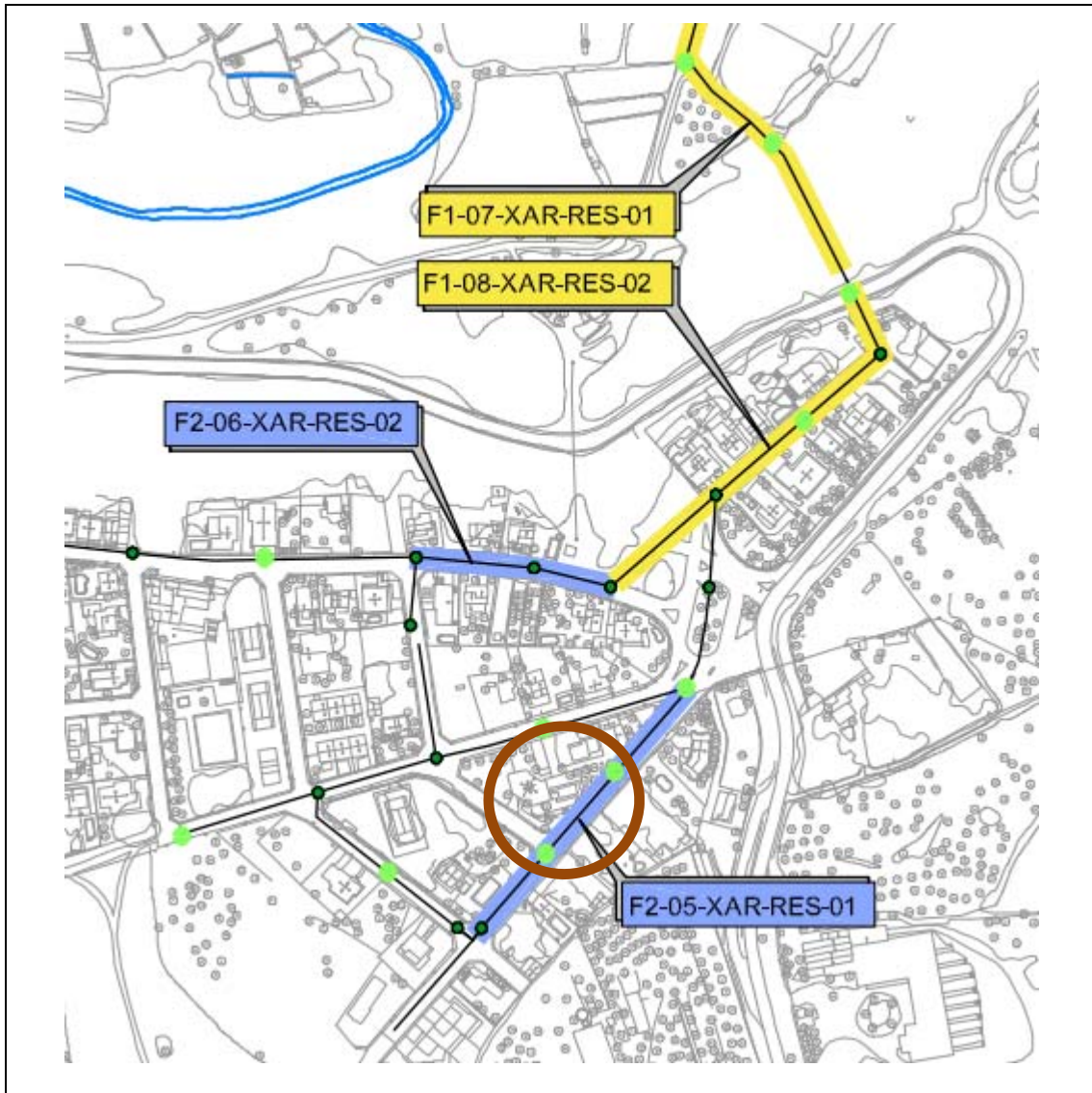
ACTUACIONS:

- Eliminació de l'EBAR existent prop de la riera de Castellolí.
- Eliminació del tub d'impulsió existent, de PVC/PEAD amb DN160, amb longitud estimada d'uns 460 m.
- Nova connexió d'escomeses d'indústries a la xarxa de clavegueram, per gravetat, mitjançant 350 m de canonades de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-04-PAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Narcís Monturiol

COST D'INVERSIÓ: 72.193,08 €



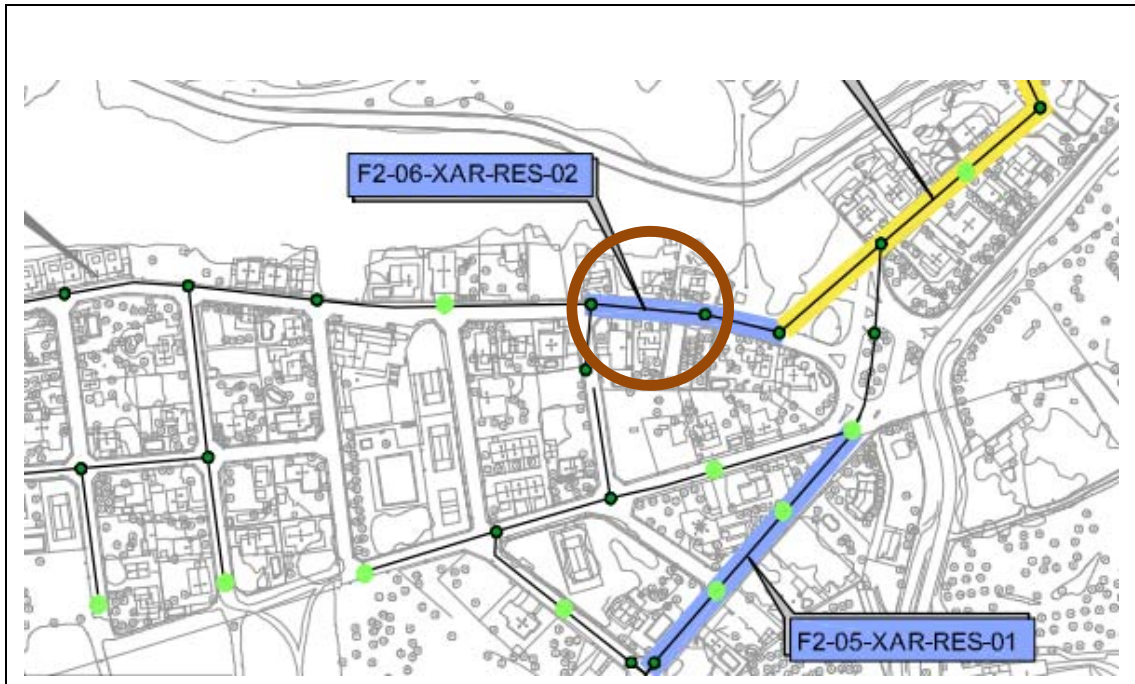
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 165 m de canonada de PEAD doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-05-XAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. Pla de la Torre, entre el carrer de les Heures i la rotonda.

COST D'INVERSIÓ: 33.482,08 €



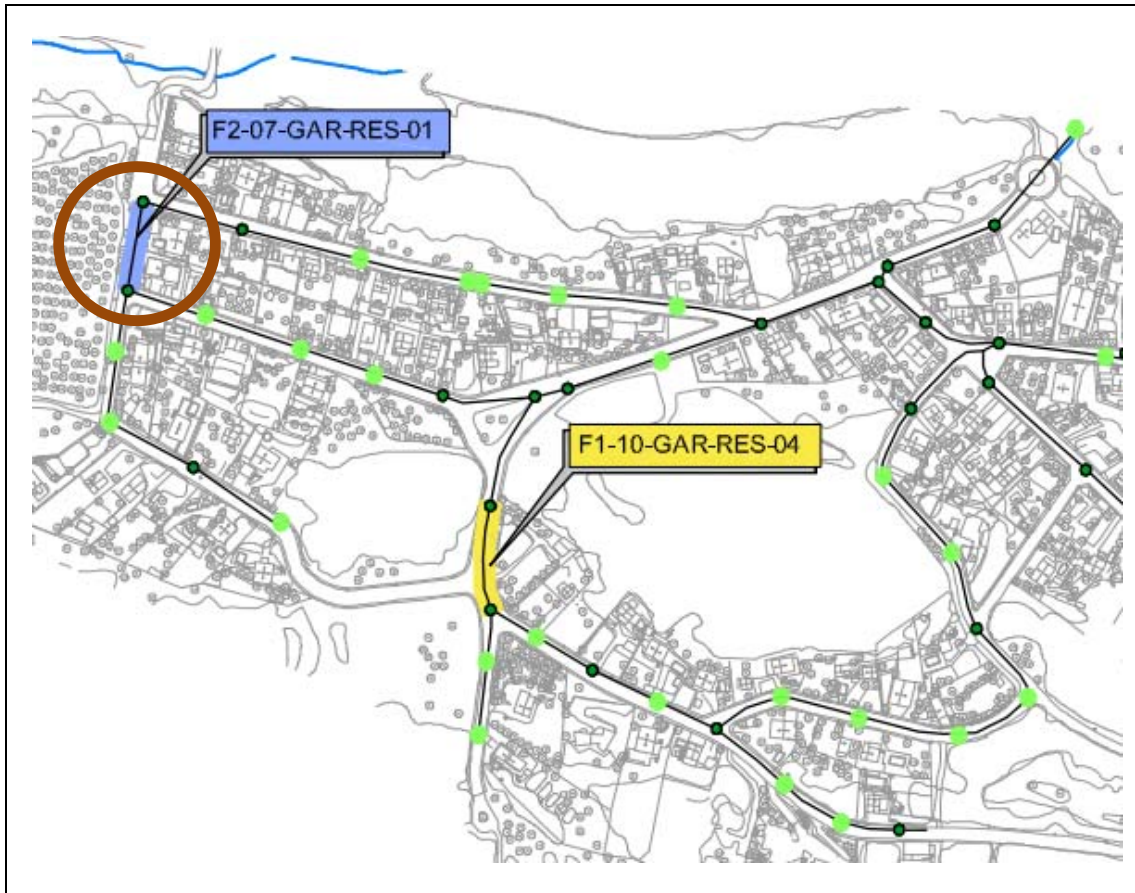
ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 102 m de canonada de PEAD doble paret DN500 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-06-XAR-RES-02

AMBIT D'ACTUACIÓ: Av. Corral de la Farga, des del carrer de les Heures

COST D'INVERSIÓ: 21.134,70 €



ACTUACIONS:

Substitució de xarxa de clavegueram: col·locació de 50 m de canonada de PEAD doble paret DN400 per a aigües residuals.

Nº. D'ACTUACIÓ: F2-07-GAR-RES-01

AMBIT D'ACTUACIÓ: Carrer Girona

COST D'INVERSIÓ: 12.152,62 €

8.5. Control i manteniment de la xarxa

Pel que fa a aquest aspecte es proposen les següents actuacions:

- Instal·lació d'elements addicionals de captació d'aigües pluvials.
- Inspeccions d'obres noves i control de les corresponents llicències municipals per part de l'Ajuntament.
- Neteja preventiva de la xarxa de drenatge durant el període comprès entre els mesos de juliol i agost. Es prestarà especial atenció a aquelles zones de més risc, com són les de poc pendent o aquelles a les quals s'estan executant obres.

CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ DE L'ACTUACIÓ
F3-REH-01	Tota la zona d'estudi	Col·locació de pous de registre que falten a la xarxa.

Taula 17: Propostes d'actuació de millora de manteniment i control de la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal. Font: elaboració pròpia, en consens amb els Serveis Tècnics municipals.

8.5.1. Fitxes de les actuacions incloses en la Fase 3

Finalment, es presenta en format de fitxa de síntesi el paquet global d'actuacions que constitueix la Fase 3 d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal. Es tracta d'actuacions que permeten millorar el manteniment de la xarxa i que, en relació amb la resta d'actuacions, tenen una prioritat més baixa.

ACTUACIONS:

Col·locació de pous de registre que falten a la xarxa:

- 75 pous de registre d'anells prefabricats de formigó armat de 1 m de diàmetre i amb una alçada inferior a 2,00 m.

Nº. D'ACTUACIÓ: F3-REH-01

ÀMBIT D'ACTUACIÓ: Totalitat del terme municipal.

COST D'INVERSIÓ: 137.949,36 €

8.6. Pressupost de les actuacions

La valoració econòmica de les actuacions proposades es troba recollida al *Document Núm. 3 — Pressupost*, on s'inclouen el quadre de preus i la valoració detallada de cada actuació.

El pressupost total d'inversió per a cada fase de prioritització és el següent (cost d'inversió):

FASE	PRIORITAT	COST D'INVERSIÓ
Fase 0	Molt alta	289.183,93 €
Fase 1	Alta	454.671,45 €
Fase 2	Mitjana	272.458,66 €
Fase 3	Baixa	137.949,36 €
Total:		1.154.263,30 €

Taula 18: Pressupost total d'inversió corresponent a les actuacions contemplades en el present Pla Director de Clavegueram Municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia.

9. RECOMANACIONS

Pel que fa a la conservació de l'estat de la xarxa de clavegueram municipal, es donen les següents recomanacions generals sobre neteja i manteniment dels pous de registre existents, a fi i efecte de garantir el millor funcionament possible:

- Revisió, per part de l'exploador, d'aquells trams que no disposen de suficients pous de registre per tal de poder definir la seva geometria i efectuar un manteniment adequat.

Per a les noves actuacions que s'hagin d'escometre a la xarxa, es proposen les següents accions:

- Obertura de tapes i determinació de cotes (solera, entrades, sortides i sobreeixidors), material i diàmetres de les conduccions i altres elements.
- Digitalització de la informació recollida.
- El material proposat per a l'execució de noves canonades és el polietilè d'alta densitat (PEAD) de doble paret.
- Els diàmetres mínims seran de 400 mm per a transport d'aigües residuals.
- Els embornals es col·locaran a les capçaleres de la xarxa per ajudar a la neteja d'aquesta. Als trams finals de carrer es col·locaran reixes interceptores que permetin la restitució ràpida al medi de l'aigua d'escorrentiu sense introduir-la a la xarxa.

Pel que fa a les noves connexions a la xarxa de clavegueram, s'hauran de tenir en compte totes les disposicions legals vigents que estimi adient dictar l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt i, molt particularment, allò que s'estableixi al Reglament Regulador del Servei Públic de Clavegueram Municipal (aprovat en ple de 13 de març de 2012).

ANNEXOS



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Annex 1. Topografia

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC



**Diputació
Barcelona**

Àrea de Territori
i Sostenibilitat

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	2
2. BASES TOPOGRÀFIQUES	2
3. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE DETALL	2
3.1. Bases de replanteig i georreferenciació.....	2
3.2. Aixecament taquimètric.....	3
4. SISTEMA DE REFERÈNCIA	3
5. RELACIÓ DE PUNTS AIXECATS	4
6. ALTRES TASQUES COMPLEMENTÀRIES	4

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

Aquest Annex descriu els treballs realitzats per a l'aixecament topogràfic i posterior delimitació dels plànols d'inventari de la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal de La Pobla de Claramunt, com a part dels treballs preliminars necessaris per a la redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal, promogut pels Serveis Tècnics municipals amb el suport institucional i econòmic de la Diputació de Barcelona.

2. BASES TOPOGRÀFIQUES

Com a bases topogràfiques del present Pla Director de Clavegueram Municipal, s'han fet servir les següents:

- Base topogràfica i cartogràfica a escala 1:1.000, elaborada per la Diputació de Barcelona.
- Base topogràfica i cartogràfica complementària, a escala 1:5.000, elaborada per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

3. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE DETALL

Adicionalment, s'ha realitzat *ex professo* per a la redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal un aixecament topogràfic de detall, consistent en l'inventariat de tots els pous de registre existents en el terme municipal.

Aquest aixecament topogràfic ha estat realitzat per Xavier Blanco, Enginyer Tècnic en Topografia (Col·legiat Núm. 6801). Les tasques dutes a terme es van organitzar en dues fases:

- Col·locació de bases de replanteig i georeferenciació amb Sistema de Posicionament Global (GPS), fent servir la tecnologia VRS (*Virtual Reference Station*).
- Aixecament taquimètric, per a l'obtenció de la posició en planta i cota de les tapes dels pous de registre de clavegueram.

3.1. Bases de replanteig i georeferenciació

Les coordenades UTM a les bases de replanteig s'han obtingut mitjançant el servei de posicionament d'alta precisió en temps real proveït per l'ICGC. Aquest servei es basa en la tecnologia d'estacions de referència virtuals (VRS), també coneguda com a solució de RTK (*Real-Time Kinematic*) en xarxa o RTK ampliat. A diferència de la tècnica estàndard (RTK simple), que consisteix en transmetre correccions de fase des d'una única estació als clients que es troben en un radi

de treball d'uns 20 km al voltant de l'estació, el sistema RTK ampliat permet estendre el límit operatiu fins a més enllà dels 35 km.

Els serveis tipus RTK ampliat se serveixen de les dades recollides per diverses estacions de referència que delimiten una determinada àrea. L'àrea de servei queda definida per un mínim de quatre estacions de referència, amb una distància mitjana de 70 km. Les observacions d'aquestes estacions són recollides en temps real mitjançant enllaços dedicats.

La cobertura d'àrees més grans es realitza en forma de rusc, de forma semblant a altres serveis com la telefonia mòbil, formant així clústers de servei. Per a cada clúster, es modelitza la ionosfera, la troposfera i altres paràmetres d'interès de l'àrea de servei. El usuari, quan es connecten, faciliten la seva posició calculada amb GPS absolut; a partir d'aquesta posició, es determina quina és l'estació de referència més propera a l'usuari i, juntament amb el model corresponent al clúster on s'ubica, se sintetitza una estació de referència virtual en les coordenades proveïdes per l'usuari. D'aquesta manera, l'usuari obté correccions de fase d'una estació de referència situada a una distància equivalent a l'error comès pel receptor de l'usuari en mode absolut.

A diferència dels serveis clàssics de correccions, el servei de correccions RTK de xarxa o ampliat necessita canals bidireccionals per poder operar, ja que l'usuari ha de transmetre la seva posició. Amb les tecnologies existents actualment, la via directa per proporcionar aquest servei és una trucada GSM (*Global System for Mobile Communications*) per client a un centre de trucades que gestiona el servei per a un ventall d'usuaris.

3.2. Aixecament taquimètric

La presa de dades es va fer amb un receptor treballant a temps real, connectat a la xarxa VRS de l'ICGC, amb una precisió superior a 3 cm. Allà on no ha estat possible aixecar punts amb GPS, s'ha fet servir una estació total.

4. SISTEMA DE REFERÈNCIA

S'ha considerat el sistema ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*), establert com a reglamentari al Real Decret 1071/2007, de 27 de juliol, pel qual es regula el sistema geodèsic de referència oficial a Espanya (BOE Núm. 207, de 29 d'agost de 2007). És un sistema geodèsic de referència tridimensional, emprat com un estàndard per a la georeferenciació GPS d'alta precisió a tota Europa.

Les cotes estan referides a la superfície definida pel nivell mitjà del mar a Alacant. El sistema de referència es materialitza sobre el territori amb la Xarxa Geodèsica de 4^{rt} ordre. L'ICGC és l'organisme responsable de la seva construcció i

conservació, així com de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs, que són el resultat d'una compensació geodèsica.

Les coordenades geodèsiques són positives al nord de l'Equador per a la latitud i a l'Est del Meridià de Greenwich per a la longitud. A Catalunya, l'origen d'altituds serà el nivell mitjà del mar a Alacant.

El sistema de representació plana adoptat és la projecció conforme UTM (Universal Transversa Mercator), fus 31.

5. RELACIÓ DE PUNTS AIXECATS

La relació de punts aixecats, que permet definir la topologia de la xarxa de clavegueram municipal, s'ha integrat en suport SIG fent servir els formats estàndards establerts en el Model de Dades de la Diputació de Barcelona i passa a incorporar-se al Sistema d'Informació Territorial Municipal (SITMUN).

6. ALTRES TASQUES COMPLEMENTÀRIES

S'ha d'assenyalar que, addicionalment a l'aixecament topogràfic dels pous de registre, s'han pres fotografies dels mateixos i s'ha complementat una fitxa descriptiva tipus per a cada pou de registre inventariat, en la que s'indiquen — entre d'altres ítems— el nombre de canonades que hi entren i surten, així com els materials que les constitueixen i les cotes de connexió.

The image shows two examples of completed descriptive forms for manhole registers. Each form includes a header with logos for HOA and TE INCLAM, and a table for recording data. Below the table is a section for 'ESQUEMA' (Diagram) with a hand-drawn diagram of the manhole structure and its connections.

Form 1 (Left):

- Nº POU: 258
- Nº FOTO: 570/571
- AIGÜES: Residuals, Pluvials, Unitàries
- COLLECTOR: AB 1, AB 2, AB 3, AB 4
- PROF. RASANT: -1.73
- PROF. SUP: -1.37, -1.72, -1.61, -1.50
- MATERIAL: Ferr
- CARRER: Carrer 1, Carrer 2
- SITUACIÓ RESPECTE A LA CLAVEGUERA: Eix Longitudinal
- GEOMETRIA: Circular
- MATERIAL: Formigó
- ESTAT POU: Bo
- MIDES: SI (mides cm)
- SORRER: SI
- SITUACIÓ TAPA: 650
- DIAMETRE TAPA: 650
- MATERIAL TAPA: Formigó
- SECCIÓ TAPA: Circular
- GRAONS: SI
- MATERIAL GRAONS: Plàstic
- CANVIAR GRAONS: SI
- FUNCIÓ POU: Clavegueram
- SEDIMENTS (alçada cm): Líquid
- CONSISTÈNCIA SED.: Líquid
- AIGÜES: Residuals, Pluvials, Unitàries

Form 2 (Right):

- Nº POU: 366
- Nº FOTO: 592/594/591
- AIGÜES: Residuals, Pluvials, Unitàries
- COLLECTOR: AB 1, AB 2, AB 3, AB 4
- PROF. RASANT: -2.00
- PROF. SUP: -2.95, -2.72
- MATERIAL: Ferr
- CARRER: Carrer 1, Carrer 2
- SITUACIÓ RESPECTE A LA CLAVEGUERA: Eix Longitudinal
- GEOMETRIA: Circular
- MATERIAL: Formigó
- ESTAT POU: Bo
- MIDES: SI (mides cm)
- SORRER: SI
- SITUACIÓ TAPA: 1200 x 1200
- DIAMETRE TAPA: 1200 x 1200
- MATERIAL TAPA: Formigó
- SECCIÓ TAPA: Circular
- GRAONS: SI
- MATERIAL GRAONS: Plàstic
- CANVIAR GRAONS: SI
- FUNCIÓ POU: Clavegueram
- SEDIMENTS (alçada cm): Líquid
- CONSISTÈNCIA SED.: Líquid
- AIGÜES: Residuals, Pluvials, Unitàries

ESQUEMA (Diagram):

The diagrams show a circular manhole with arrows indicating the direction of water flow. The left diagram shows connections to AB 1 (1500), AB 2 (1500), AB 3 (500), and AB 4 (300). The right diagram shows a square manhole with a diameter of 1200 mm and connections to AB 1 (500) and AB 2 (1500).

Figura 1: Exemples de fitxes descriptives omplertes durant les tasques d'inventari i aixecament topogràfic de pous de registre de la xarxa de clavegueram municipal. Font: elaboració pròpia.

En el cas d'elements singulars (com ara, sobreeixidors o EBARs), s'inclouen també croquis adients. Tota aquesta documentació, entès el seu interès per als Serveis Tècnics municipals, s'incorpora degudament a aquest Pla Director de Clavegueram Municipal en suport digital.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	2
2. CARTOGRAFIA TEMÀTICA DE REFERÈNCIA	2
3. PRESENTACIÓ DEL MODEL DE DRENATGE URBÀ	4
3.1. Conceptualització del sistema de drenatge urbà	4
3.2. Prestacions de SWMM 5.1 i metodologia de càlcul	8
4. BASES DE CàLCUL HIDROLÒGIC	12
4.1. Tempesta de disseny	12
4.2. Delineació i caracterització de conques hidrològiques	16
5. BASES DE CàLCUL HIDRÀULIC	22
6. DIAGNOSI	26
6.1. Introducció	26
6.2. Anàlisi de la xarxa	27
6.1. Funcionament de la xarxa de clavegueram en temps sec	28
6.2. Capacitat de la xarxa en condicions de pluja	28
6.2.1. Període de retorn $T = 2$ anys	30
6.2.2. Període de retorn $T = 10$ anys	36
6.2.3. Període de retorn $T = 100$ anys	45
6.3. Problemes d'envelliment, seccions anormalment petites o d'altres	45
6.3.1. El Xaró (XAR)	45
6.3.2. Les Garrigues (GAR)	46
6.3.3. Plans d'Arau (PAR)	46
6.3.1. Pobla Est (PCE)	46
6.3.1. Pobla Oest (PCW)	46
6.4. Proposta d'actuacions	46
6.5. Capacitat dels elements de captació	49
6.6. Diagnosi dels pous de registre	50
6.7. Xarxa de sanejament en alta	52
6.7.1. Col·lectors	52
6.7.2. Tractament de les aigües residuals	53
6.7.3. Capacitat de la xarxa per transport d'aigües residuals	53

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

En aquest Annex s'exposen la metodologia, hipòtesis i criteris adoptats per a la simulació hidrològica i hidràulica del comportament de la xarxa de sanejament del terme municipal de La Pobla de Claramunt, prenent com a base els treballs previs realitzats per inventariar els diferents elements que la posen, d'acord amb les directrius del Model de Dades de la Diputació de Barcelona.

D'altra banda, també es detalla l'anàlisi i interpretació dels resultats obtinguts amb el model matemàtic de simulació, els quals esdevenen el punt de partença per a la redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal, com a instrument d'ajuda als Serveis Tècnics de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt per a la programació d'actuacions de millora, conservació i manteniment de la xarxa a escometre en els propers anys.

A efectes de major claredat, els continguts d'aquest Annex s'estructuren convenientment en cinc grans blocs:

- Cartogràfica temàtica de referència, utilitzada per a la implementació del model hidrològic i hidràulic de la xarxa de clavegueram municipal.
- Breu síntesi de les característiques i prestacions tècniques del model de drenatge urbà utilitzat (SWMM).
- Bases de càlcul hidrològic.
- Bases de càlcul hidràulic.
- Diagnosi detallada del comportament hidràulic de la xarxa de clavegueram municipal, per als escenaris considerats.

2. CARTOGRAFIA TEMÀTICA DE REFERÈNCIA

De tota la informació recavada i analitzada durant la fase preliminar dels treballs, finalment i a banda de la generada durant els treballs d'inventari de la xarxa de clavegueram municipal, per a la implementació del model hidrològic i hidràulic desenvolupat s'ha fet servir la cartografia temàtica que es reflexa a la Taula 1 i amb el propòsit allà indicat.

Segons s'ha esmentat a la Memòria d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal, aquesta cartografia temàtica procedeix essencialment de dos grups de fonts diferents:

- Actors de l'administració pública catalana involucrats en diferents àmbits territorials de la gestió de la xarxa de clavegueram (eventualment, amb el suport d'empreses externes): Serveis Tècnics de l'Ajuntament de La Pobla de Claramunt, encarregats de la gestió directa de la xarxa de clavegueram municipal; Diputació de Barcelona, en tant que ens

supramunicipal encarregat d'assistir a l'Ajuntament en la redacció del Pla de Clavegueram Municipal; Agència Catalana de l'Aigua (ACA), en tant que administració hidràulica única de Catalunya, encarregada de la gestió de la xarxa de col·lectors en alta.

- Altres actors de l'administració pública catalana i/o estatal, o bé, organismes públics de recerca, segons el cas: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC/MeteoCat), Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), Centre Nacional d'Informació Geogràfica (CNIG-IGN), Direcció General del Cadastre (DGC) del Ministeri d'Hisenda i Administracions Públiques (MINHAP), i Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals de Catalunya (CREAF).

TIPUS D'INFORMACIÓ	ENS TITULAR	PROPÒSIT D'ÚS
Base topogràfica i cartogràfica a escala 1:1,000	Diputació de Barcelona	Base topogràfica de fons de la cartografia produïda per al present Pla Director de Clavegueram Municipal.
Base topogràfica i cartogràfica a escala 1:5,000	ICGC	Delimitació de subconques hidrològiques urbanes i naturals.
Mosaic d'ortofotografies aèries d'alta resolució i màxima actualitat	CNIG-IGN	Suport de referència per a la delimitació de subconques hidrològiques urbanes i naturals i, en general, estudi de detall de l'àmbit territorial abastat.
Model Digital d'Elevacions del Terreny (MDE), amb pas de malla de 5 m	CNIG-IGN	Caracterització del relleu de l'àmbit territorial abastat, contrast de cotes topogràfiques i pre-processaments per a l'anàlisi hidrològica.
Traçat aproximat en planta de la xarxa de clavegueram	Ajuntament	Contrast amb l'inventari exhaustiu realitzat i suport per a la geometrització de la xarxa de clavegueram municipal.
Traçat en planta de la xarxa de col·lectors en alta i ubicació d'EBARs	ACA	Identificació de punts de connexió de la xarxa de clavegueram municipal al col·lector en alta.
Mapa Geològic de Catalunya (MGC), a escala 1:250.000	ICGC	Identificació de cobertes geològiques per a la determinació del Grup Hidrològic de Sòl (GHS), que caracteritza la capacitat d'infiltració d'aigua del terreny.
Mapa de Cobertes de Sòl de Catalunya (MCSC), a escala 1:50.000	CREAF	Caracterització d'usos del sòl i associació de llindars d'escolament.
Cartografia cadastral urbana, a escala 1:1,000	DGC-MINHAP	Identificació de la distribució d'habitatges i altres usos (comercials, industrials, lúdics, etc) al parcel·lari urbà, per a l'estimació del cabal mig d'aigües residuals.
Zonificació detallada del sòl i síntesi de l'avanç de planejament (POUM)	Ajuntament	Consideració de nous creixements urbanístics que poden imposar sol·licitacions a futur a la xarxa de clavegueram municipal ja existent (tasques de prognosi).
Mapes de precipitació màxima diària esperada	SMC	Caracterització pluviomètrica per al terme municipal de La Pobla de Claramunt.

Taula 1: Relació de cartografia temàtica de referència finalment emprada en els treballs de redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal. Font: elaboració pròpia.

3. PRESENTACIÓ DEL MODEL DE DRENATGE URBÀ

Amb l'objectiu de reproduir —d'una forma raonablement fidedigna, segons la quantitat i qualitat de la informació de pertinença de que s'ha disposat i per a diferents escenaris— el funcionament de la xarxa de clavegueram municipal, s'ha fet servir el programari especialitzat de drenatge urbà SWMM 5.1 (*Storm Water Management Model*). Aquest codi ha estat desenvolupat des dels anys 70 i fins a l'actualitat en diverses etapes (1969-1971; 1973-1975; 1979-1981; 1985-1988; 2001-2004; 2005-2015) sota els auspicis de l'Agència de Protecció del Medi Ambient dels Estats Units (EPA), per part de diverses consultores nord-americanes.

Es tracta d'un programari força complet, ja que permet la implementació d'un model matemàtic que fa possible simular tant la generació d'escolament superficial (càlcul hidrològic), com el transport del flux a través de la xarxa de canonades (càlcul hidràulic), admetent a més la simulació d'alguns fenòmens associats a càrregues contaminants (qualitat d'aigües¹). A més, SWMM 5.1 està considerat un estàndard molt ben contrastat en l'àmbit del drenatge urbà i sanejament, de lliure distribució i codi obert, fet pel qual és especialment atractiu com a eina de simulació en el procés de formulació de Plans Directors de Clavegueram Municipal.

En el sentit anterior, s'ha de destacar que el programari no només és d'accés gratuït, sinó que a més està molt ben documentat. Conseqüentment, és una eina que resta perfectament a l'abast dels Serveis Tècnics municipals, a diferència del que succeeix amb altres programaris especialitzats, de tipus comercial — com ara MOUSE / MIKE Urban, desenvolupat per l'Institut Hidràulic Danès (DHI), InfoWorks, promogut per l'empresa Innowyze i l'Institut Wallingford del Regne Unit, ó SOBEK Urban, desenvolupat per l'institut tecnològic holandès Deltares— que si bé ofereixen algunes prestacions addicionals (fonamentalment, a nivell d'algorísmica de càlcul i d'interfície gràfica), també exigeixen l'adquisició de llicències d'ús que acostumen a suposar un cost prohibitiu i molt difícil de justificar per a la majoria d'ens locals.

3.1. Conceptualització del sistema de drenatge urbà

En línies generals i des d'una perspectiva conceptual, SWMM 5.1 representa el sistema de drenatge urbà en base a tres capes i mitjançant dos grans tipologies d'objectes (visuals i no visuals²). Les capes en qüestió (Figura 1) són:

¹ L'estudi d'aquest tema molt específic queda però, fora de l'abast d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.

² En principi, es consideren objectes no visuals aquells que representen processos (precipitació, infiltració, etc.) i objectes visuals aquells que representen elements físics reals o conceptuals (pluviòmetre, conductes, pous de registre, etc).

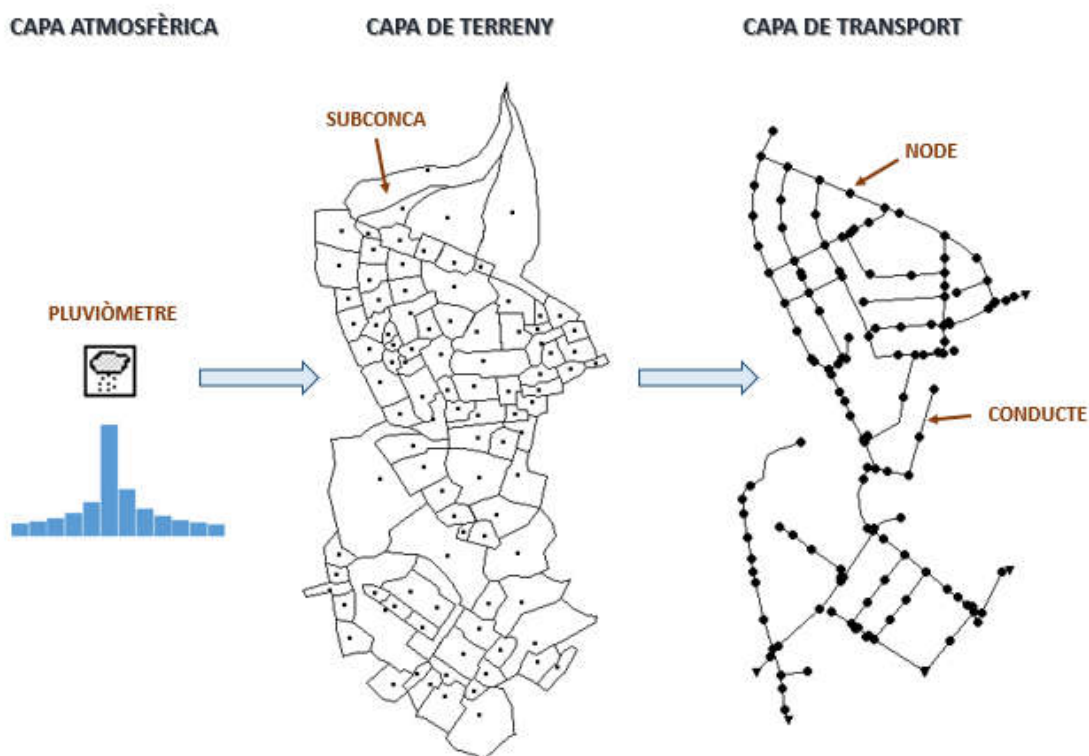


Figura 1: Conceptualització d'una xarxa de drenatge i sanejament urbà segons SWMM 5.1. Les imatges d'exemple corresponen a un sector de la xarxa de clavegueram municipal de La Pobla de Claramunt (concretament, a la zona oest del casc central, PCW). Font: elaboració pròpia.

- Capa atmosfèrica, en la que es genera la precipitació que descarrega sobre el terreny. Aquest procés es representa mitjançant un objecte tipus *Pluviòmetre* (o més d'un, si s'hagués de tenir en compte la variabilitat espacial de la pluja).
- Capa de terreny, en la que tenen lloc diversos processos hidrològics: d'una banda, la pèrdua de part del volum de precipitació caiguda, com a conseqüència dels fenòmens d'infiltració, emmagatzematge en depressions, intercepció i humidificació superficial; d'altra banda, la generació d'escolament superficial. Els processos que tenen lloc en aquesta capa es simulen a través d'objectes tipus *Subconca*. Es poden considerar també, en casos de fenòmens d'interacció amb el nivell freàtic, elements tipus *Aqüífer*.
- Capa de transport, que està constituïda per la xarxa de drenatge i sanejament urbà com a tal. Aquesta capa rep tant l'escolament superficial com les eventuais aportacions de fluxos d'aigües subterrànies (si és el cas i s'han considerat elements tipus *Aqüífer*). Es tracta doncs de la capa en la que tenen lloc tant els fenòmens de transport del flux com d'evolució de les càrregues contaminants.

Els elements d'aquesta capa són essencialment de dos tipus: nusos i connectors. SWMM 5.1 permet representar tant pous de registre i pous

ficticis per simular punts singulars de la xarxa, com punts d'abocament al medi i altres desguassos, dipòsits d'emmagatzematge, sobreexidors, orificis, equips de bombament, etc.

De manera il·lustrativa, a la Figura 2 s'indiquen els elements o objectes visuals de que disposa el programari SWMM 5.1 per a la simulació matemàtica del funcionament de xarxes de drenatge i sanejament urbà.

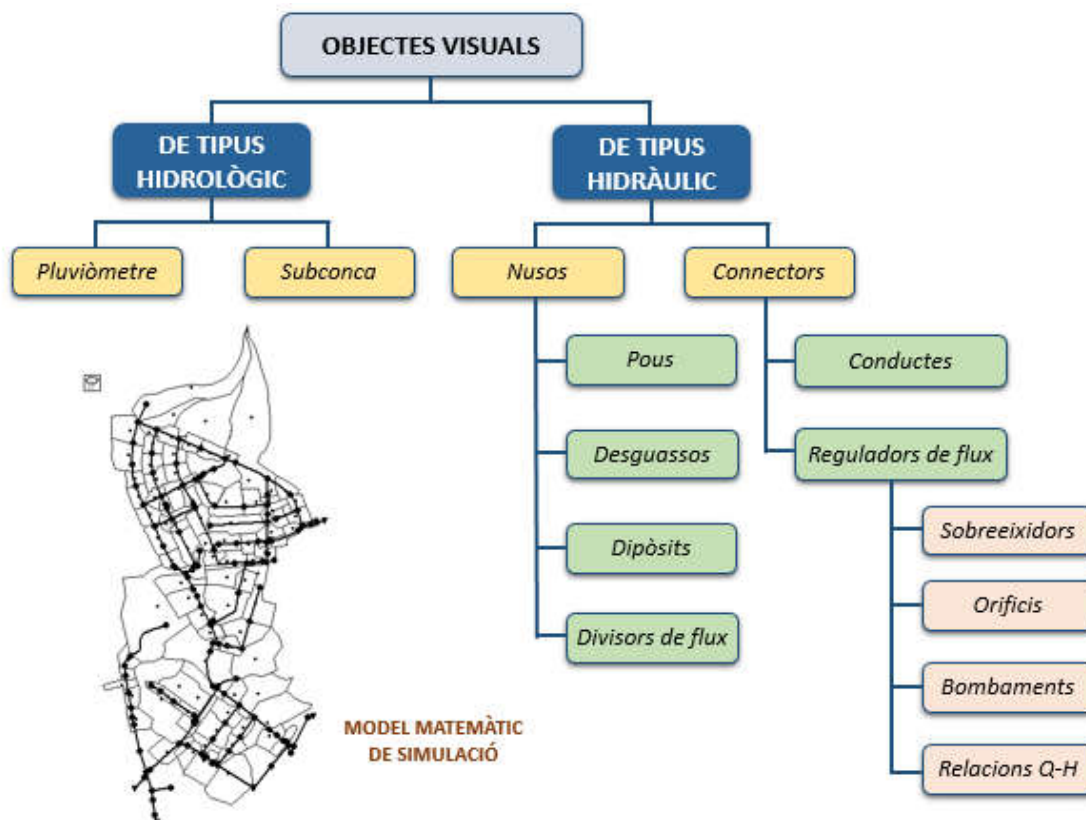


Figura 2: Tipologies d'objectes visuals considerades per SWMM 5.1 per a la construcció de models de simulació de xarxes de drenatge i sanejament urbà. Font: elaboració pròpia.

En el cas del terme municipal de La Pobla de Claramunt, la configuració singular del territori i, de manera conseqüent, de la xarxa de clavegueram —com ja s'ha assenyalat a la Memòria d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal— fa més adient desenvolupar un model hidrològic i hidràulic específic per a cada sector en que hom pot estructurar la xarxa (PAR, GAR, XAR, PCE i PCW, segons s'indica a la Memòria), en comptes d'elaborar-ne un únic model global. D'aquesta manera, també és significativament més senzilla i eficaç la tasca de detecció i depuració d'eventuals errades de coherència de les dades obtingudes en l'etapa d'inventari exhaustiu de la xarxa.

Així doncs, en referència a la conceptualització del sistema de drenatge i sanejament urbà del municipi mitjançant el codi SWMM 5.1, a la Taula 2 s'indica el nombre i tipologia d'elements que finalment s'han considerat en cada model hidrològic-hidràulic sectorial de la xarxa de clavegueram municipal en la situació

actual³. S'ha de fer constar que únicament no s'han considerat aquells elements pels quals no s'ha disposat de dades suficients si, a més, no representen una influència crítica per a l'avaluació del comportament global de la xarxa. En altres cas, s'han fet hipòtesis raonables per almenys tenir en compte aquesta influència.

TIPUS D'ELEMENT	DENOMINACIÓ EN SWMM	SECTOR					
		GAR	PCE	PCW	XAR	PAR	Total
Pluviòmetre (amb tempestes de disseny T2 i T10)	<i>Rain gage</i>	1	1	1	1	1	1 (*)
Subconques hidrològiques	<i>Subcatchments</i>	23	98	42	18	50	208
Nusos de connexió (pous de registre i nodes ficticis)	<i>Junction Nodes</i>	72	131	59	41	86	389
Nusos de desguàs (abocament al medi i/o connexió a xarxa en alta)	<i>Outfalls</i>	3	6	4	2	3	18
Conductes	<i>Links</i>	72	139	61	42	86	400
Sobreeixidors	<i>Weir Links</i>	2	0	0	1	0	3
Bombaments (EBAR)	<i>Pump Links</i>	0	0	0	0	1	1

(*) En el cas d'un únic model global, només es consideraria un element tipus pluviòmetre.

Taula 2: Elements utilitzats en la conceptualització de la situació actual de la xarxa de clavegueram municipal de La Pobla de Claramunt mitjançant SWMM 5.1. Font: elaboració pròpia.

Així doncs, per exemple, no s'ha considerat l'EBAR del sector "Les Garrigues" (GAR), ja que —a banda d'alguns problemes per identificar la seva ubicació concreta— es tracta d'un bombament petit, que opera únicament en horari nocturn i dona servei a un edifici, en un cul-de-sac de carrer. Tampoc s'ha introduït com a tal l'EBAR del sector "El Xaró", ja que aquesta es troba ubicada al terme municipal veí de La Torre de Claramunt; no obstant això, atès que sí té una certa influència en el comportament general de la xarxa de clavegueram del sector, s'ha considerat el cabal màxim (teòric de disseny, superior al real⁴) d'aigües residuals que aporta.

Per completitud, en el següent subapartat es fa una síntesi breu de les prestacions del codi SWMM 5.1, indicant també la seva metodologia de càlcul.

³ Lògicament, aquests models esdevenen la base per a la diagnosi de la xarxa de clavegueram municipal i, posteriorment, una nova versió dels mateixos es modifica per incorporar propostes d'actuació i nous desenvolupaments previstos al planejament urbanístic, i estudiar-ne així l'impacte.

⁴ Aquesta informació ha estat proveïda pels Serveis Tècnics municipals mitjançant consulta i corroboració amb l'empresa externa encarregada del manteniment de les EBARs de la xarxa de sanejament en baixa al municipi (Aigua de Rigat).

3.2. Prestacions de SWMM 5.1 i metodologia de càlcul

De manera esquemàtica, a la Figura 3 s'il·lustra el procés d'entrada de dades i sortida de resultats d'un model hidrològic-hidràulic de drenatge i sanejament urbà implementat amb el codi SWMM 5.1.

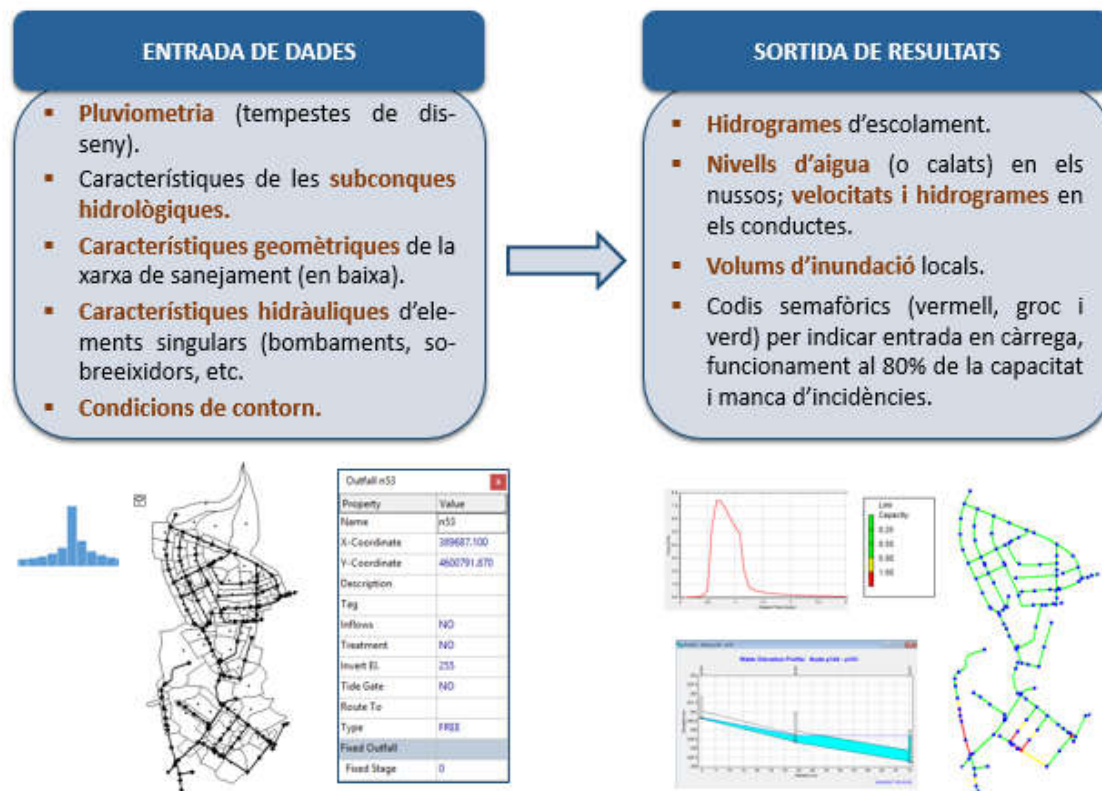


Figura 3: Esquema d'entrada de dades i sortida de resultats en un model hidrològic-hidràulic de drenatge i sanejament urbà implementat amb el codi SWMM 5.1. Font: elaboració pròpia.

Des d'un punt de vista d'algorísmica de càlcul, el codi SWMM 5.1 es basa en l'aplicació dels principis de conservació de la massa, de l'energia i de la quantitat de moviment, a fi i efecte de determinar nivells d'aigua (o calats), velocitats, cabals i d'altres variables d'interès a la xarxa de drenatge i sanejament urbà. Més concretament, SWMM assumeix:

- **A nivell hidrològic:** l'escolament superficial generat a les subconques s'estima considerant que aquestes es comporten segons un model agregat del tipus dipòsit no lineal.

En SWMM 5.1, la transformació de la pluja neta (això és, caiguda sobre les subconques) en pluja efectiva que dona lloc a escolament superficial (això és, descomptant les pèrdues per infiltració, emmagatzematge en depressions, intercepció i humedificació superficial) es pot fer mitjançant fins a tres metodologies diferents: Horton, Green-Ampt i número de corba (CN) de l'antic *Soil Conservation Service* (SCS) dels Estats Units. Com s'indica més endavant, s'ha optat per aquesta darrera opció.

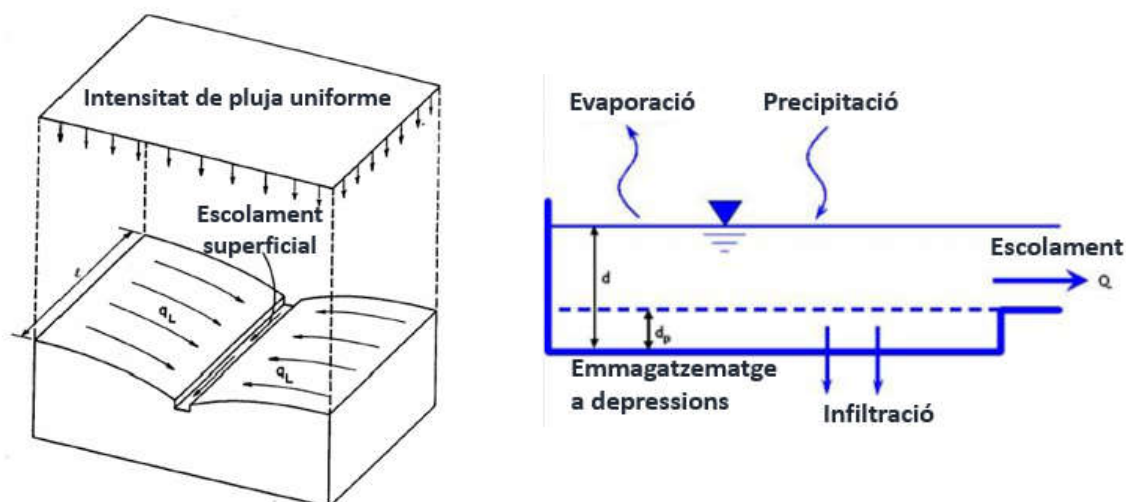


Figura 4: Idealització considerada en SWMM 5.1 per a l'estimació de la generació d'escolament superficial a les subconques hidrològiques, fent servir un model hidrològic agregat de tipus dipòsit no lineal. Font: Adaptat de Manual d'Hidrologia de SWMM 5.1 (EPA) i Grup Flumen (UPC).

- A nivell hidràulic: el comportament del flux en règim gradualment variat (això és, variació suau dels canvis de la secció transversal dels conductes al llarg del seu eix) i sota condicions no estacionàries (o no permanents, això és, tenint en compte que les variables evolucionen en el temps) queda descrit per les anomenades equacions de Saint-Venant.

Aquestes equacions (també conegudes com aproximació d'ona dinàmica) es troben descrites en qualsevol text d'hidràulica en làmina lliure i, també, en el propi manual de SWMM 5.1, motiu pel qual no es considera adient reproduir-les aquí. Constitueixen un sistema d'Equacions en Derivades Parcial (EDPs) relativament complex, que només es pot resoldre en casos generals mitjançant tècniques de càlcul numèric. Per aquest motiu i degut a dificultats de càlcul computacional, històricament s'havien introduït algunes simplificacions més o menys raonables (aproximació d'ona cinemàtica), consistents en menysprear alguns termes de les equacions. No obstant això, aquestes simplificacions únicament són acceptables en condicions molt concretes i, en tot cas, SWMM 5.1 permet —actualment, d'una manera molt ràpida i eficient— abordar directament la solució numèrica de les equacions complertes. A més, aquesta és la única forma de poder simular els fenòmens d'atenuació de puntes d'hidrogrames, entrada en càrrega, rabeig, efectes de reflux, etc.

Pel que fa a prestacions tècniques del codi SWMM 5.1, es poden destacar les següents:

- Permet modelitzar xarxes de drenatge i sanejament urbà de qualsevol mida i topologia.

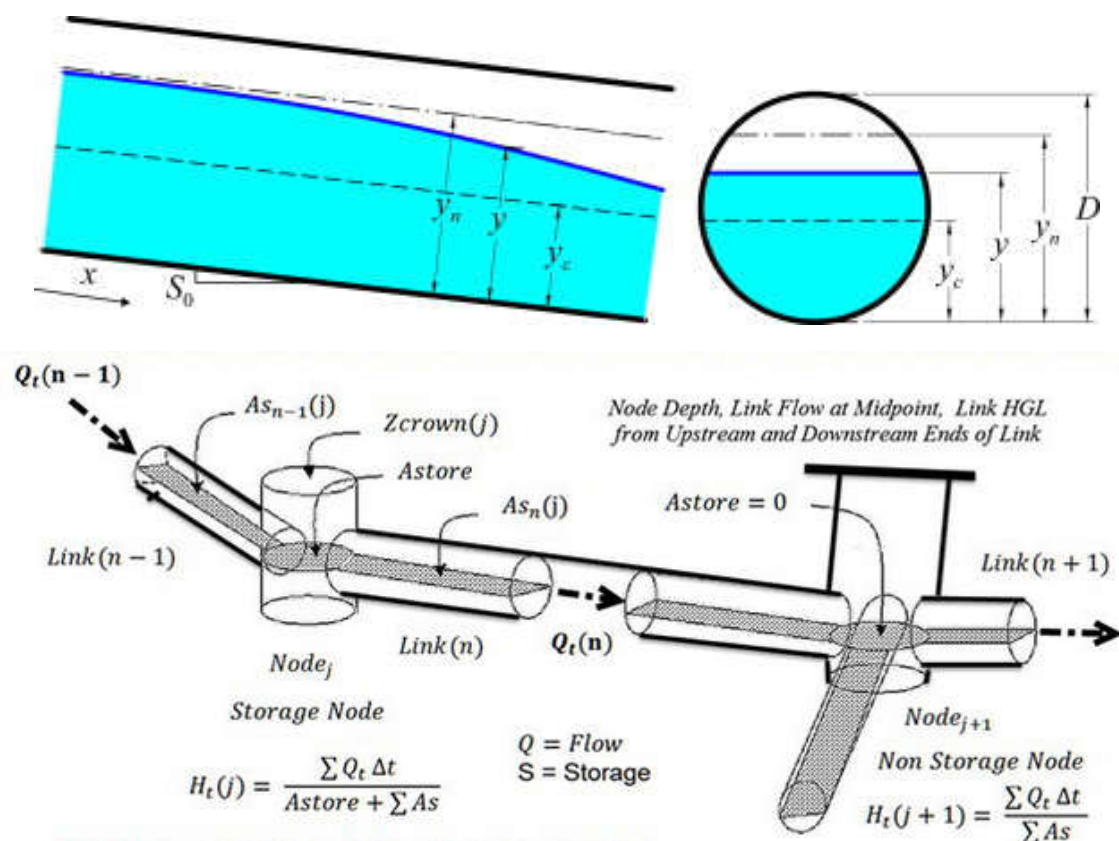


Figura 5: El codi SWMM 5.1 permet simular les condicions de flux gradualment variat i no estacionari en xarxes de canonades amb seccions transversals molt diverses, considerant l'aproximació completa d'ona dinàmica. S'introdueixen però algunes simplificacions de càlcul en nodes i conductes. Font: Vatankhah & Easa (2013) i Manual d'Usuari de SWMM 5.1 (EPA).

- Gràcies a la varietat d'elements de que disposa, SWMM 5.1 permet modelitzar pràcticament qualsevol tipus d'estructura singular de que pugui disposar la xarxa.
- Es poden incorporar fluxes externs en qualsevol nús de la xarxa (en particular, és possible calcular hidrogrames d'escolament superficial de forma externa amb altres programaris i assignar-los després a nusos de la xarxa, si així s'escaigués).
- És possible dur a terme tant simulacions en règim permanent com en règim no permanent.
- En règim no permanent, es fan servir algorismes força ràpids i eficients de resolució de les equacions completes de Saint-Venant (ona dinàmica).
- El fitxer d'entrada de dades (.INP) és un fitxer de text convencional, amb una estructura predefinida (perfectament descrita al manual del programari). Per tant, és fàcilment editable.

- Des de la versió 5.0, el programari disposa d'una interfície força interactiva, lògica i amigable per a l'esquematització de la xarxa de clavegueram i la visualització dels resultats obtinguts.

D'altra banda però, també cal posar de manifest que SWMM 5.1 té algunes limitacions que, malgrat no ser especialment crítiques en general, sí s'han de tenir presents:

- No disposa d'una connexió integrada amb Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), de manera que el tractament de la informació geoespacial s'ha de fer de manera externa i després s'ha de veure com incorporar-la a través del fitxer d'entrada de dades (.INP).

A la pràctica però, existeixen versions propietàries o comercials del programari que implementen funcionalitats de SIG i de millora de la interfície gràfica, exportació de resultats, etc. (com ara PC-SWMM, de la firma canadenca *Computational Hydraulics International* — CHI). A més, tot i que són menys conegudes, també existeixen algunes aplicacions auxiliars gratuïtes que faciliten aquesta importació / exportació de dades, com ara inp.PINS (<https://sites.google.com/site/inppins/guide>), que fa servir l'entorn SIG de codi lliure MapWindow. De fet, aquesta darrera aplicació és la que s'ha utilitzat en aquests treballs per facilitar tot el procés de pre-procés i entrada de dades.

- Per fer més ràpida i eficient la resolució numèrica de les equacions de Saint-Venant en xarxes de certa mida, l'algorisme implementat en SWMM 5.1 és en diferències finites explícites, considerant a més com a variables els nivells d'aigua en els nusos i les velocitats promig als conductes⁵.

El fet que es tracti d'un esquema numèric explícit obliga a evitar introduir en el model trams de canonada excessivament curts i a considerar intervals de temps petits (típicament, inferiors a 10 s) per tal d'evitar l'ocurrència d'inestabilitats i pertorbacions numèriques. No obstant això, en general, per evitar aquestes inestabilitats acostuma a ser suficient reduir l'interval de temps de càlcul, a costa d'un major cost computacional.

Un cop presentat el programari de modelització hidrològica i hidràulica utilitzat, en els apartats següents s'exposen de manera concisa les bases de càlcul hidrològic i hidràulic adoptades, indicant criteris, hipòtesis simplifícatives i metodologia que s'han fet servir per escometre els treballs de processament

⁵ Els codis numèrics comercials, en canvi, acostumen a fer servir esquemes en diferències finites implícites (més robustos i estables), introdueixen nodes Inter mitjos de càlcul en els conductes i efectuen normalment un càlcul alternat (o "al portell") de nivells d'aigua i velocitats en els nodes. Això però, és a costa d'un major temps de càlcul (altrament dit, cost computacional).

d'informació d'entrada al model, construcció del model en sí amb SWMM 5.1 i simulació d'escenaris, per a la posterior anàlisi i interpretació dels resultats obtinguts, la qual deriva finalment en la diagnosi de l'estat actual de la xarxa de clavegueram municipal.

4. BASES DE CÀLCUL HIDROLÒGIC

Tot seguit es presenten, de manera resumida, les hipòtesis i criteris adoptats per a la definició de la tempesta de disseny i per a la delimitació i posterior caracterització de la resposta hidrològica d'aquelles subconques naturals i urbanes del terme municipal que aporten cabal, en temps de pluja, a la xarxa de clavegueram municipal, a través dels seus elements de captació (reixes i embornals).

Com s'ha indicat en apartats anteriors, el hietograma de la tempesta de disseny s'introdueix en SWMM 5.1 mitjançant un element tipus *Pluviòmetre* i les subconques s'introdueixen mitjançant elements tipus *Subconca (Subcatchment)*.

4.1. Tempesta de disseny

Per definir la tempesta de disseny, és necessari establir quatre característiques bàsiques: la durada de la tempesta (D), el volum total de precipitació caigut en aquest període, el patró de distribució d'aquest volum en el temps i el sub-interval de temps (Δt) utilitzat per discretitzar aquest patró de distribució de la pluviometria.

Seguint regles de bona pràctica en l'àmbit de la hidrologia urbana, es considera una durada de tempesta $D = 1$ h. Pel que fa a la determinació del volum de precipitació caigut i al seu patró de distribució, es fa servir el Mètode dels Blocs Alternats, prenent un sub-interval de temps de discretització $\Delta t = 5$ min. Es defineixen dos hietogrames de tempesta de disseny, un corresponent a període de retorn $T = 2$ anys (altrament indicat com $T2$) i un altre per a $T = 10$ anys (ó $T10$).

Com és sabut, el Mètode dels Blocs Alternats —que hom pot trobar descrit amb més amplitud en qualsevol text d'hidrologia i, a més, a la guia de “Recomanacions Tècniques per als estudis d'inundabilitat local” de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA)— proporciona una tempesta sintètica de disseny (és a dir, construïda a mida) que és conservadora, en el sentit de que assumeix una successió dels pitjors escenaris possibles, per a un determinat període de retorn prefixat. Per tant, s'entén que és la tècnica més adient per comprovar el funcionament hidràulic de la xarxa de clavegueram en temps de pluja i fer-ne la diagnosi corresponent.

La construcció del hietograma amb aquesta tècnica requereix determinar la precipitació màxima diària de la zona d'estudi i una corba Intensitat-Durada-Freqüència (IDF) adient. La precipitació màxima diària s'estima mitjançant eines pròpies de Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) a partir de mapes generats pel Servei Meteorològic de Catalunya (SMC ó MeteoCat) per a la totalitat del territori català (Figura 6).

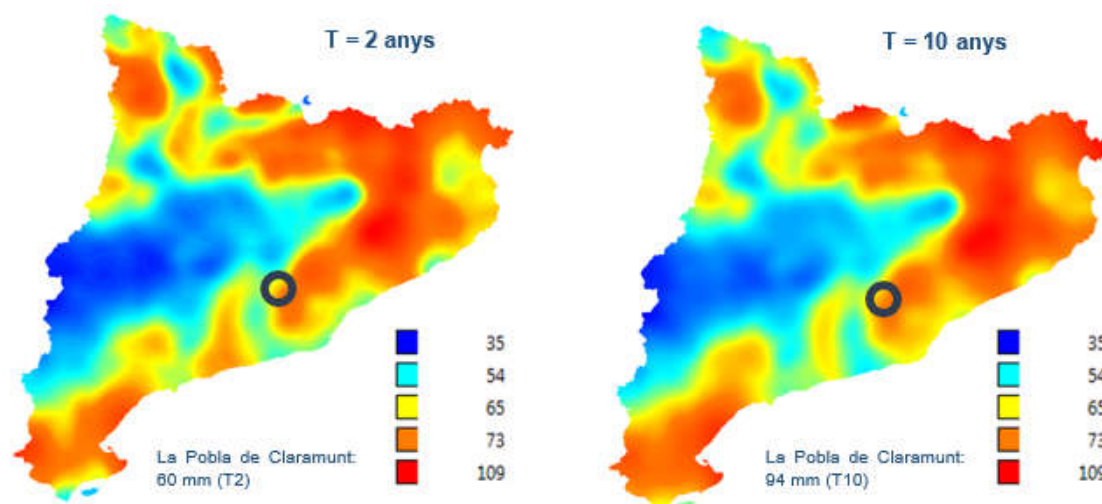


Figura 6: Mapes de precipitació màxima diària esperada de Catalunya, corresponents als períodes de retorn de T = 2 anys i T = 10 anys. El cercle indica aproximadament la ubicació de La Pobla de Claramunt. Font: Servei Meteorològic de Catalunya (SMC / MeteoCat).

Per als dos períodes de retorn considerats (T2 i T10), la precipitació màxima diària (Pd) i la intensitat de precipitació mitjana corresponent (Id = Pd/24) són les que s'indiquen a la Taula 3.

T (anys)	Pd (mm)	Id (mm/h)
2	60	2.5
10	94	3.9

Taula 3: Paràmetres de caracterització pluviomètrica corresponents al terme municipal de La Pobla de Claramunt, per a períodes de retorn de T = 2 anys i T = 10 anys. Font: a partir de dades oficials d'SMC / MeteoCat.

A manca d'altres dades i segons recomanacions habituals, com a corba IDF es fa servir la proposada per Témez i recollida a la Norma 5.2-I.C.: "Drenatge Superficial" (Ordre FOM/298/2016, de 15 de febrer), que ve donada per l'expressió següent:

$$\left(\frac{I(t)}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}\right)}$$

on:

- I(t) Intensitat mitjana de la precipitació en un interval de temps t, expressat en hores.

I_d Intensitat mitjana de precipitació diària (valor que depèn del període de retorn T concret considerat, segons s'indica a la Taula 3).

(I_1/I_d) Relació entre la intensitat de pluja horària (és a dir, $t = 1$ h) i la diària ($t = 24$ h).

La relació (I_1/I_d) , que també es coneix com a índex de torrencialitat, és independent del període de retorn i es troba grafuada per a la totalitat del territori estatal, segons es mostra a la Figura 7. Com es pot observar, a la pràctica totalitat del territori de Catalunya (i en particular, a La Pobla de Claramunt) es té $(I_1/I_d) = 11.0$.

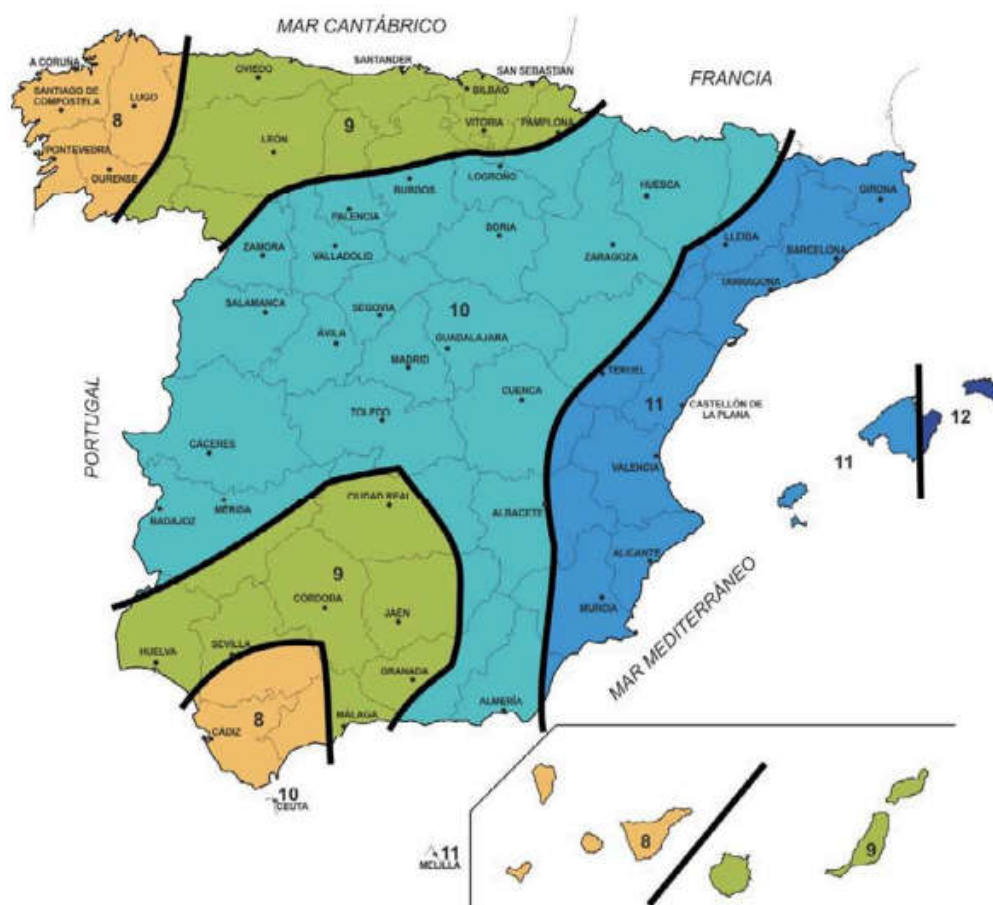


Figura 7: Mapa de l'índex de torrencialitat a l'Estat Espanyol. Font: Norma 5.2-IC: "Drenatge Superficial" (Ordre FOM/298/2016, de 15 de febrer).

A partir d'aquesta corba IDF, el hietograma d'una tempesta de disseny de durada total D es construeix com una successió de N blocs, essent $(D = N \Delta t)$. Aquests blocs són tals que, en cada moment (això és, Δt ; $2\Delta t$; etc.), el volum de precipitació total caiguda correspon a la màxima precipitació probable predita per la corba IDF. Atès que es considera $D = 1$ h = 60 min i $\Delta t = 5$ min, el hietograma està compost per un total de $N = 12$ blocs. En síntesi, el procediment seguit per construir la tempesta de disseny és el següent:

- Es determina, a partir de la corba IDF, quin és el valor de la màxima intensitat de precipitació per a cadascuna de les durades acumulades, això és: Δt , $2\Delta t$, ... , $D = N \Delta t$ (per tant, 5 min, 10 min, ..., 60 min).
- S'obté el volum màxim de precipitació acumulada com el producte d'aquestes intensitats per la durada considerada (V_5 , V_{10} , ..., V_{60}).
- Es calcula el volum d'aigua corresponent a cadascun dels 12 blocs o intervals 5-minutals del hietograma (VM_1 , VM_2 , ..., VM_{12}), de manera que el volum total acumulat sigui —en tot moment— el volum total acumulat predit segons la corba IDF. D'aquesta manera, $VM_1 = V_5$, $VM_2 = V_{10} - V_5$, ..., $VM_{12} = V_{60} - V_{55}$.
- Els volums es transformen en intensitats mitges de precipitació (és a dir, $I_j = VM_j / \Delta t$), ja que la tempesta de disseny s'expressa habitualment en forma de hietograma.
- Els blocs així obtinguts, s'ordenen col·locant el primer bloc (és a dir, el de màxima intensitat) en el centre del hietograma i la resta es van repartint de forma alternada (d'aquí el nom de la tècnica) a un costat i l'altre d'aquest bloc central.

En base a aquest hietograma estàndard, existeixen després algunes variants metodològiques que intenten tenir en compte possibles característiques locals del règim pluviomètric (per exemple, s'avança o endarrereix el bloc d'intensitat màxima, es fa promig dels dos blocs de major intensitat com a bloc central, etc). No obstant això, excepte en cas d'existència d'estudis pluviomètrics ben contrastats a nivell local, en general no es considera aconsellable apartar-se de la metodologia estàndard. Així doncs, s'ha procedit en conseqüència.

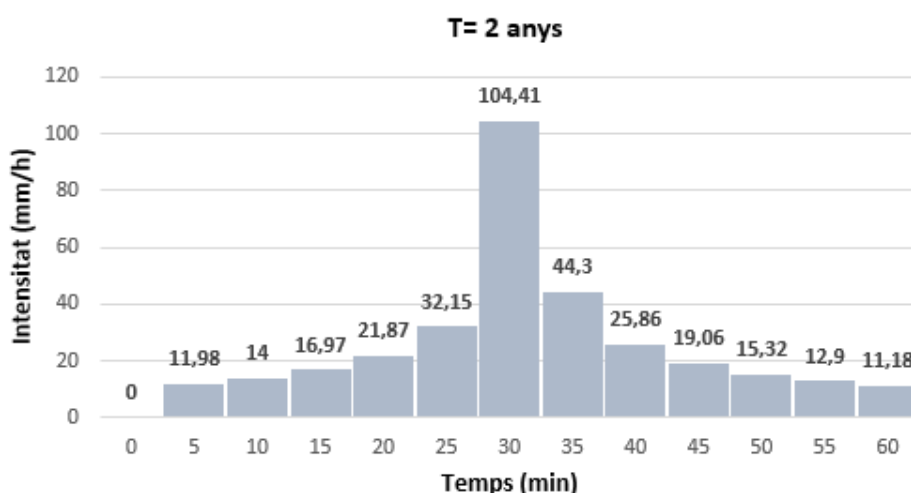


Figura 8: Tempesta de disseny segons el Mètode de Blocs Alternats, corresponent a període de retorn $T = 2$ anys, per al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia.

A la Figura 8 es mostra la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn $T = 2$ anys (T_2), construïda a partir de la tècnica aquí descrita. De la

mateixa manera, el hietograma corresponent a un període de retorn $T = 10$ anys (T10) es mostra a la Figura 9. Com es pot observar, la intensitat màxima (bloc central del hietograma) és de 104,41 mm/h per a T2 i de 163,58 mm/h per a T10.

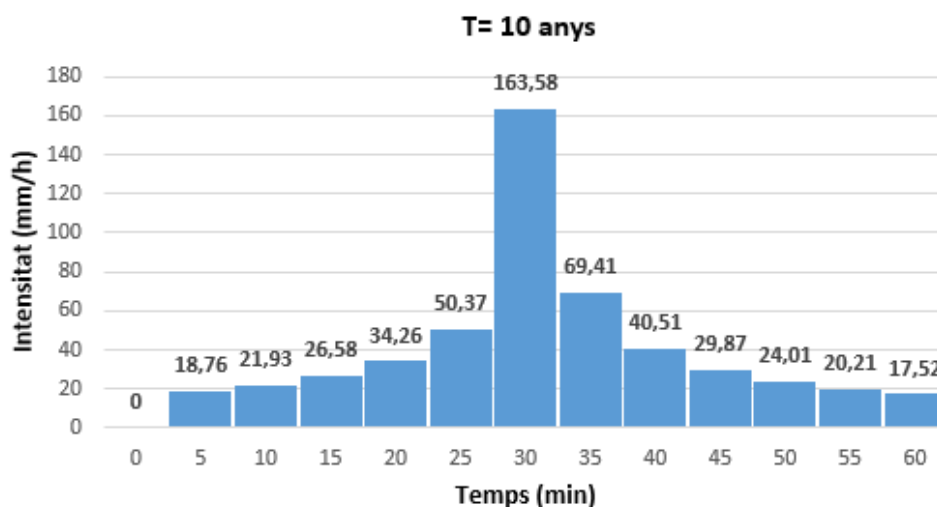


Figura 9: Tempesta de disseny segons el Mètode de Blocs Alternats, corresponent a període de retorn $T = 10$ anys, per al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia.

Per últim, s'ha d'assenyalar que —tenint clars els conceptes exposats—, la determinació del hietograma sintètic per a un període de retorn prefixat, segons el Mètode de Blocs Alternats, es pot dur a terme d'una manera molt senzilla mitjançant una aplicació desenvolupada pel Grup Flumen de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i posada a l'abast del públic en general⁶, amb la particularitat de permetre l'exportació directament al format demanat pel codi SWMM 5.1.

4.2. Delineació i caracterització de conques hidrològiques

La delineació de les conques hidrològiques (Figura 10) s'ha fet mitjançant l'ús d'eines de SIG, sobre ortofotografia d'alta resolució procedent del Pla Nacional d'Ortofotografia Aèria (PNOA) —que es pot descarregar de manera gratuïta del web corporatiu del Centre Nacional d'Informació Geogràfica (CNIG) de l'Institut Geogràfic Nacional (IGN)—, amb l'ajuda addicional d'un Model Digital d'Elevacions del Terreny (MDE) de mida de cel·la 5 m x 5 m i tenint en compte també una capa de corbes de nivell a escala 1:5,000, amb equidistància de 5 m, proveïda —també de manera gratuïta— per l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), així com el traçat en planta de la xarxa de clavegueram i la ubicació dels seus elements de captació (reixes i embornals), que esdevenen els punts de desguàs de les subconques delineades.

⁶ Veure: <http://www.flumen.upc.edu/es/documentacion/software/Bloques.rar/view>

Com s'ha esmentat anteriorment, el model de conca hidrològica que implementa SWMM 5.1 és del tipus dipòsit no lineal i requereix l'assignació de tot un seguit de paràmetres característics, segons s'exposa al "Manual de Referència — Volum I: Hidrologia" d'aquest programari. En essència, aquests paràmetres són:

- L'àrea (A) de la subconca, expressada en ha.
- La longitud de flux superficial (L) més característica, expressada en m.
- El pendent mig (i) de la longitud de flux superficial més característica, expressat en percentatge.
- L'ample característic (W) de la subconca, expressat en m.
- La distribució de zones permeables i impermeables, expressada en percentatge.
- Emmagatzematge en depressions del terreny (això és, aigua que queda retinguda en irregularitats de la superfície de la conca), expressat habitualment en mm i que és diferent per a zones permeables i impermeables.
- El coeficient de rugositat de Manning (n) de les zones permeables i impermeables.

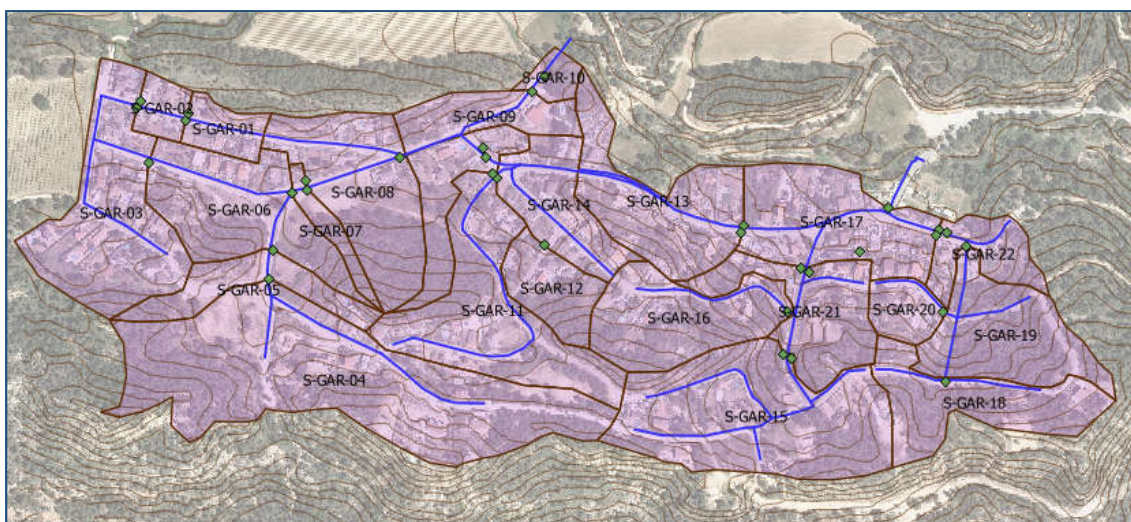


Figura 10: Exemple de delineació de conques hidrològiques (naturals i urbanes) al sector de "Les Garrigues" (GAR), mitjançant eines SIG sobre suport d'ortofotografia aèria d'alta resolució i capes auxiliars (corbes de nivell, traçat en planta de la xarxa de clavegueram i ubicació d'elements de captació). Font: elaboració pròpia.

La majoria d'aquests paràmetres tenen un significat físic força clar i seria d'esperar que la seva quantificació fos força objectiva. No obstant això, no és així per a tots els paràmetres i algun d'ells (concretament, l'ample característic de la subconca) s'arriba inclús a considerar normalment com un paràmetre de calibratge del model. Malauradament, no és habitual disposar de dades en

quantitat i qualitat suficients com per dur a terme aquest calibratge, de manera que s'han de seguir regles de bona pràctica per fer estimacions més o menys assenyades. A la Taula 4 es fa una síntesi d'aquests paràmetres i dels criteris adoptats en aquest Pla Director de Clavegueram Municipal per estimar-los.

Paràmetre característic	Símbol	Unitats	Càlcul	Criteri adoptat
Àrea	A	ha	Objectiu	Obtenció mitjançant eines SIG.
Longitud de flux superficial més característica	L	m	Subjectiu	Estimació seguint indicacions del Manual de Referència d'Hidrologia (SWMM), mitjançant eines SIG.
Pendent mig	i	m/m	Objectiu	Obtenció mitjançant eines SIG (ús de MDE).
Ample característic	W	m	Subjectiu	Estimació seguint indicacions del Manual de Ref. d'Hidrologia (SWMM), a partir d'altres paràmetres ($W = A / L$).
Distribució de zones permeables i impermeables	—	%	Subjectiu	Es considera que tota la superfície té una certa permeabilitat, doncs la caracterització de zones impermeables es fa directament a partir del mètode d'infiltració considerat (veure més endavant).
Emmagatzematge en depressions	d_s	mm	Subjectiu	Es menysprea, ja que es difícil d'estimar i no tenir-lo en compte deixa del costat de la seguretat.
Coefficient de rugositat de zones permeables	n_{perm}	—	0.10	Es fa servir criteri indicat al Manual de Ref. d'Hidrologia (SWMM).
Coefficient de rugositat de zones impermeables	n_{imperm}	—	0.01	Es fa servir criteri indicat al Manual de Ref. d'Hidrologia (SWMM).

Taula 4: Relació de paràmetres principals per a la caracterització geomètrica de conques hidrològiques en SWMM 5.1 i criteris adoptats per al seu càlcul o estimació. Font: elaboració pròpia.

D'altra banda, com també s'ha esmentat abans, per tal de caracteritzar el procés de transformació de precipitació en escolament superficial, s'ha de definir un model de transformació de precipitació total caiguda sobre les subconques en precipitació neta (que és la que genera l'escolament superficial). Aquest model ha de tenir en compte, essencialment, les pèrdues per infiltració en el terreny, ja que són les significativament més importants (amb diferència) d'aquest procés.

Dels tres models d'infiltració implementats en SWMM 5.1 (Horton, Green-Ampt i Número de Corba), s'ha optat per fer servir el model del Número de Corba (CN) de l'antic *Soil Conservation Service* (SCS) dels Estats Units. El motiu és que aquest model de pèrdues per infiltració està considerat un estàndard en

hidrologia i es disposa d'una metodologia raonablement clara, objectivable i sistemàtica.

La filosofia d'aquesta tècnica hidrològica —que permet caracteritzar la infiltració del terreny fonamentalment a partir de les seves característiques geològiques i els usos del sòl— es troba descrita de manera molt entenedora en la guia de “Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local” (ACA, 2003) —a la que hom ja s'ha referit en paràgrafs anteriors—, per la qual cosa aquí només s'indicaran els criteris específics adoptats per al seu ús en aquest marc concret. Així mateix, com a referència també es pot considerar la Norma 5.2-IC “Drenatge Superficial” (Ordre FOM/298/2016, de 15 de febrer).

Més concretament, per determinar el Número de Corba (CN) —paràmetre que oscil·la en el rang 0-100, de més permeable a més impermeable— s'ha fet servir una associació simplificada entre ús del sòl i coberta geològica del terreny, basada en taules incloses a la Norma 5.2-IC “Drenatge Superficial”. El pendent del terreny (segons superi o no un valor del 3%) és una variable a considerar únicament en casos molt concrets d'ús del sòl (essencialment conreus) i no s'ha fet servir per simplicitat, considerant això sí, el valor de CN més desfavorable per a l'ús de sòl en qüestió. Atès que es té en compte l'ús del sòl (en particular, l'existència de zones urbanitzades) i tenint en compte l'abast dels treballs a realitzar, tampoc té massa sentit una diferenciació explícita entre zones permeables i impermeables, ja que a cada subconca se li associa un valor promig de CN en funció dels diferents usos del sòl presents.

Per determinar d'una manera sistemàtica quina és la distribució d'usos del sòl a cada subconca, s'ha fet servir el Mapa de Cobertes de Sòl de Catalunya (MCSC), a escala 1:50.000, generat pel CREAF i de lliure accés⁷. La classificació emprada en el MCSC és consistent amb la del Sistema d'Informació d'Ocupació del Sòl d'Espanya (SIOSE), generat per l'IGN. Alhora, aquesta classificació detallada es pot correlacionar, de forma més o menys senzilla, amb la del projecte europeu CORINE *Land Cover (Coordination of Information on the Environment)*, cartografia disponible a escala més grollera (1:100,000), però que és l'emprada com a referència per la Norma 5.2-IC “Drenatge Superficial” per a l'associació de valors de capacitat d'infiltració d'aigua en el terreny⁸.

D'altra banda, el mètode del CN no fa servir directament el tipus de coberta geològica, sinó una classificació més senzilla anomenada Grup Hidrològic de Sòl (GHS), segons els criteris indicats a la Taula 5. No obstant això, a Catalunya,

⁷ Veure: <http://www.creaf.uab.es/mcsc>

⁸ No es fa servir exactament el Número de Corba (CN), sinó un paràmetre equiparable que té més sentit físic: el llindar d'escolament. Existeixen relacions per transformar un en altre; per a més detalls, es remet a la guia metodològica de l'ACA (2003) ja esmentada en el text.

l'ACA ha elaborat una correlació entre la classificació del Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:250.000 (elaborat en el seu dia per l'actual ICGC) i el GHS, la qual permet sistematitzar de manera força senzilla tot el procés d'associació.

GHS	Potencial d'escolament	Comentaris	Infiltració típica
A	Baix	Inclou sorres profundes amb molt poc llim i argila; també sòls permeables amb grava en el perfil.	8-12 mm/h
B	Moderadament baix	Sòls sorrencs menys profunds i més agregats que el GHS A. Aquest grup té una infiltració major que el valor promig quan es troba humit.	4-8 mm/h
C	Moderadament alt	Comprèn sòls superficials i sòls amb un contingut d'argila important, però menys que el GHS D. Aquest grup té una infiltració menor que el valor promig després de saturació.	1-4 mm/h
D	Alt	Per exemple, sòls pesats, amb elevat contingut d'argiles expansibles i sòls superficials amb materials fortament cimentats.	1 mm/h

Taula 5: Descripció de la classificació en Grups Hidrològics de Sòl (GHS) considerada per l'antic Soil Conservation Service (SCS) dels Estats Units. Font: SCS.

Per a les cobertes geològiques existents a la zona urbana del terme municipal de La Pobla de Claramunt, segons el Mapa Geològic de Catalunya (MGC) a escala 1:250.000, l'equiparació amb la classificació de GHS és la que es mostra a la Taula 6.

Codi	Descripció	GHS
COA	Microconglomerats i gresos	A
P16C	Gresos, lutites roges i conglomerats	B
P7A	Margues blaves i nivells de gresos	C
P7B	Gresos, margues, calcàries esculloses	B
Q2C	Travertins	A
Q2D	Graves	A

Taula 6: Associació entre cobertes geològiques existents a la zona urbana del terme municipal de La Pobla de Claramunt i la classificació de Grup Hidrològic de Sòl (GHS) de l'antic SCS dels Estats Units. Font: elaboració pròpia, en base a ACA (2003).

D'altra banda, per als usos de sòl existents a les zones urbanitzades del terme municipal, segons el MCSC, i depenent del GHS de la coberta geològica subjacent, s'estableix —amb els criteris i simplificacions ja esmentats— l'associació de Número de Corba (CN) indicada a la Taula 7.

Codi MCSC	Descripció	Equivalència CORINE LC	Número de Corba (CN)			
			A	B	C	D
bph20	Pineda de pi blanc (>= 20%cc)	31110	36	52	62	69
bph5	Pineda de pi blanc (5-20%cc)	31110	36	52	62	69
bphr	Regeneració de pic blanc	31110	36	52	62	69
bpp20	Pineda de pi pinyer (>= 20%cc)	31110	36	52	62	69
bqi20	Alzinar (>= 20%cc)	31110	36	52	62	69
bqi5	Alzinar (5-20%cc)	31110	36	52	62	69
bqir	Regeneració d'alzina	31110	36	52	62	69
bribc20	Bosc caducifolis de ribera (>= 20%cc)	31150	40	60	69	76
ch	Altres conreus herbacis	21210	58	72	81	85
chr	Altres conreus herbacis en regadiu	21210	58	72	81	85
cl	Fruiters no cítrics	22210	45	65	77	84
clr	Fruiters no cítrics en regadiu	22220	39	60	73	78
cor	Oliverars en regadiu	22320	45	65	77	84
cv	Vinyes	22100	45	65	77	84
da	Abocadors	13200	72	82	86	89
dip	Altres construccions	11200	68	78	86	89
eai	Edificis aïllats	11200	68	78	86	89
ehp	Altres conreus herbacis abandonats	23100	68	78	86	89
eme	Edificis entre mitgeres	11110	98	98	98	98
had	Habitatges unifamiliars adossats	11110	98	98	98	98
hua	Habitatges unifamiliars aïllats	11200	68	78	86	89
m	Matollars	32312	46	68	78	84
mr	Matollars de formacions de ribera	32312	46	68	78	84
na	Sòls nus urbans no edificats	13300	68	78	86	89
nac	Zones urbanes en construcció	13300	68	78	86	89
nau	Naus	12110	81	88	91	93
nn	Sòl erosionat per agent natural	13300	68	78	86	89
nna	Sòl nu per acció antròpica	13300	68	78	86	89
p	Prats i herbassars	23100	42	60	74	80
pel	Plantacions	23100	42	60	74	80
pk	Zones d'aparcament	12120	89	93	94	94
pkc	Grans vials	12210	99	99	99	99
r	Roquissars	33200	96	96	96	96
tgv	Moviments de terres	13300	68	78	86	89
wu	Basses urbanes (làmina d'aigua artificial)	51100	100	100	100	100
zu	Zones verdes artificials urbanes	14100	49	69	78	84
zua	Arbrat urbà	14100	49	69	78	84

Taula 7: Determinació del Número de Corba (CN) en funció del tipus d'ús del sòl segons el Mapa de Cobertes de Sòl de Catalunya (MCSC) i el GHS segons el Mapa Geològic de Catalunya (MGC) a escala 1:250.000. Font: elaboració pròpia.

Fent servir la metodologia aquí descrita, el Número de Corba (CN) de cada subconca considerada en el model construït amb SWMM 5.1 s'ha calculat finalment mitjançant l'ús d'eines SIG com a promig areal dels valors de CN assignats als polígons resultants de crear les capes vectorials d'usos del sòl (MCSC) i cobertes geològiques (MGC).

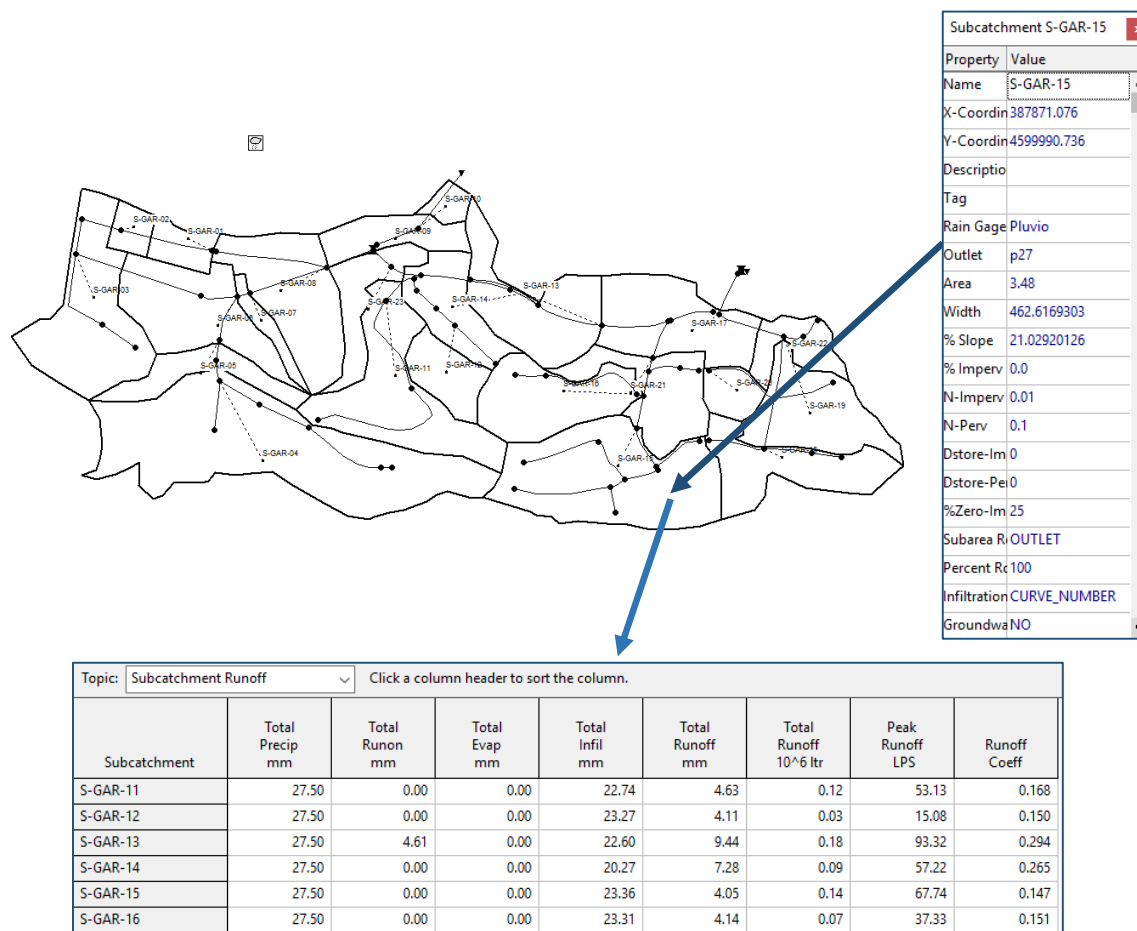


Figura 11: Assignació de paràmetres característics (geomètrics i d'infiltració) a les subconques naturals i urbanes incorporades al model construït amb el codi SWMM 5.1 i extracte de resultats de la simulació. L'exemple correspon al sector de "Les Garrigues" (GAR). Font: elaboració pròpia.

5. BASES DE CàLCUL HIDRÀULIC

Un cop delimitades i caracteritzades les subconques (naturals i urbanes), segons la metodologia i criteris descrits en l'apartat anterior i amb el suport d'eines de SIG, i introduïda la topologia de la xarxa de drenatge i sanejament urbà (nusos i conductes), s'ha de prestar atenció als aspectes de caire hidràulic del model elaborat. Essencialment, aquests consisteixen en:

- Comprovació i/o assignació correcta de tipologia de secció transversal a cada conducte, en el cas de seccions no circulars (per exemple, seccions quadrades i en arc), així com comprovació de diàmetres i/o magnituds característiques equiparables.

- Assignació del coeficient de rugositat de Manning (n) a cada canonada segons la tipologia de material d'aquesta. Seguint regles de bona pràctica, es consideren valors a l'alça per tenir present l'efecte d'augment de rugositat de la canonada per envelliment i deteriorament progressiu del material. Així, s'han adoptat els valors indicats a la TAULA.

Material de la canonada	Coef. de rugositat de Manning (n)
Formigó	0,017
Material plàstic	0,010
Obra de fàbrica	0,030

Taula 8: Assignació del coeficient de rugositat de Manning (n) a les canonades de la xarxa de drenatge i sanejament urbà segons el material d'aquestes. Font: elaboració pròpia.

- Caracterització geomètrica i hidràulica dels elements singulars, com ara sobreexidors, orificis i bombaments.

En el cas dels sobreexidors, és necessari definir la seva tipologia (en aquest cas, si són laterals o transversals al flux), dimensions (cota sobre la solera del pou, longitud de l'element i alçada lliure), coeficient de desguàs (segons valors tabulats a la majoria de textos d'hidràulica en làmina lliure). En el cas d'orificis, és necessari introduir paràmetres similars, a més de la forma de l'element.

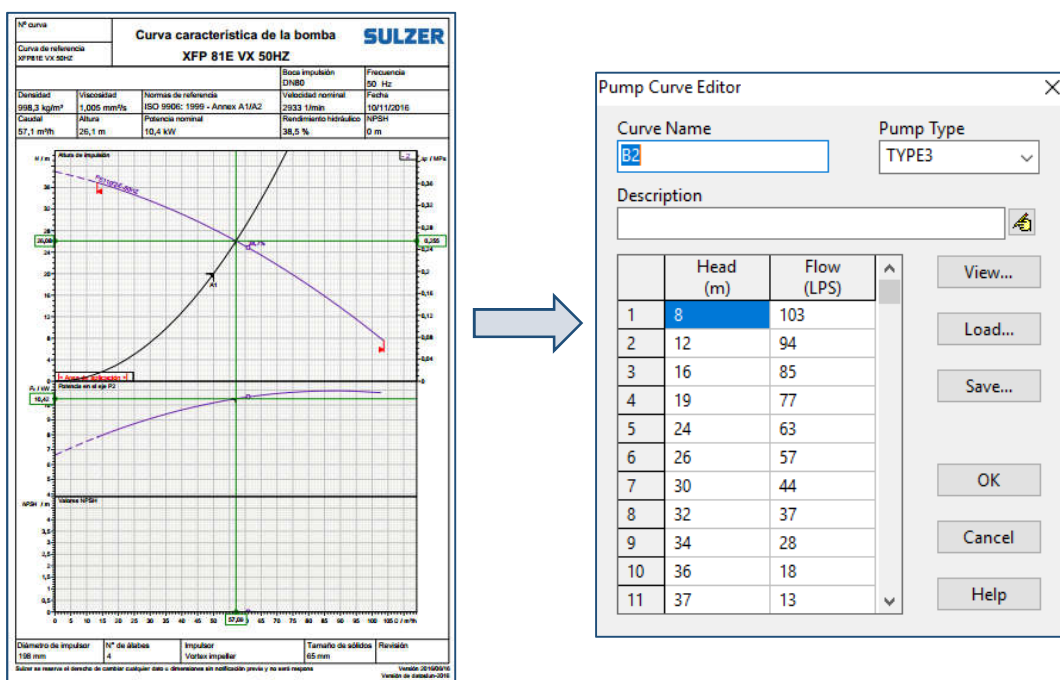


Figura 12: Incorporació de l'EBAR de "Plans d'Arau" al model construït amb el codi SWMM 5.1; es fa servir la relació entre cabal impulsat (Q) i diferència d'alçada piezomètrica (H) facilitada pel fabricant dels equips (Sulzer-ABS). Font: elaboració pròpia.

En el cas dels bombaments, és necessari definir els nusos inicial i final de la impulsió, el tipus de corba de bombament (entre quatre opcions existents), alçades de posada en marxa i aturament de la bomba i si aquesta es troba engegada o no a l'inici de la simulació. Per al model construït, s'ha incorporat únicament l'EBAR del sector de "Plans d'Arau" (model Sulzer-ABS XFP 81E VX). Les característiques de l'EBAR van ser facilitades pels Serveis Tècnics municipals i com a corba de bombament s'ha introduït la corba característica de la bomba subministrada pel fabricant (relació entre cabal impulsat i diferència d'alçada piezomètrica), segons es mostra a la Figura 12.

- Estimació dels cabals d'aigües residuals generats i assignació als pous de registre corresponents, tenint present (en la mesura del coneixement existent) la distribució d'escomeses a la xarxa de drenatge i sanejament urbà. Així, en aquelles zones no equipades amb pous de registre, s'ha associat el cabal d'aigües residuals corresponent al nus més proper, atès que es desconeix el traçat particular de la canonada d'escomesa o clavegueró.

Seguint regles de bona pràctica i a manca d'informació més fidedigna, aquests cabals s'han determinat a partir d'una estimació de les dotacions de consum d'aigua d'abastament segons el tipus d'ús (residencial, comercial, industrial, equipament lúdic, etc). A tal efecte, s'ha fet servir la cartografia cadastral urbana, accessible a través dels serveis *web* de la Direcció General del Cadastre (DGC) del Ministeri d'Hisenda i Administracions Públiques (MINHAP).

Hora	Factor multiplicador	Hora	Factor multiplicador
00:00	0.55	12:00	1.05
01:00	0.55	13:00	1.30
02:00	0.55	14:00	1.40
03:00	0.55	15:00	1.21
04:00	0.55	16:00	1.00
05:00	0.55	17:00	1.05
06:00	0.90	18:00	1.10
07:00	1.40	19:00	1.15
08:00	1.45	20:00	1.10
09:00	1.90	21:00	1.17
10:00	1.75	22:00	1.10
11:00	1.10	23:00	0.85

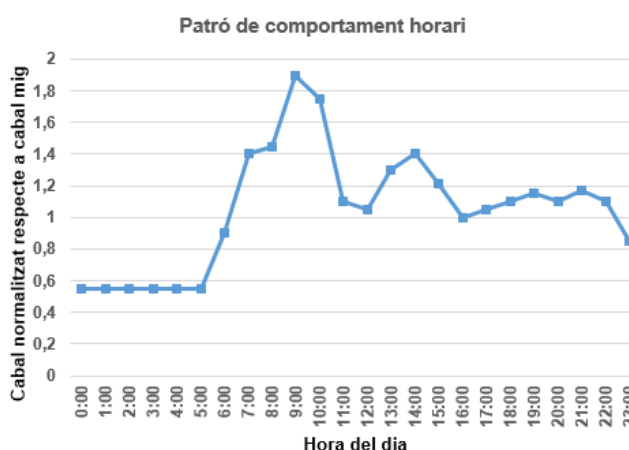


Figura 13: Patró de comportament horari considerat per a caracteritzar l'evolució del cabal d'aigües residuals aportat en una escomesa tipus de la xarxa de clavegueram municipal. Font: elaboració pròpia.

En el cas concret dels habitatges, si bé a La Pobla de Claramunt hom podria considerar com a habitatge promig un de 3 persones (segons es reflecteix a l'avanç de POUM), s'ha considerat 4 persones per a aquells habitatges que superen els 40 m². El cabal mig de consum d'aigua d'abastament per a aquest habitatge tipus s'ha establert en 200 l/hab/dia, aplicant-se un factor corrector per a la transformació en cabal mig d'aigües residuals.

D'altra banda, s'ha considerat que el cabal d'aigües residuals varia al llarg del dia d'acord amb un patró de comportament horari predefinit. Així, s'afecta el cabal promig d'aigües residuals estimat per un factor multiplicador segons la hora concreta del dia, tal i com es mostra a la Figura 13.

- Definició de condicions de contorn en els punts de desguàs. En el cas dels abocaments al medi, es considera vessament lliure. En canvi, en els punts de connexió al col·lector en alta s'ha considerat que aquest darrer es troba al 75% de la seva capacitat; això és, es suposa que la condició de contorn és la de calat fixe en el punt de connexió, corresponent al 75% del diàmetre del col·lector en alta (DN 500).

Aquesta hipòtesi s'entén raonable i del costat de la seguretat. La modelització del comportament hidràulic del col·lector en alta queda fora de l'abast del Pla Director de Clavegueram Municipal i, a sobre, és força complexa, requerint-se de dades addicionals de les que no es disposa.

- Eventual consideració de pèrdues locals de càrrega. Habitualment, tenint en compte les incerteses pròpies d'aquest tipus de models hidrològics i hidràulics —estretament lligades a una bona qualitat de les dades de pertinença—, es tendeix a no tenir en compte aquestes pèrdues de càrrega, ja que el seu càlcul es basa fonamentalment en lleis empíriques o, en el millor dels casos, semi-empíriques. D'altra banda, com és reconegut per diversos autors a la literatura tècnica i també per la comunitat internacional de modelització de SWMM 5.1, a diferència del que succeeix amb el flux a pressió, existeixen encara mancances de coneixement importants sobre els fenòmens de pèrdues locals de càrrega en xarxes de clavegueram, on el flux es desenvolupa predominantment en làmina lliure.

En conseqüència i atenent als objectius del present Pla Director de Clavegueram Municipal, s'ha optat per menysprear les pèrdues locals de càrrega.

6. DIAGNOSI

6.1. Introducció

A partir de l'inventari realitzat i del model matemàtic construït, s'ha dut a terme una anàlisi força detallada del comportament hidràulic de la xarxa (això és, dels cinc grans subsectors que la conformen) en els escenaris de temps sec (aportació únicament d'aigües residuals) i temps de pluja (aportació addicional d'escolament pluvial), corresponents a tempestes de disseny de període de retorn $T = 2$ anys i $T = 10$ anys (altrement dits T2 i T10). En ambdós casos, s'han identificat els trams més crítics i problemàtics (entrada en càrrega i/o desbordaments al terreny). Posteriorment, s'han formulat propostes d'actuació concretes que permetin garantir el correcte funcionament de la xarxa unitària per al cas més desfavorable de període de retorn T10.

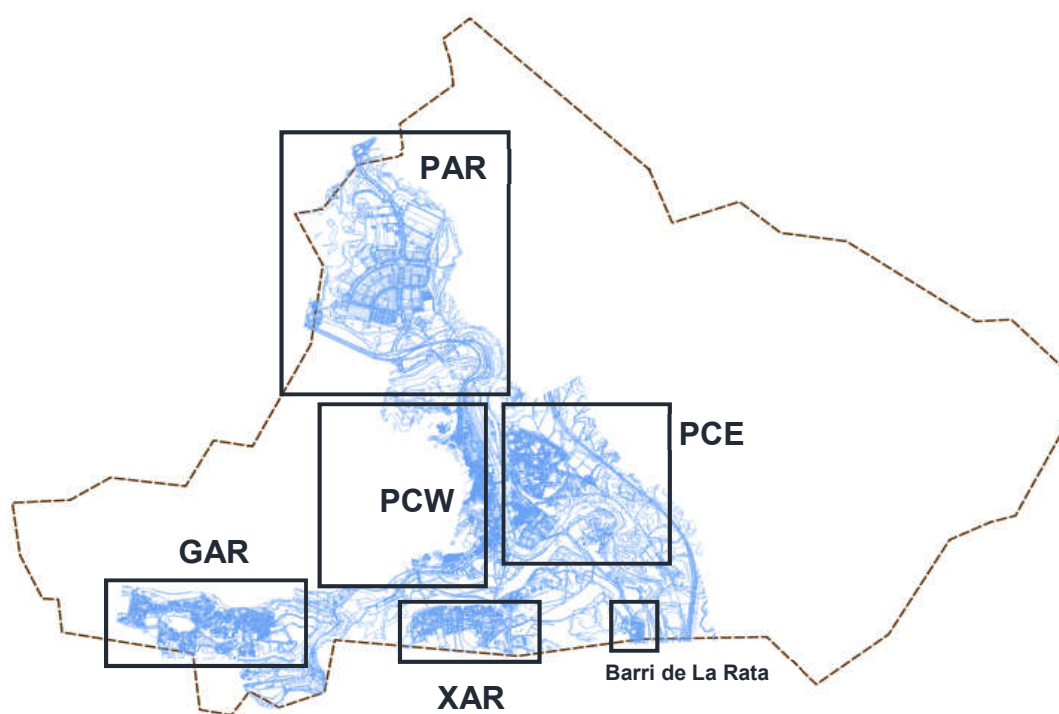


Figura 14: Distribució geogràfica fragmentada de nuclis urbans al terme municipal de La Pobla de Claramunt. Font: elaboració pròpia, a partir de cartografia de la Diputació de Barcelona (2016) i ICGC (2017).

El conjunt de gràfics en planta que es presenten al llarg de l'annex segueix la següent codificació de colors:

- El color verd indica funcionament correcte, tant en canonades com en pous de registre.
- El color groc indica que les canonades entren en càrrega (80% de la seva capacitat), i en el cas dels pous que el nivell puja per sobre de la clau de la canonada sense desbordar.

- El color vermell indica que els pous desborden (salten les tapes), que estan treballant per sobre de la seva capacitat.

En el moment que els pous desborden, la resta del càlcul queda condicionat pel volum d'aigua que surt de la xarxa, cosa que afecta als trams situats aigua avall.

- S'han codificat els subsectors que formen la xarxa de clavegueram per tal que sigui més fàcil la seva identificació. I són els següents:
 - Sector "Plans d'Arau" (codi PAR).
 - Sector "Les Garrigues" (codi GAR).
 - Sector "El Xaró" (codi XAR).
 - Sector "Pobla de Claramunt Oest" (codi PCW).
 - Sector "Pobla de Claramunt Est" (codi PCE).

6.2. Anàlisi de la xarxa

La pràctica totalitat de la xarxa de clavegueram municipal és unitària a tot el terme municipal, a excepció únicament d'alguna zona molt concreta on existeixen canonades destinades exclusivament al drenatge pluvial, com ara a l'entrada del casc antic des d'Igualada (drenatge del camí de Les Socarrades) o tram final del Barri de l'Estació, prop del riu Anoia. Llevat d'aquests darrers casos, en general els elements de captació (reixes i embornals) estan connectats a la xarxa de clavegueram.

Degut a la singular fragmentació del terme municipal, amb un casc urbà central dividit pel pas del riu Anoia, dues urbanitzacions de mida important i un polígon industrial tots ells segregats del casc urbà central, la xarxa de clavegueram municipal es troba conseqüentment sectoritzada i aboca a la xarxa de col·lectors en alta en un total de 8 punts, un dels quals és una EBAR. Innegablement, el comportament del col·lector en alta influeix —de manera força complexa— en el funcionament global de la xarxa de clavegueram municipal.

No obstant això, a efectes de diagnosi hom pot estudiar la xarxa de manera sectoritzada assumint que el desguàs a aquest col·lector s'efectua en condicions poc favorables, això és, considerant hipòtesis que queden del costat de la seguretat. Aquesta forma de procedir és la més assenyada tenint en compte els condicionants existents i l'abast dels treballs de redacció del present Pla Director de Clavegueram Municipal.

6.1. Funcionament de la xarxa de clavegueram en temps sec

El funcionament global de la xarxa de clavegueram municipal en temps séc, en línies generals, és correcte. Tot i això, s'han identificat alguns trams de canonada —sobretot al casc antic— que es troben en mal estat per esgotament de la seva vida útil, de manera que és aconsellable reemplaçar-los en quant sigui factible.

Adicionalment, ha d'esmentar-se que una part de la xarxa de clavegueram del casc urbà central del municipi, a la marge dreta del riu Anoia (concretament, al Barri de l'Ajuntament) és força antiga i disposa de seccions hidràuliques de tipus arc que no són massa adients per al transport d'aigües residuals.

D'altra banda, existeix un petit nucli urbà (Mas Vivencs) —en el que també s'ubica un famós complex de restauració local— que no està connectat a la xarxa de clavegueram municipal i disposa de fosses sèptiques.

6.2. Capacitat de la xarxa en condicions de pluja

El transport combinat d'aigües residuals i escolament pluvial és la situació més desfavorable a la que ha de fer front la xarxa (unitària) i, per tant, és en episodis de pluja intensos quan es presenten més problemes de canonades que entren en càrrega i d'inundacions temporals als carrers.

A continuació es mostren dues figures (Figura 3 i 4) on es mostra de manera molt gràfica el comportament hidràulic de la xarxa de clavegueram municipal per a l'escenari de tempestes de disseny corresponents als períodes de retorn $T = 2$ anys i $T = 10$ anys (altrament dits T2 i T10).

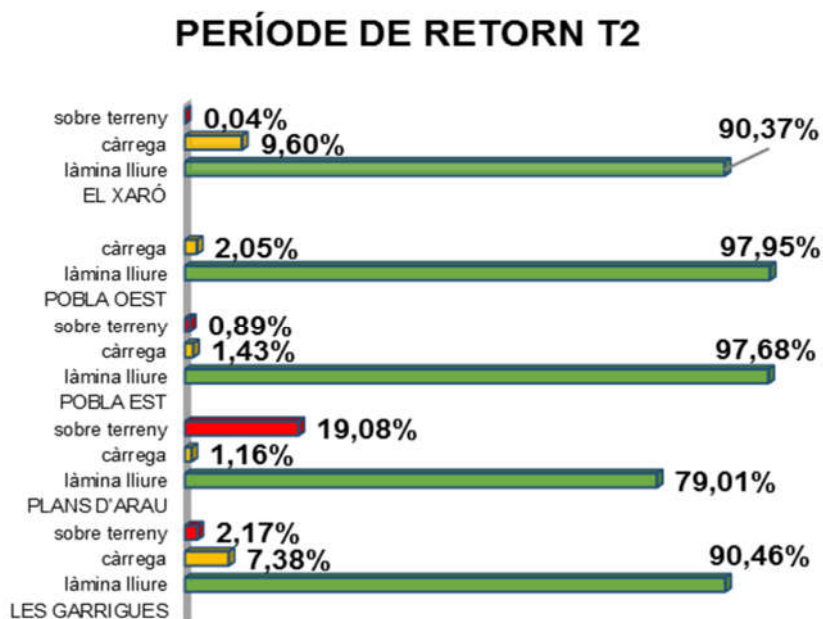


Figura 15: Síntesi del comportament global de cadascun dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal per a escenari de pluja amb període de retorn T2. Font: elaboració pròpia.

S'ha utilitzat un codi semafòric per identificar el percentatge de la xarxa (quantificat com a longitud de canonades afectades respecte al total de la xarxa) que funciona en làmina lliure (verd), entra en càrrega en algun moment (groc) o exhibeix problemes de desbordament de pous de registre (vermell).

Figura 16 Figura 16 es reflecteix el comportament hidràulic global dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal sota la sol·licitació de la tempesta de disseny de període de retorn T10.

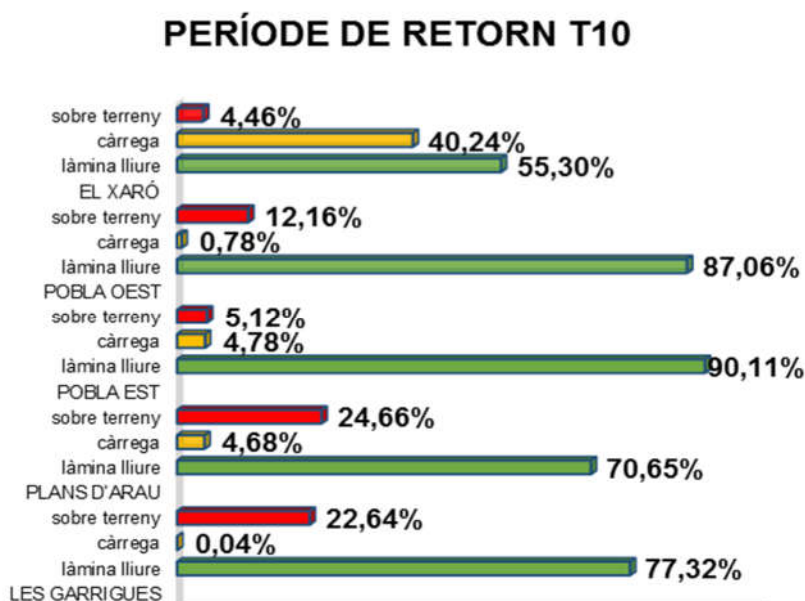


Figura 16: Síntesi del comportament global de cadascun dels cinc sectors de la xarxa de clavegueram municipal per a escenari de pluja amb període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

A la Taula 9 es presenta una síntesi dels problemes més greus detectats en cada cas, complementària a la de les gràfiques mostrades a la Figura 15 i Figura 16.

SECTOR	PROBLEMÀTICA IDENTIFICADA	ESCENARI DE TEMPESTA (PERÍODE DE RETORN)	
		T2	T10
TRAM AFECTAT			
XAR	Funcionament al 80%	Entre C-244 i carrer Can Solà	Mateix tram que per a T2
	Entrada en càrrega		Entre Av. Corral de La Farga i carrer dels Pins
			Des de la rotonda fins a carrer Castell
Desbordament de pous	—	p46, p47, p52	

SECTOR	PROBLEMÀTICA IDENTIFICADA	ESCENARI DE TEMPESTA (PERÍODE DE RETORN)	
		T2	T10
		TRAM AFECTAT	
GAR	Funcionament al 80%	Carrer Lleida, a partir de carrer Tarragona; també fins a carrer Girona	Carrer Figueres, intersecció amb carrer Barcelona
		Carrer Girona fins a intersecció amb carrer Manresa	Carrer Manresa, intersecció amb carrer Girona
	Entrada en càrrega	Carrer Tarragona, intersecció amb carrer Barcelona	Carrer Manresa, fins a carrer Lleida
			Carrer Barcelona, intersecció amb Av. Garrigues Carrer Girona intersecció carrer Lleida.
	Desbordament de pous	p19	p7, p15, p16, p18, p19, p158
PAR	Funcionament al 80%	—	Carrer Narcís Monturiol 4-6
	Entrada en càrrega	Tram final paral·lel a la carretera C-244	Mateix tram que per a T2
	Desbordament de pous	p375	p375, p313
PCE	Funcionament al 80%	Av. del Riu Anoia	Mateix tram que per a T2
			Passatge Soldevila, carrers Josep Aguilera i Francesc Salvà
	Entrada en càrrega	Av. del Riu Anoia, trams en contrapendent	Mateix tram que per a T2
			Passatge Soldevila, carrers Josep Aguilera i Francesc Salvà (part)
Desbordament de pous	—	p141, p130	
PCW	Funcionament al 80%	Av. Catalunya amb carrer d'Arbres del Papa (connexió a col·lector en alta)	Av. Pompeu Fabra, final d'Av. Catalunya
	Entrada en càrrega	Carrer Raval, tram inicial	Av. Catalunya, fins a la sortida de col·lector en alta
			Carrers Raval i Solell
Desbordament de pous	p64 (poc volum de vessament i es tracta d'una zona de conreus)	p86, p93	

Taula 9: Resum de les problemàtiques més rellevants identificades a la xarxa de clavegueram municipal per a les tempestes de disseny considerades segons períodes de retorn T2 i T10, segons modelització hidrològica i hidràulica mitjançant SWMM 5.1. Font: elaboració pròpia.

6.2.1. Període de retorn T = 2 anys

6.2.1.1.- El Xaró (XAR)

Al sector “El Xaró” no s’han detectat problemes greus per aquest escenari. Únicament existeix una canonada que està treballant en càrrega (és a dir,

realment al 80% de la seva capacitat), degut a una secció insuficient; però en cal moment es produeix cap desbordament.

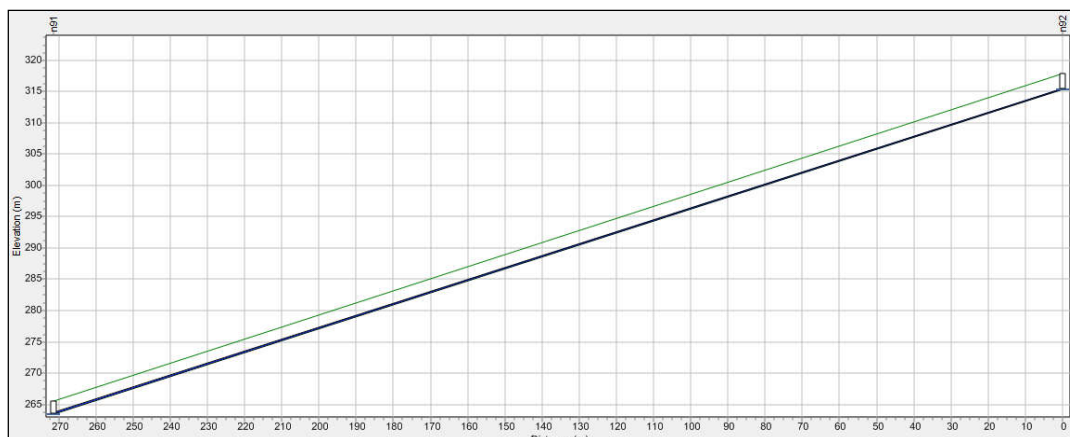


Figura 17: Perfil longitudinal de la canonada que discorre entre la C-244 i el carrer Can Solà. Període de retorn T2. Font: elaboració pròpia.

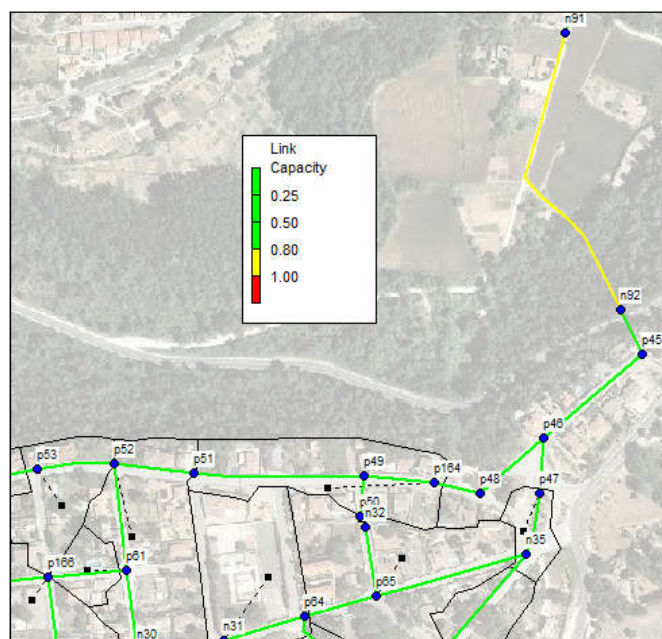


Figura 18: Comprovació de la capacitat hidràulica de la canonada que discorre entre la C-244 i el carrer Can Solà, per a període de retorn de 2 anys. Font: elaboració pròpia.

6.2.1.2.- Les Garrigues (GAR)

En el cas específic del sector de "Les Garrigues", s'ha identificat una zona presumptament problemàtica: es tracta dels carrers Manresa, Lleida i Tarragona. Els resultats però, s'han de posar en certa quarantena per dos motius:

- Existeix un pou de registre, situat a l'entroncament entre els carrers Manresa, Lleida i Tarragona (p18 de l'inventari) dotat d'un sobreeixidor que desguassa cap a la riera de Les Garrigues i que és clau per comprendre el funcionament global d'aquest sector de la xarxa. No

obstant això, malgrat existeixen evidències del seu funcionament com a sobreeixidor, no s'han pogut inspeccionar les seves característiques, degut a les particularitats geomètriques del pou de registre (Figura 19; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Apart, aquest mateix pou de registre dona sortida a un ramal clau de la xarxa que entronca amb altres canonades a un punt que no disposa de pou de registre (node n7 de l'inventari) i que, per tant, no és visitable.

- Segons les converses mantingudes amb els Serveis Tècnics municipals, no es té constància de problemes rellevants en aquest sector de la xarxa de clavegueram. Al mateix temps, es confirma l'existència de força dubtes sobre la configuració concreta de la xarxa en la zona esmentada, pel que seria assenyat dur a terme, a futur, una inspecció específica amb CCTV.

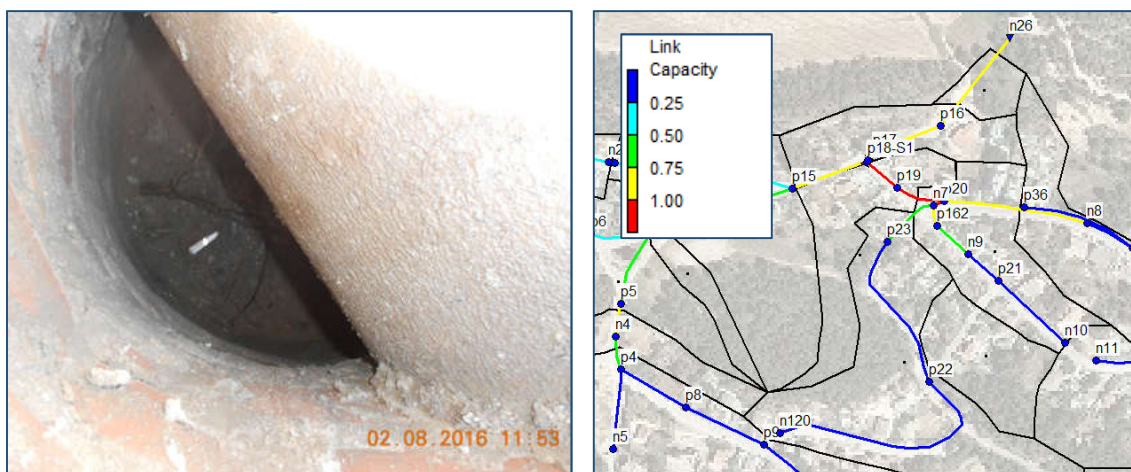


Figura 19: Pou de registre (p18 de l'inventari) al sector de "Les Garrigues" (GAR), dotat d'algun tipus de sobreeixidor i clau per garantir el correcte funcionament global de la xarxa, malgrat presenta complexitats per a la seva caracterització geomètrica. Font: elaboració pròpia.

Tot i així, a continuació es detallen els carrers on s'han detectat problemes de capacitat hidràulica:

- Canonades treballant en càrrega:
 - Carrer Lleida, a partir del carrer Tarragona.
 - Carrer Lleida, fins a carrer Girona.
 - Carrer Girona, fins intersecció amb carrer Manresa (p1-p2).
- Canonades treballant al límit de la seva capacitat.
 - Carrer Tarragona, intersecció amb carrer Barcelona.
- Pous que desborden.
 - P19 (Carrer Barcelona).

6.2.1.3.- Plans d'Arau (PAR)

En aquest sector, sota la tempesta de disseny d'aquest escenari s'han identificat problemes, concretament al tram final del ramal que discorre paral·lel al traçat de la carretera C-244, amb desbordament de pou (p375), com a conseqüència d'una manca de pendent a la canonada (inferior al 0,5%).

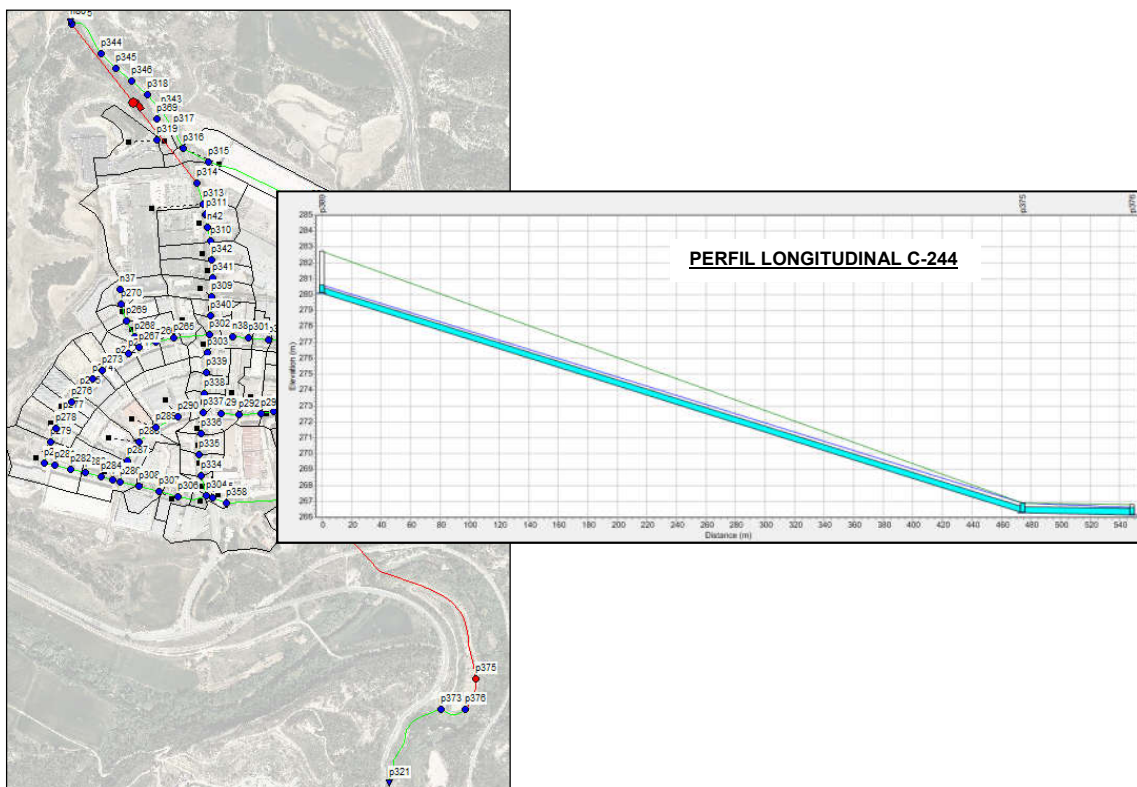


Figura 20: Comprovació de la capacitat hidràulica del sector de "Plans d'Arau" (PAR) i el perfil longitudinal de la canonada que discorre per la C-244 al tram final. Període de retorn T2. Font: elaboració pròpia.

6.2.1.4.- Pobla Est (PCE)

En aquest sector, per aquest període de retorn T2, només es registren problemes de capacitat a l'Avinguda del riu Anoia, detectant-se trams de canonada que treballen en càrrega i d'altres trams que ho fan al límit de la seva capacitat. Tot això és producte de l'existència d'un tram en contrapendent (Figura 21).

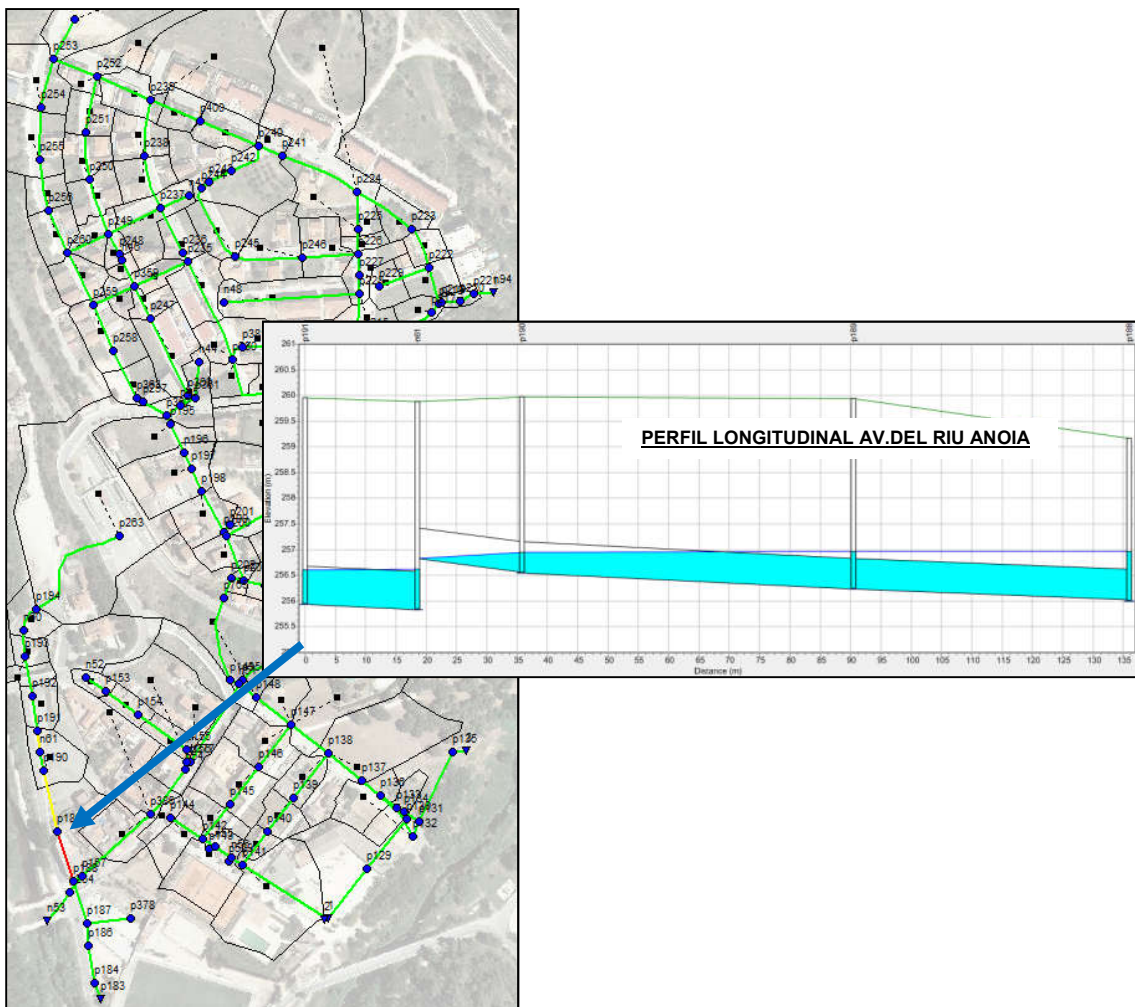


Figura 21: Comprovació de la capacitat hidràulica del sector de "Pobla est" (PCE) i el perfil longitudinal de la canonada de l'Av. del riu Anoia. Període de retorn T2 anys. Font: elaboració pròpia.

6.2.1.5.- Pobla Oest (PCW)

Per a període de retorn T2, només es registren problemes de capacitat a l'inici del carrer del Raval i a l'Avinguda Catalunya amb el carrer Arbres del Papa, tot just abans de la connexió de la xarxa de clavegueram amb el col·lector en alta, però en cap cas les canonades treballen per sobre de la seva capacitat (Figura 22). Aquests problemes es deriven de seccions de canonada insuficients.

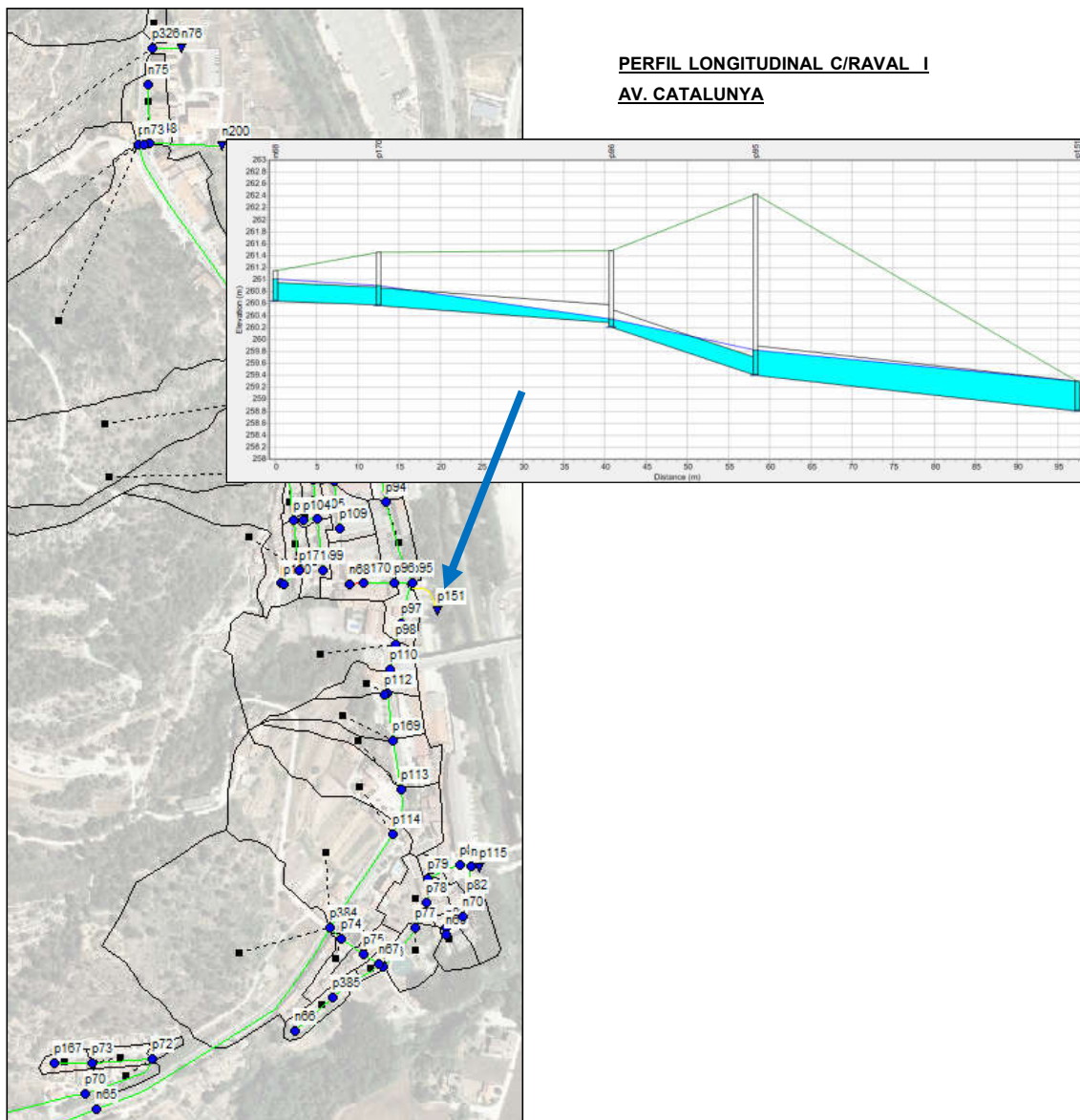


Figura 22: Comprovació de la capacitat hidràulica del sector de "Pobla Oest" (PCW) i el perfil longitudinal de la canonada del carrer del Raval i de l'Av.Catalunya. Període de retorn T2. Font: elaboració pròpia.

6.2.2. Període de retorn T = 10 anys

6.2.2.1.- El Xaró (XAR)

Per aquest escenari, s'ha detectat que augmenta el número de canonades que estan treballant en càrrega i apareixen canonades que treballen al límit de la seva capacitat i pous de registre que desborden.

- Canonades treballant en càrrega:
 - o Tram entre la C-244 i el carrer Can Solà.
 - o Carrer Nogueres, tram entre el carrer Avets i el carrer Lledoner.
 - o Av. Corral de la Farga, entre el carrer Lledoner i el carrer del Castell.
 - o Av. Pla de la Torre.
 - o Tram final del carrer del Castell.
- Canonades treballant al límit de la seva capacitat.
 - o Tram entre Av. de la Farga i carrer dels Pins.
 - o Canonada des de la rotonda fins al carrer del Castell.
- Pous que desborden.
 - o p46, p47 (Carrer del Castell).
 - o p52 (Av. Corral de la Farga, carrer Xiprer).

A continuació es presenta una figura on es pot comprovar gràficament la capacitat hidràulica i el perfil longitudinal de cadascuna de les canonades esmentades anteriorment, per a l'episodi de tempestes de disseny corresponent al període de retorn estudiat.

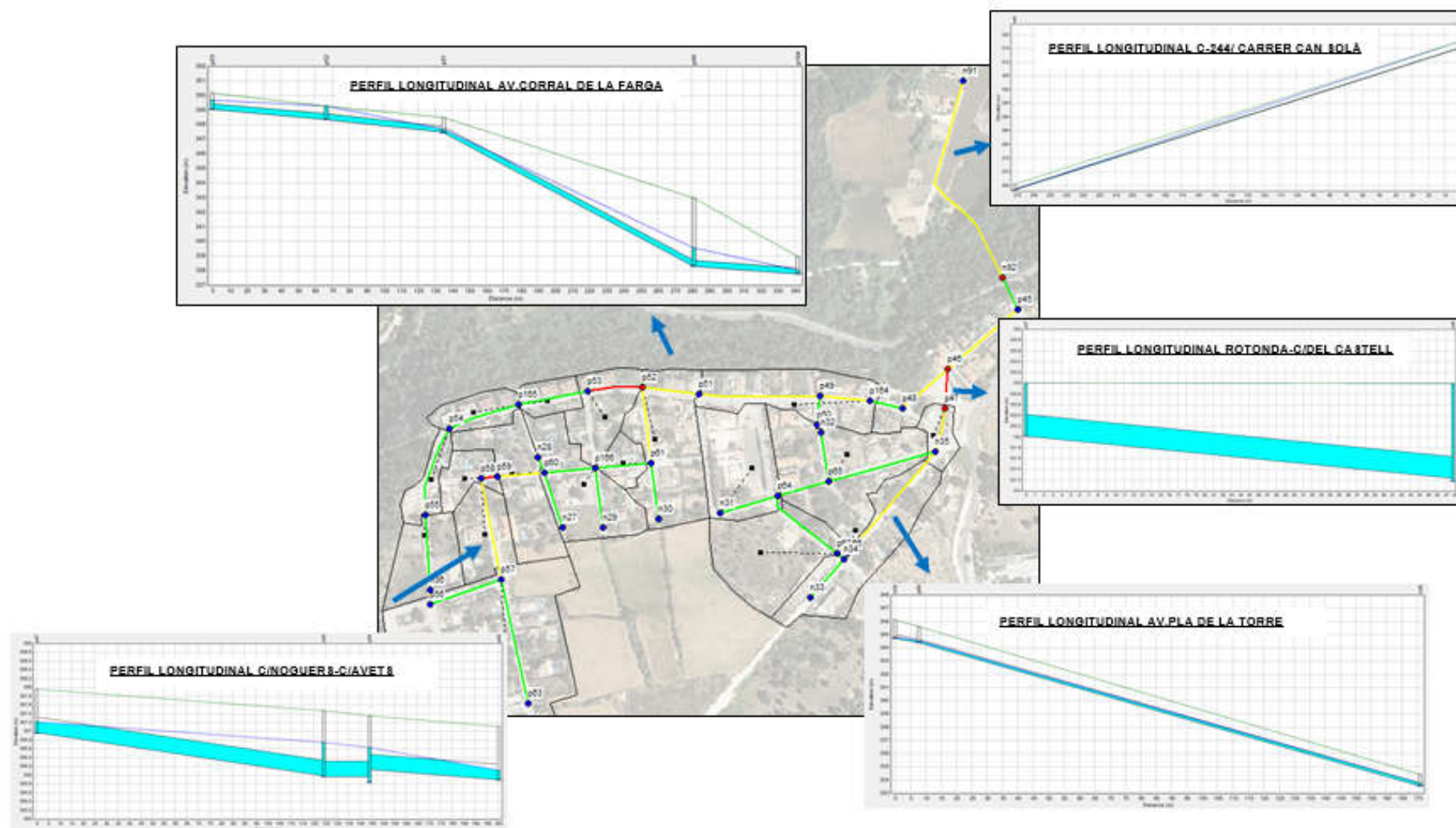


Figura 23: Vista de les problemàtiques identificades al sector de "El Xaró" (XAR) sota la sol·licitació imposada per la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

6.2.2.2.- Les Garrigues (GAR)

Per aquest escenari s'agreugen els problemes detectats al període de retorn T2, però novament, cal considerar amb certa reserva els resultats obtinguts al ramal més crític, tal i com s'ha justificat anteriorment. No obstant això, apareixen problemes a un tram en l'extrem oposat de la xarxa (concretament, al carrer Barcelona) i al carrer Manresa per manca de capacitat hidràulica de la canonada i aquests no són qüestionables. També s'identifiquen problemes a la cruïlla dels carrers Girona i Lleida, en aquest cas explicables per la manca de pendent de la canonada corresponent.

- Canonades treballant en càrrega:
 - o Carrer Figueres, intersecció amb carrer Barcelona.
 - o Carrer Manresa, intersecció amb carrer Girona (p4-p159).
- Canonades treballant al límit de la seva capacitat.
 - o Carrer Manresa fins al carrer Lleida.
 - o Carrer Barcelona intersecció amb Av. Garrigues.
 - o Carrer Girona intersecció carrer Lleida.
- Pous que desborden.
 - o p19 (Carrer Barcelona).
 - o p15, p18, p158 (Carrer Manresa).
 - o p7, p16 (Carrer Lleida).

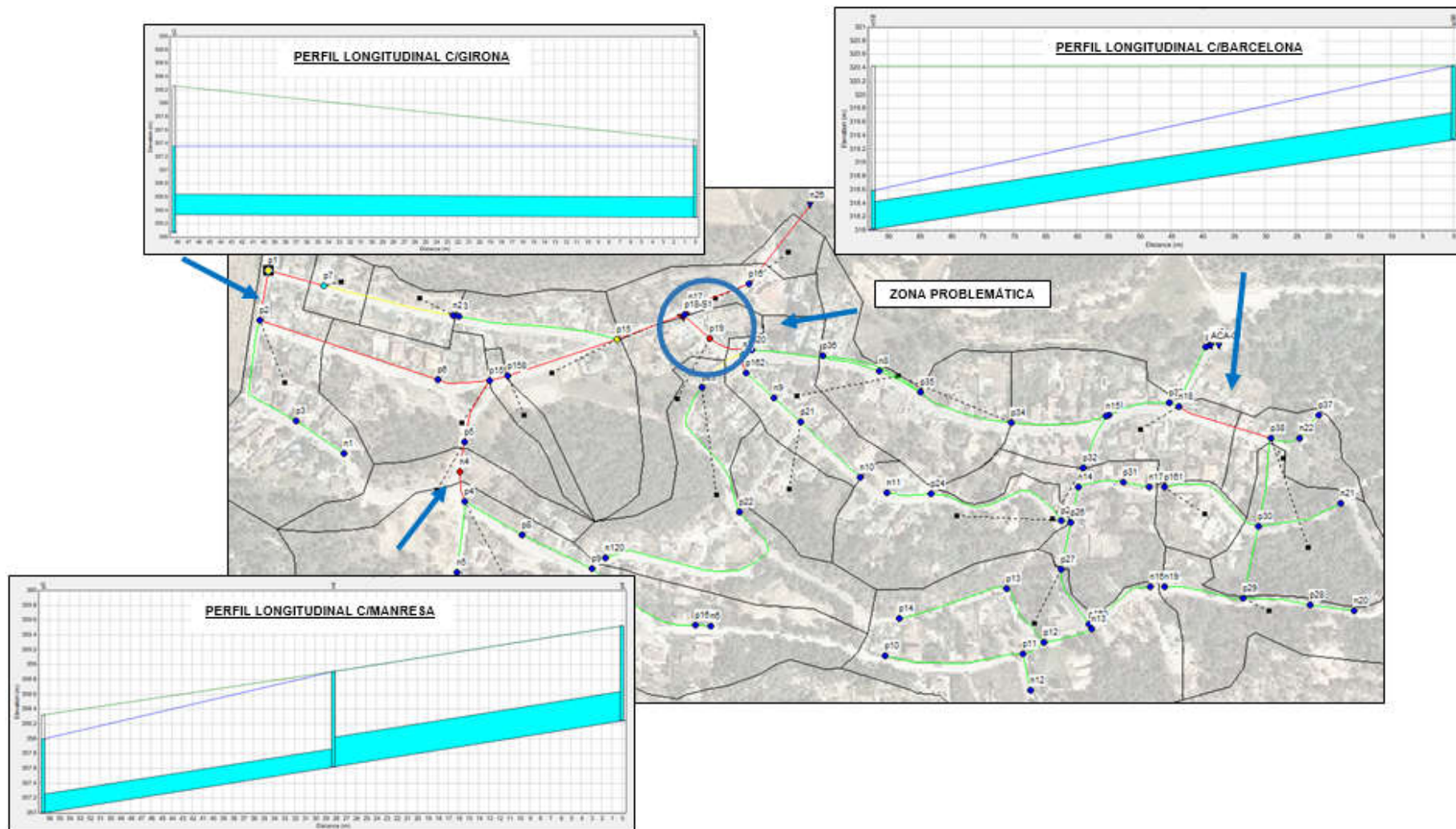


Figura 24: Vista de les problemàtiques identificades al sector de “Les Garrigues” (GAR) sota la sol·licitació imposada per la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

6.2.2.3.- Plans d'Arau (PAR)

Per a la pluja de disseny de període de retorn T10, s'intensifiquen els problemes ja detectats per a període de retorn T2 al tram final de la canonada de la C-244, amb desbordaments dels pous p313 i p375 i apareixen nous problemes de capacitat a les canonades del carrer Narcís Monturiol, en les que es detecta que treballen en càrrega com a conseqüència d'una secció de canonada insuficient.

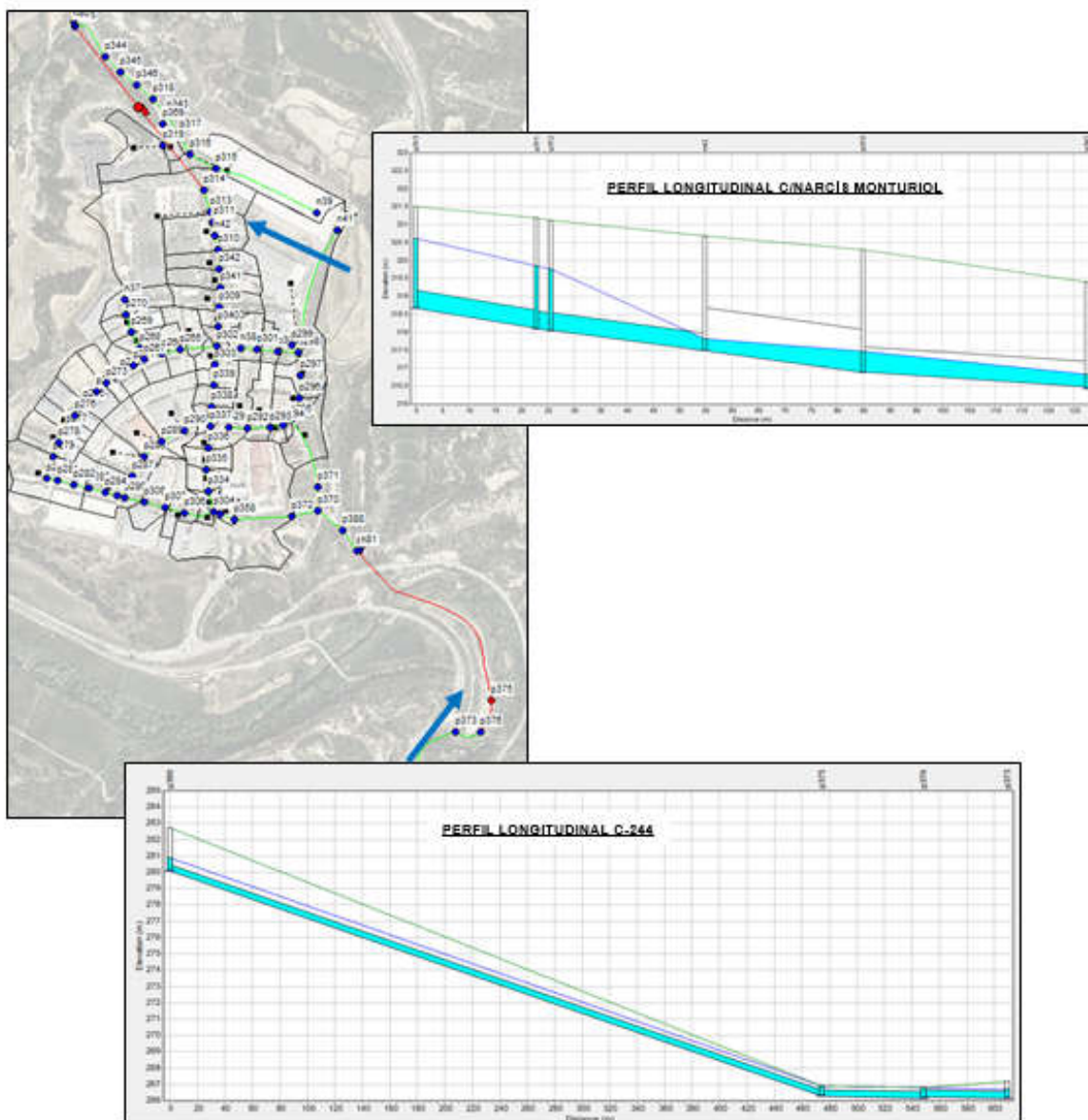


Figura 25: Vista de les problemàtiques identificades al sector de “Plans d’Arau” (PAR) sota la sol·licitació imposada per la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

6.2.2.4.- Pobla Est (PCE)

Per a la pluja de disseny de període de retorn T10, s'intensifiquen els problemes ja detectats per a T2 i apareixen nous problemes amb desbordaments de pous, com a conseqüència de seccions de canonada insuficient o de pendent insuficient (tram entre els pous p130-p129 al carrer del Pas Blau amb un pendent de 0,23%) i que es detallen a continuació:

- Canonades treballant en càrrega:
 - o Passatge Soldevilla (p146-p145).
 - o Carrer Josep Aguilera (p142-final).
 - o Carrer Francesc Salvà (p139-140).
- Canonades treballant al límit de la seva capacitat.
 - o Avinguda del Riu Anoia.
 - o Carrer Josep Aguilera (p142-p141).
 - o Passatge Soldevilla (p145-p142).
 - o Carrer Francesc Salvà (p140-141).
- Pous que desborden.
 - o p141 (Carrer Francesc Salvà).
 - o p131(Carrer Pas Blau).



Figura 26: Vista de les problemàtiques identificades al sector est del casc urbà central de La Poble de Claramunt (PCE), sota la sol·licitació imposada per la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

6.2.2.5.- Pobla Oest (PCW)

En aquest període de retorn T10, s'intensifiquen els problemes ja detectats per a T2 i apareixen nous problemes amb desbordaments de pous, com a conseqüència de seccions de canonada insuficient i que es detallen a continuació:

- Canonades treballant en càrrega:
 - o Avinguda Pompeu Fabra, final Avinguda Catalunya (p97-p95).
- Canonades treballant al límit de la seva capacitat.
 - o Avinguda Catalunya fins a la connexió amb el col·lector de l'ACA.
 - o Carrer Raval (n68-p95).
 - o Carrer Solell (p145-p142).
 - o Carrer Francesc Salvà (p106-p93).
- Pous que desborden.
 - o p86 i p93 (Avinguda Catalunya).
 - o n86 (Carrer Raval).

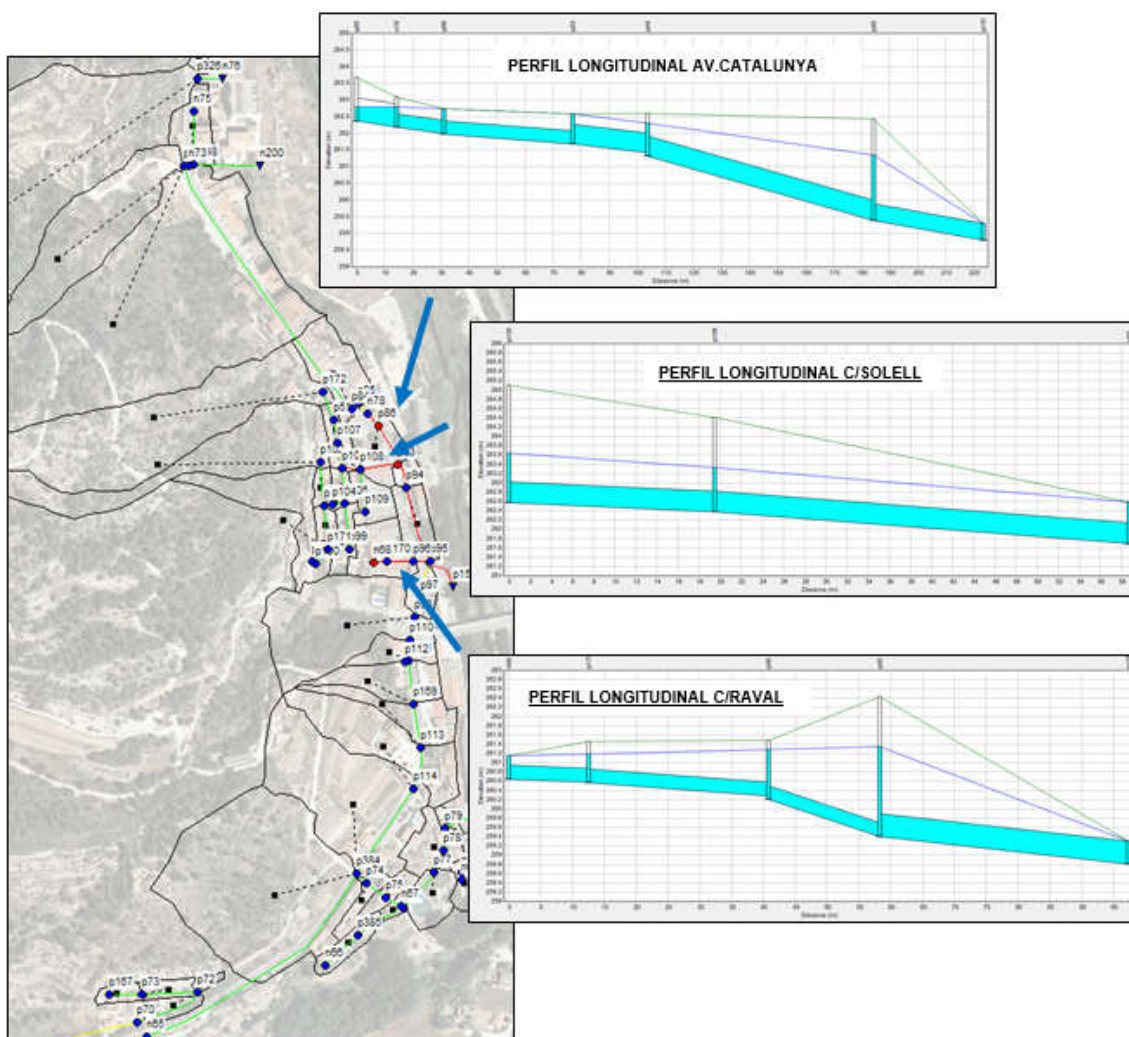


Figura 27: Vista de les problemàtiques identificades al sector oest del casc urbà central de La Poble de Claramunt (PCW), sota la sol·licitació imposada per la tempesta de disseny corresponent a un període de retorn T10. Font: elaboració pròpia.

6.2.3. Període de retorn $T = 100$ anys

Adicionalment, s'ha fet una simulació del comportament hidràulic de la xarxa per a període de retorn $T = 100$ anys (altrement dit, T100). Per als cabals associats a aquest període de retorn es produeix una fallida generalitzada de tota la xarxa. L'anàlisi de resultats no té massa utilitat, doncs es perd una part important del volum d'escorrentiu en inundació.

A la Figura 28 es mostra un exemple molt il·lustratiu (en aquest cas, del sector "El Xaró") on s'aprecia com gran part de les canonades estan treballant al límit de la seva capacitat, a més de produir-se el desbordament d'un gran nombre de pous de registre.

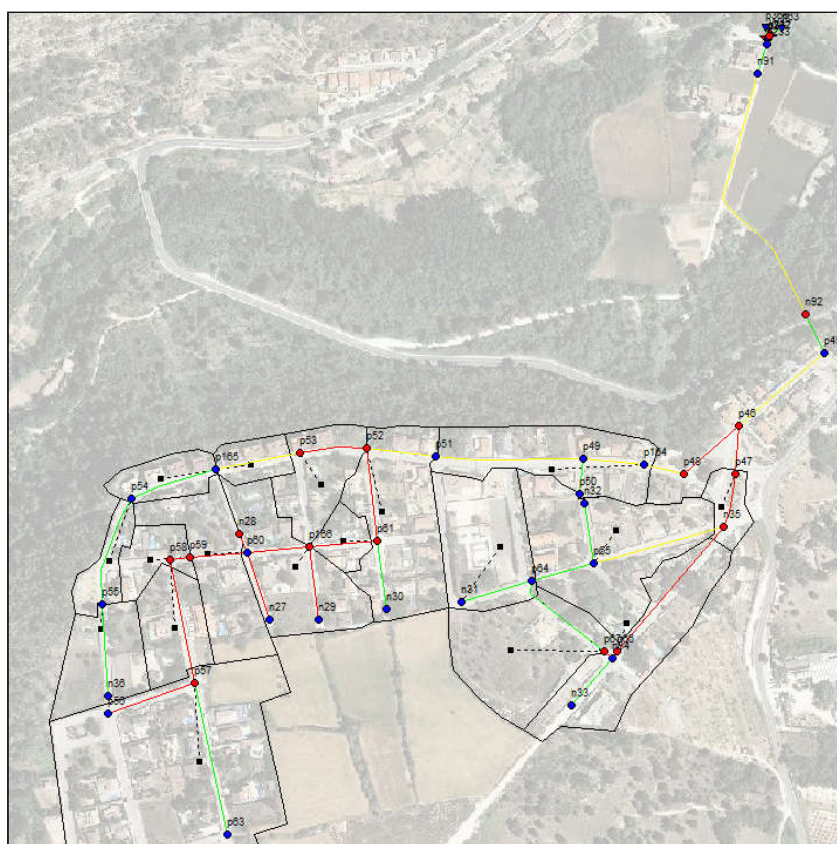


Figura 28: Vista de la capacitat hidràulica del sector "El Xaró" (XAR). Període de retorn T100.
Font: elaboració pròpia.

6.3. Problemes d'envelliment, seccions anormalment petites o d'altres

6.3.1. El Xaró (XAR)

En aquest sector s'han detectat dos trams de canonada amb la problemàtica que es descriu a continuació:

- Carretera C-244 i carrer Can Solà. En aquest tram existeix una canonada

amb una secció molt petita (DN200mm). S'ha de tenir en compte que és un tram de connexió de la xarxa de sanejament del sector amb el col·lector de l'ACA.

- Carrer Avets, entre Noguers i Lledoners. Aquest tram de canonada es troba en contrapendent.

6.3.2. Les Garrigues (GAR)

Dins d'aquest sector s'ha pogut comprovar que existeix un tram de canonada amb una secció insuficient (DN250 mm) situat al carrer Manresa i un tram al carrer Girona amb un pendent insuficient per al correcte funcionament hidràulic de la canonada (0,4%).

6.3.3. Plans d'Arau (PAR)

En aquest sector s'ha detectat que al tram final de la canonada que discorre per la carretera C-244 el pendent és inferior al 0,5% mínim necessari per a que la xarxa de clavegueram funcioni de manera correcta.

6.3.1. Pobla Est (PCE)

En aquest sector del municipi s'ha comprovat que a l'Avinguda del riu Anoia, el tram comprès entre els pous p188 i p187 de l'inventari es troba en contrapendent. A més, al tram del carrer del Pas Blau comprès entre els pous p130 i p129 de l'inventari, la conducció no disposa de pendent suficient (0,23%).

6.3.1. Pobla Oest (PCW)

Les canonades de l'Avinguda de Catalunya es troben en un estat d'envelliment força avançat i, a més, la secció transversal té forma d'arc en alguns trams, fet que provoca que el funcionament hidràulic de la canonada no sigui el més adient.

6.4. Proposta d'actuacions

A partir de la diagnosi efectuada, s'han estudiat i simulat mitjançant SWMM 5.1 tot un seguit d'intervencions a la xarxa de clavegueram municipal, amb vistes a millorar el seu comportament global, especialment en la situació més desfavorable que representa el temps de pluja, resolent problemes locals de capacitat hidràulica i desbordament de pous de registre.

Les propostes s'han prioritzat i jerarquitzat per fases. A més, s'ha fet una primera estimació pressupostària, a partir de preus estandarditzats (en particular, del

banc paramètric BEDEC de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, ITeC).

Els criteris adoptats per a aquesta organització en fases són els següents:

- Fase 0 (Prioritat molt alta): actuacions destinades a l'eliminació d'abocaments directes al medi en temps sec i/o eliminació de fosses sèptiques (en cas d'existir), així com actuacions per a la resolució de problemes de les canonades en mal estat més greus.
- Fase 1 (Prioritat alta): actuacions destinades a resoldre els problemes de capacitat hidràulica i funcionament de la xarxa actual. Les canonades tenen la secció transversal suficient per tal de resoldre els problemes identificats per a un període de retorn $T = 10$ anys.
- Fase 2 (Prioritat mitjana): actuacions destinades a resoldre els problemes d'envelliment de la xarxa actual, així com de capacitat hidràulica i funcionament de la xarxa futura. Els col·lectors tenen la secció transversal suficient per tal de resoldre els problemes identificats per a un període de retorn $T = 10$ anys.
- Fase 3 (Prioritat baixa): actuacions que permeten millorar el manteniment de la xarxa. En aquesta fase es planteja la col·locació dels pous de registre que s'entén que falten a la xarxa.

Es proposen un total de 27 actuacions de millora, distribuïdes en cadascun dels cinc sectors en que s'ha dividit el terme municipal (GAR, PAR, XAR, PCE i PCW).

A continuació, es presenta a la Taula 10 el conjunt global de les actuacions, ordenades per fases i valorades econòmicament. A la Taula 11, en canvi, es pot veure de manera resumida, els canvis de secció de canonada proposats.

PRIORITAT	ACTUACIONS	CODI	AMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ ACTUACIÓ	COST D'OBRA*	COST D'INVERSIÓ**
FASE 0	ELIMINACIÓ D'ABOCAMENTS DIRECTES AL MEDI I FOSSES SEPTIQUES. PRIORITAT MOLT ALTA	F0-01-PCW-ABO-01	Avinguda Catalunya i C/ Abres del Papa	Construcció de sobreaixador abans de la connexió al col·lector en alta de IACA.	71.995,00 €	78.952,50 €
		F0-02-PCE-ABO-01	C/ Soldevilla	Construcció de sobreaixador a la xarxa de clavegueram	35.997,50 €	39.476,25 €
		F0-03-PCE-ABO-02	Avinguda del Riu Anoia	Construcció de sobreaixador abans de la connexió al col·lector en alta de IACA.	35.997,50 €	39.476,25 €
		F0-04-PCE-ABO-03	Mas Vivencs	Eliminació de les fosses sepiques existents i connexió a la xarxa de clavegueram del municipi a l'Avinguda Gumerind Bisbal, mitjançant bombament	25.610,77 €	28.085,76 €
		F0-05-PAR-ABO-01	Carretera de la Reta	Substitució del sobreaixador i del pou existent que es troben en mal estat	43.197,00 €	47.371,50 €
		F0-06-PAR-ABO-02	C-244/ línia xarxa nucli antic	Construcció de sobreaixador a la xarxa de clavegueram	35.997,50 €	39.476,25 €
		F0-07-GAR-ABO-01	Urb. Les Garrigues	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa. En especial l'entroncament situat entre els carrers Mameia, Tarragona, Barcelona i Figueras	4.607,68 €	5.052,96 €
TOTAL FASE 0					253.402,95 €	277.891,47 €
FASE 1	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA ACTUAL. PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT MITJA	F1-01-RES-01	Tota la zona d'estudi	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa.	13.823,04 €	15.158,88 €
		F1-01-PCW-RES-01	C/ Raval	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 60 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	15.981,62 €	17.526,07 €
		F1-02-PCW-RES-02	Avinguda Catalunya. Tram final	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 110 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	25.815,52 €	28.310,30 €
		F1-03-PCE-RES-01	C/ Josep Aguilera. Tram final	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 150 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	33.373,27 €	36.598,42 €
		F1-04-PCE-RES-02	Avinguda del Riu Anoia	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 100 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals i 150 metres de col·lector de PEAD doble paret DN500 per a aigües residuals.	52.182,19 €	57.225,01 €
		F1-05-PAR-RES-01	C-244. Entre el C/ Narcís Monturiol i el C/Sant Procopi	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 235 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals i de 400 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN800. Substitució de tres pous existents (p375, p376 i p373), per pous d'alcada superior i amb desguàs lateral per orifici circular de DN 600.	62.498,36 €	68.538,11 €
		F1-06-PAR-RES-02	C/Narcís Monturiol	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 75 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	17.393,27 €	19.074,13 €
		F1-07-XAR-RES-01	C-244/ Carrer Can Solà	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 280 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	74.998,31 €	82.246,05 €
		F1-08-XAR-RES-02	Carrer del Castell	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 230 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	58.371,08 €	64.011,99 €
		F1-09-XAR-RES-03	C/ Avels entre els carrers Noguers i Lledoner	Tram en contrapendent. Baixar el pou de registre 20 cm i donar el pendent suficient al tram de canonada.	10.949,91 €	12.008,09 €
		F1-10-GAR-RES-01	C/ Mainresa	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 125 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	22.672,54 €	24.863,58 €
F1-11-GAR-RES-02	C/ Barcelona inici	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 100 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	26.545,51 €	29.110,83 €		
TOTAL FASE 1					414.604,62 €	454.671,45 €
FASE 2	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA FUTURA. PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT BAIXA	F2-01-PCW-RES-01	Avinguda Catalunya. Tram mig	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 90 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	25.391,12 €	27.844,89 €
		F2-02-PCW-RES-02	Avinguda Catalunya. Tram inicial	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 310 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	70.313,21 €	77.108,19 €
		F2-03-PCE-RES-01	Pas Blau	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 120 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	26.027,72 €	28.543,00 €
		F2-04-PAR-RES-01	C/ Narcís Monturiol	Eliminació de l'EBAR existent prop de la riera de Castellolí i del tub d'impulsió cap al carrer Narcís Monturiol. Connexió a la xarxa de clavegueram mitjançant 350 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	65.831,23 €	72.193,08 €
		F2-05-XAR-RES-01	Avinguda Pla de la Torre, entre el C/ de les Hores i la rotonda de les Hores	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 165 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	30.531,55 €	33.482,08 €
		F2-06-XAR-RES-02	Avinguda Corral de la Farga des de el C/ de les Hores	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 102 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	19.272,26 €	21.134,70 €
		F2-07-GAR-RES-01	C/ Girona	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 50 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	11.081,70 €	12.152,82 €
TOTAL FASE 2					248.448,80 €	272.458,56 €
FASE 3	MANTEENIMENT DE LA XARXA	F3-REH-01	Tota la zona d'estudi	Col·locació de pous de registre que falten a la xarxa	125.792,90 €	137.949,36 €
		TOTAL FASE 3				
TOTAL FASES					122.473,47 €	134.309,15 €

Partida anual destinada al manteniment de la xarxa, neteja i renovació d'un 3% d'elements de la xarxa.

*Cost d'Obra inclou el 19 % (despeses generals (13%) i benefici industrial (6%)) amb l'aplicació del 21% d'I.V.A.

**Cost d'inversió. Inclou Cost d'obra, Projecte Executiu (4% PEM), Direcció Facultativa (4% PEM), Coordinació de SIS (2% PEM), Control de qualitat (1,5% PEM)

Taula 10: Actuacions proposades en l'àmbit del present Pla Director de Clavegueram Municipal.
 Font: elaboració pròpia, de manera consensuada amb els Serveis Tècnics municipals.

Codi	Actuació	Diàmetre nou (mm)
F1-01-PCW-RES-01	Nova canonada al carrer Raval	DN400
F1-02-PCW-RES-02	Nova canonada a l'Avinguda Catalunya. Tram final	DN500
F1-03-PCE-RES-01	Nova canonada al carrer Josep Aguilera. Tram final	DN500
F1-04-PCE-RES-02	Nova canonada a l'Avinguda del Riu Anoia	DN400 / DN500
F1-05-PAR-RES-01	Nova canonada a la C-244. Entre el carrer Narcís Monturiol i el carrer Sant Procopí	DN630
F1-06-PAR-RES-02	Nova canonada al carrer Narcís Monturiol	DN630
F1-07-XAR-RES-01	Nova canonada a la C-244/ Carrer Can Solà	DN630
F1-08-XAR-RES-02	Nova canonada al carrer del Castell	230 DN630
F1-09-XAR-RES-03	Nova canonada al carrer Avets. Entre els carrers Noguers i Lledoner	DN400
F1-10-GAR-RES-01	Nova canonada al carrer Tarragona inici amb la intersecció del carrer Barcelona	DN500
F1-11-GAR-RES-02	Nova canonada al carrer Lleida fins a intersecció amb carrer Tarragona	DN630
F1-12-GAR-RES-01	Nova canonada al carrer Manresa	DN630 /DN500
F1-13-GAR-RES-02	Nova canonada al carrer Barcelona intersecció amb carrer Tarragona	DN500
F2-01-PCW-RES-01	Nova canonada a l'Avinguda Catalunya. Tram mig	DN500
F2-02-PCW-RES-02	Nova canonada a l'Avinguda Catalunya. Tram inicial	DN500
F2-03-PCE-RES-01	Nova canonada al carrer Pas Blau.	120 DN500
F2-04-PAR-RES-01	Nova canonada al carrer Narcís Monturiol	DN400
F2-05-XAR-RES-01	Nova canonada a l'Avinguda Pla de la Torre, entre el carrer de les Heures i la rotonda	DN400
F2-06-XAR-RES-02	Nova canonada a l'Avinguda Corral de la Farga des del carrer de les Heures	DN500
F2-07-GAR-RES-01	Nova canonada al carrer Manresa des del núm.2 fins núm 25	DN400
F2-08-GAR-RES-02	Nova canonada al carrer Manresa	DN400
F2-09-GAR-RES-03	Nova canonada al carrer Girona	DN400
F2-10-GAR-RES-04	Nova canonada al carrer Barcelona inici	DN630

Taula 11: Detall dels canvis de diàmetre proposats per a noves canonades, en l'àmbit del present Pla Director de Clavegueram Municipal. Font: elaboració pròpia.

6.5. Capacitat dels elements de captació

En línies generals, el nombre d'elements de captació (reixes i embornals) és suficient, pràcticament a la totalitat del municipi i no s'han apreciat problemes rellevants de manteniment (com ara, obturacions importants). No obstant això, sí s'ha observat una mancança significativa d'elements a la urbanització de "Les Garrigues", on existeixen carrers que no són servits per cap element de captació. Aquest dèficit s'ha estimat en uns 80 embornals, aproximadament.

A efectes de modelització hidrològica i hidràulica —i atès que es tracta d'un criteri raonablement conservador—, s'ha suposat que totes les aigües d'escolament superficial acaben entrant a la xarxa de clavegueram, amb independència de quina és l'eficiència real dels elements de captació disposats al terme municipal.

6.6. Diagnosi dels pous de registre

L'estat de conservació i manteniment de la majoria dels pous de registre és acceptable (al marge de pates en condicions millorables) i només en casos molt puntuals és necessari dur a terme tasques immediates de neteja, o bé, és aconsellable millorar l'execució del sistema de desguàs o abocament lateral.

Així mateix, s'ha identificat algun pou de registre amb problemes seriosos de manteniment, a la zona de Sant Procopí (més concretament, el pou p323 de l'inventari, just davant d'un petit taller i que es troba totalment embossat).



Figura 29: Dos punts problemàtics: (esquerra) pou p138 de l'inventari, a la cruïlla dels carrers Pas Blau i Francesc Salvà, on s'aprecia un muret tapiat que fa de sobreeixidor; (dreta) pou p323 de l'inventari, que dona accés al col·lector en alta i es troba embussat. Font: pròpia.

Pel que fa al nombre de pous de registre de la xarxa, si bé en línies generals hi ha una densitat força adequada, s'ha estimat un dèficit de l'ordre de 75 pous de registre al conjunt del municipi.

En el sentit anterior, s'ha de remarcar que existeixen alguns trams molt curvilinis i/o excessivament llargs (això és, amb recorreguts de més de 50 m entre pous de registre existents), com ara a la part alta de la urbanització de Les Garrigues o a la sortida del polígon industrial de Plans d'Arau cap al casc antic (Figura 30).

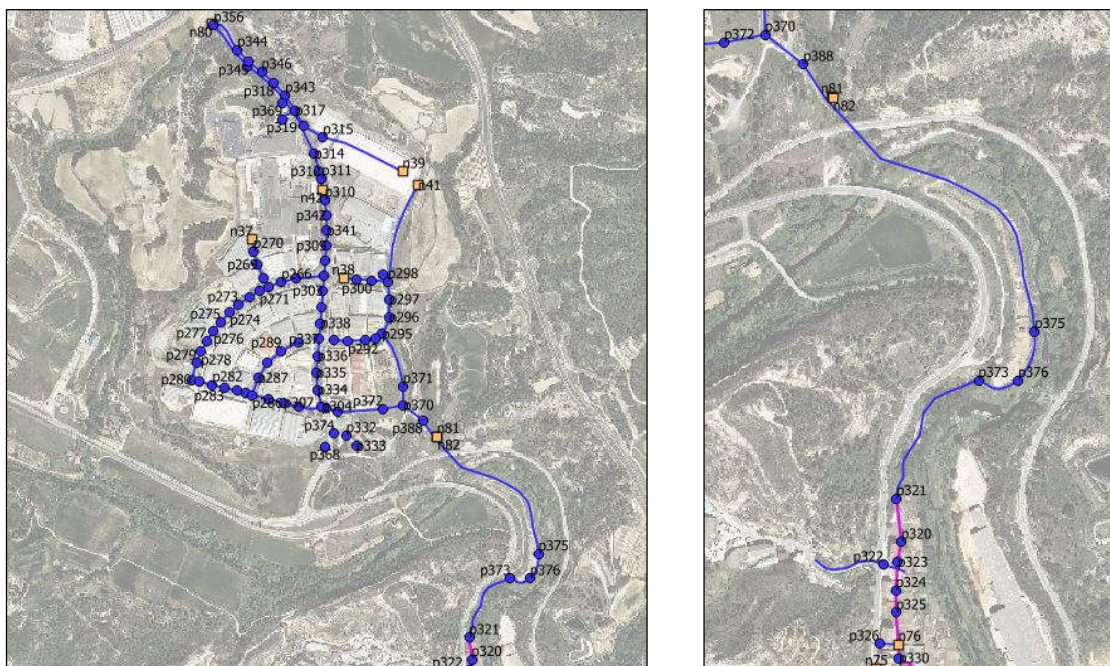


Figura 30: Dèficit de pous de registre al sector de "Plans d'Arau" (PAR): tram curvilini a la sortida del polígon, sense pous intermedis. Font: pròpia, sobre ortofotografia del CNIG-IGN.

Alhora, també s'han identificat alguns entroncaments importants (com és el cas del node n7 de l'inventari) en els quals és desitjable la instal·lació d'un pou de registre per tal de facilitar tasques de conservació i manteniment a futur.



Figura 31: Dos exemples de dèficit de pous de registre al sector de "Les Garrigues": (esquerra) entronc de varis conductes en una zona crítica per a funcionament global de la xarxa; (dreta) tram curvilini amb insuficients pous intermedis. Font: pròpia, sobre ortofotografia del CNIG-IGN.

D'altra banda, també s'ha d'assenyalar que existeixen alguns pous de registre que donen accés a tubs de connexió incerta, en algun cas presumiblement associats a trams de xarxa anul·lats o abandonats o, en altres, destinats exclusivament a drenatge pluvial (en estar totalment secs en el moment en que es va efectuar la visita).



Figura 32: Exemples de pous de registre singulars: (esquerra) pou p119 de l'inventari, presumiblement sota titularitat de l'ACA, en donar accés al col·lector en alta. Té practicat un orifici lateral com a sobreexidor; (dreta) pou p133 de l'inventari, que dona accés a un tub presumiblement destinat al desguàs d'aigües pluvials. Font: pròpia.

De les tasques de camp realitzades per a la elaboració de l'inventari es desprèn que és força recomanable destinar una petita partida pressupostària per tal d'escometre algunes tasques addicionals d'inspecció amb CCTV que ajudin a acabar d'afinar l'esmentat inventari, comprovant el traçat d'aquests trams. En principi, són pocs i de curta longitud, però poden jugar un rol notable en el desguàs efectiu d'escolament pluvial, alleujant així la resta de la xarxa.

6.7. Xarxa de sanejament en alta

6.7.1. Col·lectors

El sistema de sanejament en alta està constituït per una xarxa de col·lectors que recull les aigües residuals dels termes municipals de La Pobla de Claramunt, La Torre de Claramunt, Capellades i Vallbona d'Anoia, conduint-les cap a una EDAR ubicada en un meandre del riu Anoia, just davant de l'estació de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) a Capellades, però en terrenys del terme municipal de Vallbona d'Anoia. Aquesta xarxa de clavegueram en alta té una longitud total de col·lectors de 11,10 km i requereix un total de 9 bombaments, dos dels quals es troben a La Pobla de Claramunt. La construcció d'aquest col·lector en alta data de finals dels anys 90.

Com ja s'ha esmentat anteriorment en aquest document, no s'ha modelitzat aquest col·lector en alta, ja que es desconeixen les dades principals i, a més,

dóna servei a d'altres municipis, quedant fora de l'abast d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal.

6.7.2. Tractament de les aigües residuals

L'EDAR de Vallbona d'Anoia (Figura 33) va ser posada en marxa en 2008. El tractament és de tipus biològic amb eliminació de nitrogen i fòsfor i, segons dades oficials de l'ACA, la instal·lació va ser dissenyada per a un cabal mig de 7,592 m³/dia, corresponent a una població equivalent de 45.552 habitants. Altres paràmetres considerats en el disseny foren: concentració de Matèria en Suspensió (MES) de 500 mg/l, Demanda Biològica d'Oxigen (DBO5) de 360 mg/l, Demanda Bioquímica d'Oxigen (DQO) de 500 mg/l, nitrogen (N) a 40 mg/l i fòsfor (P) a 12 mg/l.



Figura 33: Vista general i interior de les instal·lacions de l'EDAR de Vallbona d'Anoia, que tracta les aigües residuals de La Pobla de Claramunt i d'altres tres municipis de la comarca de l'Anoia. Font: PESA Medioambiente.

Cal destacar que l'avanç del POUM recull, entre les propostes d'actuació a plantejar a futur, la construcció d'una EDAR que serveixi directament al terme municipal (codi 3-02-02), així com d'una EDAR destinada específicament al tractament de les aigües residuals del polígon industrial de Plans d'Arau (codi 3-02-03).

D'altra banda, també s'ha d'assenyalar que —en compliment de la legislació mediambiental vigent—, les indústries papereres implantades a La Pobla de Claramunt (UIPSA i COPASA) compten amb la seva pròpia planta depuradora.

6.7.3. Capacitat de la xarxa per transport d'aigües residuals

L'estudi de la capacitat hidràulica d'aquest col·lector en alta no és objecte d'aquest Pla Director de Clavegueram Municipal. Per tal de tenir en compte la influència del seu comportament hidràulic sobre la xarxa de sanejament en baixa, a la simulació amb SWMM 5.1 s'ha considerat una condició de contorn raonable

i del costat de la seguretat (com ja s'ha indicat en apartats anteriors d'aquest document), a fi i efecte de comprovar i garantir el funcionament correcte dels actius municipals de clavegueram.



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Annex 2. Diagnosi

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC



**Diputació
Barcelona**

**Àrea de Territori
i Sostenibilitat**



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Annex 3. Criteris de sostenibilitat

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC



**Diputació
Barcelona**

**Àrea de Territori
i Sostenibilitat**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	2
2. CRITERIS.....	2

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

En aquest Annex, es donen unes directrius bàsiques per tal d'aconseguir que la xarxa de clavegueram sota titularitat municipal, incloent futures ampliacions, esdevingui sostenible¹ al llarg del temps.

2. CRITERIS

En l'àmbit del present Pla Director de Clavegueram Municipal, per tal de garantir la sostenibilitat dels actius de clavegueram (això és, la xarxa i la totalitat dels elements que la integren), s'aplicaran els següents criteris fonamentals:

- Alentir la incorporació de les aigües d'escorrentiu a la xarxa de sanejament per evitar haver de recórrer a seccions transversals de gran mida i/o haver d'abordar ampliacions de la xarxa. Això s'aconsegueix amb la conjugació de superfícies permeables i sistemes de captació i canalització en origen, ajudant també a evitar un deteriorament excessiu dels elements que conformen la xarxa.
- Utilitzar materials amb una vida útil llarga i que no siguin nocius per al medi ambient.
- Dissenyar i implementar, sempre que sigui factible, xarxes separatives (és a dir, conducció separada d'aigües pluvials i aigües residuals), per garantir la reutilització de les aigües amb menys costos de depuració (reducció i optimització) i assolir la màxima seguretat en la qualitat de les aigües que s'utilitzaran novament.

¹ La sostenibilitat és un concepte econòmic, social i ecològic complex. Pretén ser una manera d'organitzar l'activitat per tal que la societat i els seus membres siguin capaços de satisfer les seves necessitats i expressar el seu màxim potencial en el present, alhora que es preserva el medi ambient. Al mateix temps, considera també el planejament necessari i les actuacions a escometre per poder mantenir aquests principis de manera indefinida.



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Annex 4. Criteris de manteniment de la xarxa

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC



**Diputació
Barcelona**

**Àrea de Territori
i Sostenibilitat**

ANNEX NÚM. 4. CRITERIS DE MANTENIMENT DE LA XARXA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU	2
2. MANTENIMENT	2
2.1. Conservació preventiva	2
2.2. Inspecció i reconeixement	3
2.3. Manteniment correctiu	3
2.4. Renovació	3

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIU

Les xarxes de sanejament estan compostes per les conduccions que formen la pròpia xarxa i per una gran quantitat d'elements complementaris (pous de registre, escomeses, sorrers, etc).

Tots aquests elements requereixen d'un manteniment adient per aconseguir un funcionament correcte del conjunt de la xarxa, per a la qual cosa són necessàries una sèrie d'operacions. Un dels objectius principals d'aquest manteniment és precisament detectar problemes existents i les causes corresponents, per poder actuar abans de que es produeixi un dany irreparable.

2. MANTENIMENT

2.1. Conservació preventiva

L'objectiu d'aquesta activitat és anticipar-se a qualsevol problema o alteració que es pugui produir a l'estructura de la xarxa de clavegueram municipal.

Les tasques bàsiques són:

- Arranjament de cunetes per desgast, que interfereixin a la circulació normal de l'aigua.
- Farciment de fissures i esquerdes que no siguin degudes a assentaments apreciables al conjunt de l'obra.
- Reparació de revestiments deteriorats.
- Manteniment en condicions de seguretat dels elements d'accés a les clavegueres.
- Conservació de tots els elements mecànics i elèctrics existents a la xarxa de sanejament.
- Neteja preventiva durant el període juliol-agost de la xarxa a nivell general, però parant especial atenció en aquelles zones de més risc, com són les de poca pendent o aquelles en les que s'estan executant obres.
- Neteja de la xarxa secundària de clavegueram mitjançant arrossegament i aspiració de pous de registre.
- Aspectes a tenir en compte durant els processos de neteja:
 - La longitud d'un recorregut serà la corresponent al rendiment d'un equip.
 - El sentit de la neteja serà en sentit natural de l'aigua i sempre de seccions menors a majors.

2.2. Inspecció i reconeixement

Les operacions incloses en aquesta acció es poden concretar en:

- Inspecció visual de pous de registre i canonades, sempre que sigui possible.
- Inspecció per Càmera de Circuit Tancat de Televisió (CCTV) en trams o seccions que no siguin visitables.
- Control d'entrades a la xarxa de sanejament.
- Control dels aspectes qualitius de les aigües.
- Control qualitatiu sobre els medis receptors.
- Inspeccions d'obres noves i control de les corresponents llicències municipals per part de l'Ajuntament.

2.3. Manteniment correctiu

Es consideren treballs de correcció, tots aquells que s'han de realitzar quan s'ha produït una avaria o fallida en alguns dels elements que constitueixen la xarxa de sanejament.

2.4. Renovació

- Les diferents peces i elements que formen part de la xarxa de clavegueram (embornals, reixes interceptores, tapes, etc.) tenen, lògicament, una vida útil. Per aquest motiu és imprescindible preveure i pressupostar adientment la realització de campanyes de renovació sistemàtica de tots aquests elements.
- Aquestes operacions de manteniment s'han de realitzar amb una periodicitat establerta pels Serveis Tècnics municipals i/o entitat auxiliar encarregada d'assumir aquestes tasques, segons sigui el cas.

Projecte: Pla Director de sanejament del municipi de La Pobla de Claramunt
Apartat: Justificació de preus
Element: Pou de registre

Id	Codi	Ut	Concepte	Preu	Amidament	Import
1	G219U040	m ²	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	4,60	4,000	18,40 €
2	G222A002	m ³	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments amb 20% de roca, per mitjà de martell i tall prèvi en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	7,27	6,25	45,44 €
3	OE21U014	u	Pou de registre de 120 cm de diàmetre i 2,00 m d'alçària, inclòs solera de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, anell d'entroncament amb tubs, con superior, bastiment i tapa de fosa dúctil i graons, segons plànols.	854,32	1,000	854,32 €
4	OE21U114	m	Suplement per major alçària de 2,00 m de pou de registre de 120 cm de diàmetre, amb anells prefabricats de formigó, inclòs part proporcional de graons	283,42	0,500	141,71 €
5	G228U010	m ³	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	4,15	1,223	5,08 €
6		m ²	Reposició de paviment bituminós format per 40 cm de totu artificial, reg d'emprimació, 10 cm de mescla bituminosa tipus G-20, reg d'adherència i 5 cm de mescla bituminosa tipus S-12	24,97	4,000	99,88 €
TOTAL						1.164,83 €

Projecte: Pla Director de sanejament del municipi de La Pobla de Claramunt
Apartat: Justificació de preus
Element: Canalització DN 400 mm

Id	Codi	Ut	Concepte	Preu	Amidament	Import
1	G219U040	m ²	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	4,60	1,380	6,35 €
2	G21D1201	m	Demolició de claveguera de fins a 60 cm de diàmetre o fins a 40x60 cm, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	1,80	1,000	1,80 €
3	G222A002	m ³	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments amb 20% de roca, per mitjà de martell i tall prèvi en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	7,27	1,768	12,85 €
4	G3Z1U030	m ³	Formigó de 15 N/mm ² de resistència característica a la compressió per a regularització sota fonaments o rebliments, inclòs la preparació de la base d'assentament, col·locació i vibrat	8,48	0,070	0,59 €
5	GD7JL185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 400 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m ² , segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa	40,33	1,000	40,33 €
6	G228U200	m ³	Rebliment amb sorra de 0 a 5 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	34,59	0,236	8,16 €
7	OE22U010	m ³	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, estesa i compactació	4,15	1,336	5,54 €
8		m ²	Reposició de paviment bituminós format per 40 cm de totu artificial, reg d'emprimació, 10 cm de mescla bituminosa tipus G-20, reg d'adherència i 5 cm de mescla bituminosa tipus S-12	24,97	1,270	31,71 €
TOTAL						107,33 €

Projecte: Pla Director de sanejament del municipi de La Pobla de Claramunt
Apartat: Justificació de preus
Element: Canalització DN 500 mm

Id	Codi	Ut	Concepte	Preu	Amidament	Import
1	G219U040	m ²	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	4,60	1,520	6,99 €
2	G21D1201	m	Demolició de claveguera de fins a 60 cm de diàmetre o fins a 40x60 cm, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	1,80	1,000	1,80 €
3	G222A002	m ³	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments amb 20% de roca, per mitjà de martell i tall prèvi en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	7,27	2,088	15,18 €
4	G3Z1U030	m ³	Formigó de 15 N/mm ² de resistència característica a la compressió per a regularització sota fonaments o rebliments, inclòs la preparació de la base d'assentament, col·locació i vibrat	8,48	0,080	0,68 €
4	GD7JN185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 500 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m ² , segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa	54,34	1,000	54,34 €
5	G228U200	m ³	Rebliment amb sorra de 0 a 5 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	34,59	0,312	10,79 €
6	OE22U010	m ³	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, estesa i compactació	4,15	1,500	6,23 €
7		m ²	Reposició de paviment bituminós format per 40 cm de totu artificial, reg d'emprimació, 10 cm de mescla bituminosa tipus G-20, reg d'adherència i 5 cm de mescla bituminosa tipus S-12	24,97	1,410	35,21 €
TOTAL						131,22 €

Projecte: Pla Director de sanejament del municipi de La Pobla de Claramunt
Apartat: Justificació de preus
Element: Canalització DN 630 mm

Id	Codi	Ut	Concepte	Preu	Amidament	Import
1	G219U040	m ²	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	4,60	1,660	7,64 €
2	G21D1201	m	Demolició de claveguera de fins a 60 cm de diàmetre o fins a 40x60 cm, amb mitjans mecànics i càrrega sobre camió	1,80	1,000	1,80 €
3	G222A002	m ³	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments amb 20% de roca, per mitjà de martell i tall prèvi en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	7,27	2,432	17,68 €
4	G3Z1U030	m ³	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió per a regularització sota fonaments o rebliments, inclòs la preparació de la base d'assentament, col·locació i vibrat	8,48	0,090	0,76 €
5	GD7JQ185	m	Claveguera amb tub de paret estructurada, amb paret interna llisa i externa corrugada, de polietilè HDPE, tipus B, àrea aplicació U, de diàmetre nominal exterior 630 mm, de rigidesa anular SN 8 kN/m2, segons la norma UNE-EN 13476-3, unió soldada, amb grau de dificultat mitja i col·locat al fons de la rasa	73,91	1,000	73,91 €
6	G228U200	m ³	Rebliment amb sorra de 0 a 5 mm en llit i arronyonat de canonada, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	34,59	0,395	13,66 €
7	OE22U010	m ³	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, estesa i compactació	4,15	1,664	6,91 €
8		m ²	Reposició de paviment bituminós format per 40 cm de totu artificial, reg d'emprimació, 10 cm de mescla bituminosa tipus G-20, reg d'adherència i 5 cm de mescla bituminosa tipus S-12	24,97	1,550	38,70 €
TOTAL						161,06 €

PROPOSTES D'ACTUACIÓ LA POBLA DE CLARAMUNT

PRIORITAT	ACTUACIONS	CODI	ÀMBIT D'ACTUACIÓ	DESCRIPCIÓ ACTUACIÓ	AMIDAMENT	P.E.M	P.E.M (AMB 21% I.V.A)	HONORARIS	COST D'OBRA*	COST D'INVERSIÓ**	
FASE 0	ELIMINACIÓ D'ABOCAMENTS DIRECTES AL MEDI I FOSSES SÈPTIQUES. PRIORITAT MOLT ALTA	F0-01-PCW-ABO-01	Avinguda Catalunya i C/ Arbres del Papa	Construcció de sobreexidor abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA.	2	50.000,00 €	60.500,00 €	6.957,50 €	71.995,00 €	78.952,50 €	
		F0-02-PCE-ABO-01	C/ Soldevilla	Construcció sobreexidor a la xarxa de clavegueram	1	25.000,00 €	30.250,00 €	3.478,75 €	35.997,50 €	39.476,25 €	
		F0-03-PCE-ABO-02	Avinguda del Riu Anoia	Construcció de sobreexidor abans de la connexió al col·lector en alta de l'ACA.	1	25.000,00 €	30.250,00 €	3.478,75 €	35.997,50 €	39.476,25 €	
		F0-04-PCE-ABO-03	Mas Vivencs	Eliminació de les fosses sèptiques existents i connexió a la xarxa de clavegueram del municipi a l'Avinguda Gumersind Bisbal, mitjançant bombament. Projecte proporcionat per l'Ajuntament.	1	17.786,49 €	21.521,65 €	2.474,99 €		39.378,22 €	
		F0-05-PAR-ABO-01	Carretera de la Rata	Substitució del sobreexidor i del pou existent que es troben en mal estat.	1	30.000,00 €	36.300,00 €	4.174,50 €	43.197,00 €	47.371,50 €	
		F0-06-PAR-ABO-02	C-244 / inici xarxa nucli antic	Construcció sobreexidor a la xarxa de clavegueram	1	25.000,00 €	30.250,00 €	3.478,75 €	35.997,50 €	39.476,25 €	
		F0-07-GAR-ABO-01	Urb. Les Garrigues	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa. En especial l'enruncament situat entre els carrers Manresa, Tarragona, Barcelona i Figueres.	5	3.200,00 €	3.872,00 €	445,28 €	4.607,68 €	5.052,96 €	
TOTAL FASE 0						175.986,49 €	212.943,65 €	24.488,52 €	227.792,18 €	289.183,93 €	
FASE 1	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA ACTUAL . PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT MITJA	F1-01-RES-01	Tota la zona d'estudi	Jornades d'inspecció amb CCTV per tal de conèixer amb més detall l'estat de la xarxa.	15	9.600,00 €	11.616,00 €	1.335,84 €	13.823,04 €	15.158,88 €	
		F1-01-PCW-RES-01	C/ Raval	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 60 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	60	11.099,12 €	13.429,94 €	1.544,44 €	15.981,62 €	17.526,07 €	
		F1-02-PCW-RES-02	Avinguda Catalunya. Tram final	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 110 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	110	17.928,69 €	21.693,71 €	2.494,78 €	25.815,52 €	28.310,30 €	
		F1-03-PCE-RES-01	C/ Josep Aguilera. Tram final	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 150 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	150	23.177,49 €	28.044,76 €	3.225,15 €	33.373,27 €	36.598,42 €	
		F1-04-PCE-RES-02	Avinguda del Riu Anoia	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 100 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals i 150 metres de col·lector de PEAD doble paret DN500 per a aigües residuals.	250	36.240,15 €	43.850,58 €	5.042,82 €	52.182,19 €	57.225,01 €	
		F1-05-PAR-RES-01	C-244. Entre el C/ Narcís Monturiol i el C/Sant Procopi	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 235 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals i de 400 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN800. Substitució de tres pous existents (p375, p376 i p373), per pous d'alçada superior i amb desguàs lateral per orifici circular de DN 600.	635	43.404,65 €	52.519,63 €	6.039,76 €	62.498,36 €	68.538,11 €	
		F1-06-PAR-RES-02	C/Narcís Monturiol	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 75 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	75	12.079,50 €	14.616,20 €	1.680,86 €	17.393,27 €	19.074,13 €	
		F1-07-XAR-RES-01	C-244/ Carrer Can Solà	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 280 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	280	52.085,78 €	63.023,79 €	7.247,74 €	74.998,31 €	82.246,05 €	
		F1-08-XAR-RES-02	Carrer del Castell	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 230 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	230	40.538,29 €	49.051,33 €	5.640,90 €	58.371,08 €	64.011,99 €	
		F1-09-XAR-RES-03	C/ Avets entre els carrers Noguers i Lledoner	Tram en contrapendent. Baixar el pou de registre 20 cm i donar el pendent suficient al tram de canonada.	60	7.604,63 €	9.201,60 €	1.058,18 €	10.949,91 €	12.008,09 €	
		F1-10-GAR-RES-01	C/ Manresa	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 125 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	125	15.745,91 €	19.052,55 €	2.191,04 €	22.672,54 €	24.863,58 €	
		F1-11-GAR-RES-02	C/ Barcelona inici	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 100 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN630 per a aigües residuals.	100	18.435,66 €	22.307,15 €	2.565,32 €	26.545,51 €	29.110,83 €	
TOTAL FASE 1						287.939,87 €	348.407,24 €	40.066,83 €	414.604,62 €	454.671,45 €	
FASE 2	MILLORES DE LA CAPACITAT I FUNCIONAMENT DE LA XARXA FUTURA . PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. PRIORITAT BAIXA	F2-01-PCW-RES-01	Avinguda Catalunya. Tram mig	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 90 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	90	17.633,95 €	21.337,08 €	2.453,76 €	25.391,12 €	27.844,89 €	
		F2-02-PCW-RES-02	Avinguda Catalunya. Tram inicial	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 310 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	310	48.832,01 €	59.086,73 €	6.794,97 €	70.313,21 €	77.108,19 €	
		F2-03-PCE-RES-01	Pas Blau.	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 120 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	120	18.076,06 €	21.872,03 €	2.515,28 €	26.027,72 €	28.543,00 €	
		F2-04-PAR-RES-01	C/ Narcís Monturiol	Eliminació de l'EBAR existent prop de la riera de Castellolí i del tub d'impulsió cap al carrer Narcís Monturiol. Connexió a la xarxa de clavegueram mitjançant 350 m de canonada de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	350	45.719,31 €	55.320,37 €	6.361,84 €	65.831,23 €	72.193,08 €	
		F2-05-XAR-RES-01	Avinguda Pla de la Torre, entre el C/ de les Heures i la rotonda	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 165 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	165	21.203,94 €	25.656,77 €	2.950,53 €	30.531,55 €	33.482,08 €	
		F2-06-XAR-RES-02	Avinguda Corral de la Farga desde el C/ de les Heures	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 102 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN500 per a aigües residuals.	102	13.384,44 €	16.195,17 €	1.862,44 €	19.272,26 €	21.134,70 €	
		F2-07-GAR-RES-01	C/ Girona	Substitució de xarxa de clavegueram. Col·locació de 50 metres de col·lector de PEAD de doble paret DN400 per a aigües residuals.	50	7.696,16 €	9.312,35 €	1.070,92 €	11.081,70 €	12.152,62 €	
TOTAL FASE 2						172.545,87 €	208.780,50 €	24.009,76 €	248.448,80 €	272.458,56 €	
FASE 3	MANTENIMENT DE LA XARXA	F3-REH-01	Tota la zona d'estudi	Col·locació de pous de registre que falten a la xarxa	75	87.362,25 €	105.708,32 €	12.156,46 €	125.792,90 €	137.949,36 €	
		TOTAL FASE 3						87.362,25 €	105.708,32 €	12.156,46 €	125.792,90 €
TOTAL FASES						723.834,48 €	875.839,72 €	100.721,57 €	1.016.638,50 €	1.154.263,30 €	
Partida anual destinada al manteniment de la xarxa, neteja i renovació d'un 3% d'elements de la xarxa.							85.056,93 €	102.918,89 €	11.835,67 €	122.473,47 €	134.309,15 €

*Cost d'Obra inclou el 19 % (despeses generals (13%) i benefici industrial (6%)) amb l'aplicació del 21% d'I.V.A

**Cost d'Inversió. Inclou Cost d'obra, Projecte Executiu (4% PEM), Direcció Facultativa (4% PEM), Coordinació de SIS (2% PEM) i Control de qualitat (1,5% PEM)



Ajuntament de La Pobla de Claramunt

Pla director de clavegueram

Annex 5. Pressupost

Redacció
Hidrologia i Qualitat de l'Aigua, S.L

Gestió
Diego Zamora Cornadó
Enginyer de camins, canals i ports
Servei d'Equipaments i Espai Públic
Setembre 2017



EQUIPAMENTS I ESPAI PÚBLIC



**Diputació
Barcelona**

**Àrea de Territori
i Sostenibilitat**

PLÀNOL DE SITUACIÓ

T.M. Òdena

T.M. Castellolí



Polígon industrial
Plans d'Arau

Torrent Plans d'Arau

T.M. Vilanova
del camí

riu Anoia

la Pobla de
Claramunt

LLEGENDA

- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA
- RIUS I TORRENTS
- LÍMIT TERME MUNICIPAL
- NUCLI I URBANITZACIONS

les Garrigues

riera de Carme

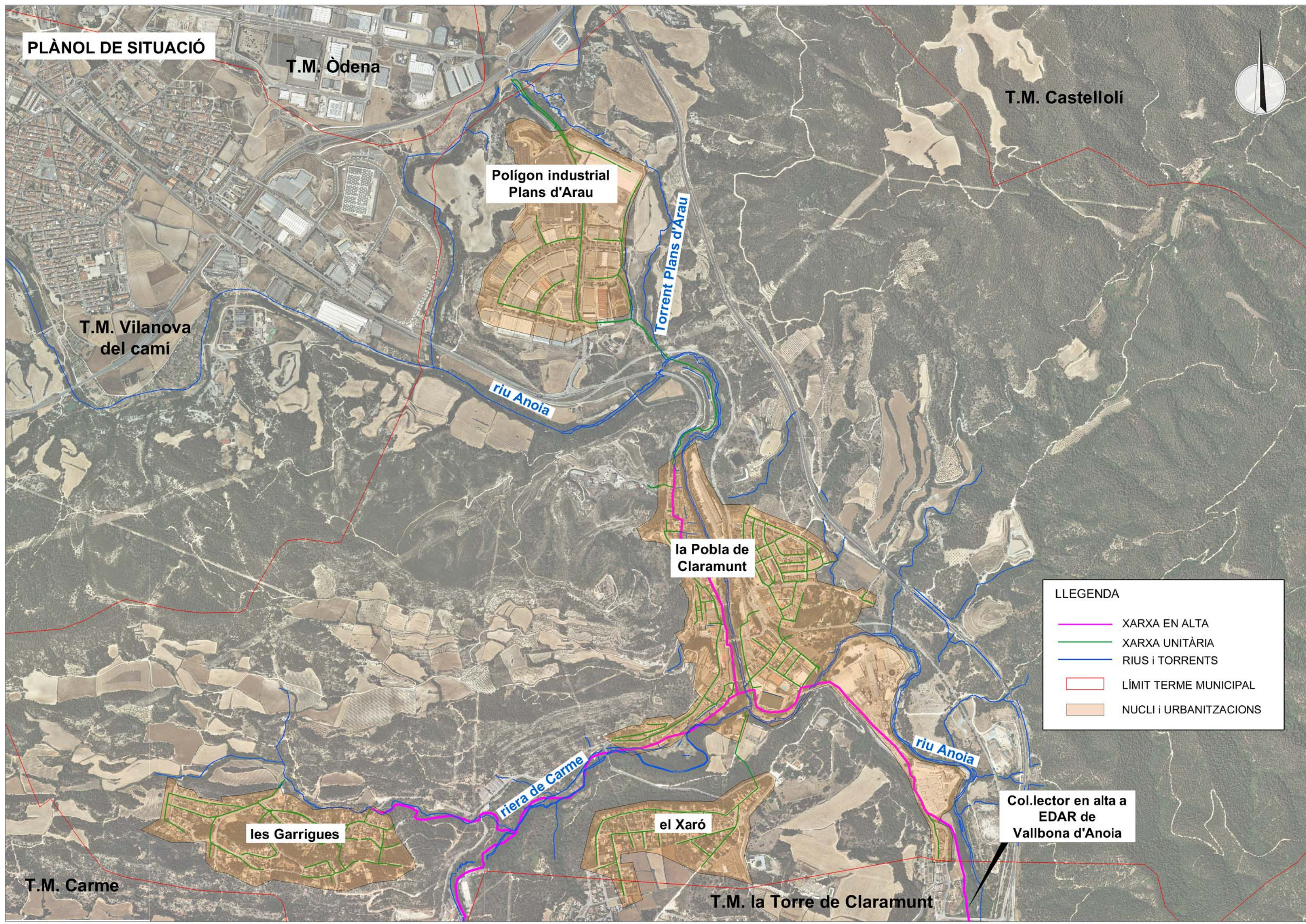
el Xaró

riu Anoia

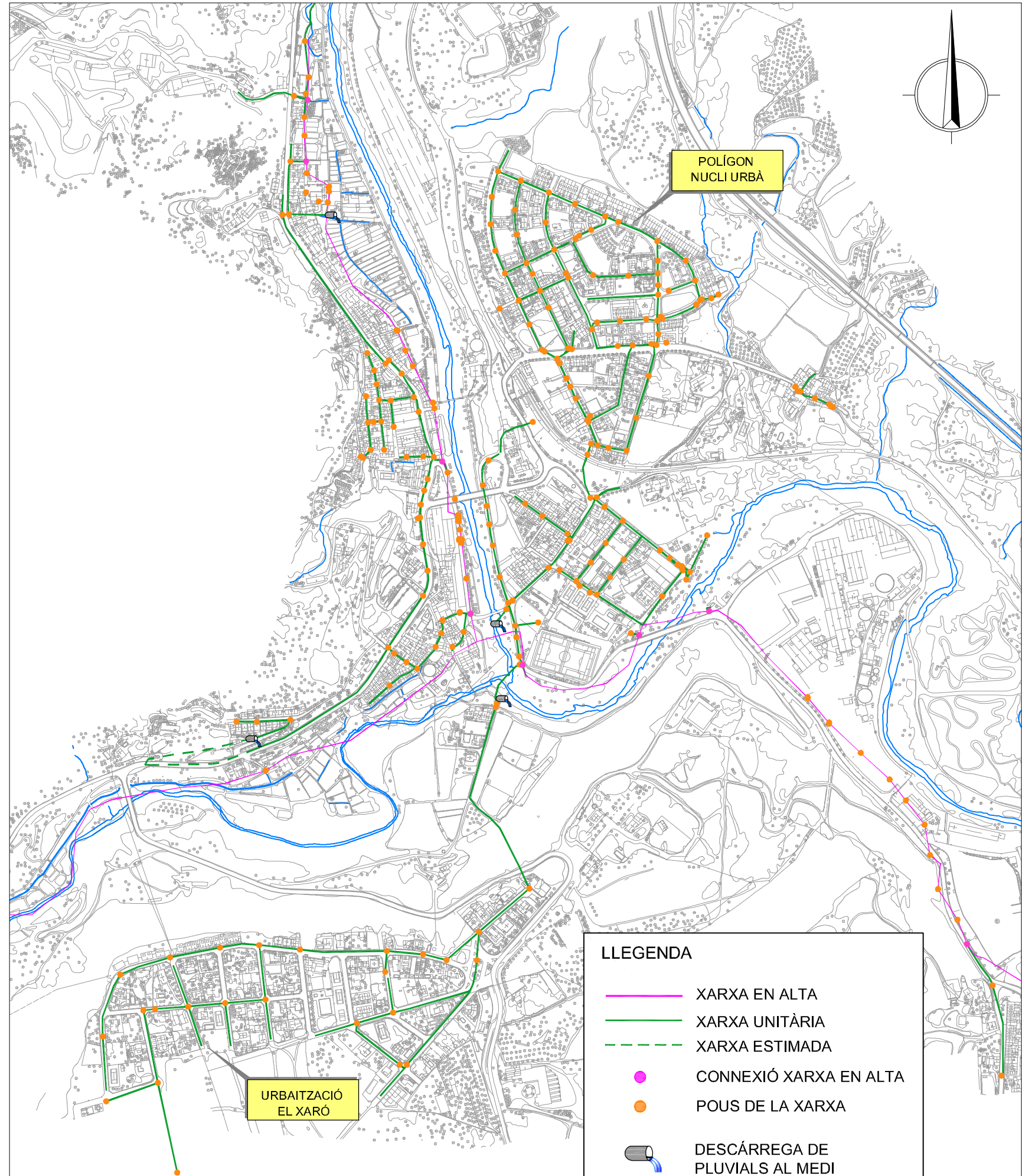
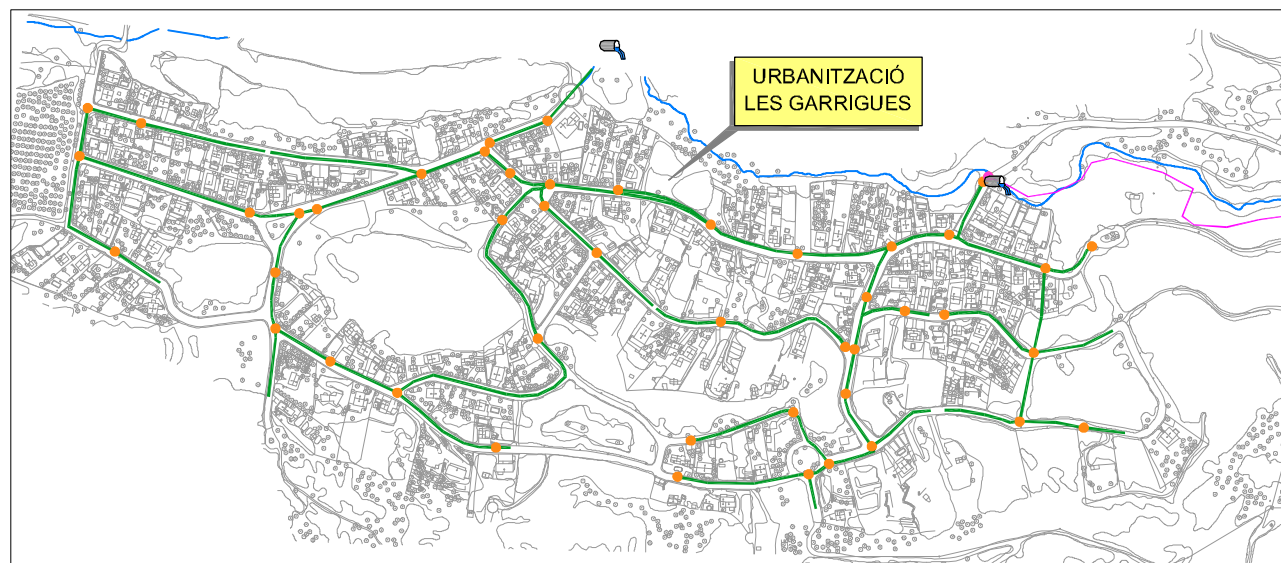
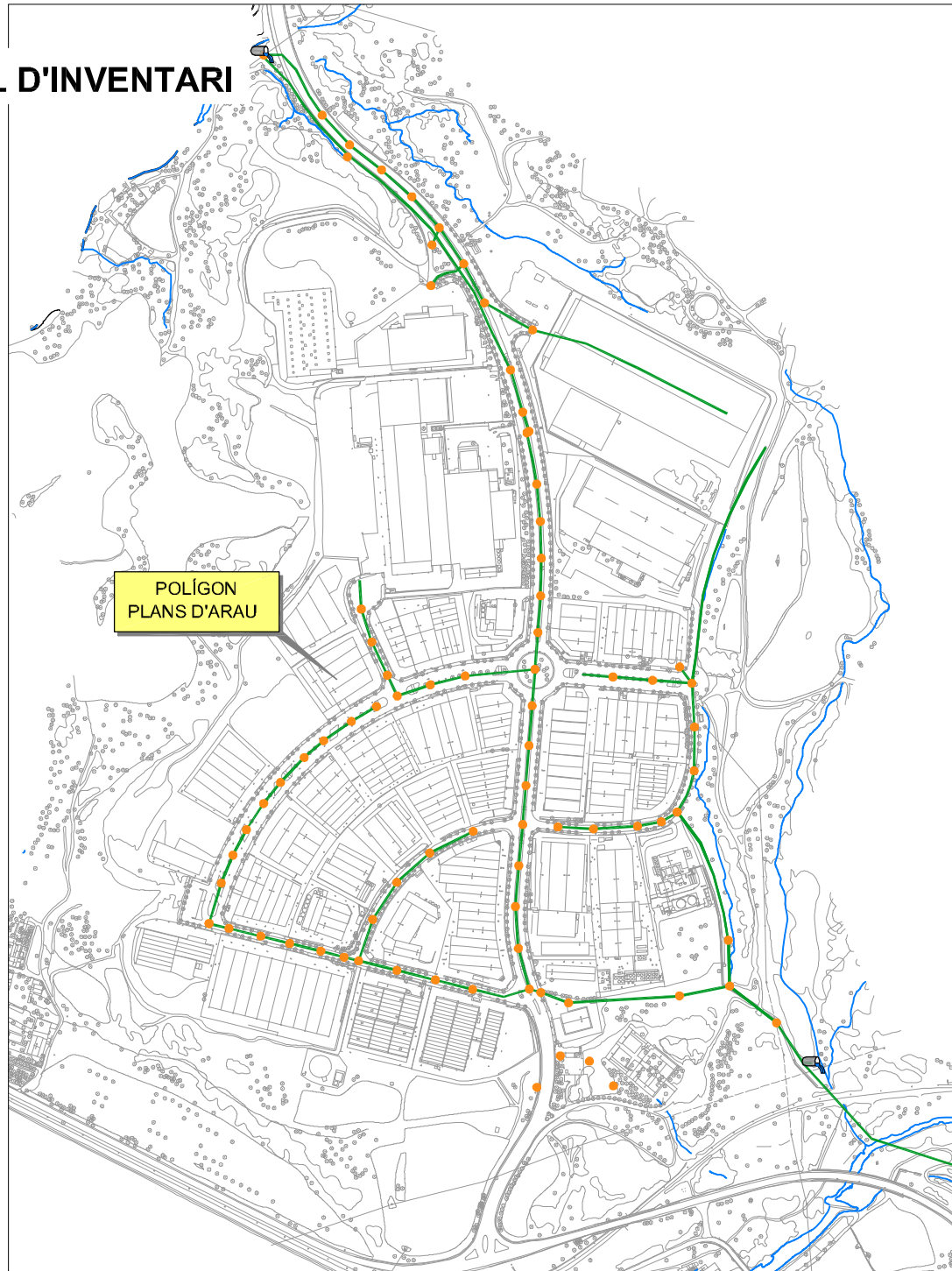
Col·lector en alta a
EDAR de
Vallbona d'Anoia

T.M. Carme

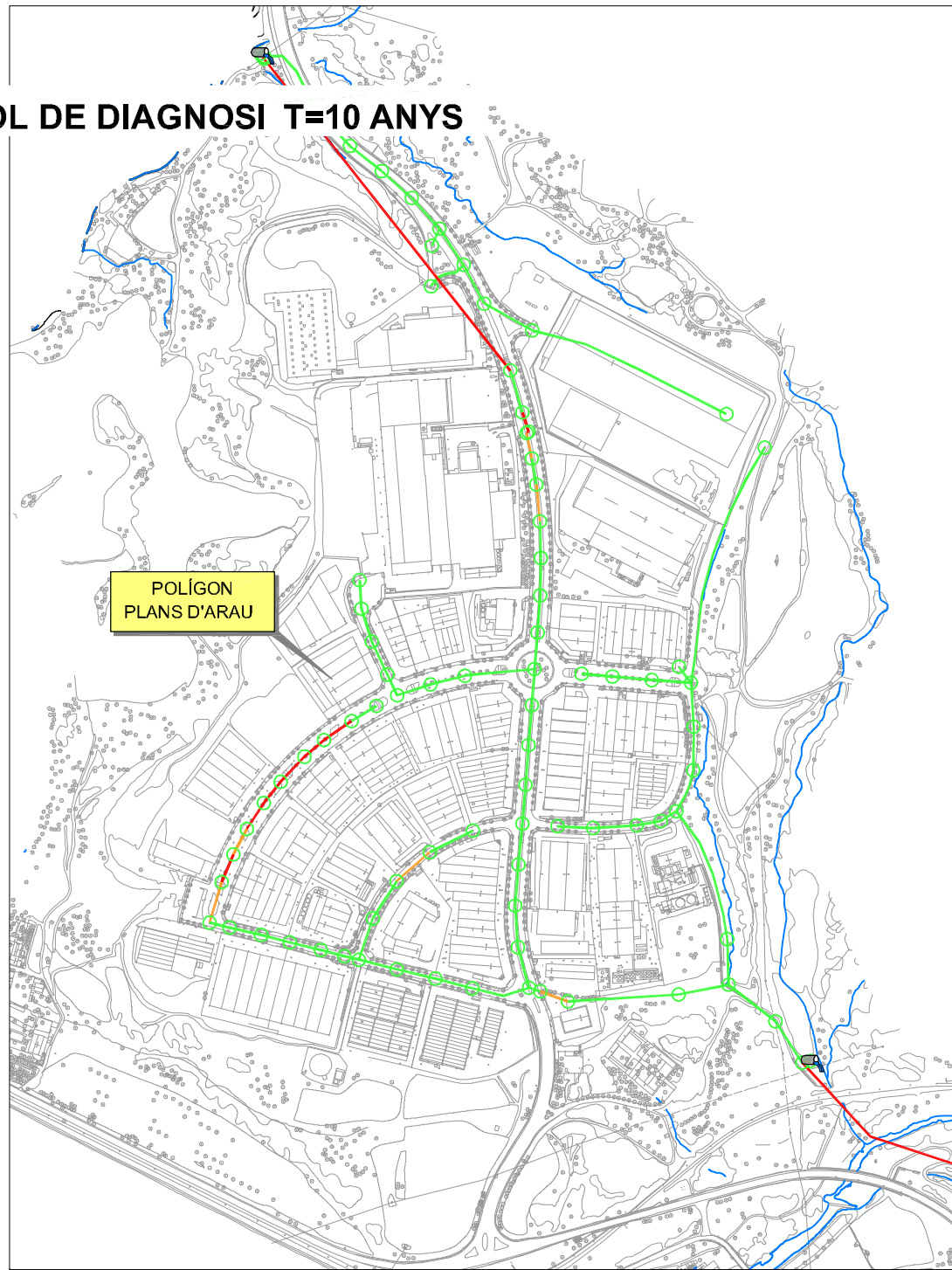
T.M. la Torre de Claramunt



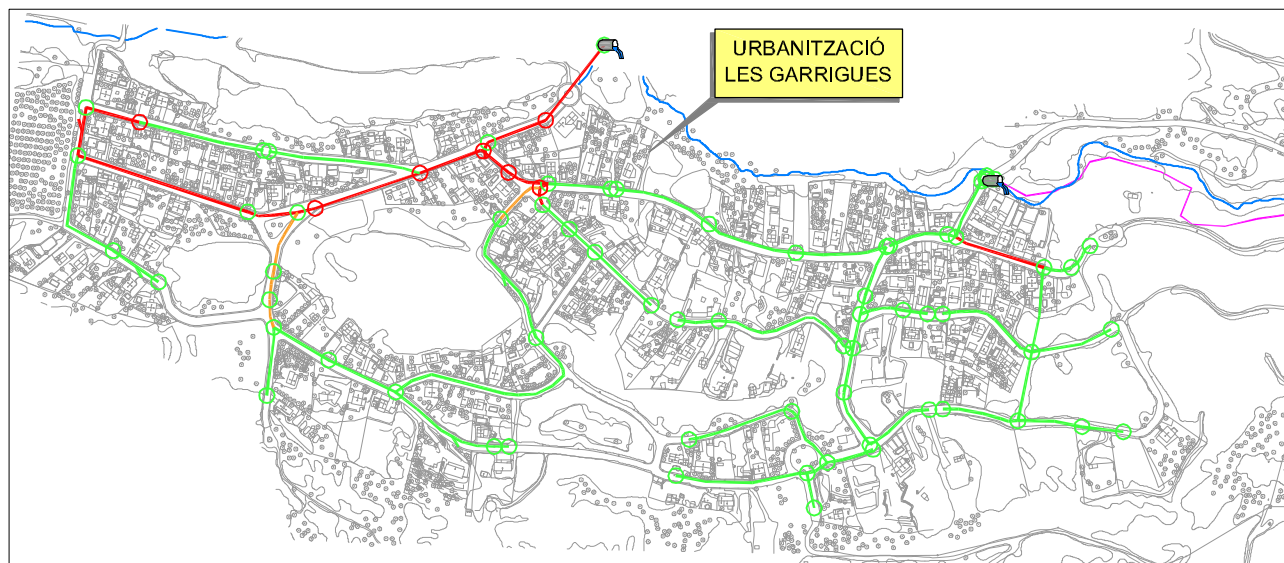
PLÀNOL D'INVENTARI



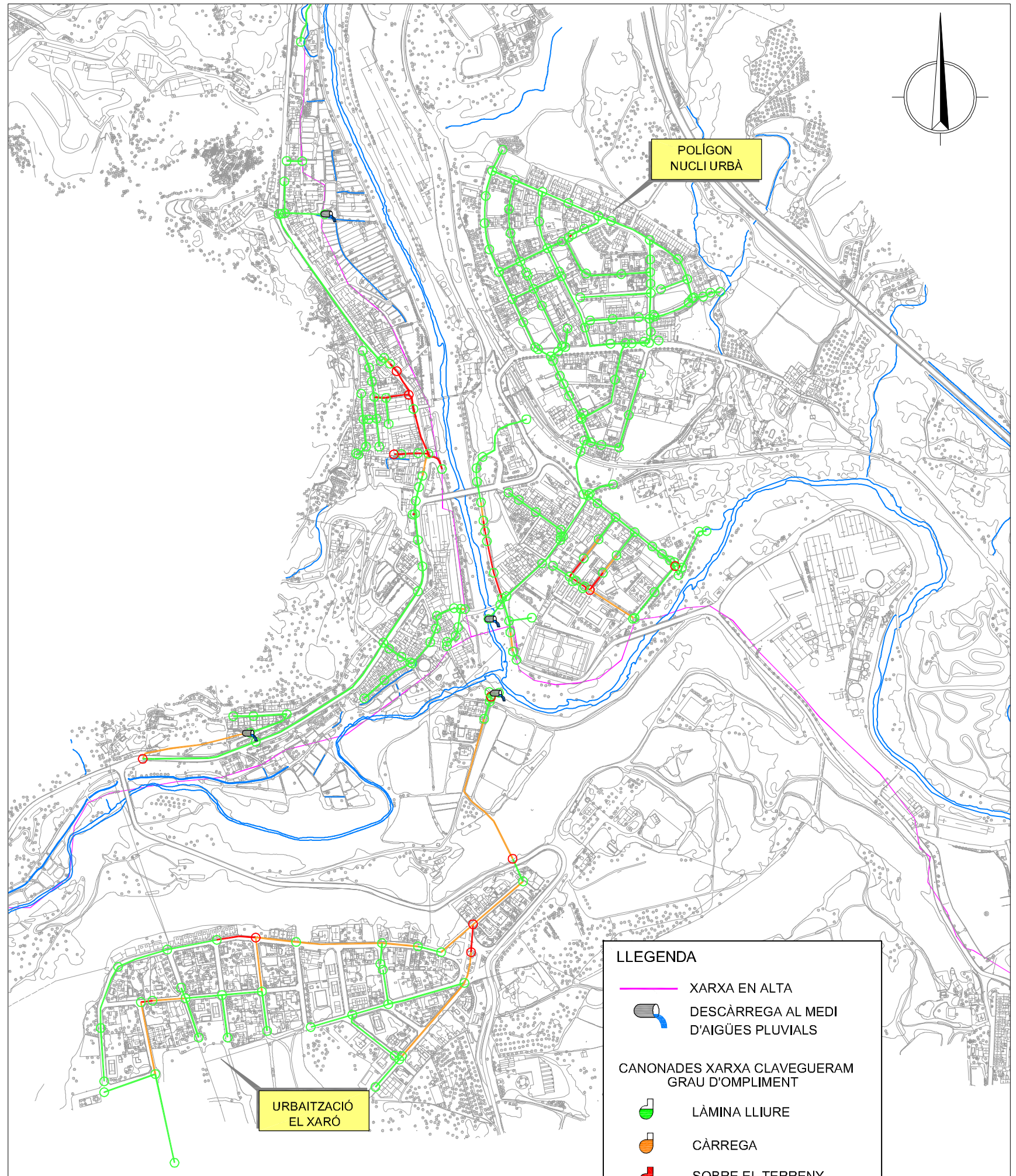
PLÀNOL DE DIAGNOSI T=10 ANYS



POLÍGON
PLANS D'ARAU



URBANITZACIÓ
LES GARRIGUES



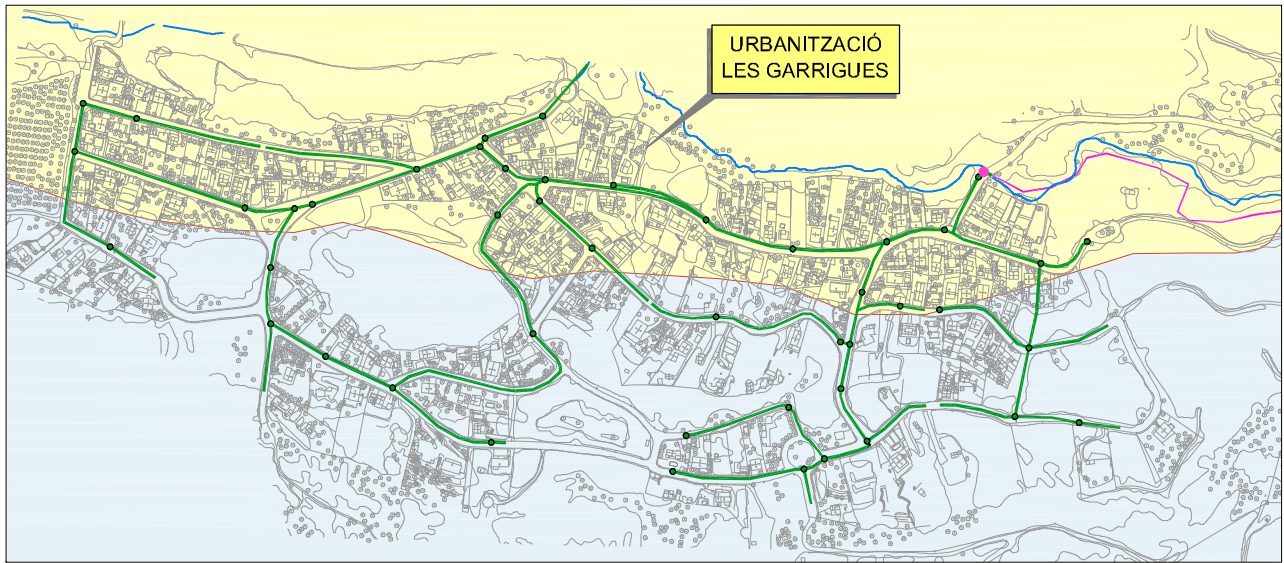
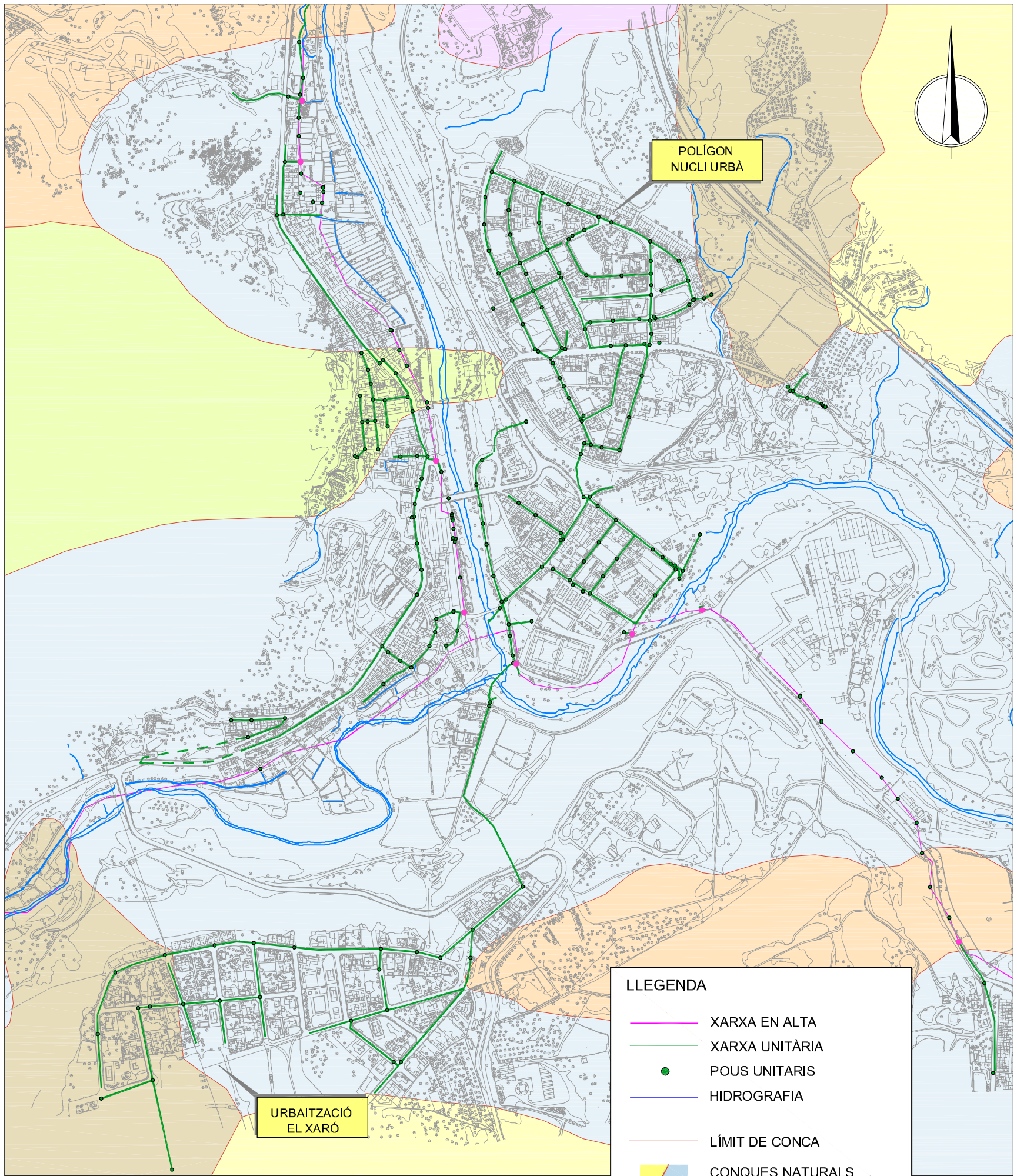
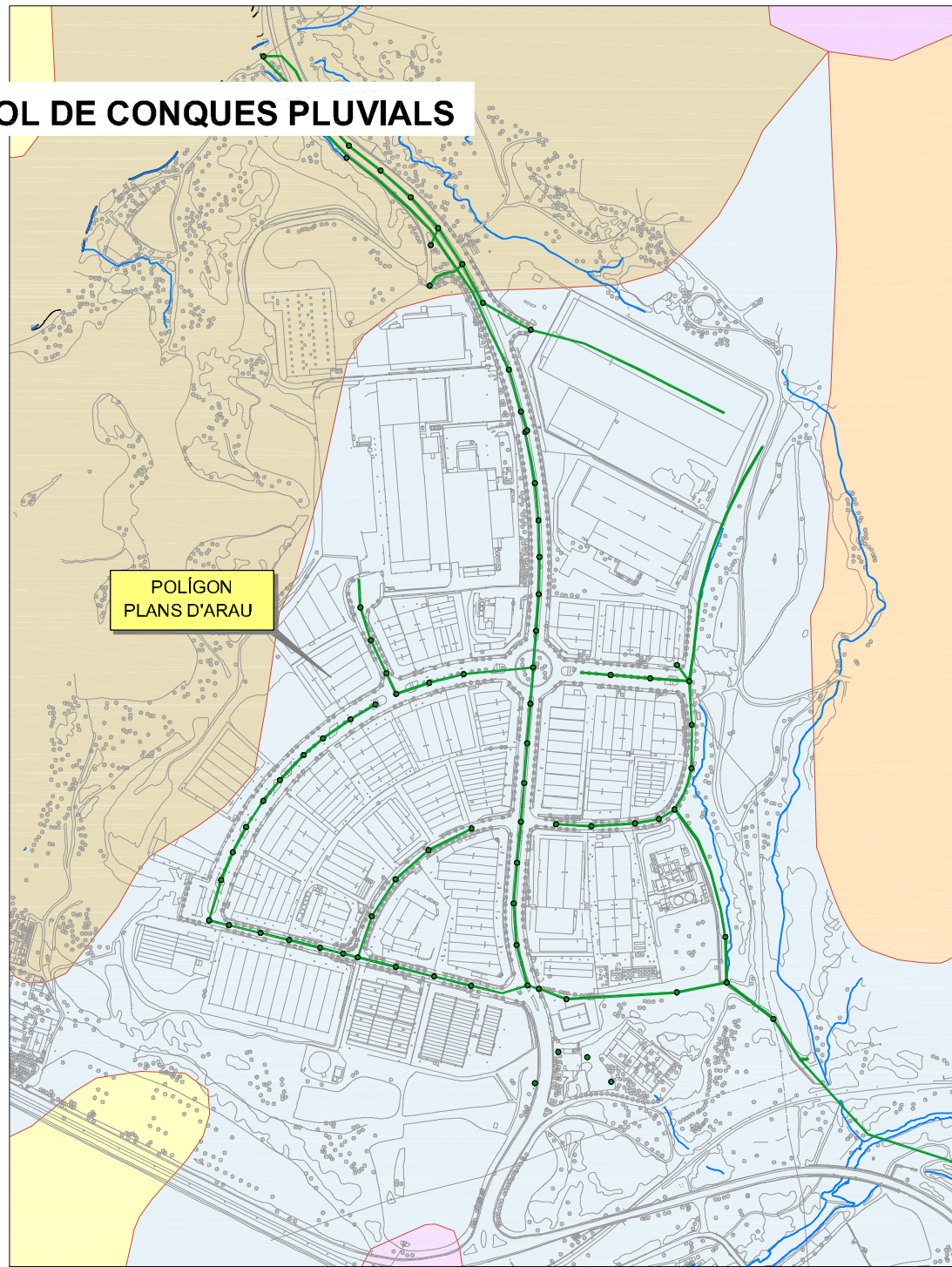
POLÍGON
NUCLI URBÀ

URBAITZACIÓ
EL XARÓ

LLEGENDA

- XARXA EN ALTA
- DESCÀRREGA AL MEDI D'AIGÜES PLUVIALS
- CANONADES XARXA CLAVEGUERAM GRAU D'OMPLIMENT
- LÀMINA LLIURE
- CÀRREGA
- SOBRE EL TERRENY

PLÀNOL DE CONQUES PLUVIALS

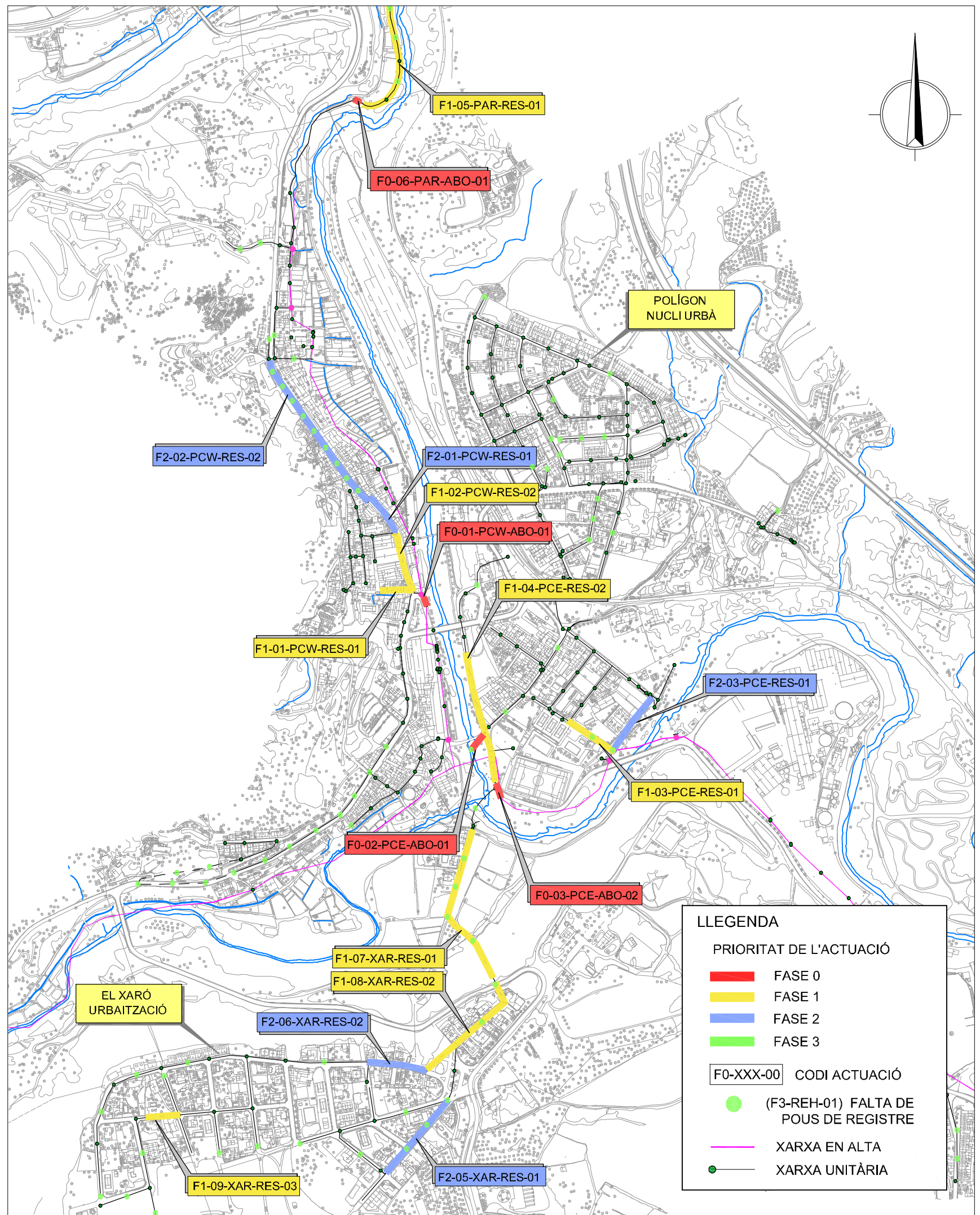
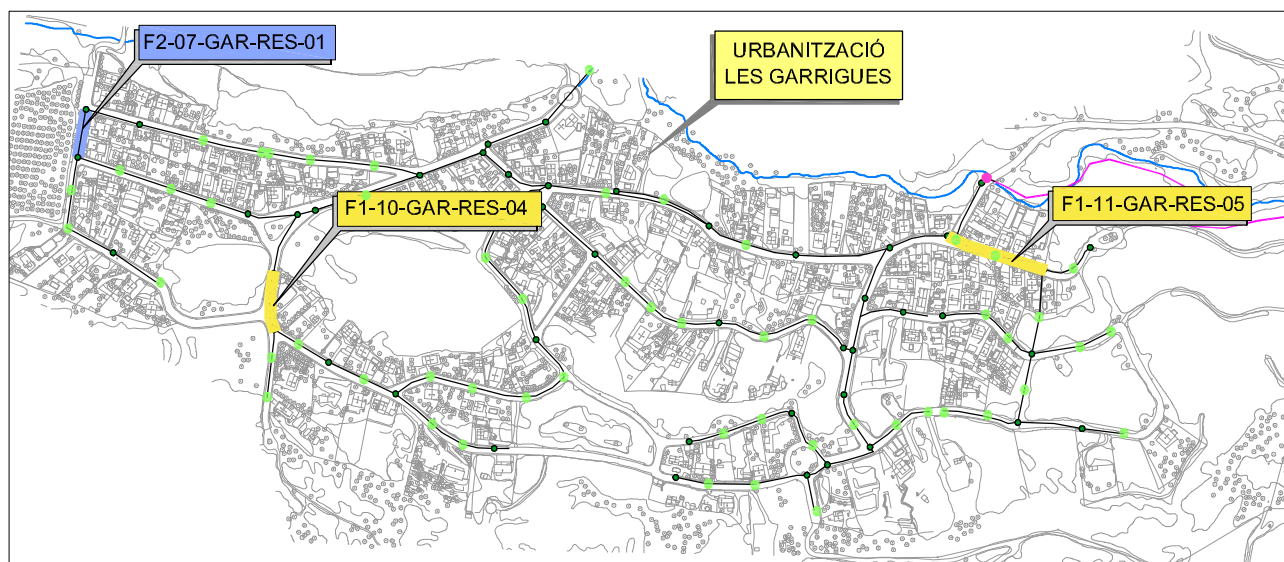
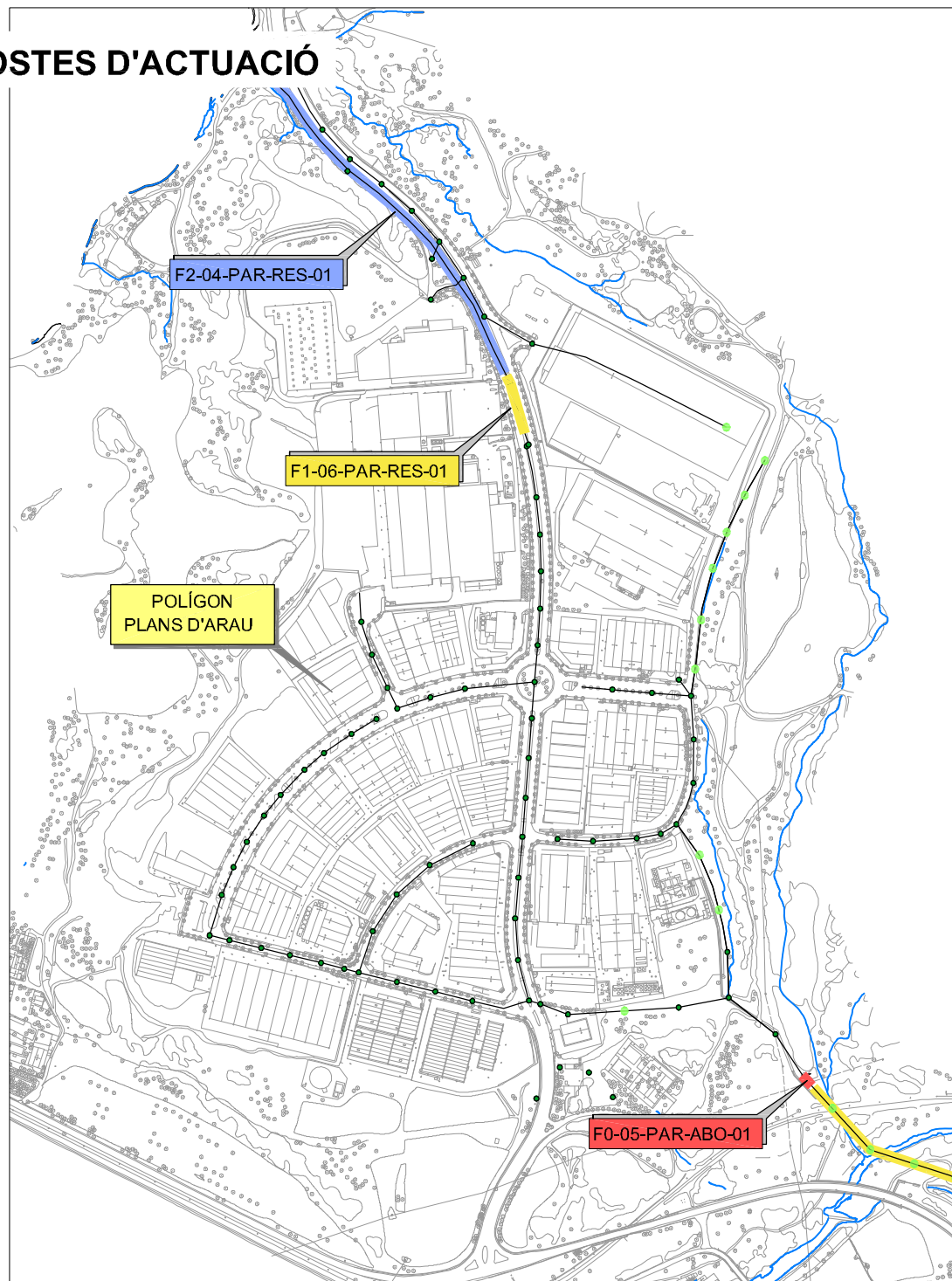


URBAITZACIÓ EL XARÓ

LLEGGENDA

- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA
- POUS UNITARIS
- HIDROGRAFIA
- LÍMIT DE CONCA
- CONQUES NATURALS

PROPOSTES D'ACTUACIÓ



LLEGGENDA

PRIORITAT DE L'ACTUACIÓ

- FASE 0
- FASE 1
- FASE 2
- FASE 3

F0-XXX-00 CODI ACTUACIÓ

- (F3-REH-01) FALTA DE POUS DE REGISTRE
- XARXA EN ALTA
- XARXA UNITÀRIA



**Diputació
Barcelona** | Àrea de Territori
i Sostenibilitat



**Mancomunitat
de Catalunya**
1914 2014

Servei d'Equipaments i Espai Públic

Comte d'Urgell, 187, 4a pl.

Edifici del Relotge

08036 Barcelona

Tel. 934 022 122

www.diba.cat/seep · s.equipamentsep@diba.cat



**Diputació
Barcelona** | Àrea de Territori
i Sostenibilitat



Servei d'Equipaments i Espai Públic

Comte d'Urgell, 187, 4a pl.

Edifici del Rellotge

08036 Barcelona

Tel. 934 022 122

www.diba.cat/seep · s.equivalentsep@diba.cat