

## PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL PLA PARCIAL DEL SECTOR "EL CANYET".

BADALONA.

TOM 1. MEMÒRIA I ANNEXOS

OCTUBRE 2021

**DOCUMENT N.1**  
**MEMÒRIA I ANNEXOS**

**MEMÒRIA**

**MEMÒRIA**

			6.12.1	Contaminació atmosfèrica	13
			6.12.2	Soroll	14
<b>1</b>	<b>ANTECEDENTS</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>DURADA DE LES OBRES</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTE DEL PROJECTE</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>PLA DE CONTROL DE QUALITAT</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>JUSTIFICACIÓ DE PREUS</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>SEGURETAT I SALUT</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>GEOLOGIA I GEOTÈCNIA</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LES OBRES</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>REVISIÓ DE PREUS</b>	<b>15</b>
6.1	ENDERROCS I RETIRADA D'ELEMENTS URBANS	3	<b>13</b>	<b>PRESSUPOST</b>	<b>16</b>
6.2	TRAÇAT I MOVIMENT DE TERRES	4	<b>14</b>	<b>PERÍODE DE GARANTIA</b>	<b>16</b>
6.3	FERMS I PAVIMENTS	4	<b>15</b>	<b>DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE</b>	<b>16</b>
6.4	DRENATGE	5	<b>16</b>	<b>DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA</b>	<b>17</b>
6.5	ENLLUMENAT PÚBLIC	6			
6.6	SERVEIS EXISTENTS	7			
6.7	SERVEIS URBANÍSTICS	7			
6.7.1	Subministrament d'aigua potable		7		
6.7.2	Subministrament d'energia elèctrica		9		
6.7.3	Subministrament de gas		10		
6.7.4	Xarxa de telecomunicacions		10		
6.8	MURS	10			
6.9	JARDINERIA I REG	11			
6.9.1	Jardineria		11		
6.9.2	Instal·lació de reg		11		
6.10	ELEMENTS URBANS	12			
6.11	SENYALITZACIÓ VIÀRIA	13			
6.11.1	Senyalització horitzontal		13		
6.11.2	Senyalització vertical		13		
6.12	EXECUCIÓ DE LES OBRES	13			

## 1 ANTECEDENTS

El present projecte és una revisió i actualització del projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet, redactat per l'empresa SPIM-URBS SL amb data de març de 2007 i aprovat definitivament per l'ajuntament de Badalona en Junta de Govern Local en sessió del 5/02/2008.

El mencionat projecte desenvolupava les determinacions del planejament vigent:

- Pla general Metropolità de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
- Pla parcial d'ordenació "Canyet", Polígon C.
- Estudi de Detall d' Ordenació de Volumes, Alineacions y rasants a l' àmbit del polígon C del CANYET, Badalona. Sector Sud. BOP. 23-11-2006.
- Pla Especial del Patrimoni de Badalona fitxa C-6. Can Ferrater.

En concret la revisió del projecte inclourà els següents aspectes:

- Connexió del vial sud amb el carrer de l'Empedrat fora d'àmbit.
- Redefinició de la zona verda per tal de reforçar l'aqüeducte existent a l'espai lliure com a element de patrimoni a conservar.
- Prolongació del vial de nord a sud (eix 1), fora de l'àmbit, a l'alçada del carrer de can Capmany.
- Fer compatible el traçat d'aquest vial amb la futura implantació d'una rotonda a la intersecció de la carretera de can Ruti.

## 2 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és la revisió i actualització de criteris del projecte d'urbanització de l'àmbit del Pla Parcial El Canyet de Badalona.

El projecte inclou:

- Demolició d'aquells elements construïts incompatibles amb la urbanització.
- Moviment de terres.
- Paviments nous i reposició dels existents, quan sigui necessari.
- Drenatge.

- Execució de la nova xarxa d'il·luminació.
- Murs de contenció.
- Subministrament de serveis urbanístics (electricitat, aigua, gas i telecomunicacions).
- Plantació d'arbrat d'alineació i enjardinament.
- Xarxa de reg.
- Senyalització viària
- Col·locació de nous elements de mobiliari urbà.

El Projecte d'urbanització té en compte la viabilitat de la seva execució en fases: Aquestes possibles fases són la part que queda per sobre la carretera, la part que en queda per sota, i finalment les actuacions sobre la carretera.

## 3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La xarxa viària del sector 'El Canyet' s'estructura en diferents tipus de vials en funció del trànsit que han de assumir tant en la actualitat com durant i després de la implantació de la edificació.

La vialitat principal està formada per l'actual carretera de El Canyet i un vial que en l'actualitat dona accés a les pistes esportives que es troben al costat est de l'actuació i una sèrie de colònies que es situen al nord de l'actuació i fora del seu àmbit.

La carretera existent es manté en les mateixes condicions que avui dia, augmentant els trams destinats al pas de vianants i creant una mitjana entre els dos sentits de circulació de manera que s'augmenti el caràcter urbà de la zona.

D'altra banda, el vial existent d'accés a les pistes esportives passarà en el futur a assumir part del trànsit de vehicles que actualment passa per la carretera, ja que connectarà amb zones exteriors a l'actuació, tal i com es pot veure als plànols de connexions exteriors, i per aquest motiu s'ha dissenyat amb els mateixos criteris que la carretera existent.

El projecte preveu la viabilitat d'una futura connexió futura d'aquest vial amb la carretera de Can Ruti. Tanmateix, donat que quan s'executi el present projecte, i de manera provisional, no tindrà continuïtat, s'ha previst l'execució d'un cul de sac al final de l'àmbit, que permetrà

el canvi de sentit dels autobusos que vagin a la pista poliesportiva, o els vehicles de recollida de residus urbans.

La vialitat es complementa amb una sèrie de vials interiors que es situen a la zona sud – oest de l'actuació, i que es preveuen implantar amb els mateixos criteris que els vials existents, que conformen un trànsit des de la zona urbana cap a la zona més rural.

### SECCIONS TIPUS DE VIALS

Les seccions tipus de vials són les següents:

1. Secció tipus 1 (vial accés pistes esportives)
  - Vorera variable (mínim 3,00 m) (panot)
  - 2,00 m aparcament (llambordí)
  - 6,00 m calçada (2 carrils de 3,00 m) (m.b.c.)
  - 2,00 m aparcament (llambordí)
  - Vorera variable (mínim 3,00 m) (panot)
2. Secció tipus 2 (vial interior zona sud – oest)
  - 2,00 m vorera (panot)
  - 6,00 m calçada (2 carrils de 3,00 m) (formigó)
  - 2,00 m vorera (formigó, al mateix nivell que la calçada)
3. Secció tipus 3 (carretera existent)
  - Vorera variable (panot)
  - Calçada variable (m.b.c.)
  - Mitjana variable (panot)
  - Calçada variable m.b.c.)
  - Vorera variable (panot)

Nota: les amplades d'aquest vial són les que actualment té la carretera

4. Secció tipus 4 (vial interior, només vianants)
  - Passeig de 6,00 m d'amplada (panot)
5. Secció tipus 5 (vial interior, només vianants)

- Passeig de 6,00 m d'amplada (formigó)

6. Secció tipus 6 (camí interior)
  - Passeig de 3,00 m d'amplada (sauló)
7. Secció tipus 7 (camí interior)
  - Passeig de 3,50 m d'amplada (sauló)

### 4 TOPOGRAFIA

S'ha actualitzat la topografia a escala 1:500 del projecte original. Donat que aquesta es va realitzar l'any 2005 i han passat més de 14 anys, es feia convenient realitzar un aixecament topogràfic que recollís l'estat actual de l'àmbit.

Així mateix, s'ha realitzat un aixecament de detall mitjançant escàner de l'aqüeducte existent a la zona de la masia de can Ferrater.

Per altra banda, s'ha actualitzat les coordenades del projecte per tenir-les referenciades en base ETRS 89.

### 5 GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

Per a la realització del present projecte s'ha utilitzat els resultats de l'Estudi Geotècnic realitzat l'any 2.006 per l'empresa INCOSA.

Els resultats d'aquest estudi s'ha utilitzat tant per al disseny dels murs presents a l'àmbit, com per al disseny dels fermes i l'avaluació del moviment de terres.

### 6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

#### 6.1 ENDERROCS I RETIRADA D'ELEMENTS URBANS

El projecte preveu la realització dels enderrocs següents:

- Vorada de delimitació de voreres.
- Murs i edificacions existents al voltant de l'àmbit de projecte.

- Paviment de voreres i calçades, quan sigui necessari, i fresat sobre la carretera.
- Supressió de punts de llum existent, i d'arquetes associades.

## 6.2 TRAÇAT I MOVIMENT DE TERRES

El present projecte respecta el traçat del projecte original, tanmateix s'ha mecanitzat el seu traçat per tenir en compte les següents aspectes:

- Prolongar l'Eix 1 per tal de fer factible la connexió d'aquest amb el carrer de can Capmany a una cota compatible amb un possible connexió d'aquest. En concret es passa a la cota 116,11, cota al voltant de la que hi ha en el terreny actual, i que evita generar desnivells importants vers la parcel·la del poliesportiu.
- La cantonada del carrer Capmany més propera es troba al voltant de la cota 117.60, per la qual cosa, tenint en compte que es troba a una separació d'uns 30 m, permetrà la seva connexió amb un pendent raonable.
- Adequació de l'amplada de la cruïlla amb la carretera per a facilitar els moviments de vehicles de majors dimensions dels que permet la configuració.
- Redefinició dels eixos de la zona verda al voltant de la masia de can Ferrater per tal d'adaptar-los a la nova configuració del projecte.
- Incloure el tram d'ampliació del carrer de l'empedrat.

Pel que respecta al moviment de terres s'ha tingut en compte les següents consideracions:

- A efectes del projecte, als materials existents en l'àmbit, provinents dels desmunts, se'ls dona la consideració de material seleccionat.
- El material resultant de l'excavació de terra vegetal (30 cm a tot l'àmbit, excepte a l'eix 1) es reutilitzarà, prèvia aprovació per part de la direcció d'obra, per a les zones verdes.
- S'ha considerat un coeficient d'esponjament d'1,20 per als materials procedents d'excavació de sòls i d'aportació, i d'1,15 pels procedents de l'excavació de terra vegetal.
- Donat el volum que representa el desmunt, no caldrà aportar terres per a completar els terraplens.
- Els talussos en desmunts seran 1H:1V.

Prèvia a l'execució de les obres, es validarà les hipòtesis realitzades en projecte.

## 6.3 FERMS I PAVIMENTS

Els materials escollits per a la pavimentació dels vials són els següents:

- Panot de 20x20x4 cm per a la pavimentació de les voreres
- Panot de 20x20x8 cm per a la pavimentació de les voreres en les zones de guals de vehicles
- Llambordí prefabricat de formigó de 20x10x8 cm
- Vorada prefabricada de formigó tipus T-5 per al límit entre calçada i vorera
- Rigola prefabricada de 30x30x8 cm per a la canalització de les aigües entre calçada i vorera
- Vorada prefabricada de formigó de 25x28 cm per a la delimitació de illetes
- Escossell tipus 'Fiol' format per peces prefabricades de formigó de 0,92x0,20x0,08 m
- Vorada prefabricada de 1,00x0,20x0,08 m per a contenció de paviments
- Guals formats per peces prefabricats de formigó per a vianants i vehicles
- Paviment de calçada amb mescla bituminosa en calent per al vial principal
  - 3 cm capa de rodadura sonoreductora SMA 8 surf B50/70
  - 9 cm capa intermitja AC 22 bin B 50/70 S
  - 18 cm capa base AC 22 base B 50/70 G executades en dos capes de 9 cm
  - 25 cm tot-ú artificial

Aquesta secció és la contemplada com a 121 segons la Instrucció 6.1-I.C.

- Paviment de calçada amb mescla bituminosa en calent per al vial secundari
  - 3 cm capa de rodadura sonoreductora SMA 8 surf B50/70
  - 12 cm capa base AC 22 base B 50/70 G executades en dos capes de 6 cm
  - 35 cm tot-ú artificial

Aquesta secció és la contemplada com a 3221 segons la Instrucció 6.1-I.C.

- Paviment de calçada amb formigó:
  - 21 cm formigó HP-4,0 acabat raspallat
  - 25 cm tot-ú artificial

Aquesta secció és la contemplada com a 3124 segons la Instrucció 6.1-I.C.

- Esglaons formats per peces prefabricades de formigó de 36x15 cm de color gris amb franja de 5 cm d'amplada i situada a 3 cm de l'extrem amb material Carborundum per millorar la seva adherència.

En els plànols de projecte es defineix la posició i característiques de cadascun dels paviments previstos.

#### 6.4 DRENATGE

S'ha projectat una xarxa de tipus separativa en el eix 1, 2 i 22 i unitària a la resta de vials degut a la impossibilitat de realitzar-la separativa, ja que el punt de connexió és el col·lector existent en el carrer de riera Canyet, pertanyent a la xarxa unitària del municipi de Badalona.

La xarxa de clavegueram que es preveu per al còmput de l'actuació, està definida en els plànols, on es clarifica el traçat i dimensions.

La xarxa principal projectada es de PEAD corrugat exterior llis interior, en diàmetres 400, 500 i 600 mm, amb una rigidesa circumferencial específica de 8 KN/m<sup>2</sup>. El col·lector de diàmetre 1.500 mm serà de formigó armat del tipus ASTM-C76M classe 5 amb una resistència de 175kN/m<sup>2</sup>. La xarxa de drenatge s'ha projectat amb canonada perforada de PEAD de diàmetre 250 mm.

S'han disposat pous de registre a distància de l'ordre de 35 m. Tots els embornals i escomeses es connecten a pous de registre mitjançant canonada de 300 mm de diàmetre. Aquests elements recorren per l'espai de calçada, alliberant així l'espai a la zona de les voreres per a altres serveis.

El projecte tracta d'aprofitar l'obra de drenatge existent sota la carretera de Canyet, BV-5001, com a punt de connexió de la xarxa projectada a la part superior de la carretera de Canyet amb la de la part inferior, i així, desguassar tot el cabal en el col·lector existent en el carrer riera Canyet.

Per poder fer aquesta connexió a la xarxa existent s'ha d'interceptar el col·lector de Ø 1.200 situat a l'est de la urbanització i reconduir-lo fins l'entrada de l'obra de drenatge existent.

Per aquest motiu, caldrà augmentar les seves dimensions al diàmetre immediatament superior que es 1.500 mm en els últims dos pous i garantir, d'aquesta forma, el funcionament de la xarxa.

Atès que aquest col·lector de formigó armat discorrerà molt superficial sota els carrers de la urbanització, s'haurà de protegir el seu traçat amb llosa de formigó armat.

Es farà la reposició del pou que en l'actualitat funciona com a sobreexidor, connectant-lo a la xarxa existent en un punt diferent aigües avall de on ara te la connexió.

Pel que respecta a la recollida dels escorrentius superficials de pluja, es el projecte contempla que es produeixi de dues maneres. Per un costat mitjançant embornals convencionals que introdueixen els cabals circulants a la superfície directament a la xarxa. Per l'altre costat, es preveu la recollida mitjançant Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS), que permeten la infiltració dels escorrentius als subsòl, pal·liant parcialment els efectes de la impermeabilització generada amb la nova urbanització.

El projecte preveu dos tipus de SUDS:

- Els primers es troben localitzats en els parterres de la zona verda de l'Eix 1. El tipus de SUDS previst són pous de captació. Els pous d'infiltració es situen en punts baixos dels parterres. Tenen 3.00 m de diàmetre per 4,00 m de profunditat i s'omplen de graves. En superfície es reomplen amb 10 cm d'ull de perdiu i 20 cm de terra vegetal. Les parets del pou es revesteixen amb un geotèxtil per tal de minimitzar la colmatació de les graves. En el mateix parterre, fora del pou, es situa una arqueta amb una reixa que fa les funcions de sobreexidor. Aquest entra en funcionament en el moment en què el pou absorbeixi un volum superior al de disseny. En aquest cas, els escorrentius s'incorporaran a la xarxa general de drenatge.
- Reixes filtrants en el perímetre de la zona verda que es troba per sobre la carretera. Aquestes rases actuen de manera similar al pou d'infiltració. Són rases de 0,50 mx1,00 m, reblertes amb graves filtrants i un tub de PEAD ranurat de 250 mm de DN. Les graves s'envolten d'una làmina separadora de geotèxtil. El tub ranurat fa la funció de petit dipòsit que permet el retorn lent de les aigües que acumula al medi, per aquest motiu no es connecta a les arquetes de la xarxa general de drenatge. La rasa d'infiltració és interceptada per arquetes amb reixes tipus pou de cuneta, que,



de la mateixa manera que en el cas dels pous d'infiltració, fan la funció de sobreexidor.

## 6.5 ENLLUMENAT PÚBLIC

Per tal d'establir el nivells lumínics que s'han de complir segons el reglament d'enllumenat, caldrà determinar els diferents tipus de vies a estudiar. En aquest sentit, podem dividir la xarxa viària de la urbanització en:

- Carretera Canyet.
- Vial Eix 1.
- Vial Eix 2.
- Vial peatonal.
- Vial zona Camí.
- Vial zona Escales.
- Zona verda

La xarxa d'enllumenat públic és específica per a l'àmbit d'intervenció.

A efectes d'alimentació i control s'han previst dos quadres de comandament i de maniobra, un situat a la carretera del Canyet costat riera, i l'altre en el vial interior, prop del centre de transforació, dins de la primera fase que es té previst executar.

Els quadres de comandament aniran en armari d'acer inoxidable AISI304 pintat RAL7032 model CITI-15R + CS SECELUX 4S DR 7,5KVA; amb reductor de flux, tindran les següents característiques:

- Xapa en acer inoxidable AISI304 pintat RAL7032
- Armari amb tres portes i dimensions (1350x1700x320mm). armari a una cara. posterior cega.
- Mòdul d'abonat, escomesa i seccionament independents. tancaments antivandàlics de triple acció.
- Connexió de servei normalitzada per la companyia elèctrica. caixa de seccionament CS400 normalitzada.
- Muntatge sobre caixes doble aïllament. conjunt IP65 IK10.
- Interruptor general automàtic i interruptor manual de maniobra M-O-A.

- 4 sortides protegides per magnetotèrmic IV corba "C"™ i bloc VIGI diferencial instantani sensibilitat 300ma sistema de telegestió CITILUX amb comunicacions GSM. inclou TRAFOS de mesura i accessoris com: enllumenat interior i endoll tipus SCHUKO protegit; protector de sobretensions permanents i transitòries classe II.
- Regulador de flux.
- Sòcol acer inox. encastable en fonamentació amb pern roscat M16 per a fixació armari model CITI-15 +
- Bancada 300mm en acer inox. polit amb pern roscat M16 per a col·locació armari model CITI-15.

La tipologia d'enllumenat projectat, serà de tres tipus i en funció de l'amplada de la vorera s'haurà de col·locar un enllumenat de reforç per la zona de vianants.

A la Carretera del Canyet l'enllumenat serà amb columna troncocònica de 9 m d'alçada, distribuïda al portell i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 28 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Nath S Óptica RJ de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-09, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W i 47 W, aquestes en el costat riera.

Pel vial que dona accés a la zona verda i Finca de Can Ferrater, s'ha previst col·locar una columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïdes unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W

Al vial 2 l'enllumenat serà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïdes unilateralment i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W

Al vial 1 l'enllumenat projectem l'enllumenat segons el tipus d'ambient:

- Calçada: Anirà amb columna troncocònica de 7 m d'alçada, distribuïda al portell i situades de forma alineada amb l'arbrat. La interdistància de les columnes serà de 28 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Nath S Óptica RJ de

temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-09, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 24W.

- Zona habitatges: Anirà amb columna circular de 4 m d'alçada, distribuïda. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 16 W.
- Zona Camí: Anirà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W.
- Zona Escales: Anirà amb columna circular de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 36 W.

Al vial peatonal: Anirà amb columna de 4.5 m d'alçada, distribuïda unilateralment i en el costat oposat a les vivendes. La interdistància de les columnes serà de 14 m, sobre les quals es col·locaran lluminàries Simon mod. Merak SYF Óptica SA, de temperatura de color de 2700 K, IP-66 IK-10, classe II de protecció elèctrica amb làmpades de LED's de 49 W.

Tots els punts de llum portaran incorporat un driver tridonic i un sistema per a detecció de presència que permeti la reducció del nivell d'il·luminació.

La nova instal·lació elèctrica de la xarxa d'enllumenat discorrerà en canalització soterrada dins de tubulars de polietilè de doble capa (paret llisa interior i corrugada exterior) de 90 mm. Els conductors emprats en la instal·lació han de ser del tipus 'RVFV 06/1 KV' de secció 4x6 mm<sup>2</sup>. La generatriu superior del tub se situarà a una profunditat mínima de 0,6 m en vorera

La connexió entre la xarxa elèctrica de distribució i la lluminària es realitzarà mitjançant uns muntants interiors de 3x2.5 mm<sup>2</sup>, tipus RV-0,6/1 KV. Aquesta es realitzarà a una caixa de connexions (doble de quatre fusibles) a l'interior de la columna o en pericó.

A més d'aquestes proteccions amb fusibles, a cada punt de llum s'instal·larà un placa de presa de terra de 500x500x3 mm. Totes les plaques s'uniran entre si amb un cable de coure

nu d'1x35 mm<sup>2</sup>, i a la columna amb un cable protegit de coure de 1x16 mm<sup>2</sup> en tub flexible de 32 mm de diàmetre.

En quant a requeriments de qualitat dels suports, aquests hauran d'acomplir amb l'establert al Reial Decret 401/1989, amb la norma UNE-EN 40, a més, l'empresa que els fabrica ha d'estar qualificada ISO 9001-00 o disposar de la marca AENOR.

Totes les columnes aniran pintades de la següent manera;

Les llumeneres acompliran amb els preceptes en quant a contaminació lumínica que s'estableixen a la Llei 6/2001.

## 6.6 SERVEIS EXISTENTS

En l'annex 7 es detalla l'inventari dels serveis existents que conté la informació proporcionada per les companyies següents:

- Xarxes de mitja i baixa tensió facilitada per ENDESA
- Xarxa de telecomunicacions segons TELEFÓNICA
- Xarxa de gas facilitada per NEDGIA
- Xarxa d'aigua facilitada per AIGÜES DE BARCELONA.

## 6.7 SERVEIS URBANÍSTICS

### 6.7.1 Subministrament d'aigua potable

La xarxa projectada té com a finalitat el subministrament d'aigua potable per a les parcel·les d'ús residencial, per a la d'ús social, per al reg de la zona verda i per als hidrants contra incendis.

La xarxa projectada té una estructura ramificada. El material utilitzat és polietilè d'alta densitat, amb diàmetres variables des de 110 mm fins a 200 mm.

El punt de connexió a la xarxa existent ha estat confirmat per part de la companyia Aigües de Barcelona. Es connectarà la nova xarxa en 4 punts diferents per tal de tenir la nova xarxa mallada. En la següent taula es detallen les estimacions de consums fetes per a les diferents

tomes projectades amb les corresponents referències utilitzades per al càlcul i que corresponen als metres quadrats de les parcel·les d'ús privat projectades.

CLAU	HABITATGE		CONSUMS MITJOS		
	m² st. viv.	nº viv.	l/dia	l/s	
<b>UZ I</b>	<b>2.280,40</b>	<b>18,00</b>	<b>13.500</b>	<b>0,16</b>	
	<b>20b-2</b>	2.280,40	18,00	13.500	0,16
<b>UZ II</b>	<b>2.280,42</b>	<b>18,00</b>	<b>13.500</b>	<b>0,16</b>	
	<b>20b-2</b>	2.280,42	18,00	13.500	0,16
<b>UZ III</b>	<b>2.707,32</b>	<b>24,00</b>	<b>18.000</b>	<b>0,21</b>	
	<b>20b-2</b>	2.707,32	24,00	18.000	0,21
<b>UZ IV</b>	<b>1.577,50</b>	<b>1,00</b>	<b>750</b>	<b>0,01</b>	
	<b>20b-1</b>	1.577,50	1,00	750	0,01
<b>UZ V</b>	<b>4.231,34</b>	<b>24,00</b>	<b>18.000</b>	<b>0,21</b>	
	<b>20b-3</b>	4.231,34	24,00	18.000	0,21
<b>TOTALES VIVENDES</b>	<b>13.076,98</b>	<b>85,00</b>	<b>63.750</b>	<b>0,74</b>	

	superfície (m2)	Consums mitjos	
		l/dia	l/s
<b>EQUIPAMENT</b>	1.000	6.000	0,07
<b>ZONA VERDA</b>	13.405	80.430	0,93
<b>TOTALS ZONA VERDA</b>	<b>14.405</b>	<b>86.430</b>	<b>1,00</b>
<b>TOTAL CONSUM MIG</b>		<b>1,74 l/s</b>	
<b>TOTAL CONSUM PUNTA</b>		<b>5,21 l/s</b>	
<b>TOTAL CONSUM MIG</b>		<b>150,18 m3/dia</b>	
<b>TOTAL CONSUM MIG</b>		<b>54.816 m3/any</b>	

S'ha estimat un consum per habitant i dia de 250 l, suposant quatre habitants per habitatge de promig. Pel que respecta als equipaments s'ha considerat 6 l/m2/dia de sostre i per les superfícies de zones verdes s'ha considerat 6 l/m2.

Actualment per la Carretera del Canyet hi transcorre una arteria principal de diàmetre 300 mm que dona subministrament al municipi de Badalona.

En la zona sud i paral·lelament a la xarxa d'arteria principal hi transcorre una xarxa de distribució, punt on s'haurà d'executar la primera connexió. La connexió es realitzarà mitjançant un tub de polietilè de diàmetre 200 mm i que anirà fins l'arqueta del creuament de la Carretera del Canyet.

Des d'aquest la nova xarxa projectada es divideix en dues fases, la primera que alimenta la zona Nord-Est donant servei a les futures edificacions amb una canonada de diàmetre 160 mm per al tram principal i amb ramificacions per les escomeses amb diàmetre de 110 mm.

Des del límit del nostre projecte, i per tal de tenir la xarxa mallada, s'allargarà la xarxa fins a connectar amb l'existent del Carrer Cep.

La segona ramificació situada a la zona Sud-Oest i que creua la Carretera del Canyet donant servei a les vivendes de la part baixa de la urbanització, on s'instal·larà una canonada de diàmetre 160 mm i que s'uneix en dos punt dels carrer Empedrat, zona Nord amb una canonada de diàmetre 110 mm i zona Sud amb diàmetre 160 mm.

La xarxa de les vivendes de la zona Sud, quedaran anellada per una xarxa de diàmetre 110 mm.

Per tal de poder garantir el subministrament d'aigua en cas d'avaria en algun tram que hi ha colls d'ampolla, com és a la part baixa de la urbanització, s'haurà de instal·lar dues vàlvules reductores de pressió en tot l'àmbit que serviran per cas de manca de pressió a un dels pisos de pressió, poder subministrar des d'un altre punt.

Es donarà compliment al Decret 241/1994, de 26 de juliol, de la Generalitat de Catalunya especialment en tot allò que té incidència amb les condicions d'entorn i accessibilitat per la

intervenció dels bombers, així com les de reforç de les vies d'intervenció, fixades en els Arts. 6 i 7 d l'esmentat Decret.

**6.7.2 Subministrament d'energia elèctrica**

La xarxa projectada té com a finalitat el subministrament d'electricitat a les parcel·les residencials, a la parcel·la social i al quadre d'enllumenat públic.

S'ha sol·licitat a la companyia elèctrica, la revisió i aprovació si s'escau del projecte realitzat en data 5 de setembre de 2006 amb referència de sol·licitud 0167174. La Companyia ha obert nous expedients amb números 31448 per la xarxa de mitja tensió i 34227 per la xarxa de baixa tensió.

S'ha previst la instal·lació d'un DC doble dins l'edifici situat a la parcel·la UZ.I i d'un CD dins l'edifici de la parcel·la UZ.III. Des d'aquets centres de transformacions es distribuirà la xarxa elèctrica de baixa tensió que donarà subministra a les futures edificacions. Tanmateix i amb la finalitat de retirar la xarxa aèria de baixa tensió, s'ha previst el soterrament de les línies sota les noves vorers a realitzar, tal i com s'indica en els plànols d'electricitat.

Per l'estimació dels consums elèctrics s'ha previst una càrrega de 9,2 kW per vivenda, corresponent a un grau d'electrificació elevat. Respecte a la parcel·la d'equipaments; davant el desconeixement de l'ús en el qual serà destinada, s'ha considerat una càrrega de 125 w por metre quadrat.

En la taula següent es mostren els consums elèctrics previstos de les diferents escomeses projectades:

CLAU	HABITATGE			RECÀRREGA VEHICLE ELÈCTRIC		GARATGE		ZONES COMUNES	TOTAL
	SOSTRE HABITATGE			Ut parking	Potència (kw)	Sup parking	Potència (kw)	Potència (kw)	DEMANDA TOTAL
	m² st. viv.	nº viv.	Potència (kw)						
UZ.I	2.280,40	18,00	165,60	-	7,36	-	4,95	75,00	252,91
20b-2	2.280,40	18,00	165,60	-	-	495,00	4,95	-	170,55
Recarga Eléctrica	-	-	-	2,00	7,36	-	-	-	7,36
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	75,00	75,00
UZ.II	2.280,42	18,00	165,60	-	7,36	-	4,95	75,00	252,91
20b-2	2.280,42	18,00	165,60	-	-	495,00	4,95	-	170,55
Recarga Eléctrica	-	-	-	2,00	7,36	-	-	-	7,36
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	75,00	75,00
UZ.III	2.707,32	24,00	220,80	-	11,04	-	6,60	100,00	338,44
20b-2	2.707,32	24,00	220,80	-	-	660,00	6,60	-	227,40
Recarga Eléctrica	-	-	-	3,00	11,04	-	-	-	11,04
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	100,00	100,00
UZ.IV	1.577,50	1,00	9,20	-	3,68	-	0,28	-	13,16
20b-1	1.577,50	1,00	9,20	-	-	27,50	0,28	-	9,48
Recarga Eléctrica	-	-	-	1,00	3,68	-	-	-	3,68
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UZ.V	4.231,34	24,00	136,80	-	11,04	-	6,60	-	154,44
20b-3	4.231,34	24,00	136,80	-	-	660,00	6,60	-	143,40
Recarga Eléctrica	-	-	-	3,00	11,04	-	-	-	11,04
Servicios Generales Portales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALES VIVENDES</b>	<b>13.076,98</b>	<b>85,00</b>	<b>698,00</b>	<b>-</b>	<b>40,48</b>	<b>-</b>	<b>23,38</b>	<b>250,00</b>	<b>1.011,86</b>

	superficie (m2)	Potencia (Kw)
SISTEMA VIARI	13.169	16
ZONA VERDA	13.405	16
EQUIPAMENT	1.000	125
<b>TOTALES VIALS, ZONA VERDA I</b>	<b>27574,05</b>	<b>157</b>
<b>TOTAL ESTIMACIÓ POTENCIES CAL</b>	<b>1168,74</b>	

Per aconseguir la màxima uniformitat de càrregues de la instal·lació, essent segons companyia la secció mínima per fase de 240 mm2.

El traçat i seccions dels conductors, serà l'especificat en els plànols.

La profunditat, fins la part inferior del cable, no serà inferior de 0,80 m en vorera, ni de 1,00 m en calçada, mentre que la xarxa de mitja tensió anirà a profunditats no inferior a 1,20 m.

### 6.7.3 Subministrament de gas

La xarxa de gas que donarà servei a la urbanització ha estat dissenyada per la Companyia NEDGIA (abans Gas Natural SDG), que també tindrà al seu càrrec l'execució de tota l'obra mecànica necessària per a la seva entrada en servei. Per la qual cosa, només es pressuposten els treballs d'obertures de rases, llit de sorra, la cinta de senyalització i el reblert amb sorra i materials seleccionats.

Per tal de donar servei a les parcel·les residencials de la futura urbanització, es projectarà una xarxa de gas de baixa pressió, el traçat de la qual circularà per tot l'àmbit del projecte, permetent la connexió a tots els usuaris que ho desitgin.

Les canonades necessàries per donar servei a la zona del projecte són canonades de baixa pressió de 63 mil·límetres de diàmetre de PEAD.

El traçat de la xarxa transcorrerà soterrat sota vorera.

El traçat proposat a dia d'avui per part de la companyia de gas es pot trobar als plànols en planta de nous serveis implantats a la zona.

### 6.7.4 Xarxa de telecomunicacions

La xarxa projectada té com a finalitat la instal·lació d'una xarxa de telefonia a les parcel·les d'ús residencial i a la parcel·la d'equipaments.

El projecte contempla el disseny d'una xarxa que garanteixi l'accés a més d'un operador. Per la qual cosa, per un costat s'ha contactat amb l'empresa Telefónica d'Espanya, SAU., que actualment és la única amb infraestructura al sector. La xarxa de telefonia inclosa en el present projecte és la mateixa dissenyada per Telefónica de España, SAU. del projecte redactat en data març de 2007, i que comptava amb l'aprovació de la companyia.

Amb aquest projecte s'ha realitzat la consulta de la vigència de la solució i amb data 17 de desembre de 2018 Telefónica va fer entrega de la validació del disseny de la xarxa.

Per l'altra s'ha previst desdoblar la xarxa de Telefónica, formant una xarxa de propietat municipal que permeti l'accés a altres operadors.

La xarxa de telefonia serà soterrada en tota la zona d'actuació del projecte; les connexions a xarxa existent es realitzaran segons plànols.

Es projecta una xarxa que donarà servei a totes les parcel·les del sector. La secció tipus és un prisma formigonat de 2 conductes de PE Ø110 mm per a la xarxa de telefònica i de 2 conductes de PE Ø125 mm per a la xarxa d'Ajuntament que s'estructuraran mitjançant arquetes tipus "H" i "D". La xarxa de derivacions serà formada per un prisma formigonat de 2 conductes de PE Ø63 mm per a la xarxa de telefònica i de 2 conductes de PE Ø63 mm per a la xarxa d'Ajuntament amb arquetes de tipus "M" i pedestals de distribució.

El traçat en planta de la xarxa, la distribució de les arquetes i els detalls constructius de cada element que compona la xarxa es poden trobar al Document "Plànols"

## 6.8 MURS

El projecte contempla el disseny de diversos murs de contenció.

Per un costat es troben els murs que delimiten les parcel·les amb les escales.

D'acord amb el projecte original, aquest es realitzarà amb formigó HA-30 reforçat amb barres d'acers B500 S. Com a hipòtesi per al seu càlcul s'ha adoptat les següents:

- La tensió admissible del terreny es de 0,7 t/m<sup>2</sup> fins als 2 m de profunditat i 20,0 t/m<sup>2</sup> a partir dels 2 m de profunditat.
- No es compte amb empenta passiva per a resistir les empentes del terreny en l'intradós.
- La càrrega màxima sobre el terreny a l'intradós és de 0,40 t/m<sup>2</sup> en talussos i vials de vianants i 1,00 t/m<sup>2</sup> en vials que suporten trànsit.

La disposició i tipus d'armat es troba en els plànols de projecte.

Per altra banda es dissenyen murs de gabions a banda i banda de la carretera, i al llarg del vial 1, prolongant l'existent de formigó, per tal d'evitar l'afecció a la instal·lació esportiva.

En el cas del mur del vial 1, per tal de donar continuïtat i millorar la qualitat estètica de l'entorn, es preveu executar un recobriment del mur existent mitjançant una mallat metàl·lic en forma rectangular que simuli una estructura de gabions, fins a una alçada de 2,50 m, ancorat al mur.

## 6.9 JARDINERIA I REG

### 6.9.1 Jardineria

Les plantacions previstes són a diferents nivells:

- Lledoner Celtis australis) com a arbrat d'alineació de vial amb interdistància de 7,00 m.
- Alzines (Quercus illex) i roures (Quercus cerroides), distribuïts en l'espai lliure de la masia de can Ferrater.

Després de la plantació dels arbres es col·locaran 2 tutors de fusta traçada en autoclau i lligats amb gomes planes per cadascun dels arbres.

- Plantació d'arbustives.
  - Formant una tanca a la zona de la masia de can Ferrater, formada per llentiscle (Pistacea lentiscus) i marfull (Viburnum tinus) i en parterres vial Eix 1.
  - Agrupacions d'arbustives de port gran com ara Ullastre (Olea europea var. Sylvestris), aladern (Rhamnus alaternus), i matabous (Bulperum fruticosum).
- Plantacions superficials en formació de prat sec en talussos i zona de la masia mitjançant hidrosembra de diverses espècies:
  - 15% de Lolium perenne.
  - 45% Festuca arundinacea.
  - 25 % Festuca ovina.
  - 5% Cybodon dactilon
  - 10% Trifolium repens

Després de la plantació, en la zona arbustiva es col·locarà una tanca provisional d'obra per garantir la correcta implantació de la vegetació.

Es deixarà espai pel pas de vehicles de manteniment en els extrems de la zona arbustiva amb el caminet.

En el moment de realitzar el replanteig de la zona verda es contactarà amb els tècnics del Departament de Medi Urbà i Espai Verd de l'Ajuntament per tal que doni els seu vis-i-plaus.

- Plantacions aquàtiques en la zona de la bassa de la masia de can Ferrater:
  - Carex pendula
  - Lysimachia vulgaris
  - Sparganium erectum
  - Veronica beccabunga

En qualsevol cas, els arbres es plantaran amb aspratge doble.

L'arbrat de la carretera BV-5011 i dels carrers amb aparcament hauran de tenir un gàlib mínim de 2.5 m d'alçada. Tanmateix l'eix de l'arbre estarà separat:

- 4 m dels punts de llum.
- 4,5 m de les senyals de trànsit lluminoses.
- 2 m de les senyals de trànsit.
- 3 m de les marquesines de les parades d'autobús.

A petició expressa de l'Ajuntament de Badalona, queda totalment prohibit l'ús de Glifosat com a herbicida atès que l'any 2015 es va aprovar una moció en el Ple que no autoritza el seu ús. Abans de qualsevol aplicació, caldrà que el tècnic municipal doni el seu vist-i-plau previ informe d'un assessor en termes d'aplicació de productes fitosanitaris.

En tot moment se seguiran les indicacions de la NTJ (Norma tecnològica de Jardineria).

### 6.9.2 Instal·lació de reg

El projecte contempla una nova escomesa per a l'abastament del reg que es situarà propera a la confluència de la Ctra El Canyet amb el vial Eix 22 i annex a les conduccions d'aigua potable projectades. En aquest punt es situarà el pericó pel comptador amb capacitat de

3600 a 10000l/h i a continuació s'ubicarà el by-pass mestre. En aquest mateix punt s'ubicarà l'armari normalitzat per al programador de reg.

Les dimensions del pericó per allotjar el comptador i diàmetre del ramal de connexió amb la xarxa d'aigües d'abastament serà la indicada pels tècnics de la companyia d'aigües. Junt al comptador s'allotjarà el By-Pass mestre de la instal·lació. El By-Pass mestre s'ubicarà dins d'un pericó de 80x60 cm de dimensions interiors.

Paral·lelament es col·locarà l'escomesa de la xarxa freàtica, tenint que portar la canalització del tub de freàtica des del nou dipòsit fins a la intersecció de la Ctra. El Canyet amb el Eix 22. Les dues xarxes es comunicaran mitjançant arqueta intercanviador per tal de poder realitzar el canvi de xarxes i posteriorment una arqueta pel by pass i caudalímetre.

La xarxa freàtica s'abastirà d'un nou pou que es situarà a la vora de la riera del Canyet. El pou bombejarà, amb una bomba submergible, l'aigua a un dipòsit enterrat de 10 m<sup>3</sup> de volum. D'aquest, a través d'una canonada de PEAD de 63 mm de DN, es bombejarà, amb una bomba centrífuga d'eix vertical, l'aigua a l'arqueta de by-pass de freàtiques a una pressió de 40 mca.

Des l'arqueta d'intercanviador es nodreixen els diferents sectors de reg projectats a través d'una xarxa primària de polietilè d'alta densitat i apta per a us alimentari amb un diàmetre de 63mm de diàmetre. Paral·lelament a aquesta xarxa primària discorrerà l'estesa elèctrica des del programador fins a cada by-pass sectorial. Les xarxes projectades es faran discórrer principalment pels parterres i voreres. En creuaments de zones pavimentades, les canonades aniran entubades en tubulars rígides de diàmetre doble de la canonada. Des de la xarxa primària es realitzaran les diferents derivacions per a la distribució de la xarxa de reg per degoteig, de reg amb difusors i del reg amb aspersors. A cada derivació se situarà el corresponent pericó amb el by-pass sectorial situat en un pericó, a partir de la qual començarà la xarxa secundària. En aquest pericó s'inicia la xarxa de degoteig. Inclourà les electrovàlvules, els reductors de pressió adequats i filtres de 150 micres per a evitar embussaments dels degoters. En aquest pericó s'inicia la xarxa de degoteig. Inclourà les electrovàlvules, els reductors de pressió adequats i filtres de 150 micres per a evitar embussaments dels degoters.

Per la xarxa de degoteig de parterres, i a la sortida del by-pass sectorial es crearà una xarxa secundària formada per un col·lector d'entrada i un altre de sortida de PE del mateix diàmetre que el By-pass. Entre els col·lectors es connectaran línies de canonada no superiors a 80 m de longitud amb degotadors autonetejables i autocompensables de 2,3 l/h,

inserir cada 40 cm com a màxim. Dites línies estaran separades 20 cm de les voreres i entre elles 40 cm, quedant soterrades entre 5 i 10 cm en funció del tipus de plantació.

La xarxa de degoteig per les línies d'arbrat es compondrà d'una canonada en tubular rígida en les zones pavimentades, que discorrerà fent ponts d'escocell a escocell per a la part interior d'aquests a no més de 30 cm de profunditat. En els escocells es connectaran els anells pels degoters. Tant per al degoteig en parterres com per a línies arbòries es col·locarà al final del col·lector de sortida una vàlvula de racord pla del mateix diàmetre que la canonada dins d'un pericó, connectat al sistema de desguàs, per al rentat de la instal·lació. La instal·lació estarà dotada d'una vàlvula de descàrrega automàtica que s'ubicarà en el punt més alt de la instal·lació, dins del pericó.

A les zones pavimentades, s'ha previst arquetes de registre cada 25 m per tal de poder realitzar feines de manteniment.

Totes les canonades aniran canalitzades amb tub de polietilè.

#### 6.10 ELEMENTS URBANS

El tractament de la zona es completa amb la disposició de mobiliari urbà que faciliti la seva utilització per part dels veïns: bancs, papereres i fonts garantiran la utilització raonable de l'espai i al mateix temps augmentaran la qualitat de vida de tota l'àrea que envolta l'actuació.

Així mateix s'ha contemplat la col·locació de baranes per a salvar els desnivells de la carretera del Canyet.

D'igual manera s'inclou passamans a les escales per tal de donar compliment de la normativa d'accessibilitat.

Tanmateix s'ha considerat la instal·lació de Contenedors recollida Residus Sòlids Urbans (RSU) en dos zones distribuïts en:

- Orgànic. 2 ut de Contenedor de 2.200 litres
- Vidre. 3 ut de Contenedors de 2.200 litres
- Restes. 3 ut de Contenedor de 3.200 litres
- Paper. 3 ut de Contenedor de 3.200 litres
- Envasos. 3 ut de Contenedor de 3.200 litres

D'aquest repartiment dues bateries completes de 5 fraccions correspon a les necessitats dels edificis, mentre que una bateria completa sense l'orgànica, s'emplaçarà a les proximitats de l'accés a l'equipament esportiu. A l'annex 24 es mostra la justificació de l'emplaçament i dimensionament de les unitats necessàries.

Tots els elements urbans amb elements de fusta hauran de tenir la garantia d'origen d'una explotació forestal sostenible. El Director de les Obres sol·licitarà el certificat corresponent i serà qui donarà la conformitat a la seva col·locació.

## 6.11 SENYALITZACIÓ VIÀRIA

### 6.11.1 Senyalització horitzontal

La senyalització horitzontal es realitzarà amb pintura acrílica amb una dosificació mínima de 900 g/m<sup>2</sup> i amb addició de partícules de vidre de cantells angulosos, amb una dosificació de 300 g/m<sup>2</sup>.

#### Marques vials transversals

- Línia de parada (M-4.1): Línia blanca reflexiva contínua de 0,40m d'ample.
- Pas de Vianants (M-4.3): Línia blanca de 0,50m d'amplada.

#### Marques vials longitudinals

- Prohibit avançar (M2.1 i M2.2) en carrers d'un i de dos sentits.

#### Marques restants: fletxes, signes i inscripcions

Les inscripcions de CEDIU EL PAS i STOP seran del tipus M-6.4 i M-6.5, i la seva ubicació i detalls figuren en els plànols corresponents.

### 6.11.2 Senyalització vertical

La senyalització vertical fa referència a les senyals de circulació, ubicades en la seva totalitat en voreres. Tenint en compte que l'àmbit de projecte es desenvolupa en un àmbit urbà, donant continuïtat a la trama existent, les senyals verticals seran reflectants de nivell II.

La seva col·locació serà a 55cm del límit de vorada, orientades de tal manera que facilitin la màxima visió del conductor, i salvaran en alçada els cops a vianants, per la qual cosa la

diferència de cota entre el límit inferior de la senyal i la vorera o zona d'emplaçament no serà inferior a 2,2m.

El material utilitzat en les plaques serà d'alumini i els suports seran cilíndrics amb perfil estriat d'alumini de 76 mm de diàmetre.

Les dimensions de les senyals de perill, prohibició i obligació seran les següents:

- Senyals triangulars: 90cm de costat
- Senyals circulars: 60cm de radi
- Senyals octogonals: 60cm de costat
- Senyals quadrades: 60cm de costat
- Plaques rectangulars: 90x60cm (base x alçada)

## 6.12 EXECUCIÓ DE LES OBRES

### 6.12.1 Contaminació atmosfèrica

S'han d'aplicar els criteris establerts per l'ordenança metropolitana per al control de la contaminació atmosfèrica en obres de construcció. Els aspectes més rellevants de l'annex 2 de la mateixa són els següents:

a) Pel que fa als accessos, vials de circulació i superfícies amb trànsit de vehicles, camions i maquinària:

1. Pavimentar o compactar totes les superfícies i vials i mantenir-los en bon estat.
2. Limitar la velocitat de circulació màxima dels vehicles i maquinària per l'interior del recinte de l'obra a 20 km/h. El rang de circulació recomanat és entre 10 i 20 km/h. Caldrà col·locar rètols de senyalització de la limitació de velocitat a l'entrada i sortida del recinte.
3. El titular de la via ha de limitar la velocitat màxima de circulació a 40 km/h en el tram comprès entre l'obra pública i la via de la xarxa viària bàsica.
4. Humitejar o netejar amb freqüència totes aquelles superfícies on es preveu que es pugui generar una resuspensió de pols, com zones de pas de vehicles i piles de terres i materials pulverulents, per mantenir una humitat mínima del 12 %. Sempre que sigui possible, el reg es farà amb aigua freàtica o aigua regenerada que ha obtingut els permisos sanitaris.



5. La neteja de l'àmbit afectat per l'obra mai podrà fer-se en sec. En conseqüència, la utilització de bufadors o escombrar en sec quedarà totalment prohibit.

6. Cobrir completament els materials pulverulents transportats per vehicles i camions amb lones, o bé adoptar mesures d'eficàcia similar.

7. Instal·lar sistemes de neteja de vehicles, especialment de les rodes.

8. Revisar periòdicament els motors de combustió i els tubs d'escapament de la maquinària i els vehicles de transport.

b) Pel que fa als apilaments de materials pulverulents:

1. Localitzar els emmagatzematges de materials pulverulents en zones ubicades a sotavent respecte al vent dominant.

2. Instal·lar sistemes físics per evitar la dispersió dels contaminants (pantalles paravents, murs de contenció o d'altres sistemes equivalents).

3. Emmagatzemar els materials fins en sitges.

4. Reduir tant com sigui possible l'altura des de la qual es carrega i descarrega el material.

c) Pel que fa a les operacions de càrrega, descàrrega i/o manipulació de materials pulverulents amb camions o maquinària en apilaments, tremuges i similars:

1. Instal·lar sistemes per minimitzar l'emissió de partícules (aspiració localitzada de pols, ruixat o similar).

2. Instal·lar sistemes de captació de partícules en càrrega i descàrrega de material pulverulent.

### 6.12.2 Soroll

S'haurà de complir la normativa vigent en matèria de soroll: Ley del Ruido, Llei de protecció contra la Contaminació acústica, normatives que les desenvolupen i Ordenança Municipal de Sorolls i Vibracions (OMSV)(BOP del 27.12.11), especialment en quant a immissions acústiques a l'entorn.

En quant a emissions i prescripcions particulars en obres és d'aplicació l'article 23. de la vigent Ordenança Municipal de Sorolls i Vibracions que fixa els següents requeriments (apartats 1. a 8. de l'esmentat article 23.) a complir per a les obres que es desenvolupen a Badalona, els quals s'hauran d'incorporar al projecte:

1. L'emissió sonora de la maquinària que s'utilitza en l'execució d'obres públiques i privades s'ha d'ajustar a les prescripcions que estableix la normativa vigent pel que fa a les emissions sonores de maquinària d'ús a l'aire lliure.

2. Els sistemes o equips utilitzats en qualsevol tipus d'obra hauran de ser tècnicament els menys sorollosos i l'ús serà el més adequat per a reduir la contaminació acústica generada. Els generadors elèctrics que s'instal·lin a la via pública hauran de tenir un nivell de potència sonora de com a màxim 90 dB PWL i el seu espectre no ha de presentar components tonals. En el cas que l'obra tingui una durada superior a un mes s'haurà de substituir per una escomesa elèctrica, excepte en les obres d'urbanització.

3. Els responsables de les obres hauran d'adoptar les mesures oportunes per evitar que els nivells sonors produïts per aquestes, així com els generats pels vehicles i la maquinària auxiliar utilitzada, excedeixin els valors límit establerts per la zona en què es realitzen, i cal arribar, si fos necessari, al tancament de la font sonora, la instal·lació de silenciadors acústics, o la ubicació d'aquesta font en l'interior de l'estructura en construcció un cop que l'estat de l'obra ho permeti.

4. Els equips i la maquinària emprats en obres a la ciutat compliran les condicions següents:

a) Els motors de combustió aniran equipats amb silenciadors de gasos de combustió i sistemes esmorteïdors de soroll i vibracions.

b) Els motors de les màquines i vehicles s'hauran d'aturar quan no s'utilitzin.

c) Els compressors i la resta de maquinària sorollosa que estiguin situats a menys de 50 metres d'edificis ocupats o situats a l'exterior de les obres funcionaran amb el capot tancat i amb tots els elements de protecció instal·lats, bé pel fabricant, bé amb posterioritat, per amortir els sorolls.

d) Els martells pneumàtics, autònoms o no, disposaran d'un mecanisme silenciador de l'admissió i expulsió de l'aire.

e) Totes les màquines que treballin a la ciutat de Badalona hauran de complir els següents requeriments: certificat d'homologació CE o certificat de conformitat CE i placa en la qual s'indiqui el nivell màxim de potència acústica.

5. Les màquines sorolloses que hagin estat manipulades sense autorització prèvia del fabricant podran ser retirades pels responsables municipals.

6. L'horari dels treballs susceptibles de generar incidència acústica, ha d'estar comprès entre les 8 i les 21 hores de dilluns a divendres no festius i de 9 a 20 els dissabtes, diumenges i festius. L'horari de funcionament de la maquinària es fixa entre les 8 i les 20 hores. Només en casos especials, que per la seva gravetat, complexitat o urgència així ho

requereixin, es podrà variar aquest horari amb una sol·licitud prèvia a l'Ajuntament, qui determinarà els nous horaris i, si fos el cas, nous valors límit d'immissió superiors als establerts per a la zona.

7. S'exceptuen del compliment de la franja horària que estableix el paràgraf anterior les obres que s'hagin d'executar, amb caràcter d'urgència, per al restabliment de serveis essencials per als ciutadans, com ara el subministrament d'electricitat, d'aigua, de gas i de telèfon, i els serveis relacionats amb l'ús i la difusió de les noves tecnologies de la informació, així com les

## 7 DURADA DE LES OBRES

En compliment de l'Article 63 del reglament general de Contractació, s'ha confeccionat un senzill Pla d'Obra que s'inclou com a Annex 20, en el que es representa mitjançant un diagrama de barres, la durada de les unitats d'obra fonamentals. El temps total d'obra s'estima de 13 mesos. Tanmateix, s'ha dividit la durada de l'obra en tres fases.

- 6 mesos per la Fase I
- 6 mesos per la Fase II
- 1 mes per la Fase III

## 8 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

En l'annex N.16 s'inclou el pla de control de qualitat per àmbits de control a executar durant el desenvolupament de les obres per tal de garantir la qualitat dels materials i de l'execució de les diferents partides d'obra que componen el projecte.

## 9 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Per a la realització del present document s'ha utilitzat com a base el banc de preus de l'ITEC de l'any 2018. En l'annex 19 es llista la justificació dels preus de projecte.

## 10 SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, s'inclou en l'Annex 17. "Estudi de Seguretat i Salut" que servirà per a donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el desenvolupament, sota el control de la Direcció Facultativa.

El cost de la totalitat d'aquestes unitats de l'Estudi de Seguretat i Salut s'inclou en el pressupost d'execució material de les obres i puja a la quantitat de PEM 48.506,49 € (QUARANTA-VUIT MIL CINC-CENTS SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS).

## 11 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment del Real Decret 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió de residus de construcció i enderroc, es redacta el corresponent Estudi. Aquest s'ha integrat en l'annex 18, "Estudi de gestió de Residus".

## 12 ESTUDI DE CONTAMINACIÓ DE SÒLS

Amb data de març de 2021 l'empresa Litoclean va realitzar l'Estudi Preliminar de Contaminació de Sòls del sector, que s'adjunta a l'annex 25. Aquest estudi arriba a les següents conclusions:

- En les parcel·les s'observen reblerts amb restes de runa,
- En algunes parcel·les apareixen capes poc gruixudes de sòls amb de color fosc amb presumptes escòries de foneria
- Els reblerts descansen sobre la base de sauló
- Les analítiques indiquen que es detecta presència d'alguns compostos en concentracions superiors als NGR establerts pel RD 9/2005 i NGR per metalls establerts en el Decret Legislatiu 1/2009 en les parcel·les 4 (cadmi, plom i antimoni), en la 2 (TPH C10-C40) i en la 3 (PCB).
- La caracterització de sòls en les parcel·les 1 i 2, han indicat no acceptabilitat en dipòsit de residus inerts, essent necessari, en cas d'excavació caldrà gestionar les terres no inertes a l'abocador que correspongui (segons l'estudi, classe II). Això s'ha previst al capítol de moviment de terres del pressupost.
- L'anàlisi qualitativa de riscos, que conclou que els nivells de compostos nocius enregistrats en el subsol de l'emplaçament garanteixen una condició de nivell toxicològic i cancerigen admissible per la salut humana.
- En definitiva, no resulta necessària l'adopció d'accions correctives per a reduir les concentracions de contaminants presents en el subsòl.

### 13 REVISIÓ DE PREUS

La fórmula de revisió de preus serà aquella que fixa el Plec de clàusules administratives particulars de la licitació.

### 14 PRESSUPOST

El pressupost d'execució material ascendeix a la quantitat de **TRES MILIONS QUATRE-CENTS SETANTA-QUATRE MIL QUATRE-CENTS VINT EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (3.474.420,79 €)**.

Aplicant el benefici industrial (6%) i les despeses generals (13%) s'obté el pressupost d'execució per contracte que puja a la quantitat de **QUATRE MILIONS CENT TRENTA-QUATRE MIL CINC-CENTS SEIXANTA EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS (4.134.560,74 €)**.

Sumant el valor estimat pel pla de control de qualitat, les partides de pagament per conveni amb la companyia subministradora de gas (NEDGIA), variant electricitat (ENDESA), la partida d'arranjament de l'aqüeducte, i l'IVA vigent (21%), s'obté el pressupost per al coneixement de l'administració, que puja a la quantitat de **CINC MILIONS TRES-CENTS SEIXANTA-TRES MIL NOU-CENTS SETANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS (5.363.979,79 €)**.

### 15 PERÍODE DE GARANTIA

El període de garantia serà el que defineixi el Plec de Clàusules Administratives de la licitació sens perjudici de l'establert al Plec de Prescripcions Tècniques que s'adjunta al projecte.

### 16 DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

El present Projecte consta dels següents Documents:

#### Document nº 1. Memòria i Annexes a la Memòria

Memòria

Annexes a la Memòria

- Annex 01. Antecedents
- Annex 02. Topografia
- Annex 03. Geotècnia
- Annex 04. Traçat
- Annex 05. Pavimentació
- Annex 06. Estructures
- Annex 07. Serveis existents
- Annex 08. Sanejament
- Annex 09. Aigua potable
- Annex 10. Electrificació
- Annex 11. Enllumenat
- Annex 12. Telecomunicacions
- Annex 13. Gas
- Annex 14. Jardineria i Reg
- Annex 15. Senyalització i semaforització
- Annex 16. Pla de control de qualitat
- Annex 17. Estudi de seguretat i salut
- Annex 18. Pla de gestió de residus
- Annex 19. Justificació de preus
- Annex 20. Pla d'obres
- Annex 21. Reportatge fotogràfic
- Annex 22. Pressupost pel coneixement de l'administració
- Annex 23. Accessibilitat
- Annex 24. Recollida de Residus Sòlids Urbans
- Annex 25. Estudi de Contaminació de Sòls

#### Documento nº 2. Plànols

#### Documento nº 3. Plec de Prescripcions Tècniques Particulars

#### Documento nº 4. Pressupost

## 17 DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

Amb el que s'ha exposat a la present Memòria, que es complementa amb els diferents Annexos, amb els Plànols, Plec i Pressupost que formen part del mateix, considerem acabat aquest treball que sotmetem a la consideració de la Superioritat.

Badalona, maig de 2022

Els autors del Projecte,

Andreu Ponsirenas Cunillé  
Ponsirenas & Puig i associats

Josep Pinós Alsedà  
BERRYSAR

**ANNEXOS**

**ANNEX N.1**  
**ANTECEDENTS**

## 1 ANTECEDENTS

El present projecte és una revisió i actualització del projecte d'Urbanització del Pla Parcial El Canyet, redactat per l'empresa SPIM-URBS SL amb data de març de 2007 i aprovat definitivament per l'ajuntament de Badalona en Junta de Govern Local en sessió del 5/02/2008.

El mencionat projecte desenvolupava les determinacions del planejament vigent:

- **Pla general Metropolità** de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
- **Pla parcial d'ordenació "Canyet", Polígon C.**
- **Estudi de Detall d' Ordenació de Volums, Alineacions y rasants a l' àmbit del polígon C del CANYET, Badalona. Sector Sud. BOP. 23-11-2006.**
- **Pla Especial del Patrimoni de Badalona fitxa C-6.** Can Ferrater.

El present projecte té en compte

- Informe previ per la proposta tècnica i econòmica per la redacció i tramitació de l'actualització del projecte d'urbanització del Pla Parcial Canyet, Polígon C de Badalona, que s'adjunta en aquest annex.

# Annex 1 Antecedents





**INFORME PREVIO PARA LA PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA LA REDACCIÓN Y TRAMITACIÓN DE LA ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL "PLA PARCIAL CANYET, POLÍGON C.", DE BADALONA.**

**PLANEAMIENTO VIGENTE**

- Pla general Metropolità de l'àrea metropolitana de Barcelona.
- Pla parcial d'ordenació "Canyet", Polígon C.
- Estudi de Detall d' Ordenació de Volums, Alineacions y rasants a l' àmbit del poligon C del CANYET, Badalona. Sector Sud. BOP. 23-11-2006.
- Pla Especial del Patrimoni de Badalona fitxa C-6.Can Ferrater.
- Pla Especial de les Colònies del Canyet. Planeamiento contiguo.

Previamente a la redacción de este informe, hemos realizado algunas consultas con el "Departament de planejament de l'Ajuntament de Badalona", y de ellas extraemos las siguientes recomendaciones a tener en cuenta en la revisión del proyecto:

**VIALIDAD**

- VIAL ENTRE LA CARRETERA BV-5011, HASTA LA ROTONDA DE LA CARRETERA DE CAN RUTI, (eje 1).Sistema general viario del P.G.M.

Este vial discurre de Sur a Norte iniciándose en la carretera BV-5011, (en el lugar donde se encuentra actualmente una rotonda de entrada y salida a las pistas de can Ferrater). Sigue aproximadamente, sin coincidir, con un vial ejecutado en los años 60 que sigue hasta salir de nuestro sector para luego continuar dentro del ámbito del "Pla Especial de les Colònies del Canyet" hasta el nivel del "Carrer B", en un espacio de propiedad municipal. Véase los planos anejos:

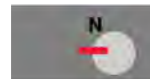
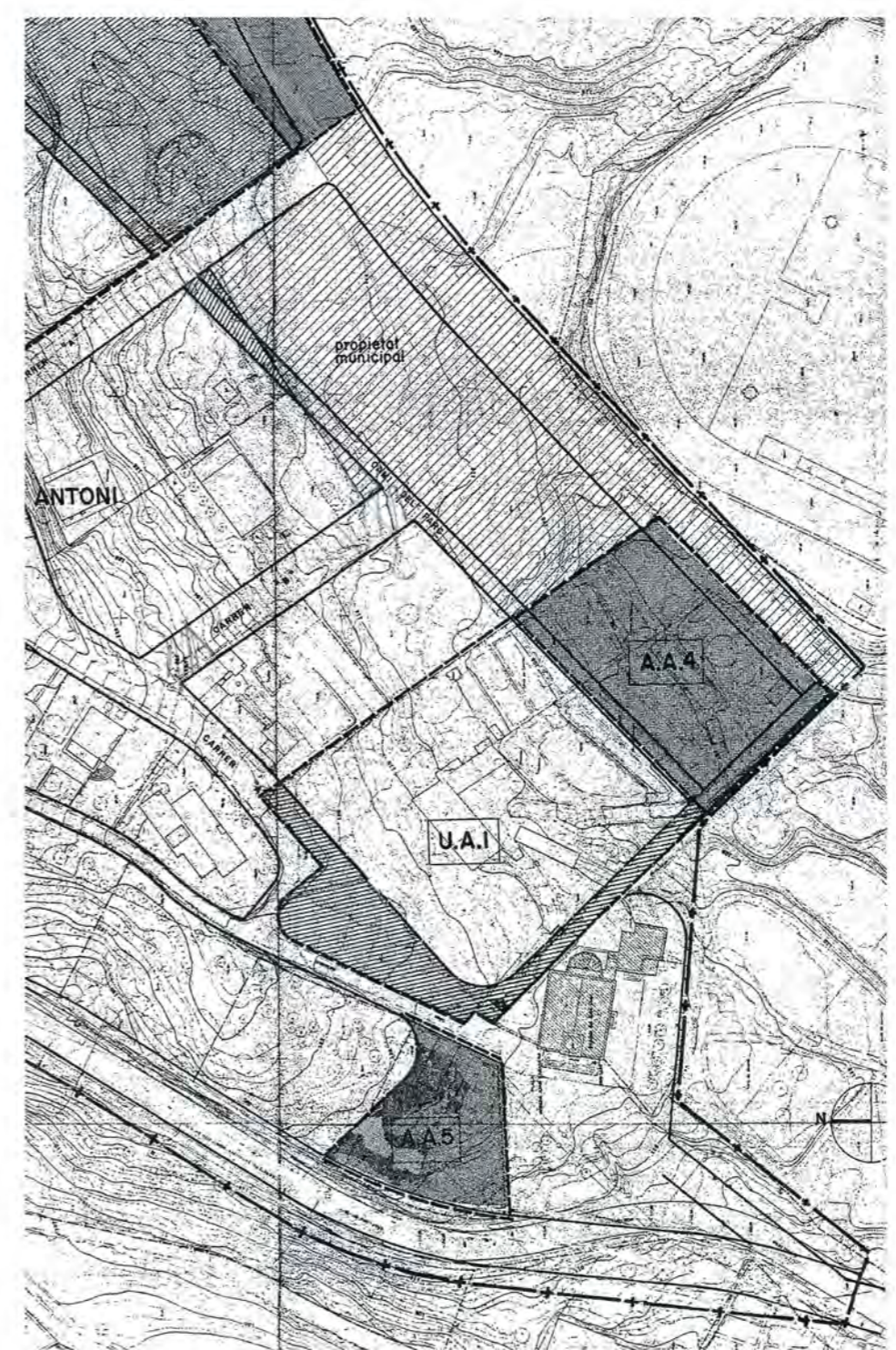
1. En la intersección entre la carretera BV-5011 y el proyecto del vial hasta la rotonda de la carretera de can Ruti, el proyecto actual de urbanización, resuelve con un cruce con paso de peatones, el ingreso y salida de nuestro sector obviando la solución actual realizada por la diputación de Barcelona. Véase plano 06 A4 anejo.
2. "Plànol de gestió" del P.E. de les Colònies del Canyet". Véase que la prolongación discurre por suelo de propiedad municipal.
3. "Plànol d'alineacions del P.E. de les Colònies de Canyet". Se puede observar el trazado actual de los años sesenta. El perfil, debería enlazar con la cota prevista 100,25, en su inicio.
4. El vial hasta la rotonda de la carretera de Can Ruti debería estudiarse para prolongarse hasta el nivel del "Carrer A", (Can Campmany), fuera de nuestro sector, a la cota prevista por el "Pla Especial d'alineacions de Canyet", de valor 115,095. Esto, permitiría al municipio adecuar transitoriamente el vial antiguo hasta conectar con el "Carrer A", al tiempo que habría un acceso urbanizado provisionalmente hasta la puerta de la pista de atletismo de "Can

Ferrater". Seguiría el trazado hasta la rotonda, para ser realizado en su momento.

5. Véase el trazado horizontal futuro del eje 1, del proyecto de urbanización que se revisa.

**CONCLUSIONES:**

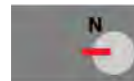
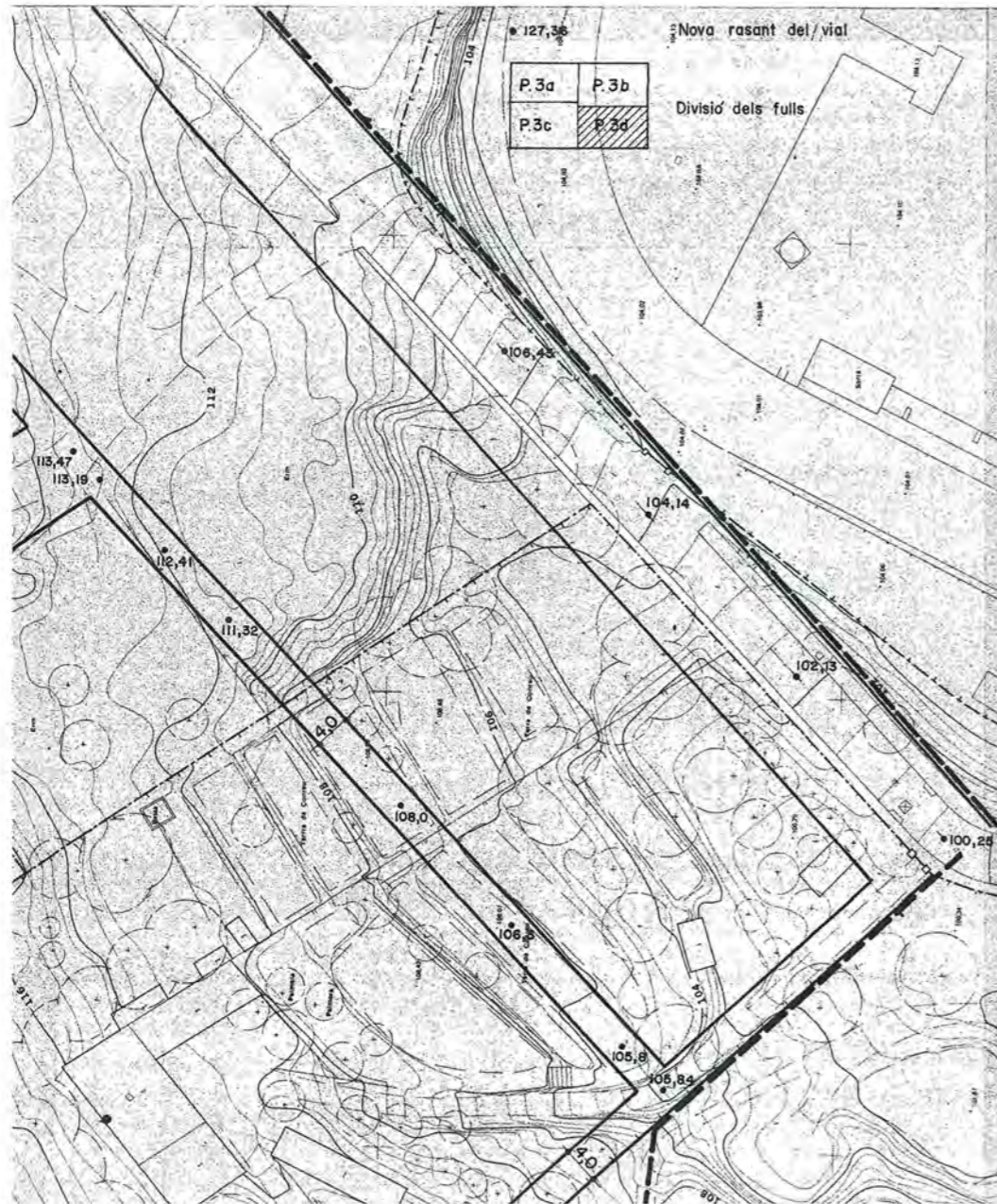
1. Podría armonizarse, si fuera posible, la solución actual de intersección entre la carretera BV-5011 y la de la revisión del proyecto de urbanización hacia la rotonda de Can Ruti.
2. El trazado de nuestro sector, debería comprobarse que enlaza con el vial existente fuera de éste, y con un diseño razonable que pase por la intersección con el vial de la calle A hasta alcanzar la rotonda de la carretera de Can Ruti.
3. El colector receptor de las aguas pluviales de este vial deberá tener capacidad para recoger las aguas pluviales que se recojan desde su cabecera.



Anejo 1



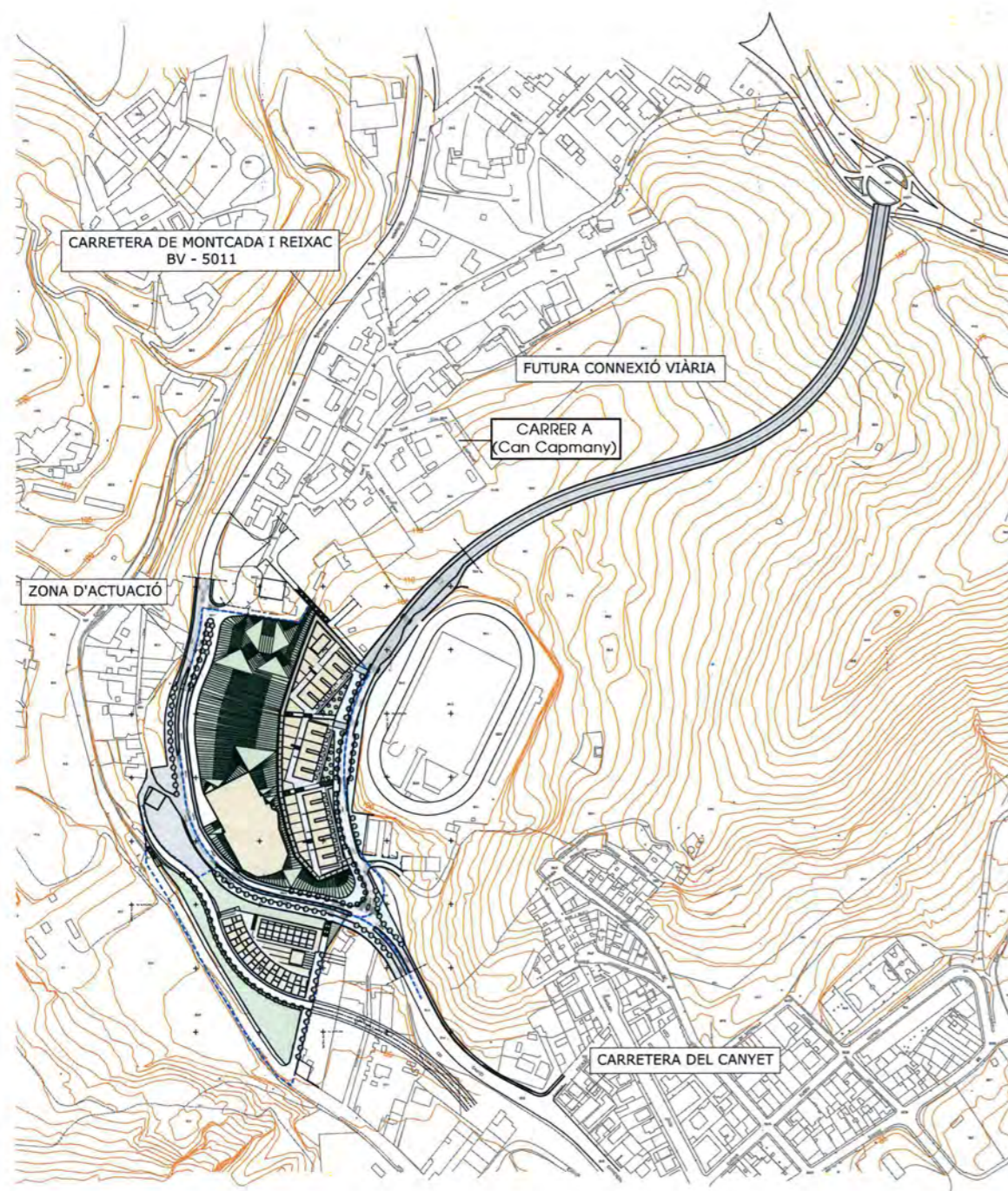
Anejo 2



Anejo 3



Anejo 4



- VIAL INTERNO EN EL SECTOR SUR DEL PLAN PARCIAL DESDE EL SUBPOLÍGONO A, (Realizado), ATRAVESANDO EL SUBPOLÍGONO B, (no realizado), Y TERMINANDO EN EL POLÍGONO C, (que nos ocupa), junto al camino de "L'EMPEDRAT". (Eje 2)

El Ayuntamiento de Badalona, considera que la entrega del vial interno del sector C con el camino de "l'empedrat", no está bien resuelto puesto que dicho camino debería mantener su carácter peatonal y no convertirse en el receptor de la vialidad interna. No tiene capacidad para ello dado su carácter cuasi peatonal.

La solución de ampliarlo no mejora en absoluto la solución del tráfico al tiempo que destruye su carácter rural.

Además, el hecho de no estar realizado el tramo de vial que discurre por el sector B, previsto en la segunda fase del Plan Parcial, aisló a las viviendas a implantar en este sector C, dejando como única alternativa la conexión con la Riera del Canyet, que como podremos constatar forma parte del sistema general viario del P.G.M. Véase los planos anejos:

1. Véase la defectuosa unión con el camino de "l'empedrat". El trazado vertical de la calle anula el enlace del barrio de "Can Tiano" con la riera de Canyet, que se restablece mediante una escalera.
2. En este "Document complementari", se aprecia que la actuación implica una expropiación fuera de nuestro sector y un estropicio en el huerto de la casa rural anexa. Como ya se ha indicado, se desvincula el barrio rural de la Riera de Canyet, destrozando el camino de l'empedrat con su derribo i la creación de un nuevo muro a cota alta.
3. Véase la unión con el barrio, mal prevista, en el Plan Parcial Canyet.
4. Véase que en el plano refundido del Área Metropolitana de Barcelona del P.G.M., que la Riera de Canyet, forma parte del sistema General viario y que por lo tanto es posible conectar el vial del eje 2,interno, en lugar de a la "carrerada", a dicha Riera de Canyet.

#### CONCLUSIONES

1. Debería anularse la conexión viaria de vehículos con el camino de "la carrerada", y hacerla solo peatonal.
2. Debería conectarse esta parte Sur del sector C, (eje 2), con la Riera de canyet por dos puntos :  
 A.-Por donde discurre la ancha acera que limita con el Sector B.  
 B.-Por el extremo más al norte del eje 2, hacia la riera de Canyet , a través de una plaza de giro, conectada con la Riera , prácticamente a la misma cota.
3. Estos cambios ,que deberían tener el beneplácito del Ayuntamiento de Badalona, entendemos que pueden realizarse sin modificar el plan parcial.









Anejo 4

**CATÁLOGO DEL PATRIMONIO MUNICIPAL.**

- La masía de "Can Ferrater, ficha de Catálogo C-6 de 1980, no contempla la protección del acueducto ni la balsa situadas en la zona de parque urbano. Sin embargo, el Ayuntamiento de Badalona impone verbalmente su mantenimiento, aspecto éste que no estaba contemplado en el P. de Urbanización que se revisa. Véase como anejo nº 1, la ficha del catálogo mencionada.

CONCLUSIÓN

Deberá incluirse en el proyecto a revisar, un tratamiento del acueducto según indica el Ayuntamiento de Badalona.

**TRATAMIENTO ESTÉTICO DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN**

- Se propone dado el carácter rural del entorno, realizar los muros de gavión, totales o aparentes, siempre que su precio sea asequible.

**PROYECTOS DE EDIFICACIÓN**

- Se cuestiona el proyecto de Valle hermoso desarrollado en base al Estudio de Detalle de "Ordenació de Volums, Alineacions i rasants a l'àmbit del poligon del Canyet" desde el punto de vista comercial, en la parcela sur del sector C. Véase anejo nº 2.

CONCLUSIÓN:

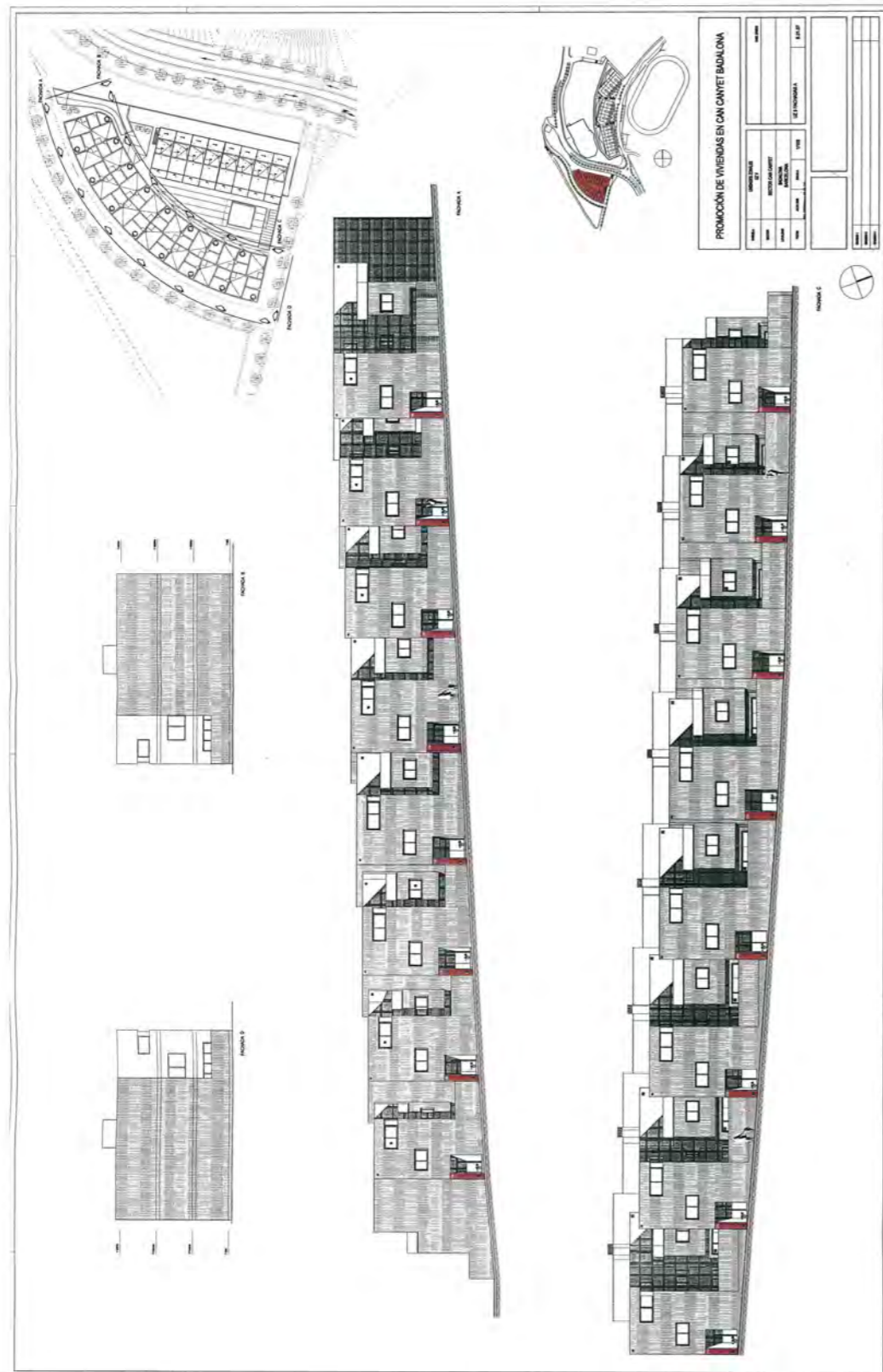
Creemos que Altamira debería revisar el proyecto citado para poder ofrecer un producto comercial adecuado a la población a que va dirigido.

**AVALES DE LA URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN**

- Según la consulta realizada a la Tesorería del Ayuntamiento de Badalona, no consta ningún aval a nombre del titular Valle hermoso División Promoción S.A., sociedad unipersonal, CIF. A-79-494233.

EXCM. AJUNTAMENT DE BADALONA — PLA ESPECIAL DE PROTECCIÓ DEL PATRIMONI		OCTUBRE 1980
REFERÈNCIA C-6	DENOMINACIÓ CAN FERRATER	
	LOCALITZACIÓ Cart.de Badalona a Montcada	
	BARRI Canyet (a l'alçada de Can Tiano)	
PLANOI EMPLAÇAMENT ENTORN	E:1/2000	
PROTECCIÓ PROPOSADA	CALIFICACIÓ P.G.M. 7º Zona 20b: desenvolupament urbà, intensificat II OBSERVACIONS: Qualsevol intervenció en aquest edifici i en el seu entorn estarà condicionada a la protecció proposada. VALORACIÓ GLOBAL Primera fita visual del barri senyorial de Canyet.	
FAÇANA	L'ENTORN B Definir per l'entorn de la vall de Canyet. (Veure fitxa H-1).	
INTERIOR	Es farán treballs d'entreteniment (necessaris).	
COBERTA	Reparament amb materials i tecnologies tradicionals.	
PATI	Recuperació caràcter. Reparament escultures.	
ENTORN A:	No edificable.	





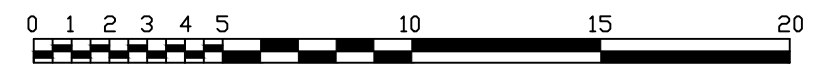
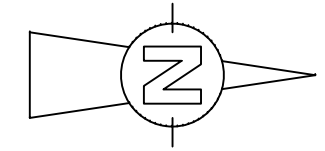
Anejo 2

**ANNEX N.2**  
**TOPOGRAFIA**

Per a la redacció del projecte es va realitzar a l'abril de 2005 per part de l'empresa STADIA Gabinet Topogràfic, un aixecament topogràfic actualitzat de l'actuació, a escala 1/500 i coordenades UTM del qual, a nivell informatiu, s'adjunta a continuació el corresponent plànol de planta.

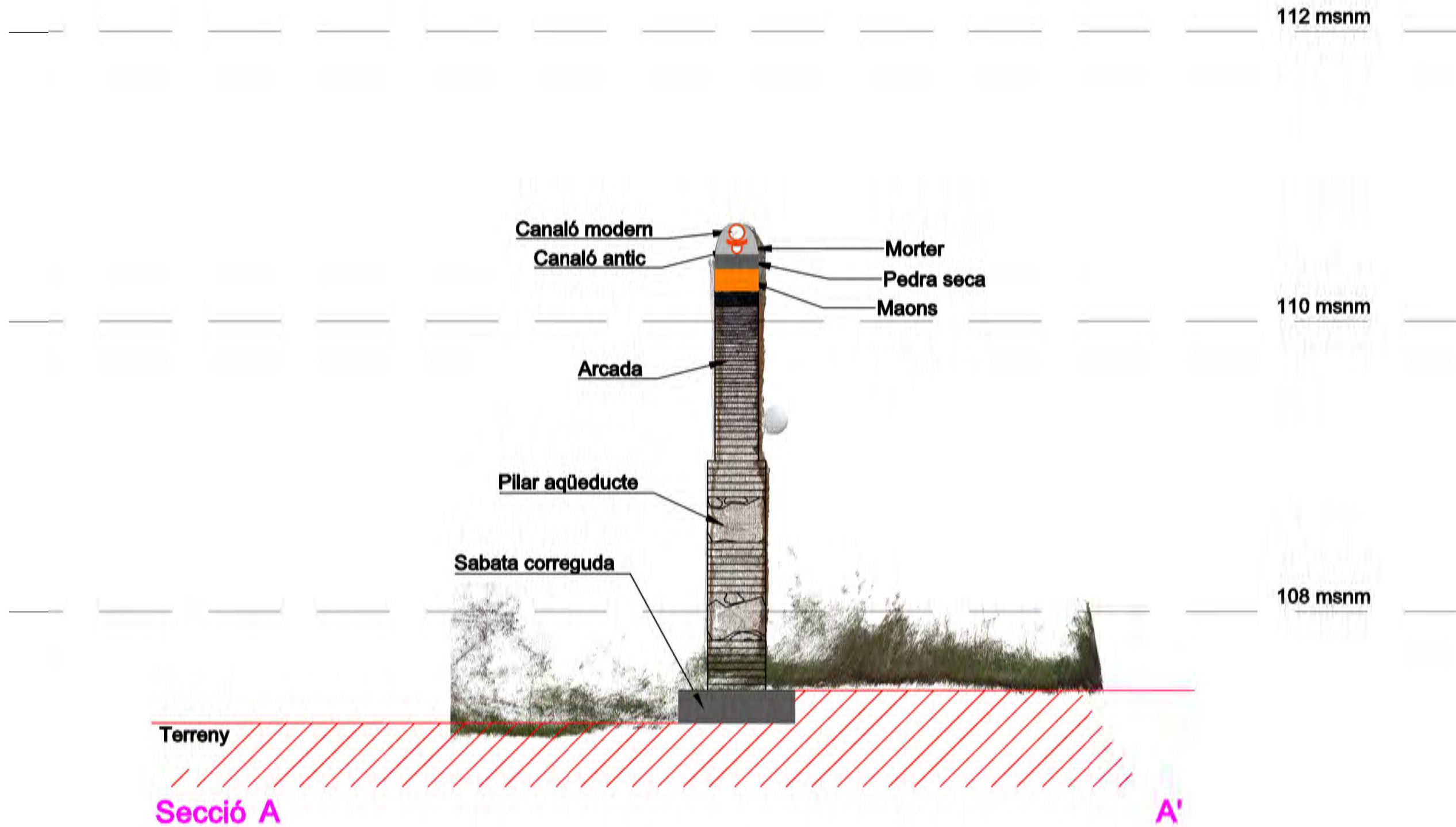
En data d'octubre de 2018 s'ha actualitzat aquest topogràfic per part d'INTEALCO i s'ha fet un aixecament específic de l'aqüeducte i el seu entorn. S'adjunten els diferents plànols.

## Annex 02 Topografia



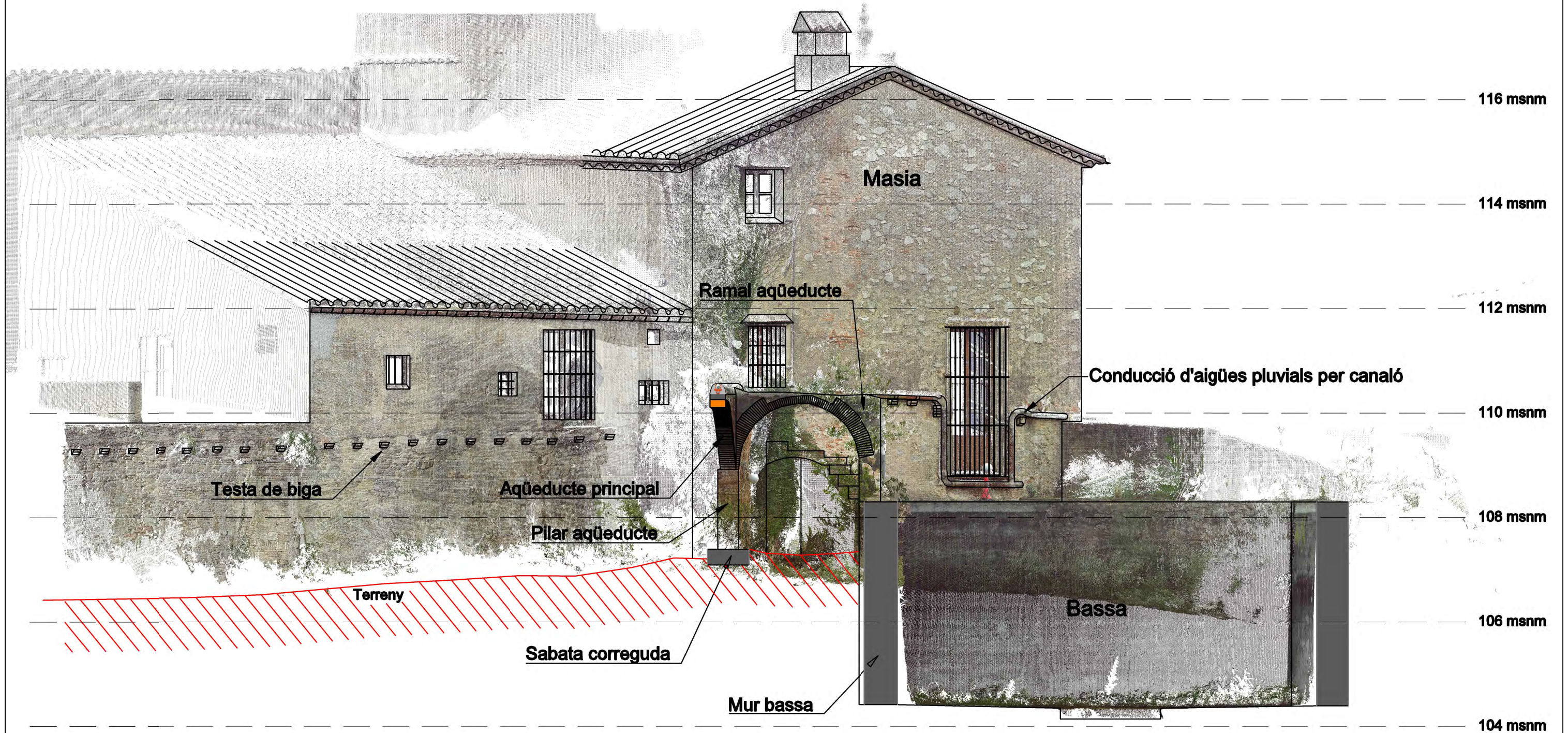
ESCALA 1:200

PETICIONARI: <b>Berrysar S.L.</b>	CONSULTOR: <b>INTEALCO</b> <small>CIUTECTONA TOPOGRAFIA CARTOGRAFIA INGENIERIA MINERIA MEDIO AMBIENTE</small> <b>INGENIERIA DEL TERRENO ALCALDE-COBEÑAS S.L.</b> <small>Baumes, 8 Tel. 616 691 350 intecalco@intecalco.com 08212 - Sant Llorenç Savall</small>	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>Aqüeducte de Canyet, Badalona</b>	COL·LEGIAT:  <small>Jose Gregorio Alcalde Vega Enginyer Tècnic de Mines núm. Col·legiat 861</small>	REFERÈNCIA:  -	ESCALA:  <b>1:200</b>	PLÀNOL:  <b>Planta</b>	NÚM.PLÀNOL: <b>1</b>	DATA: <b>NOV 2018</b>
							NÚM.FULL: <b>1 de 1</b>	



ESCALA 1:30

PETICIONARI: <b>Berrysar S.L.</b>	CONSULTOR: <b>INTEALCO</b> <small>CIUTECNA TOPOGRAFIA CARTOGRAFIA INGENIERIA MINERIA MEDIO AMBIENTE</small> <b>INGENIERIA DEL TERRENO ALCALDE-COBEÑAS S.L.</b> <small>Baumes, 8 Tel. 616 691 350 intecalco@intecalco.com 08212 - Sant Llorenç Savall</small>	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>Aqüeducte de Canyet, Badalona</b>	COL·LEGIAT: Jose Gregorio Alcalde Vega Enginyer Tècnic de Mines núm. Col·legiat 861	REFERÈNCIA: -	ESCALA: <b>1:30</b>	PLÀNOL: <b>Secció A-A'</b>	<table border="1"> <tr> <td>NÚM.PLÀNOL: 3</td> <td>DATA: NOV 2018</td> </tr> <tr> <td colspan="2">NÚM.FULL: 1 de 1</td> </tr> </table>	NÚM.PLÀNOL: 3	DATA: NOV 2018	NÚM.FULL: 1 de 1	
NÚM.PLÀNOL: 3	DATA: NOV 2018										
NÚM.FULL: 1 de 1											

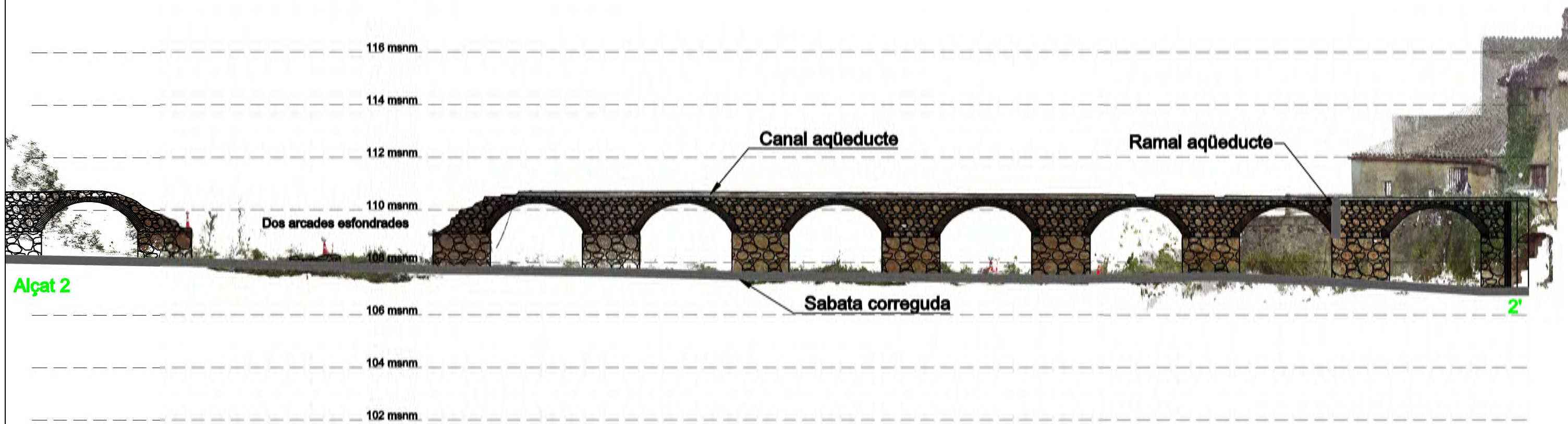


**Alçat 1**

**1'**

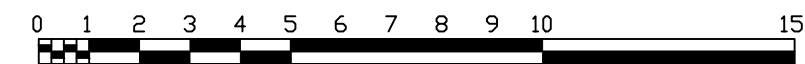


PETICIONARI: <b>Berrysar S.L.</b>	CONSULTOR: <b>INTEALCO</b> <small>CIUTECNA TOPOGRAFIA CARTOGRAFIA INGENIERIA MINERIA MEDIOAMBIENTE</small> <b>INGENIERIA DEL TERRENO ALCALDE-COBEÑAS S.L.</b> <small>Baumes, 8 Tel. 616 691 350 intecalco@intecalco.com 08212 - Sant Llorenç Savall</small>	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>Aqüeducte de Canyet, Badalona</b>	COL·LEGIAT: Jose Gregorio Alcalde Vega Enginyer Tècnic de Mines núm. Col·legiat 861	REFERÈNCIA: -	ESCALA: <b>1:75</b>	PLÀNOL: <b>Alçat 1-1'</b>	NÚM.PLÀNOL: 2 DATA: NOV 2018 NÚM.FULL: 1 de 2
--------------------------------------	--	---	--	------------------	------------------------	------------------------------	--



Alçat 2

2'



ESCALA 1:150

PETICIONARI: <b>Berrysar S.L.</b>	CONSULTOR: <b>INTEALCO</b> <small>CIUTECNA TOPOGRAFIA CARTOGRAFIA INGENIERIA MINERIA MEDIO AMBIENTE</small> <b>INGENIERIA DEL TERRENO ALCALDE-COBEÑAS S.L.</b> <small>Baumes, 8 Tel. 616 691 350 intecalco@intecalco.com 08212 - Sant Llorenç Savall</small>	TÍTOL DEL PROJECTE: <b>Aqüeducte de Canyet, Badalona</b>	COL·LEGIAT: Jose Gregorio Alcalde Vega Enginyer Tècnic de Mines núm. Col·legiat 861	REFERÈNCIA: -	ESCALA: <b>1:150</b>	PLÀNOL: <b>Alçat 2-2'</b>	NÚM.PLÀNOL: 2 NÚM.FULL: 2 de 2 DATA: NOV 2018
--------------------------------------	---	---	--	------------------	-------------------------	------------------------------	--

**ANNEX N.3**  
**GEOTECNIA**



**ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DE ESTABILIDAD DE MURO DE  
TIERRA ARMADA**

**OBRA** **VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y  
PLURIFAMILIARES**  
**PETICIONARIO** **SACYR VALLEHERMOSO**  
**LOCALIZACIÓN** **CANYET. BADALONA.**

**ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DE  
ESTABILIDAD DE MURO DE  
TIERRA ARMADA, PARA  
VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y  
PLURIFAMILIARES EN CANYET  
(BADALONA).**

**EXPEDIENTE: 06/0557**

Valencia, a 3 de mayo de 2006

## ÍNDICE

1. Introducción.
  - 1.1. Antecedentes.
  - 1.2. Objeto del estudio.
2. Trabajos realizados.
  - 2.1. Trabajos de campo.
    - 2.1.1. Calicatas.
    - 2.1.2. Sondeos.
  - 2.2. Ensayos de laboratorio.
  - 2.3. Trabajos de gabinete.
3. Caracterización Geológico-Geotécnica.
  - 3.1. Caracterización Geotécnica.
  - 3.2. Parámetros geotécnicos.
  - 3.3. Nivel freático.
  - 3.4. Sismicidad.
  - 3.5. Clasificación de los materiales.
  - 3.6. Definición de explanadas.
4. Estudio de la cimentación: conclusiones y recomendaciones.
  - 4.1. Nivel de apoyo.
  - 4.2. Tensión admisible.
  - 4.3. Excavabilidad y estabilidad de taludes.
  - 4.4. Estabilidad de muro de tierra armada.
  - 4.5. Agresividad.
  - 4.6. Conclusiones y recomendaciones.
5. Anexos.
  - Anexo 1: Localización de los trabajos de campo.
  - Anexo 2: Cortes estratigráficos.
  - Anexo 3: Ensayos de laboratorio.
  - Anexo 4: Anexo fotográfico.

## 1. Introducción.

### 1.1. Antecedentes.

A petición de **Sacyr Vallehermoso**, Investigación y Control de Calidad, S.A. (INCOSA), ha realizado un Estudio Geotécnico para el reconocimiento y caracterización del subsuelo de dos parcelas situadas en Canyet (Badalona), donde se proyecta construir viviendas unifamiliares dotadas de planta baja más dos alturas y plurifamiliares dotadas de sótano, planta baja y dos alturas. Además se incluye el estudio de la urbanización que engloba la clasificación según PG-3 de los materiales detectados, así como la definición del tipo de explanada. Por último, este informe incluye el estudio de la estabilidad de un muro de tierra armada.

Para ello se han realizado una serie de trabajos de campo y laboratorio (cuyas actas se adjuntan en el presente informe), los cuales han servido de base para la realización de los cálculos y estimaciones.

En el capítulo de anexos se recoge un plano en planta con la ubicación y el registro del trabajo realizado en el campo, los informes de los ensayos de laboratorio y por último un reportaje fotográfico.

### 1.2. Objeto del estudio.

Este Estudio pretende identificar la naturaleza de los distintos estratos constituyentes del subsuelo de las parcelas, determinando o estimando las características geotécnicas de los mismos. Así se podrá aconsejar acerca de la tipología de cimentación más idónea, dando los parámetros necesarios para el diseño de las cimentaciones del proyecto.

## 2. Trabajos realizados.

### 2.1. Trabajos de campo.

Para la realización del presente informe se ha considerado adecuado la realización de sondeos, complementados mediante la realización de calicatas.

#### 2.1.1. Calicatas.

El día 23 de marzo de 2006 se han realizado 4 calicatas mediante el empleo de una retroexcavadora de baja potencia, con objeto de estudiar a cielo abierto los niveles aflorados en el área, así como observar la cota de nivel freático, si fuese detectado, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia. En los niveles identificados se procedió a la toma de muestras representativas a fin de caracterizarlos según PG-3.

Las profundidades alcanzadas por las calicatas y las muestras obtenidas se reflejan en el cuadro adjunto:

<i>Calicata n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>
1	3,00 (M.A.-2,00-2,50)
2	1,50 (M.A.-1,00-1,50)
3	3,00 (M.A.-1,50-2,00)
4	3,00 (M.A.-1,80-2,20)

Profundidades referidas a la cota de embocadura de cada calicata.

#### 2.1.2. Sondeos.

Las prospecciones realizadas han consistido en la ejecución, durante el mes de marzo, de 21 sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, cuya ubicación queda reflejada en el croquis de localización (anexo n°1).

En el anexo n° 5 se incluyen las fotografías en color de los testigos recuperados, mientras en el Anexo n° 2 se recogen las columnas estratigráficas que se deducen de los mismos.

En las perforaciones se alcanzaron las siguientes profundidades:

Sondeo n°	Profundidad (m)
1	7,20
2	7,20
3	7,20
4	7,20
5	7,80
6	7,20
7	7,20
8	9,60
9	7,20
10	7,40
11	6,80
12	7,20
13	7,20
14	7,20
15	7,20
16	7,20
17	7,20
18	7,50
1M	7,40
2M	7,20
3M	7,20

Profundidades referidas a la cota de embocadura de cada ensayo.

Teniendo en cuenta las características de los materiales detectados, a fin de determinar su compacidad “in situ”, se procedió a la realización de ensayos de penetración estándar (S.P.T.) en el interior de los taladros.

El ensayo de penetración estándar (S.P.T.), mide la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 45 cm en tres intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae, en caída libre, desde una altura de 76 cm. El resultado del ensayo se define por un número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesario para la

hinca de los 30 cm finales; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo al consumirse los 50 golpes.

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta una información muy útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

A continuación se exponen unas tablas que correlacionan los golpes obtenidos en los Ensayos de Penetración Estándar con la compacidad del terreno:

#### Terrenos granulares

Compacidad	Muy Suelto	Suelto	Moderadamente Denso	Denso	Muy Denso
SPT ( $N_{SPT}$ )	< 4	4 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50

#### Terrenos cohesivos

Consistencia	Muy Blanda	Blanda	Media	Firme	Muy Firme	Dura
SPT ( $N_{SPT}$ )	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30

Además, teniendo en cuenta la coherencia presentada por los materiales detectados, se ha procedido a la obtención de muestras inalteradas de suelo mediante el empleo de tomamuestras de pared gruesa, para su posterior ensayo en nuestro laboratorio de mecánica de suelos.

En las siguientes tablas se recogen el tipo de muestra tomada, la profundidad y los golpes necesarios para su inca en el terreno si procede:

Sondeo n°	Profundidad	Golpeos
S-1 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	2/3/2/3
S-1 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	14/16/19/50
S-1 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	16/18/17/19
S-2 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	4/3/3/4
S-2 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	14/15/19/22
S-2 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	13/14/39/50
S-3 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/6/6/8
S-3 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	10/9/8/8
S-3 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	16/15/17/28
S-4 (S.P.T.-1)	1,50-2,10 m	6/7/8/8
S-4 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	9/8/10/10
S-4 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	15/18/26/45
S-5 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	4/3/3/5
S-5 (S.P.T.-2)	4,00-4,60 m	11/19/28/50
S-6 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	3/4/4/3
S-6 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	10/12/16/18
S-6 (S.P.T.-2)	6,00-6,45 m	40/48/50
S-7 (M.I.-1)	2,00-2,60 m	9/12/14/10
S-7 (S.P.T.-1)	4,20-4,80 m	9/11/11/19
S-7 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	24/25/30/42
S-8 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/9/10/13
S-8 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	10/12/12/19
S-8 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	9/14/16/24
S-8 (M.I.-2)	9,00-9,60 m	16/18/24/40
S-9 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/5/8/9
S-9 (M.I.-1)	4,20-4,80 m	8/9/12/18
S-9 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	9/11/15/50
S-10 (S.P.T.-1)	1,80-2,25 m	30/40/50
S-10 (M.I.-1)	4,00-4,15 m	50
S-10 (S.P.T.-2)	6,00-6,30 m	30/50
S-11 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	30/38/46/50
S-11 (M.I.-1)	4,00-4,15 m	50
S-11 (S.P.T.-2)	6,00-6,10 m	50
S-12 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	1/10/16/13
S-12 (M.I.-1)	4,00-4,15 m	50
S-12 (S.P.T.-2)	6,00-6,10 m	50

Sondeo n°	Profundidad	Golpeos
S-13 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	10/13/15/21
S-13 (M.I.-1)	4,00-4,20 m	40/50
S-13 (S.P.T.-2)	6,00-6,20 m	48/50
S-14 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/6/5/5
S-14 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	9/10/12/14
S-14 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	5/12/16/24
S-15 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	6/6/8/10
S-15 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	12/10/10/14
S-15 (S.P.T.-2)	6,00-6,20 m	39/44/50
S-16 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	6/6/15/24
S-16 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	6/9/12/15
S-16 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	5/16/17/19
S-16 (S.P.T.-3)	7,80-8,40 m	32/33/44/50
S-17 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	3/4/5/7
S-17 (M.I.-1)	4,00-4,60 m	6/1/7/8
S-17 (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	5/16/17/19
S-17 (S.P.T.-3)	7,60-8,20 m	13/19/27/43
S-18 (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/8/8/8
S-18 (S.P.T.-2)	3,00-3,07 m	50
S-18 (S.P.T.-3)	4,00-4,10 m	50
S-1M (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	6/10/13/22
S-1M (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	10/20/35/50
S-2M (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	5/5/8/10
S-2M (M.I.-1)	4,20-4,80 m	10/18/22/44
S-2M (S.P.T.-2)	6,00-6,60 m	14/14/10/30
S-3M (S.P.T.-1)	2,00-2,60 m	10/16/35/50
S-3M (M.I.-1)	4,00-4,60 m	14/15/12/40
S-3M (S.P.T.-1)	6,00-6,05 m	50

En el anexo nº 4 se incluyen las fotografías en color del testigo recuperado, mientras en el Anexo nº 2 se recogen las columnas estratigráficas que se deducen de los mismos.

## 2.2. Ensayos de laboratorio.

Con las muestras obtenida y tras analizar los cortes estratigráficos del terreno deducidos de las perforaciones realizadas, se ha procedido a la programación de los ensayos de laboratorio.

Las muestras obtenidas han sido remitidas a nuestro laboratorio, el cual está debidamente acreditado.

Las actas de ensayo se encuentran reflejadas en el Anexo 3: Ensayos de Laboratorio, del presente informe.

### 2.3. Trabajos de gabinete.

Tras la recopilación de la información previa ya sea de otros estudios hechos en la zona o a través de bibliografía, más la aportada tanto por los trabajos de campo como de los ensayos de laboratorio, se realiza un estudio acerca de la naturaleza y posible comportamiento de los estratos que componen el substrato. En éste estudio se ha empleado diversa bibliografía, la cual se justifica en su correspondiente apartado y se aplican criterios racionales para el análisis del probable comportamiento mecánico de la roca.

Finalmente se recopila toda la información y se clasifica, resultando en el presente informe, en el que se recomienda la tipología de cimentación más adecuada, así como el estrato de apoyo y la tensión admisible.

## 3. Caracterización Geológico-Geotécnica.

### 3.1. Caracterización Geotécnica.

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas, de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la zona que nos ocupa se puede establecer la siguiente columna estratigráfica:

#### Nivel 1: Rellenos y/o suelo vegetal

Se trata de un relleno antrópico y/o suelo vegetal de reducido espesor. No se han detectado en los sondeos realizados aunque se puede apreciar en la zona en forma de afloramientos discontinuos.

Por su deficiente y heterogénea capacidad portante, tanto por asiento como por hundimiento, este horizonte debe descartarse como nivel de apoyo de la cimentación y por tanto retirado de toda la superficie de implantación de las cimentaciones.

#### Nivel 2: Granito alterado

Afloró en todos los sondeos desde la superficie del terreno, sin que su base llegara a ser detectada en ninguna de las prospecciones.

Se trata de un nivel constituido por un granito con un grado de alteración variable comprendido entre III-V. Presenta un RQD muy bajo, siempre inferior al 20%. No se han detectado familias de diaclasas aunque si alguna aislada que generalmente aparece sellada.

Los ensayos de penetración estandar realizados permiten diferenciar una parte más superficial de este nivel con menor capacidad portante, de una en profundidad de compacidad superior. En ocasiones, esta última, presenta zonas localizadas con golpes bajos.

Constituirá el nivel de apoyo de todas las cimentaciones previstas una vez seguros de la completa eliminación del nivel superior de rellenos y/o suelo vegetal que aflora intermitentemente en la zona.

### 3.2. Parámetros geotécnicos.

En este apartado se disponen los parámetros característicos de cada uno de los niveles detectados en el subsuelo de la parcela, los cuales han sido estimados a partir de los ensayos de identificación realizados, utilizando las tablas recogidas en “Curso Aplicado de Cimentaciones” (José M<sup>a</sup>. Rodríguez et al). Por otra parte, los coeficientes de empuje han sido calculados a partir de las prescripciones recogidas en el Código Técnico de la Edificación.

#### Nivel 1: Suelo vegetal

$$\begin{aligned}\gamma &= 19 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 20^\circ \\ c' &= 0 \text{ kN/m}^2 \\ E &= 10 \text{ MPa} \\ K_a &= 0,49 \text{ (para muro liso } \delta = 0) \\ K_p &= 2,42 \text{ (} \delta = 1/3 \Phi \text{)} \\ K_0 &= 0,66 \text{ (para razón de sobreconsolidación 1)}\end{aligned}$$

#### Nivel 2: Granito alterado

$$\begin{aligned}\gamma &= 21 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 33^\circ \\ c' &= 20 \text{ kN/m}^2 \\ E &= 50 \text{ MPa (valor medio)} \\ K_a &= 0,29 \text{ (para muro liso } \delta = 0) \\ K_p &= 4,98 \text{ (} \delta = 1/3 \Phi \text{)} \\ K_0 &= 0,46 \text{ (para razón de sobreconsolidación 1)}\end{aligned}$$

### 3.3. Nivel freático.

El nivel freático no se ha detectado en ninguna de las prospecciones realizadas con lo que no es de esperar que pueda interferir en las labores de excavación y cimentación.

### 3.4. Sismicidad.

Para la definición de la sismicidad de la zona se utilizará la “Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)”.

#### Clasificación de las construcciones

La norma divide las construcciones en función del uso al que se destinan en:

- De importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

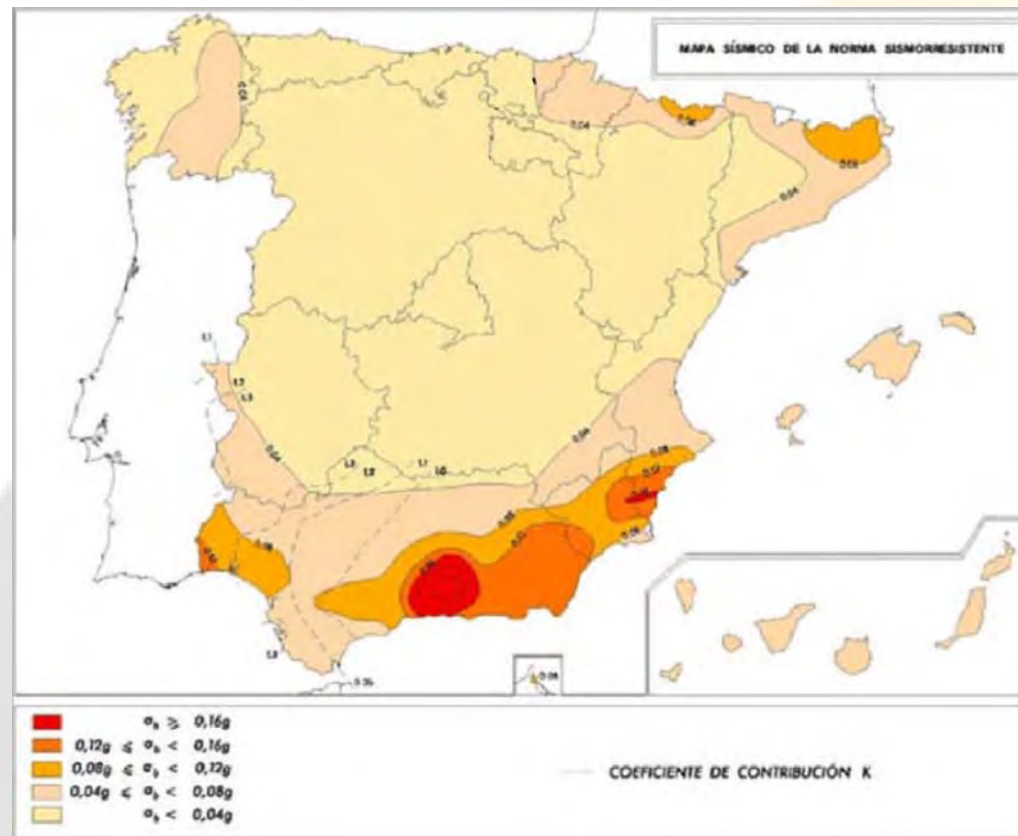
Dadas las características de la obra se define como de importancia normal.

#### Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ )

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica, el cual suministra la aceleración sísmica básica  $a_b$  (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), expresada en relación al valor de la gravedad  $g$ . El valor de esta aceleración para el municipio que nos ocupa es:

$$a_b = 0,04 \text{ g}$$





### Coefficiente de Riesgo ( $\rho$ )

El coeficiente adimensional de riesgo es función de la probabilidad aceptable de que se exceda la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los valores de 1,0 para construcciones de normal importancia; y de 1,3 para construcciones de especial importancia. Por tanto para esta obra:

$$\rho = 1,0$$

### Coefficiente de terreno (C)

Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, el cual se puede clasificar en los siguientes tipos:

- Terreno tipo I: Roca compactada, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s > 750$  m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400$  m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200$  m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200$  m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

Tipo de terreno	Coefficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para este caso en concreto, estaríamos ante un terreno de tipo III, por lo que:

$$C = 1,6$$

### Coefficiente de amplificación del terreno (S)

Toma el valor:

Para  $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$$S = \frac{C}{1,25}$$

Para  $0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

Para  $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$

$$S = 1,0$$

En nuestro caso será:  $S = 1,280$

#### Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ )

Se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

$a_c$ : aceleración sísmica básica

$\rho$ : coeficiente adimensional de riesgo.

$S$ : coeficiente de amplificación del terreno

Para este caso en concreto, la aceleración sísmica de cálculo es:

$$a_c = 0,051 \text{ g}$$

#### Coefficiente de Contribución (K)

Coefficiente que tiene en cuenta la influencia en la peligrosidad sísmica de la contribución de la falla Azores-Gibraltar. Para este caso:

$$K = 1,0$$

#### Conclusiones y recomendaciones

La aceleración sísmica de cálculo para la presente obra resulta ser de:

$$a_c = 0,051 \text{ g}$$

Para construcciones de normal importancia y una aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) superior o igual a 0,04 g (como es nuestro caso), la norma NCSR-02 es de obligado cumplimiento.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04g se deberá de tener en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Si esta norma es de aplicación, no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de normal o especial importancia.

La disposición geométrica en planta será tan simétrica y regular como sea posible, tratando de conseguir en el edificio, en los elementos resistentes, y en los arriostramientos, una composición con dos ejes de simetría ortogonales.

En edificios asimétricos se pueden conseguir estructuras simétricas separándolas en cuerpos regulares independientes mediante juntas verticales.

Igualmente debe procurarse una disposición geométrica en alzado tan regular como sea posible, evitando las transiciones bruscas de forma o rigidez entre un piso y el siguiente.

Tal y como recomienda la norma, la cimentación se debe de disponer sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.

Cada uno de los elementos de cimentación que transmita al terreno cargas verticales significativas deberá enlazarse con los elementos contiguos en dos direcciones mediante dispositivos de atado situados a nivel de las zapatas, de los encepados de pilotes o equivalentes, capaces de resistir un esfuerzo axial, tanto de tracción como de compresión, igual a la carga sísmica horizontal transmitida en cada apoyo.

Cuando  $a_c \geq 0,16$  g los elementos de atado deberán ser vigas de hormigón armado.

Cuando  $a_c \leq 0,16$  g podrá considerarse que la solera de hormigón constituye el elemento de atado, siempre que se sitúe a nivel de las zapatas o apoyada en su cara superior, sea continua alrededor del pilar en todas las direcciones, tenga un espesor no menor de 15 cm ni de 1/50 de la luz entre pilares y sea capaz de resistir el esfuerzo prescrito por la norma.

### 3.5. Clasificación de los materiales.

Para clasificar la aptitud de los materiales que conforman cada una de las muestras, desde el punto de vista de su empleo en terraplenes y rellenos localizados, se presenta a continuación una tabla con la clasificación de materiales para su uso en los mismos, según la Orden Circular 326/00.

MUESTRA	C-1 (M.A.-1)	C-2 (M.A.-1)
%M. Orgánica	0,1	0,1
% Sales Solubles	0,3	0,4
Cernido 0.40 UNE	28,0	21,1
Cernido 2 UNE	65,7	56,3
Cernido 0.080 UNE	14,6	11,0
Densidad Proctor	2,05	2,04
Límite Líquido	N.D.	N.D.
Índice Plasticidad	N.P.	N.P.
CLASIFICACIÓN	TOLERABLE	TOLERABLE

### 3.6. Definición de explanadas.

En virtud de la Orden Circular 10/2002, a los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ),

obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

CATEGORÍAS DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

## 4. Estudio de la cimentación.

### 4.1. Nivel de apoyo.

Teniendo en cuenta el elevado espesor que presenta el nivel de granito alterado, las cimentaciones podrán resolverse mediante el apoyo sobre este nivel, una vez saneado el nivel superior constituido por rellenos y/o suelo vegetal.

### 4.2. Tensión admisible.

El terreno se presenta suficientemente competente como para solventar las edificaciones mediante una cimentación de tipo superficial con la ejecución de zapatas aisladas y/o corridas, o mediante la construcción de una losa.

A efectos de realizar los cálculos, se han diferenciado dos zonas de diferente compacidad:

- Zona superficial. Abarca aproximadamente los primeros 2,50 m. Se caracteriza por una compacidad baja-media como demuestran los valores de  $N_{30}$  registrados para estos intervalos (5-21). Se trata de la zona de mayor alteración del granito (V).
- Zona profunda. Se dispone por debajo de 2,50 m. Se caracteriza por un incremento en la capacidad portante del terreno con valores de  $N_{30}$  superiores a 20, llegando incluso hasta el rechazo. Se trata de zonas con menor grado de alteración (IV). Los rechazos obtenidos en algunos de los ensayos son asociados con pequeños lentejones de roca moderadamente alterada.

Para la cuantificación de la tensión admisible en ambas zonas utilizaremos el índice medio S.P.T. (UNE 103-801-94) más desfavorable obtenido para la zona de influencia de las cimentaciones. Además se ha dado una mayor importancia a los valores de golpeo registrados inmediatamente por debajo de la cota de apoyo supuesta. Teniendo en cuenta estas premisas las cotas de apoyo quedarán a criterio del proyectista.

Para el cálculo de la tensión admisible por asiento máximo, en cimentaciones mediante zapatas, se puede aplicar una metodología basada en los resultados de los ensayos de penetración estándar (SPT), propuesta por Terzaghi y Peck, para suelos granulares, según la cual:

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \quad B \leq 1,20 \text{ m.}$$

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s \left( \frac{B+0,3}{B} \right)^2}{12} \quad B > 1,20 \text{ m.}$$

Siendo:

$Q_{adm}$  = carga admisible ( $Kp/cm^2$ )

$N$  = índice de golpeo S.P.T., en la zona de influencia de la cimentación

$S_{adm}$  = Asiento máximo admisible (se considera 1 pulgada, 2,54 cm).

$B$ : Ancho del cimiento en m.

Utilizando la ecuación empírica recogida por Delgado Vargas, M. (1.999) y basada en Peck, R.B. et al.(1.974):

$$Q_{adm} = S_{adm} \cdot \frac{N}{23,2}$$

$Q_{adm}$  = carga admisible

$S_{adm}$  = asiento admisible en cm

$N$  = nº de golpes del ensayo SPT bajo el nivel de cimentación

Para el cálculo de la tensión admisible por asiento, en cimentaciones mediante losa, Terzaghi y Peck proponen otra expresión que es la siguiente:

$$Q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12}$$

Siendo:

$Q_{adm}$  = carga admisible del terreno ( $Kg/cm^2$ )

$N$  = nº golpes del ensayo de penetración estándar (N)

$S$  = asiento máximo admisible (en pulgadas)

Para el caso de una cimentación mediante zapatas, a los efectos de este informe, se considera adecuado un asiento máximo de una pulgada y de dos para una losa.

#### Coefficiente de balasto

Respecto al cálculo de una losa, si se utiliza el modelo matemático de Winkler (o del coeficiente de balasto) para losas flexibles, será preciso disponer del valor del coeficiente de balasto del terreno ( $K$ ) a cota de apoyo de cimentación, el cual se suele definir a partir de ensayos de carga con placa (a partir del valor  $K_{30}$  = coeficiente de balasto de una placa de 30x30 cm).

A nivel de proyecto o cuando no es factible la realización de estos ensayos, el valor de  $K_{30}$  puede estimarse razonablemente a partir de la recopilación de datos de propuestas empíricas de diferentes autores para terrenos similares a los del Nivel 2, por ejemplo:

Para el caso que nos ocupa un valor de  $K_{30} = 4,0 \text{ kp/cm}^3$  es aceptable, según Jiménez Salas et al (recogido en Geotecnia y Cimientos II).

#### **4.3. Excavabilidad y estabilidad de taludes.**

La excavación afectará a los materiales pertenecientes a los niveles 1 y 2 definidos en el presente informe, por lo que la excavación podrá abordarse mediante medios mecánicos convencionales. Dentro del nivel 2, en puntos con bajo grado de alteración, podrá ser necesario el empleo de retroexcavadoras de elevada compacidad o en su defecto del martillo hidráulico.

Los materiales detectados aconsejan la realización de taludes 1V:1H. En zonas con bajo grado de alteración un talud en granito podrá alcanzar pendientes de hasta 3V:1H.

No obstante, debido a lo puntual de los ensayos realizados, las recomendaciones aquí efectuadas (siempre del lado seguro) deberán de contrastarse en obra.

Los trabajos de excavación hasta alcanzar el nivel de apoyo de las cimentaciones proyectadas se deberán de realizar con cuidado, para intentar minimizar la alteración del terreno. Así mismo se comprobará la horizontalidad del plano de asiento de la estructura, cuidando de que el fondo de la excavación quede limpio. En caso de que exista una aportación de agua al fondo de la excavación (por ejemplo a causa de lluvias), se adoptarán las medidas necesarias para intentar evacuar las aguas lo más rápidamente posible, cuidando de no producir aterramientos ni erosiones.

Asimismo, en el caso de que existan edificaciones anexas, se deberá de recopilar información acerca de la cimentación, para tomar las medidas pertinentes y evitar cualquier tipo de daño que se pueda producir, ya sea por descalces u otras causas.

#### **4.4. Estabilidad de muro de tierra armada.**

A título recordatorio se indica que la cimentación de un muro de tierra armada debe establecerse sobre un plano horizontal cuya anchura es del orden del 60 al 80 % de la altura dependiendo de la calidad del cimiento, de la resistencia del cuerpo del muro y del empuje a contener.

Para el apoyo de las piezas del paramento suele construirse un pequeño zócalo de hormigón en la zona delantera del cimiento.

Los elementos de drenaje interno y del drenaje exterior, las protecciones del pie y las contenciones provisionales de las excavaciones necesarias para preparar el cimiento son semejantes a los de los muros convencionales.

Los muros de suelo reforzado pueden presentar unos modos de fallo estructurales específicos denominados de estabilidad interna (rotura de los refuerzos, rotura del paramento, fallos por adherencia suelo-refuerzo, etc) que se deben de tener en cuenta en proyecto y que no son objeto de este informe.

Según Jiménez Salas el cálculo general del equilibrio de un muro de tierra armada puede realizarse igual que cualquier otro, considerando el macizo como un bloque rígido, con las siguientes salvedades:

- Las superficies de rotura pueden atravesar el macizo de Tierra Armada en el cálculo de la estabilidad global.
- Los coeficientes de seguridad al hundimiento debe ser igual o superior a 1,5 y el de deslizamiento igual o superior a 1,2.

Para los cálculos se han tomado los parámetros considerados más desfavorables para un ancho de cimentación mínimo del 60% de la altura:

### Seguridad frente al deslizamiento:

Fuerza resistente al deslizamiento:

$$R = N' * \mu$$

Siendo

$N'$  = Resultante de los pesos de muro y de las zonas de terreno situadas verticalmente sobre la puntera y talón.

$\mu$  = Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón.

Empuje activo:

$$Ea = (\gamma_T * \frac{H^2}{2} + q * H) * \frac{1 - \text{sen } \varphi}{1 + \text{sen } \varphi}$$

Siendo:

$q$  = Sobrecarga de tráfico (9,81 KN/m<sup>2</sup>).

$\gamma_T$  = Densidad de las tierras (2,0 Tn/m<sup>2</sup>)

$H$  = Altura total de las tierras (6,0 m).

Coeficiente de seguridad a deslizamiento:

$$C_{SD} = \frac{R}{Ea} = 1.90$$

### Seguridad frente a vuelco:

Momento volcador:

$$MV = Ea * ha$$

Momento estabilizador:

$$Me = N' * d$$

Coeficiente de seguridad frente a vuelco:

$$C_{sv} = \frac{Me}{M_v} = 2.8$$

### Seguridad frente al hundimiento:

La tensión transmitida al terreno se puede valorar a través de la fórmula propuesta por Navier (aplicación de la ley de Hooke para el caso de flexión compuesta) siempre y cuando la resultante de fuerzas normal a la base de contacto cimiento - suelo ( $N$ ) pase dentro del tercio central.

Llamando  $N$  a la resultante de fuerzas antes aludida y  $e_n$  a la excentricidad respecto al punto medio de la base, la tensión en los extremos de la cimentación es:

$$\sigma_i = \frac{N}{B} \pm \frac{6 * N * e_n}{B^2}$$

Previa comprobación de :  $e_n \leq B / 6$  y  $(N/B) - ((6 * N * e_n) / B^2) \geq 0$

En el caso de no cumplirse alguna de las condiciones expuestas, el valor de la tensión máxima es de deducción inmediata:

$$\sigma_i = \frac{2N}{3 \left( \frac{B}{2} - |e_n| \right)}$$

$$1/2 * \sigma_A * AC = N$$

Teniendo en cuenta que el objeto de este apartado es el cálculo de las tensiones transmitidas al terreno en condiciones de servicio y como en el caso de las anteriores comprobaciones es un estado límite de utilización, las

acciones se ponderan con la unidad. En este caso las sobrecargas consideradas ( $9,81 \text{ KN/m}^2$ ), de carácter variable, sí entran en el cálculo (adicionándose a N') pues su acción es desfavorable.

Tras realizar los cálculos arriba descritos, se comprueba que la resultante normal a la base pasa dentro del tercio central por lo que la figura es estable frente al hundimiento.

#### Estabilidad global:

Atendiendo a las recomendaciones realizadas por la NTE-CCM (muros), se puede considerar favorablemente resuelta la estabilidad global del conjunto frente a deslizamiento profundo comprobándose la inexistencia de una capa de suelo blando, (el terreno ha de mantener las características geotécnicas "sensiblemente" constantes), en una profundidad igual a aproximadamente dos veces la altura del muro contada desde el plano de cimentación de la zapata.

#### 4.5. Agresividad.

Según la EHE, la ausencia de sulfatos en el suelo define un tipo de exposición no agresiva. No será por tanto necesaria la utilización de cementos sulforresistentes en cuanto a la agresividad del suelo se refiere.

#### Tipo de ambiente definido para la cimentación

El ambiente recomendado para la designación del hormigón a utilizar será **IIa**. La dosificación del hormigón para elementos de hormigón armado según la EHE será la siguiente:

Tipo de ambiente	A/C	Cemento ( $\text{kg/m}^3$ )
IIa	0,60	275

El cemento a utilizar no necesitará la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR).

#### 4.6. Conclusiones y recomendaciones.

Tal y como se ha justificado en los apartados anteriores, se recomienda cimentar en el nivel constituido por granito alterado, una vez seguros de la completa eliminación del nivel de rellenos y/o suelo vegetal, mediante una cimentación superficial ya sea a base de zapatas (aisladas y/o corridas) o mediante losa, con las tensiones admisibles a continuación expuestas:

#### Edificaciones sin sótano

Losa de cimentación →

$$Q_{adm} = 160 \text{ KN/m}^2$$

El apoyo se realizará sobre la parte más alterada, y por tanto de menor capacidad portante, del nivel constituido por el granito. La tensión para unas zapatas apoyadas en este estrato se sitúa en torno a los  $0,7 \text{ Kp/cm}^2$ .

#### Edificaciones con sótano

Zapata aisladas y/o corridas →

$$Q_{adm} = 150 \text{ KN/m}^2$$

Losa de cimentación →

$$Q_{adm} = 250 \text{ KN/m}^2$$

La existencia de zonas más alteradas con otras con menor grado de alteración provocan que la losa sea más recomendable a fin de minimizar asentamientos diferenciales provocados por el apoyo sobre dos niveles con un comportamiento reológico muy distinto.

El nivel freático no ha sido detectado y no es de esperar que pueda llegar a interferir con las labores de excavación y vaciado.

Se considera que el terreno presenta una agresividad nula frente al hormigón.

Por último recordar que todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles del subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológico-geotécnicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados y sin datos concretos del proyecto de ejecución. Por ello, esta empresa únicamente se hace responsable de los datos obtenidos directamente de los trabajos de campo y muestras ensayadas. Será la Dirección de Obra la que deba de tomar las medidas que crea oportuno en función de las recomendaciones aquí expresadas, los condicionantes de la obra y su criterio técnico. En todo caso, los técnicos de INCOSA quedan a disposición de la propiedad y de la dirección facultativa para cualquier aclaración y/o ampliación que consideren necesarias.

Este informe que consta de 26 páginas y de 4 anexos es de carácter confidencial y por tanto no se facilitará información a terceros salvo autorización expresa del peticionario.

Valencia, a 3 de Mayo de 2006



Javier López González  
Geólogo  
Responsable Dpto Geotecnia y M.A.  
Dirección Territorial Este



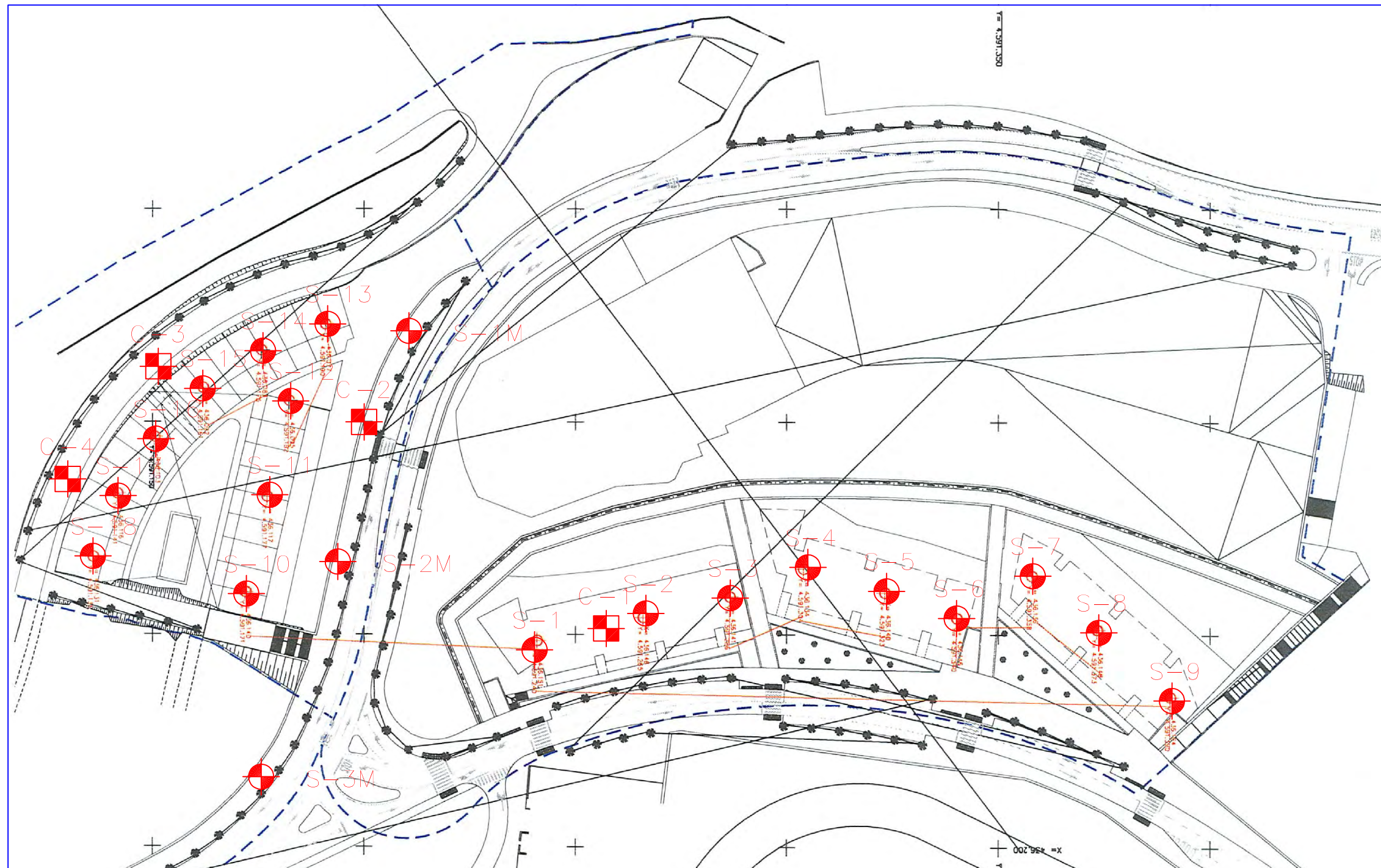
Juan Pablo Guerra Pérez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Director Técnico  
Dirección Territorial Este




## 5.- Anexos.



# Anexo 1: Localización de los trabajos de campo.



-  CALICATA
-  SONDEO
-  PENETRÓMETRO

VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y PLURIFAMILIARES EN CANYET. BADALONA.			
PETICIONARIO SACYR VALLEHERMOSO, S.L.	REF 06-0557		
PLANO LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	FECHA MAYO- 2006		
		ESCALA S/E	