

ARQUITECTURA TÈCNICA PROJECTE FINAL DE CARRERA

DESENVOLUPAMENT DE LA PRÀCTICA D'OBRA DEL P.O.U. VIAL CAMÍ DE CAN QUADRES I ARRANJAMENT ENTORNS, SABADELL

Projectista: Mar López Prat
Director: José Manuel Gómez Soberón
Convocatòria: Octubre 2010

RESUM

El treball s'ha estructurat segons la normativa d'elaboració del projecte fi de carrera dels estudis de 1er cicle.

Les tres parts principals són la introducció, el nucli de la memòria amb els seus annexes corresponents i les conclusions.

La introducció explica els motius de la realització del treball, així com el període en el que es va realitzar la pràctica i les fases que va contemplar.

El nucli de la memòria conté els següents apartats:

- Documentació prèvia al començament de l'obra: Es fa una breu explicació del projecte executiu, l'estudi de seguretat i salut i el programa de control de qualitat.
- Anàlisi del projecte executiu: Conté els errors, mancances i incongruències detectades a la memòria, la documentació gràfica i el pressupost del projecte executiu.
- Situació dels elements de l'obra: És una breu explicació de la situació dels diferents elements del projecte dins de l'àmbit d'obra per situar el lector al context de l'obra, així com de la situació dels àmbits de treball de les obres veïnes que s'executen en paral·lel amb la nostra obra.
- Execució: És el document que contempla els fets més destacables que s'han donat durant els 12 mesos de la pràctica. Es divideix en varis subapartats que corresponen a les diferents fases d'obra estudiades.
- Estudi econòmic de l'obra: Es fa una relació dels desviaments econòmics i els motius pels quals han aparegut.
- Estat de l'obra al finalitzar la pràctica: És una breu explicació de l'estat en que es trobava l'obra en el moment de finalitzar la pràctica (12-02-2010)

Els annexes contenen documents relacionats amb els temes desenvolupats a la memòria. És on s'han inclòs, entre d'altres, els informes realitzats amb caràcter setmanal que recullen tots els aspectes de l'obra que poden ser d'interès per a entendre la seva evolució.

Per últim, a les conclusions, es citen les idees principals extretes durant el procés de realització del treball.

GLOSARI

CTE Codi Tècnic de l'Edificació
DEO Direcció d'Execució d'Obra
DF Direcció Facultativa
DO Direcció d'Obra
EC Empresa Constructora
ECOFINTEC Empresa encarregada de l'execució del mur T-Verd
EGARA Egara Construcciones S.L. constructora de l'obra veïna
ESS Estudi de Seguretat i Salut
ET Estació Transformadora de la Pista Coberta d'Atletisme de Catalunya
PC Preu Contradictori
PCAC Pista Coberta d'Atletisme de Catalunya
PCQ Pla de Control de Qualitat
PEM Pressupost d'Execució Material
PSS Pla de Seguretat i Salut
VIAS Vias y Construcciones S.A.
Ø Diàmetre

ÍNDEX			
1 INTRODUCCIÓ	11	5.2 DRENATGE I CLAVEGUERAM	32
2 DOCUMENTACIÓ PRÈVIA AL COMENÇAMENT DE L'OBRA	13	5.2.1 COL·LECTOR PRINCIPAL	32
2.1 PROJECTE EXECUTIU	13	5.2.2 COL·LECTOR AIGÜES FECALS PISTA	32
2.1.1 DADES GENERALS	13	5.2.3 COL·LECTOR AIGÜES PLUVIALS	33
2.1.2 EMPLAÇAMENT	13	5.2.4 MATERIAL DELS CONDUCTES	33
2.1.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA URBANITZACIÓ	14	5.3 ESTRUCTURA	34
2.1.4 OBJECTIUS BÀSICS DEL PROJECTE	14	5.3.1 MUR PISCINA	34
2.1.5 DESCRIPCIÓ DE LES UNITATS DEL PROJECTE:	15	5.3.2 MUR NORD	35
2.1.5.1 Moviments de terres: Excavacions, terraplenats i millores de terres:	15	5.3.3 MUR FONT	36
2.1.5.2 Drenatges i clavegueram:	16	5.3.4 MUR SUD	37
2.1.5.3 Estructura:	16	5.3.5 LLOSA CAMÍ ACCÉS A LA FASE 3	38
2.1.5.4 Enllumenat públic:	17	5.3.6 RECRESUT DELS MURS	38
2.1.5.5 Paviments:	17	5.3.6.1 Mur coronació parterre:	38
2.1.5.6 Xarxa de reg:	18	5.3.6.2 Mur nord:	38
2.1.5.7 Plantacions:	18	5.3.6.3 Mur sud:	39
2.1.5.8 Bancs i mobiliari:	19	5.3.7 MUR DE CORONACIÓ	39
2.1.5.9 Seccions:	20	5.4 PAVIMENT	40
2.2 ESTUDI I PLA DE SEGURETAT I SALUT	21	5.4.1 PATI ANGLÈS	40
2.2.1 REDACCIÓ DE L'ESTUDI I APROVACIÓ DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT	21	5.4.2 AFLORACIONS PISTA	40
2.2.2 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	21	5.4.3 PAVIMENT VIANANTS	41
2.3 PLA DE CONTROL DE QUALITAT	22	5.4.3.1 Replanteig:	41
2.3.1 OBJECTIUS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT (PCQ)	22	5.4.3.2 Vorada de separació:	41
3 ANÀLISI DEL PROJECTE EXECUTIU	25	5.4.4 ESCALES	42
3.1 ENDERROC I RETIRADA DE BROSSA I MATERIAL VARIAT EXISTENT.	26	5.4.4.1 Escala inferior sud:	42
3.2 TIPOLOGIA FORMIGÓ MURS DE CONTENCIÓ	26	5.4.4.2 Escala inferior nord:	42
3.3 MUR A LA BASE DEL T-VERD	26	5.4.5 PRIMERA CAPA AGLOMERAT	43
3.4 MUR DE CONTENCIÓ 2	26	6 CONTROL ECONÒMIC	45
3.5 MUR DE CORONACIÓ TALÚS PARTERRE	26	7 CONCLUSIONS DE LA SEGURETAT I SALUT	47
3.6 PAVIMENT DEL REPLÀ DE LES ESCALES	27	8 ESTAT DE L'OBRA AL FINALITZAR LA PRÀCTICA	49
3.7 LLOSA DE TRANSICIÓ	27	9 CONCLUSIONS	51
3.8 MUR PISCINA	27	10 BIBLIOGRAFIA	53
3.9 TROBAMENT ESCALES AMB EDIFICI DE LA PCAC	27	11 AGRAÏMENTS	53
3.10 GUALS VORERES	27	12 CONTINGUT DEL CD	53
4 SITUACIÓ DELS ELEMENTS DE L'OBRA	29		
5 INCIDÈNCIES DURANT L'EXECUCIÓ	31		
5.1 MOVIMENT DE TERRES	31		
5.1.1 TALÚS ÀMBIT PISCINA	31		

INDEX DE IMATGES

Imatge 1.1: Plànol àmbit d'actuació fase 1	11	Imatge 5.25: Armat genèric mur 1	37
Imatge 2.1: Vista àrea de l'emplaçament (Font: Google Earth)	13	Imatge 5.26: Armat en sortida d'aigua mur 1	37
Imatge 2.2: Plànol emplaçament	13	Imatge 5.27: Armat mur 2	37
Imatge 2.3: Plànol proposta d'actuació en planta	14	Imatge 5.28: Mur de la font	37
Imatge 2.4: Plànol secció sistema T-Verd	14	Imatge 5.29: Ranura brollador	37
Imatge 2.5: Plànol moviment de terres	15	Imatge 5.30: Recipient de la font	37
Imatge 2.6: Plànol situació de talussos	15	Imatge 5.31: Tub dren darrera del mur embolcallat amb graves i geotèxtil	37
Imatge 2.7: Plànol drenatge i clavegueram	16	Imatge 5.32: Làmina de nòduls tridimensionals	37
Imatge 2.8: Murs de contenció adjacents a les escales sud i nord	16	Imatge 5.33: Secció de la llosa entregada per la Direcció d'Obra	38
Imatge 2.9: Plànol de la xarxa d'enllumenat	17	Imatge 5.34: Armat de la llosa	38
Imatge 2.10: Detall encontre entre paviments de vianants de diferent color	17	Imatge 5.35: Formigonat de la llosa	38
Imatge 2.11: Detall encontre entre paviments de vianants i paviment de calçada	17	Imatge 5.36: Armadura encastada al mur i fixada amb resines epoxi	38
Imatge 2.12: Plànol de plantació de la vegetació	18	Imatge 5.37: Encofrat de la part superior del mur	38
Imatge 2.13: Detall del mur de formigó armat i del banc de fusta amb barana	19	Imatge 5.38: Formigonat del mur	38
Imatge 2.14: Secció 1	20	Imatge 5.39: Aixecament de l'escala sud	39
Imatge 2.15: Secció 2	20	Imatge 5.40: Vista superior encofrat perdut	39
Imatge 2.16: Planta de situació Secció 1 i 2	20	Imatge 5.41: Vista lateral encofrat perdut	39
Imatge 2.17: Plànol implantació d'obra ampliat	21	Imatge 5.42: Rodó encastat al mur amb resines epoxi i rodó transversal	39
Imatge 2.18: Plànol implantació d'obra de l'Estudi de Seguretat i Salut	21	Imatge 5.43: Definició d'armat i secció mur de coronació	39
Imatge 2.19: Plànol implantació d'obra del Pla de Seguretat i Salut	21	Imatge 5.44: Detall en planta dels esgraons	40
Imatge 3.1: Elements existents al solar	26	Imatge 5.45: Detall secció solució	40
Imatge 3.2: Detall mur base T-Verd	26	Imatge 5.46: Detall solució afloracions	40
Imatge 3.3: Detall mur de contenció 2	26	Imatge 5.47: Plànol replanteig pastilles de colors	41
Imatge 3.4: Detall mur de coronació talús verd	26	Imatge 5.48: Nota presa per l'arquitecte a obra	41
Imatge 3.5: Detall llosa de transició	27	Imatge 5.49: Regates a l'aglomerat	41
Imatge 3.6: Errada en l'àmbit d'obra	27	Imatge 5.50: Peça de vorada sobre base de formigó	41
Imatge 4.1: Elements i zones definides de l'obra	29	Imatge 5.51: Fonaments del mur de la pista	42
Imatge 4.2: Àmbits d'obra	29	Imatge 5.52: Detall en planta de les escales definit a peu d'obra per la Direcció d'Obra	42
Imatge 5.1: Croquis nou talús piscina	31	Imatge 5.53: Detall de l'entrega amb l'edifici	42
Imatge 5.2: Plànol drenatge i clavegueram de projecte	32	Imatge 5.54: Detall execució banc continuació rampa	42
Imatge 5.3: Punts de connexió sortida aigües fecals pista (col·lector segons projecte)	32	Imatge 5.55: Aspecte final de les escales inferior sud	42
Imatge 5.4: Punts de connexió sortida aigües fecals pista (col·lector projecte modificat)	32	Imatge 5.56: Trobament entre l'escala i la façana de la PCAC	42
Imatge 5.5: Plànol de sanejament modificat	33	Imatge 5.57: Detall executat a obra del trobament entre l'escala i la façana	42
Imatge 5.6: Plànol de situació mur piscina entregat per la DF	34	Imatge 5.58: Clots d'aigua explanada accés	43
Imatge 5.7: Detall armat del mur piscina	34	Imatge 5.59: Clots d'aigua vora arquetes	43
Imatge 5.8: Estesa del formigó de neteja de la sabata	34	Imatge 5.60: Sanejament de les zones mal compactades	43
Imatge 5.9: Comprovació de l'armat del mur	34	Imatge 8.1: Talús piscina	49
Imatge 5.10: Encofrat del mur piscina	34	Imatge 8.2: Rampa piscina	49
Imatge 5.11: Aspecte final del mur piscina	34	Imatge 8.3: Mur recrescut	49
Imatge 5.12: Perfil geotècnic entregat per Geotècnia	35	Imatge 8.4: Talús nou vial accés	49
Imatge 5.13: Detall en planta mur nord entregat per la Direcció d'Obra	35	Imatge 8.5: Soldadura barana	49
Imatge 5.14: Detall en secció mur nord entregat per la Direcció d'Obra	35	Imatge 8.6: Xapa escala superior sud	49
Imatge 5.15: Excavació dels daus de formigó	35	Imatge 8.7: Fila vegetació	49
Imatge 5.16: Armat de la sabata	35	Imatge 8.8: Connexió cuneta superior	50
Imatge 5.17: Desencofrat del mur	35	Imatge 8.9: Base fanal	50
Imatge 5.18: Rasa drenatge protegida amb un geotèxtil	36	Imatge 8.10: Cuneta superior	50
Imatge 5.19: Tub dren embolcallat de graves	36	Imatge 8.11: Mur de la font	50
Imatge 5.20: Canalització des de mur sud fins a mur de la font	36	Imatge 8.12: Drenatge arbres	50
Imatge 5.21: Connexió del tub dren a arqueta darrera del mur	36	Imatge 8.13: Talús nord	50
Imatge 5.22: Escopidor de xapa i canal de recollida	36	Imatge 8.14: Arqueta talús verd	50
Imatge 5.23: Plànol en planta del mur de la font entregat per la Direcció d'Obra	36	ÍNDEX DE TAULES I GRÀFICS	
Imatge 5.24: Secció 1 del mur de la font entregat per la Direcció d'Obra	36	Taula 3.1. Mancances del projecte executiu	25
		Gràfic 6.1. Incrementos econòmics durant l'execució de l'obra	45

ÍNDEX D'ANNEXES

ANNEX 1: INFORMES DE L'EVOLUCIÓ DE L'OBRA

- AN1.1 INFORMES SETMANALS
- AN1.2 INFORMES MENSUALS

ANNEX 2: REPORTATGE FOTOGRÀFIC

- AN2.1 REPORTATGE FOTOGRÀFIC DE L'EVOLUCIÓ DE L'OBRA
- AN2.2 INFORME FOTOGRÀFIC DETALLAT

ANNEX 3: SEGUIMENT DE LA PLANIFICACIÓ

- AN3.1 INTRODUCCIÓ A LA PLANIFICACIÓ DE L'OBRA
- AN3.2 PLANNING D'OBRA APORTAT PER LA CONSTRUCTORA
- AN3.3 SEGUIMENT MENSUAL DEL PLANNING DE TREBALL
- AN3.4 PLANNING INICIAL/ PLANNING FINAL
- AN3.5 INTRODUCCIÓ AL SISTEMA DE PLANIFICACIÓ
- AN3.6 OBSERVACIONS GENERALS
- AN3.7 CONCLUSIONS AL SEGUIMENT DE LA PLANIFICACIÓ

ANNEX 4: SEGUIMENT ECONÒMIC

- AN4.1 CONTROL ECONOMIC
- AN4.2 DESVIAMENT ECONOMIC
- AN4.3 CERTIFICACIONS
- AN4.4 GRÀFIQUES PER ACTIVIATS DEL SEGUIMENT ECONOMIC
- AN4.5 GRÀFICA DE LES CERTIFICACIONS MENSUALS I PER CAPÍTOLS
- AN4.6 GRÀFICA RESUM TOTAL CERTIFICACIONS
- AN4.7 ANÀLISIS DEL SEGUIMENT ECONÓMIC
- AN4.8 PREUS CONTRADICTORIS
- AN4.9 ANÀLISIS DEL PRESSUPOST
- AN4.10 CONCLUSIONS FINALS DEL SEGUIMENT ECONOMIC

ANNEX 5: SEGUIMENT DE LA QUALITAT

- AN5.1 INTRODUCCIÓ AL SEGUIMENT DE LA QUALITAT
- AN5.2 CONCEPTES BÀSICS PER AL PLA DE CONTROL DE QUALITAT
- AN5.3 CONTROL DE QUALITAT EN FASE DE MOVIMENT DE TERRES
- AN5.4 CONTROL DE QUALITAT EN FASE D'ESTRUCTURA
- AN5.5 CONTROL DE QUALITAT EN SANEJAMENT

1 INTRODUCCIÓ

He volgut fer aquesta pràctica d'obra per poder sintetitzar en un treball els coneixements adquirits a l'escola ampliat amb la pràctica i l'experiència que m'ha ofert el món laboral.

He participat activament en l'obra com ajudant de la Direcció d'Execució i del Coordinador de Seguretat i Salut donat que des del tercer curs de carrera he tingut la gran sort de poder col·laborar en una empresa, a través d'un conveni de cooperació educativa de l'escola, on he pogut ampliar i posar en pràctica els meus coneixements.

Aquesta empresa és un despatx d'arquitectes tècnics que es dedica principalment a direcció d'execució d'obres, amb tots els aspectes que aquesta tasca comporta: assistir a les visites d'obra setmanals, redacció de les actes de visita d'obra, revisió de certificacions mensuals, control de qualitat i coordinació de seguretat i salut a l'obra principalment. A l'empresa també es realitzen altres activitats, com per exemple, la redacció d'Estudis de Seguretat i Salut, amidaments i pressupostos o Programes de Control de Qualitat entre d'altres.

L'obra triada per a realitzar la pràctica es la urbanització del vial Camí de Can Quadres i arranament d'entorns, situada a Sabadell. Cal destacar que l'obra forma part d'un Pla d'Ordenació Urbana que contempla l'execució de la Pista d'Atletisme Coberta de Catalunya i la urbanització de l'entorn. Aquesta urbanització es troba dividida en tres fases (que podem veure delimitades més endavant a la imatge 4.2 del capítol 4)

La construcció de la Pista d'Atletisme i la fase 1 de la urbanització van adjudicar-se a la mateixa empresa constructora però el nostre equip de Direcció Facultativa només porta la fase 1 de la urbanització (àmbit d'actuació de la qual podem veure delimitat amb ombrejat vermell a la imatge 1.1) Després d'estudiar els plannings per a cadascun dels treballs, es va decidir començar les obres de la urbanització un cop estigués executada l'estructura de la Pista d'Atletisme donat que la coordinació dels treballs entre les dues obres amb la fase d'acabats de la pista seria menys complicada.

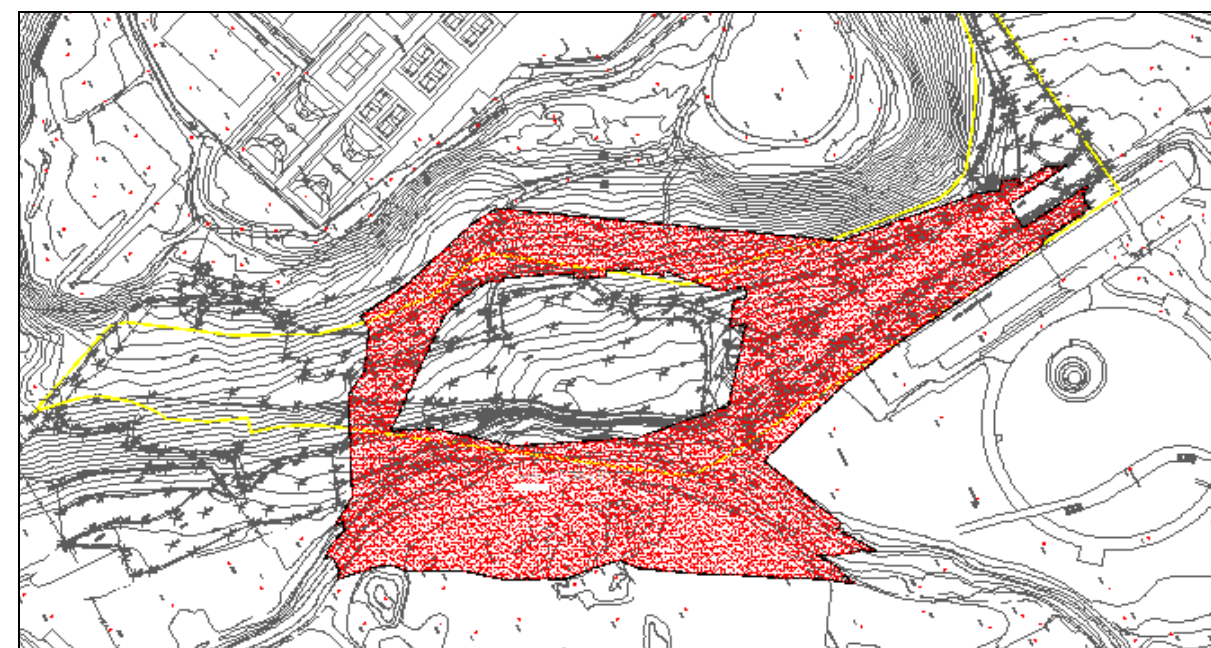
La durada de la pràctica d'obra es d'onze mesos, des del mes de març de 2009 fins al febrer de 2010. Durant aquest període es van realitzar visites setmanals a l'obra, observant la seva evolució, els aspectes destacables de l'execució i l'adaptació de les mesures de seguretat i salut a cadascuna de les fases d'obra entre d'altres aspectes. En el moment d'iniciar la pràctica, l'obra es trobava al principi de la fase de moviment de terres i durant els onze propers mesos s'han estudiat les fases de drenatge i clavegueram, estructura, instal·lacions, pavimentació, mobiliari i senyalització i plantació.

El document s'ha estructurat seguint un ordre lògic dels fets, és a dir, començant per l'anàlisi de la documentació prèvia a l'inici de l'obra, seguida dels fets més destacables de l'evolució i finalitzant amb un breu resum dels desviaments econòmics i del planning de l'obra.

Com podem veure al llarg del projecte, he intentat annexar tota la informació possible per a la correcta comprensió del treball tot i que, molt cops aquesta documentació va ser molt costosa de recopilar, sobretot la que provenia de la constructora, com la documentació de control de qualitat que no vàrem rebre fins a l'últim mes dels treballs tot i la insistència de la Direcció d'Obra.

Per mi la realització d'aquest treball ha sigut una gran oportunitat per conèixer de primera mà el món de la construcció, per absorbir coneixements tècnics, per analitzar la relació entre les diferents parts d'una obra, per absorbir experiència i per fixar els coneixements adquirits durant la carrera.

Tota aquesta feina no hauria estat possible sense l'orientació del meu professor i la paciència i doctrina del director d'execució al qual jo ajudava, que em va orientar i em va ajudar a analitzar i a filtrar la informació que vaig anar rebent al llarg de l'evolució de la obra.



Imatge 1.1: Plànol àmbit d'actuació fase 1

2 DOCUMENTACIÓ PRÈVIA AL COMENÇAMENT DE L'OBRA

2.1 PROJECTE EXECUTIU

2.1.1 DADES GENERALS

El projecte desenvolupa la urbanització de la fase 1 dels entorns i del vial d'accés per a la integració de la pista coberta d'atletisme de Catalunya que es construeix en paral·lel amb l'obra que ens ocupa. A continuació s'indiquen els agents que intervenen en les obres:

Promotor:
Ajuntament de Sabadell

Director de les Obres:
Conchita de la Vila (Arquitecte)

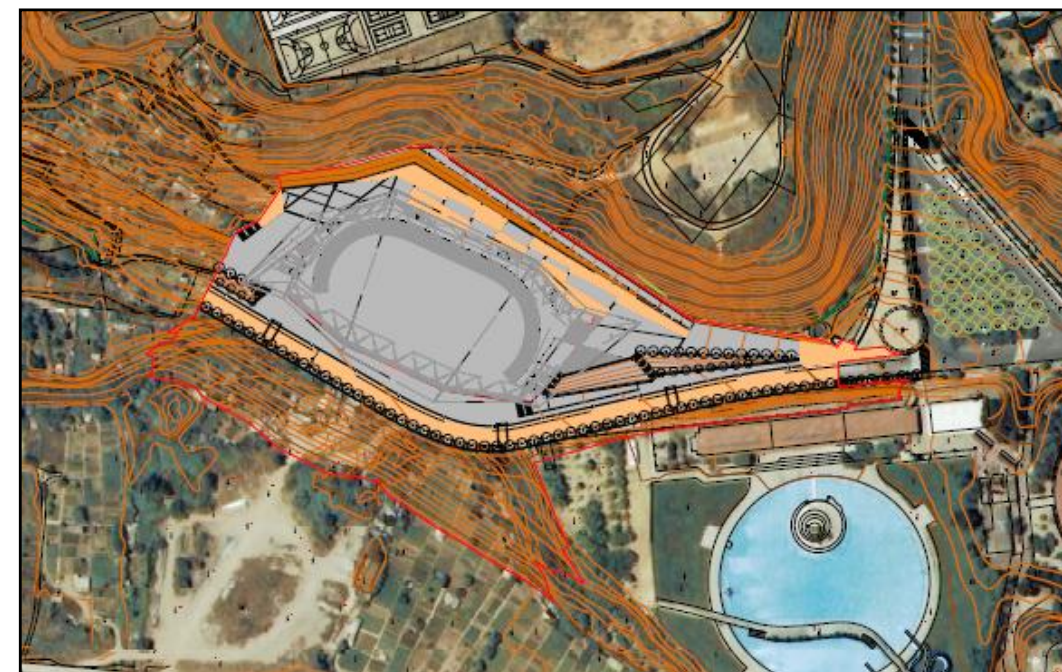
Director d'Execució de les Obres:
Guillem Armengol (Arquitecte tècnic)

Empresa Constructora:
Vias y Construcciones S.A.

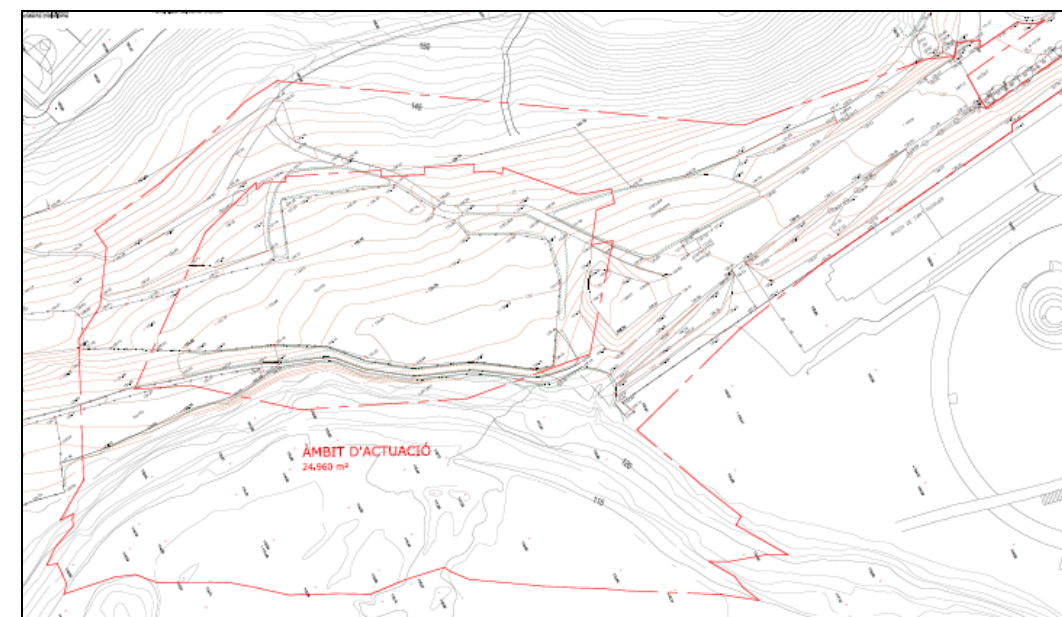
El Pressupost d'Execució Material (PEM) de l'obra és de 1.866.620,28 € i es preveu un termini d'execució de nou mesos.

2.1.2 EMPLAÇAMENT

L'àmbit d'obra es troba situat al barri de Sant Oleguer, al carrer Can Quadres, en el límit del terme municipal de Sabadell amb Barbarà del Vallès i té una superfície de 24.960 m². La seva disposició és de fàcil accés i el seu desenvolupament ha de permetre la coordinació amb les obres veïnes.



Imatge 2.1: Vista àrea de l'emplaçament (Font: Google Earth)



Imatge 2.2: Plànol de l'emplaçament

2.1.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LA URBANITZACIÓ

La urbanització es situa en una petita plataforma que s'amplia de l'original, situada entre el plà de la ciutat i la llera del riu Ripoll, per tant existeix un fort desnivell entre el punt més alt del projecte i el més baix de 12,00 m. El projecte, a més, continua el vial del carrer de Can Quadres, que s'atura a l'alçada de la piscina de sant Oleguer fins al límit del terme municipal de Sabadell.

Els treballs realitzats comprenen les partides de moviments de terres, drenatge i clavegueram, pavimentació, instal·lacions i serveis, mobiliari urbà i plantacions.

Per formalitzar aquets treballs cal fer uns moviments de terres considerables i es necessari realitzar contencions importants dels talussos que es creen. El que proposa el projecte és crear un hall d'accés a la Pista d'atletisme a la banda de la ciutat, al que s'accedeix des del carrer de Can Quadres i des dels dos aparcaments a banda i banda de la pista d'atletisme.

Els moviments de terres necessaris per a ubicar la pista d'atletisme al talús de la llera del riu Ripoll son molt importants. L'objectiu del projecte és minimitzar l'impacte que suposa tota aquesta actuació.

El projecte contempla murs de formigó però es prefereix treballar des de l'opció T-Verd (imatge 2.4), així doncs es trien com a solució construir els talussos amb el sistema T-Verd per tal de que una vegada acabades les obres, els talussos nous no es diferenciïn dels existents a tota la llera del riu.

El projecte pretén formalitzar una estructura morfològica i topogràfica integrada al màxim possible amb l'entorn i que ahora completi els recorreguts per tal d'integrar-los amb la nova estructura urbana.

2.1.4 OBJECTIUS BÀSICS DEL PROJECTE

- Que els talussos siguin murs verds integrats a l'entorn i que la nova topografia reinterpreti i doni continuïtat a l'existent.
- Que l'entorn de la pista d'atletisme sigui un hall de trobada per a la gent.
- Que els accessos per a vianants es realitzin de manera continua i sense barreres des del municipi i des dels aparcaments, que la vorera del carrer Can Quadres continuï fins al límit del terme municipal per donar accés a la pista d'atletisme i a l'aparcament i continuïtat al recorregut viari al llarg del riu Ripoll.
- Que els accessos al nou aparcament es realitzin de manera fluida des del carrer Can Quadres.



Imatge 2.3: Plànol proposat d'actuació en planta.



Imatge 2.4: Plànol secció sistema T-Verd.

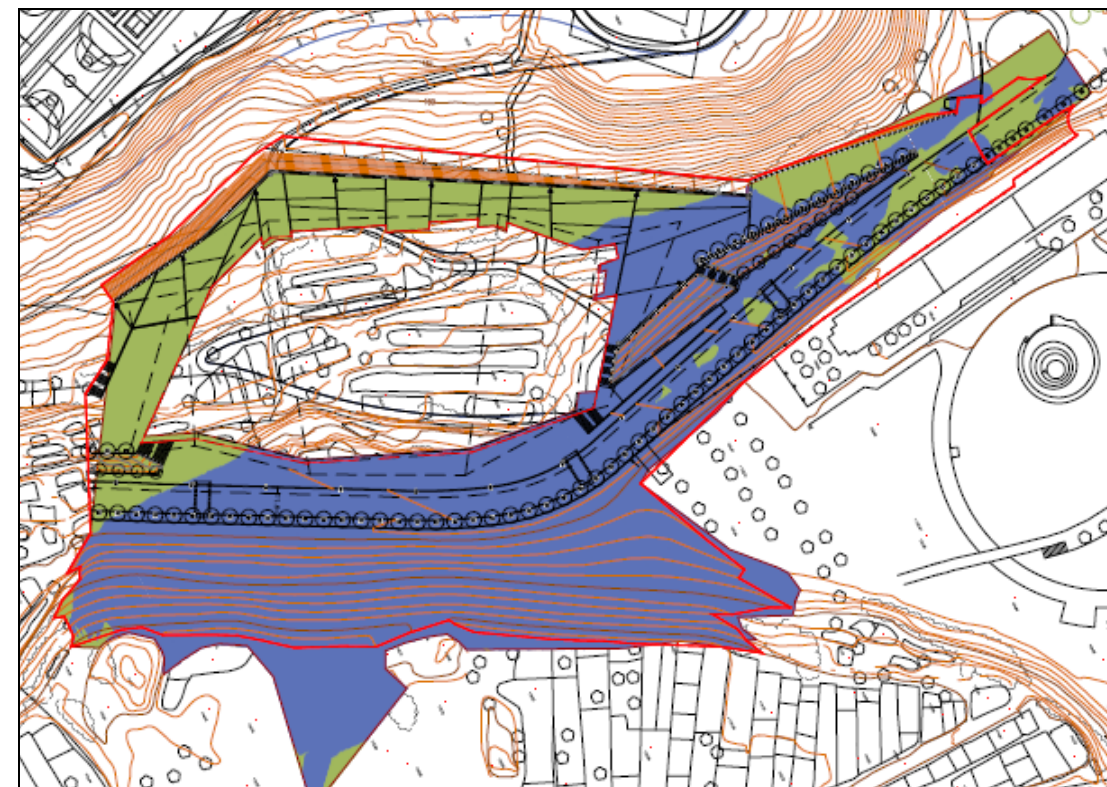
2.1.5 DESCRIPCIÓ DE LES UNITATS DEL PROJECTE:

2.1.5.1 Moviments de terres: Excavacions, terraplenats i millores de terres.

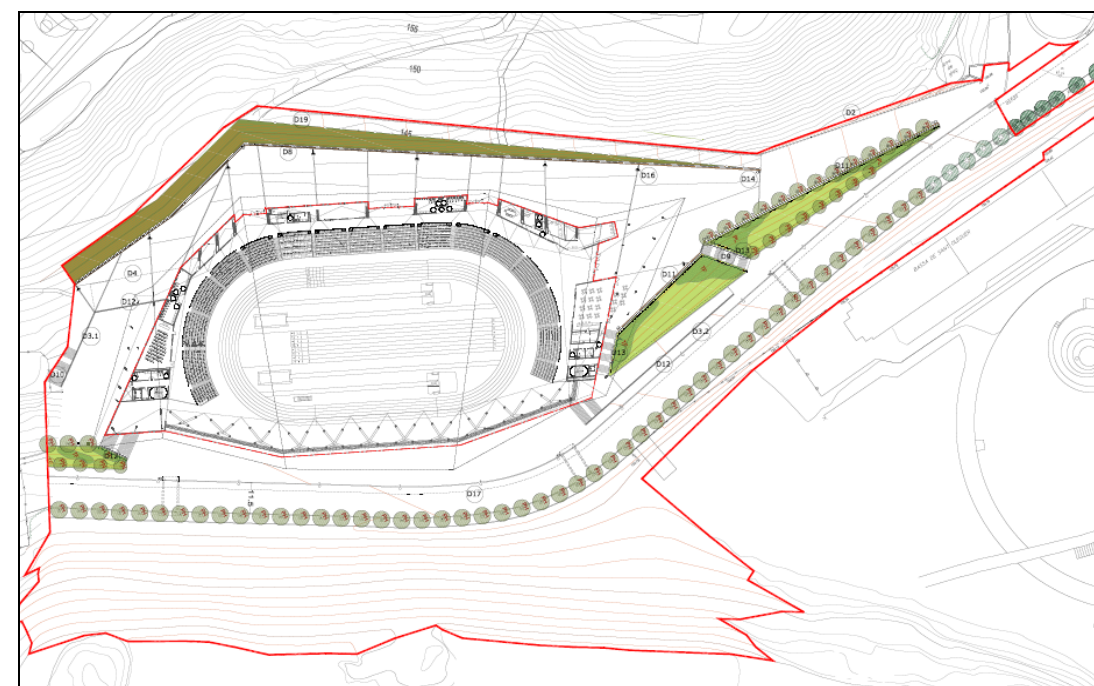
Els moviments de terres per a la formació de la nova geometria de l'entorn de la Pista Coberta d'Atletisme es componen de talussos, esplanades i la totalitat dels elements que conformaran la configuració final d'aquest espai.

Com podem veure al plànol de moviment de terres adjunt (imatge 2.5) la zona indicada de color blau correspon a la zona on s'aportaran terres, es a dir, zona de terraplè i a la zona indicada amb color verd s'excavarà per arribar a la cota indicada.

Els talussos a executar són els indicats en el plànol adjunt en color verd (imatge 2.6), els talussos propis del T-Verd amb un pendent del 60% davant de l'esplanada d'accés i els talussos verds que separen el vial de la zona d'accés a les zones sud i nord.



Imatge 2.5: Plànol moviment de terres.



Imatge 2.6: Plànol situació de talussos.

2.1.5.2 Drenatges i clavegueram:

Els treballs de drenatge i clavegueram es defineixen a projecte amb l'execució de dos col·lectors principals:

- Un col·lector unitari de Ø800 que recull les aigües negres de la pista i les superficials d'urbanització indicat amb color verd al plànol adjunt (imatge 2.7)
- Un col·lector d'aigües netes de Ø400 que recull les aigües que recull la coberta de l'edifici i les aigües de la muntanya com a xarxa de drenatge principal, indicat amb color blau al plànol adjunt (imatge 2.7)

La xarxa secundària queda definida per tres cunetes:

- Una cuneta superior quadrada de formigó de dimensions màximes d'1x0'4 m situada sobre el talús adjacent a la Pista d'Atletisme.
- Una cuneta intermitja quadrada de formigó de dimensions màximes de 0'3x0'3 m situada al peu del talús esmentat i sobre el mur adjacent a la Pista d'Atletisme.
- Una cuneta inferior quadrada de formigó amb reixa de dimensions màximes de 0'3x0'3m situada al peu del mur esmentat i que drena al col·lector unitari a través d'una escomesa de Ø400 de pendent màxima del 52%.

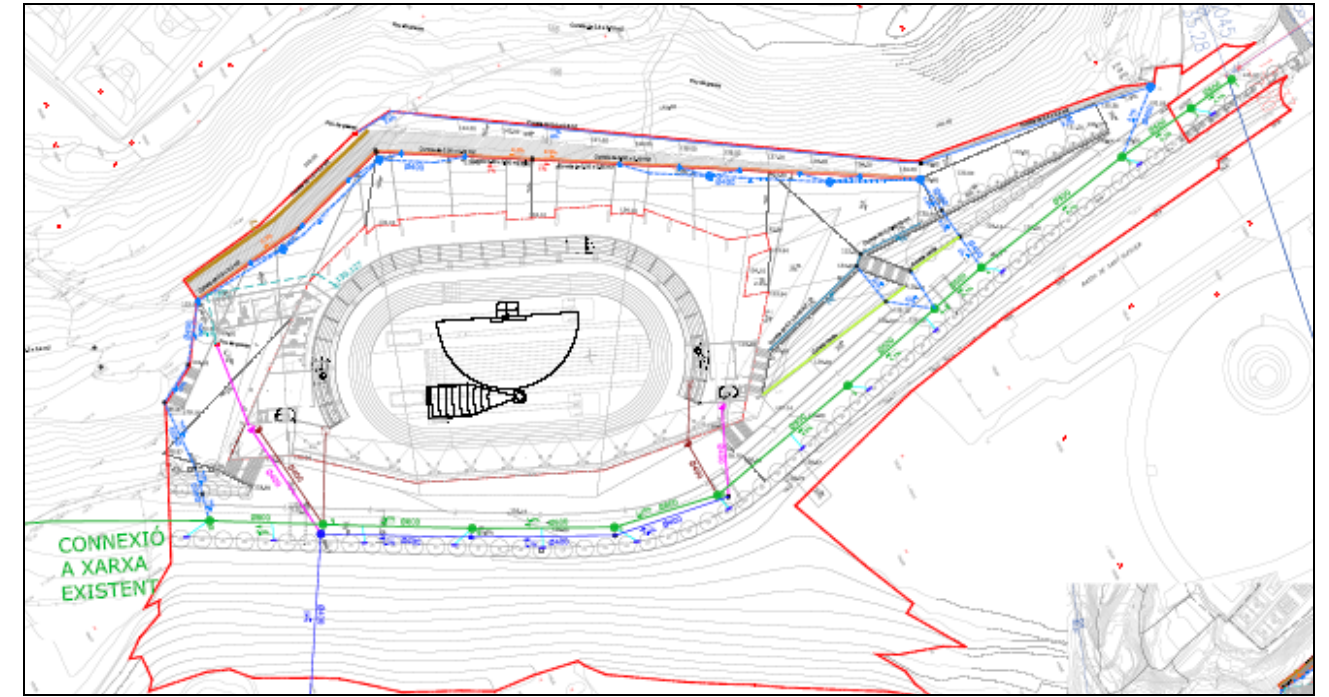
A banda de les xarxes anteriors es defineixen les següents estructures:

- Una cuneta quadrada de formigó amb reixa de dimensions màximes de 0'4x0'3 m situada al nord de la Pista d'Atletisme que drena al col·lector unitari per mitjà d'una escomesa de Ø400.
- Dues cunetes quadrades de formigó amb reixa de dimensions màximes 0'2x0'1m situades al cap de les escales d'accés a la Pista d'Atletisme i que drenen al col·lector unitari a través d'una escomesa de Ø400 de pendent màxima del 31%.
- Dues cunetes verdes trapezoïdals situades a peu de talussos.
- Quatre cunetes quadrades de formigó amb reixa de dimensions màximes 0'4x0'3 m situades al llarg del camí nord d'accés a la Pista d'Atletisme.

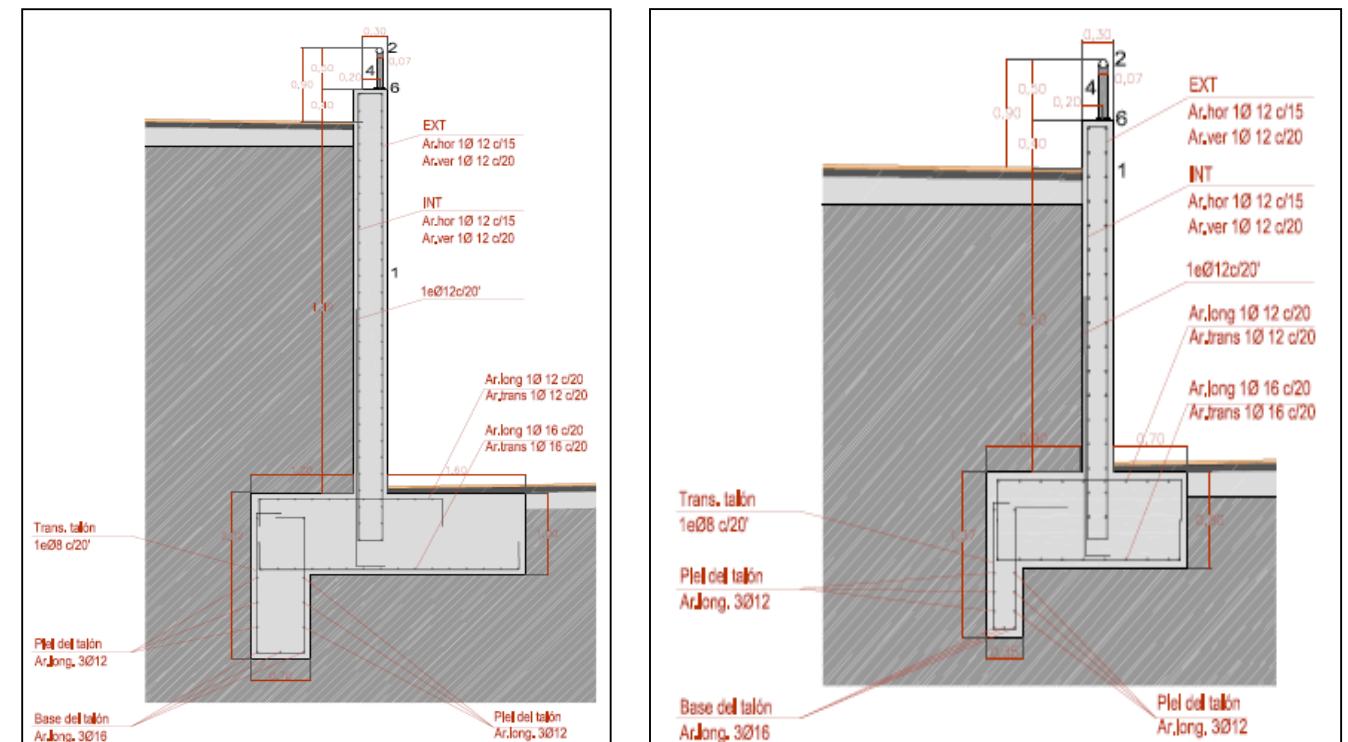
2.1.5.3 Estructura:

Per a la contenció de terres es contemplen dos murs:

- Mur de contenció adjacent a l'escala sud de 30cm d'ample de formigó armat, amb formigó HA-25 i armat amb barres corrugades B500S.
- Mur de contenció adjacent a la rampa i a l'escala nord de 30cm d'ample de formigó armat, amb formigó HA-25 i armat amb barres corrugades B500S.



Imatge 2.7: Plànol de drenatge i clavegueram.



Imatge 2.8: Murs de contenció adjacents a les escales sud i nord. (Detalls extrets dels plànols del projecte executiu)

2.1.5.4 Enllumenat públic:

Per a l'enllumenat s'han triat diferents tipus d'elements.

- Al voltant de la pista es resol amb enllumenat tipus KANYA d'acer galvanitzat de 12m d'alçada amb 4 projectors tipus PR31 i làmpada de 150 i 70W.
- Al carrer es col·loquen bàculs tipus BCN5 de 9 m. d'alçada d'acer galvanitzat, amb lluminària tipus SYRMAMX 150 W.

Es defineix el plànol amb la xarxa d'enllumenat públic a executar amb les dues línies a la imatge 2.9.

2.1.5.5 Paviments:

- Carrer:

El paviment a utilitzar a la calçada del carrer perimetral a la Pista d'Atletisme considera la secció estructural de ferm T41/E3. Entre totes les solucions corresponents a aquestes seccions estructurals s'ha adoptat la secció 4131. La secció 4131 comprèn les següents capes:

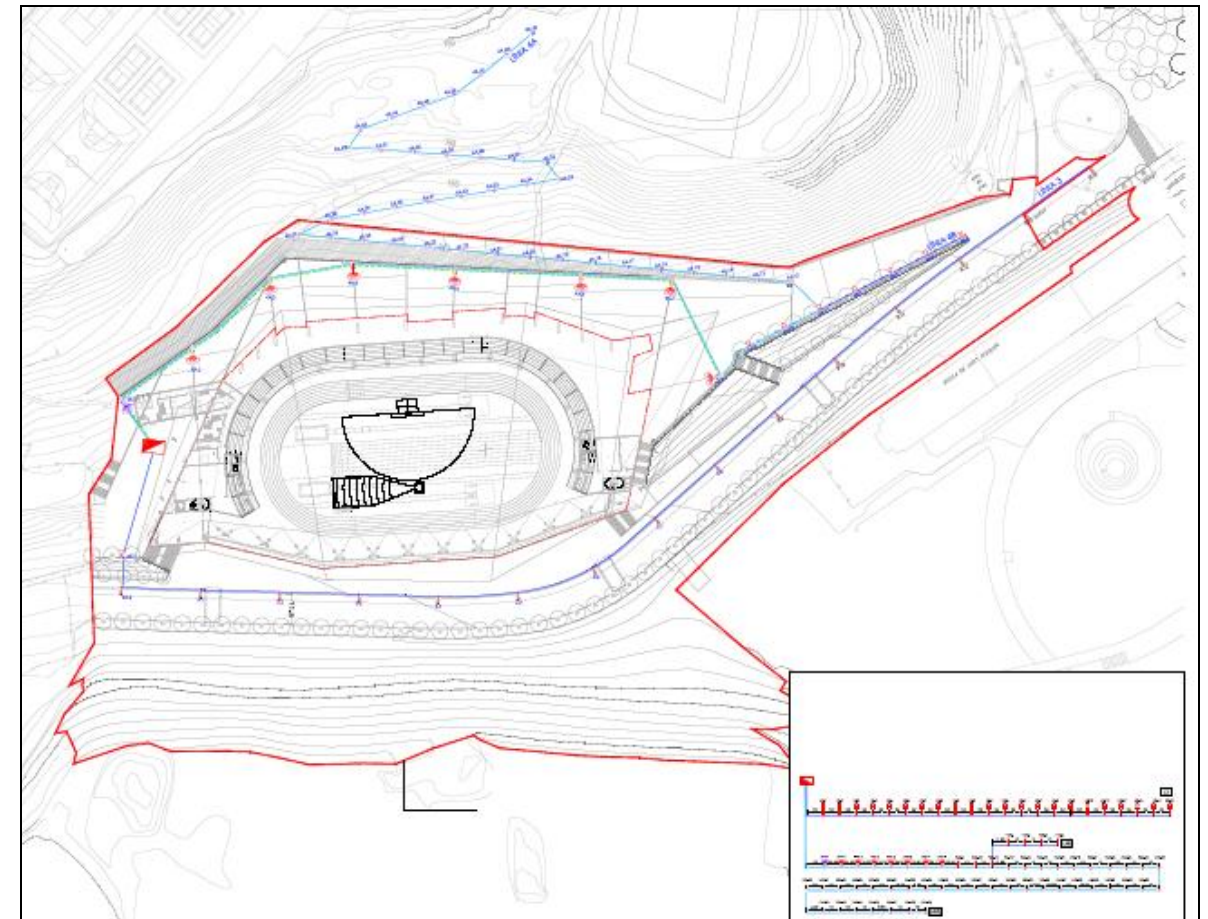
- Capa de trànsit de 0,03 m de gruix de barreja bituminosa en calent tipus M-10.
- Reg d'adherència amb una dotació de 0,50 Kg/m² d'ECR-2D-M al 65% de betum.
- Capa de base de 0,07 m de gruix de S-20.
- Reg d'emprimació amb emulsió catiònica tipus ECI.
- Base granular de 0,20 m de gruix de tot-ú artificial.
- Reg de curat tipus ECR-1.
- Esplanada E3 formada per 0,30 m de gruix de sòl estabilitzat in situ amb ciment (S-EST3)
- Vorada recta T5 de Breinco 22x3 cm.
- Rigola 20x20x8 cm.

- Paviment vianants d'ús rodat per a manteniment:

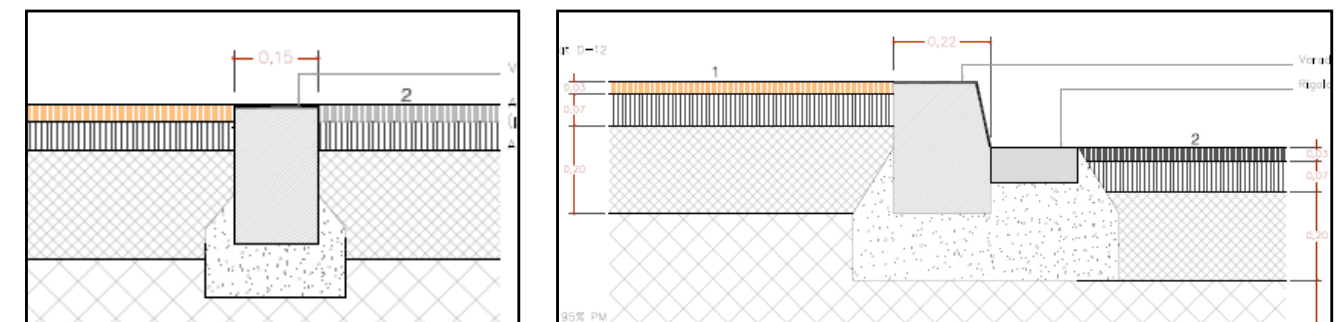
- 3 cm d'aglomerat asfàltic D-12 (àrid de color+betum sintètic color mel+òxid ocre)
- Reg d'adherència amb una dotació de 0,50 Kg/m² d'ECR-2d-m al 65% de betum.
- 5 cm de capa de base aglomerat asfàltic S-20.
- Reg d'emprimació amb emulsió catiònica tipus ECI.
- 20 cm de tot-u Z-20
- Esplanada compactada al 95%

- Així mateix els elements de paviment són:

- Vorada de xapa d'acer galvanitzat, amb un gruix de 15 mm per als escossells del carrer.
- Reixa tipus HAURATON Super Faser Fix 200 amb pendent incorporada en els caps de les escales.
- Escales amb graons de formigó prefabricat SUPERSTEP de Breinco 15x36x120 cm. color platja i lloses tipus Breinco Gran Llosa Vulcano de 120x80x12 cm. de color platja
- Límits de paviments i delimitacions parterres vorada de BREINCO plana T2P de 15x25x100cm
- Paviment de llamborda de formigó prefabricada igual a l'existent a l'aparcament de llevant i seguint el mateix especejament.
- Reixa correguda de 750x400 mm de fundició RM40 MECALINEA.



Imatge 2.9: Plànol de la xarxa d'enllumenat.



Imatge 2.10: Detall encontre entre paviments de vianants de diferent color. (Detalls extrets dels plànols del projecte executiu)

Imatge 2.11: Detall encontre entre paviments de vianants i paviment de calçada. (Detalls extrets dels plànols del projecte executiu)

2.1.5.6 Xarxa de reg:

El projecte contempla un sistema de reg mixt amb aspersió (bàsicament hidrosembra) i reg localitzat (conjunts d'arbustives i arbres alineats)

- Zones d'hidrosembres:

Es regaran amb difusors o aspersors segons l'amplada de verd a cobrir. Les zones més estretes i on hi ha uns alineaments d'arbusts al capdamunt, es regaran amb difusors 1804-SAM-PRS o similars, equipats de boques MPR convencionals. A les zones situades de l'altra banda de la pista d'atletisme, a l'entrada de la instal·lació, al quedar l'hidrosembra molt més separada dels blocs d'arbustives, se li dissenya un sistema de reg amb aspersors de turbina, i allà on l'amplada és més curta, amb difusors equipats de boques giratòries. El model d'aspersor proposat és el 5004+-PC amb boques MPR, de cabal proporcional a la superfície regada, mentre que els difusors són el model 1804-SAMPRES amb boques giratòries Rotary Nozzle de sector adient a la zona a regar.

- Blocs d'arbustives:

Hi ha dues zones de blocs d'arbustives: Els blocs al capdamunt del parterre es fan mitjançant canalització TechLine amb goters de 2,3 l/h a 33 cm de separació, però instal·lats superficialment entremig dels arbusts i els blocs als parterres de l'entrada, també instal·lats superficialment.

- Mur vegetal:

Canalització TechLine o similar, de 16 mm de diàmetre amb goters de 2,3 l/h autocompensants i integrats a 50 cm de separació. Al tenir el mur vegetal una estructura escalonada pel seu interior, on els diferents graons estan separats uns 33 cm entre ells, s'adopta una separació entre laterals d'aquesta distància, per tal de tenir un lateral establert a cadascun dels graons existents. El lateral de goteig es col·locarà cap a la part més interna del graó, ja que al tenir una secció triangular invertida, les arrels amb tota probabilitat, tendiran a créixer en aquella direcció.

- Arbres:

Hi ha bàsicament dues espècies: anell de 2 m de canalització TechLine o similar, amb goters de 2,3 l/h integrats a 33 cm. Canalitzacions de polietilè, de diàmetre des de 25 mm a 63 mm (canalització general) Les canalitzacions de diàmetre 25 mm i 32 mm, són canalitzacions de baixa densitat i la pressió de timbratge és de 6 atm, mentre que les de 40, 50 i 63 mm tenen un timbratge de 10 atm i són canalitzacions d'alta densitat.

S'ha predisposat la col·locació d'una boca de reg tipus 5LRC de 1" per al reg manual. Les electrovàlvules del sistema estan controlades des d'un programador digital model DIALOG+, model compatible amb el sistema de Telegestió de què està dotat el Servei de Jardineria de l'Ajuntament de Sabadell. Per aquest motiu, s'han afegit al programador els accessoris necessaris per a poder-lo controlar des de l'ordinador central on resideix el software de Telegestió (mòdem i interface)

Es pren provisionalment el reg de la xarxa d'aigua potable amb previsió de que més endavant es pugui connectar a la de reutilització.

2.1.5.7 Plantacions:

Es defineix en plànol la localització de les diferents espècies de vegetació a col·locar tal i com podem veure al plànol adjunt (imatge 2.12)

- Arbres en els accessos a l'esplanada:

Plàtan (Platanus Hispanica)
Pollancre (Populus Nigra)

- Arbres en l'alineació de carrer:

Plàtans (Platanus Hispanica)

- Arbustos en parterres:

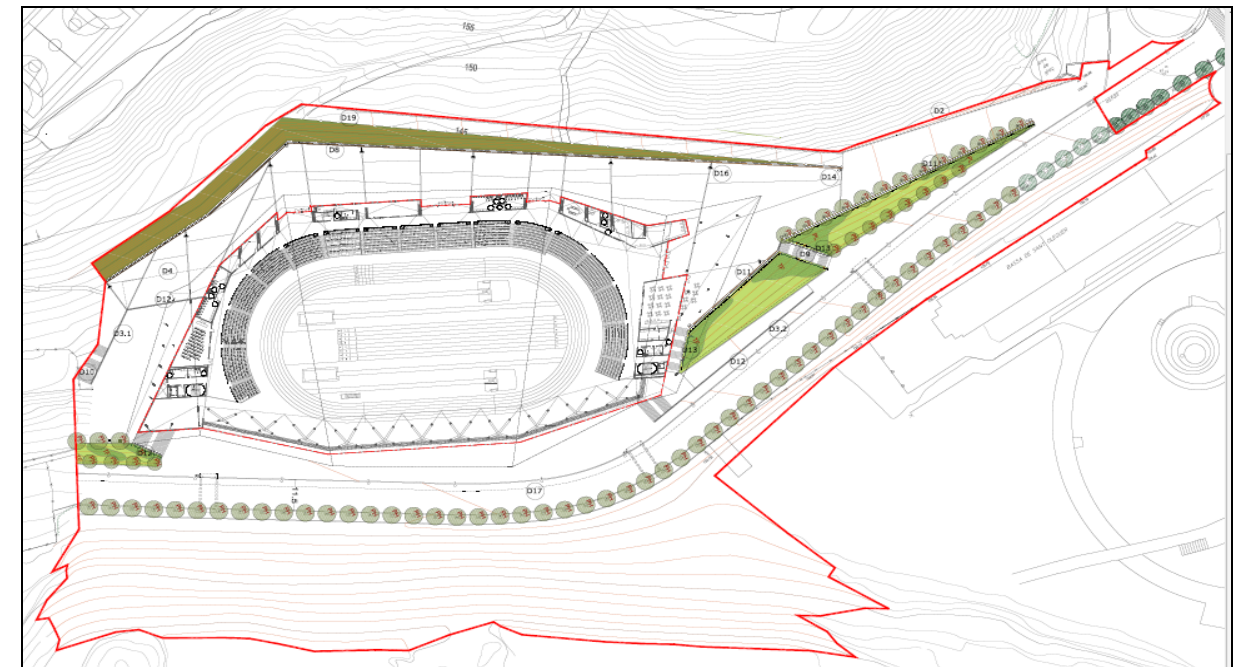
Teucrium fruticans
Pistacea lentiscus

- Arbustos i entapissants en els murs verds:

Aptenia, planta cobridora, tapissant (cobertura base) 8 ut/ m2
Heura, planta cobridora, tapissant (cobertura base) 8 ut/ m2
Romaní, arbust Reptant 1ut/ 2m2
Chaparro, arbust 1ut/ 2m2
Lentisco, arbust 1ut/ 5m2
Ginesta, arbust 1ut/ 25m2

Donat que una part de la vegetació es planta sobre terra d'aportació, aquesta serà substrat de plantació format per un 60% sorra rentada de riu, un 30% de compost vegetal i un 10% de terra vegetal sorrenca, barrejat de forma homogènia en:

- Les superfícies de gespes, amb un gruix de 20 cm.
- Als forats de plantació dels arbres i arbustives.

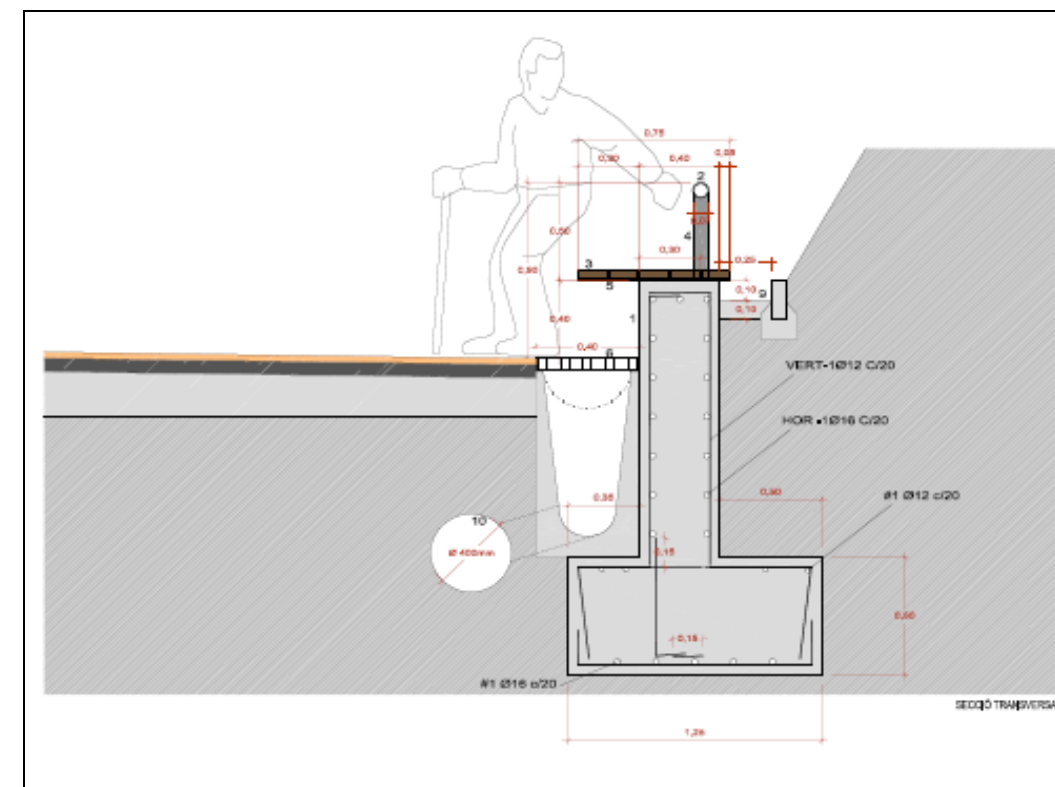


Imatge 2.12: Plànol de plantació de la vegetació.

2.1.5.8 Bancs i mobiliari:

Al projecte es proposa el següent mobiliari urbà:

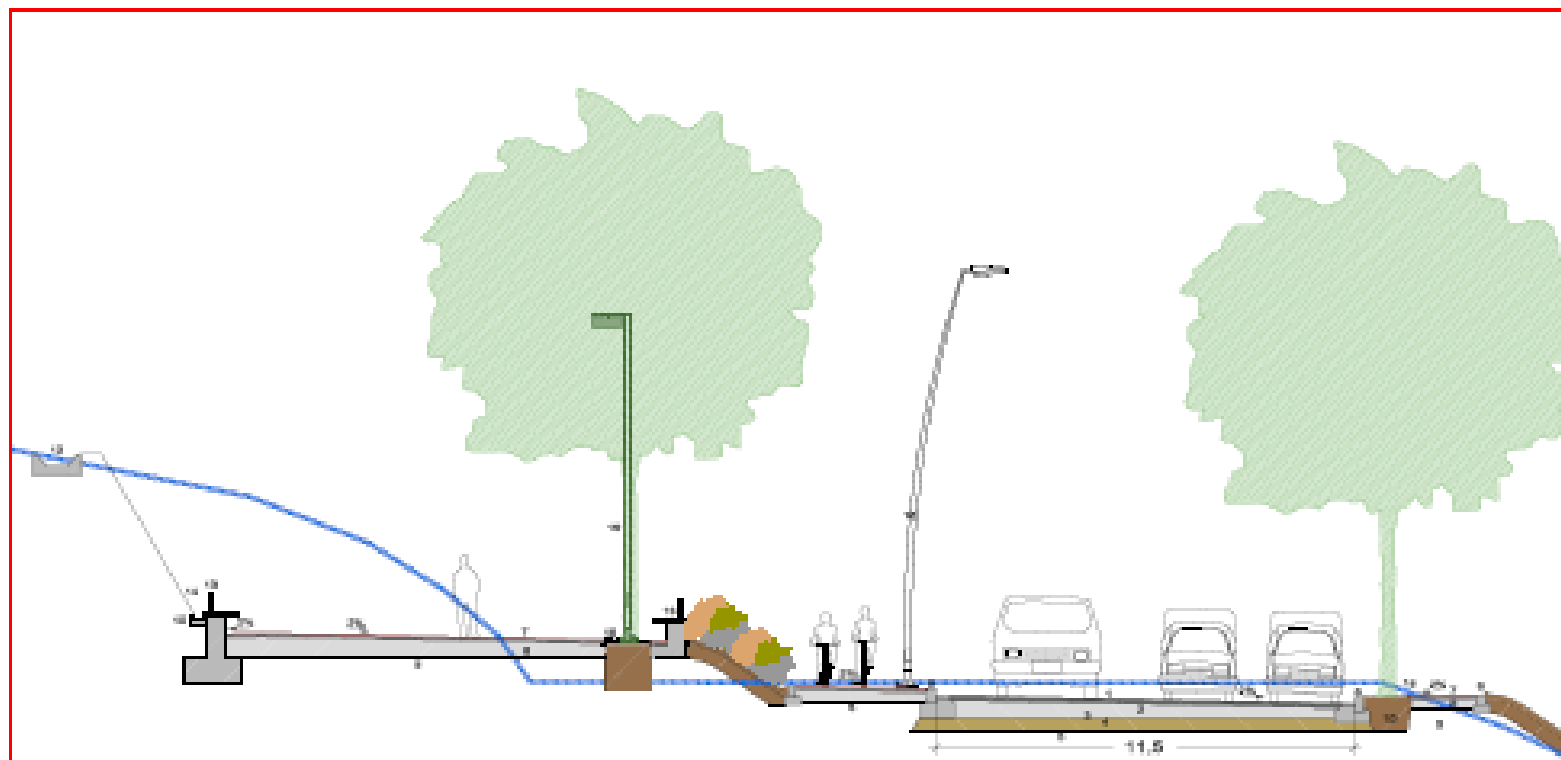
- Banc de formigó armat amb formigó HA-25 i armadures B500S.
- Banc de fusta amb barana incorporada fet amb taulons de 14x5 cm i longitud variable, recolzats sobre platines de 750x130x6 mm cada 1,5m. Alçada de 45 cm i amplada de 75cm.
- Paperera trabucable model Barcelona
- Barana d'acer galvanitzat amb passamans tubular diàmetre 8 cm, espessor 5 mm i suport cada 3 m mínim, fets amb platines 7x6 mm unides per cargols.



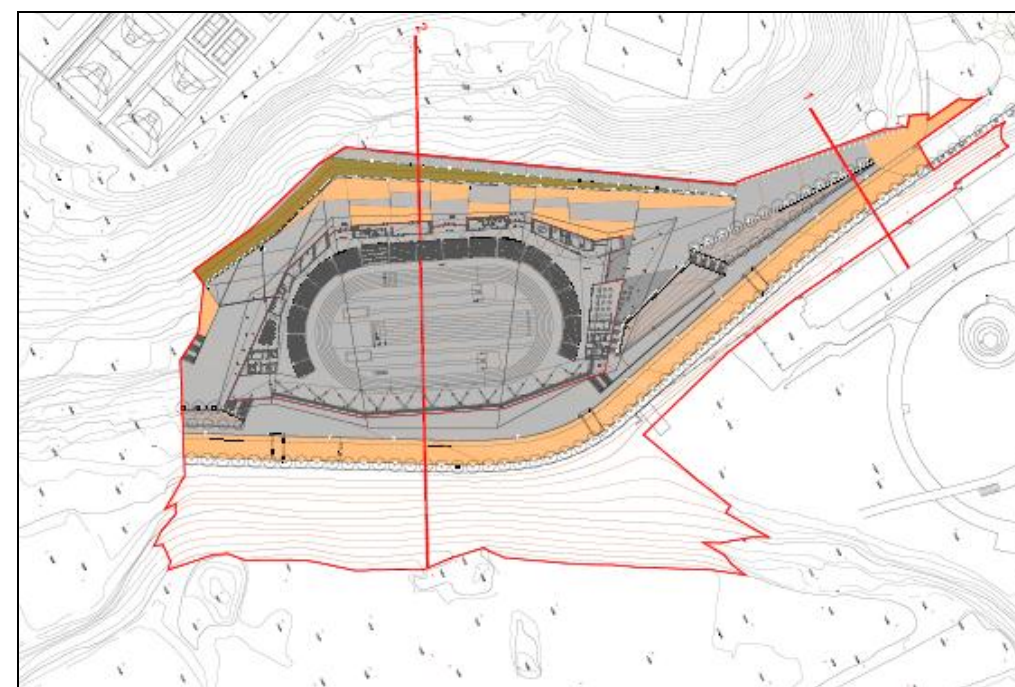
Imatge 2.13: Detall del mur de formigó armat i del banc de fusta amb barana.

2.1.5.9 Seccions:

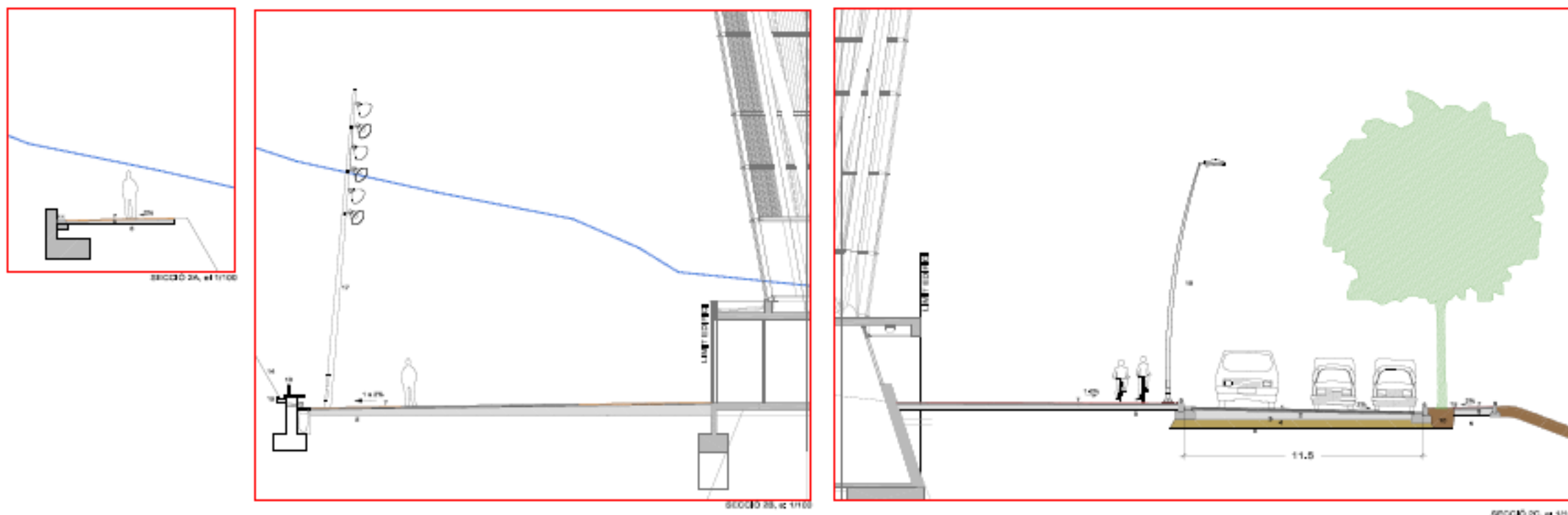
A continuació es mostren les seccions de projecte:



Imatge 2.14: Secció 1



Imatge 2.16: Planta de situació seccions 1 i 2



Imatge 2.15: Secció 2

2.2 ESTUDI I PLA DE SEGURETAT I SALUT

2.2.1 REDACCIÓ DE L'ESTUDI I APROVACIÓ DEL PLA DE SEGURETAT I SALUT

Els aspectes més destacats de l'Estudi de Seguretat i Salut (ESS) i del Pla de Seguretat i Salut (PSS) són els següents:

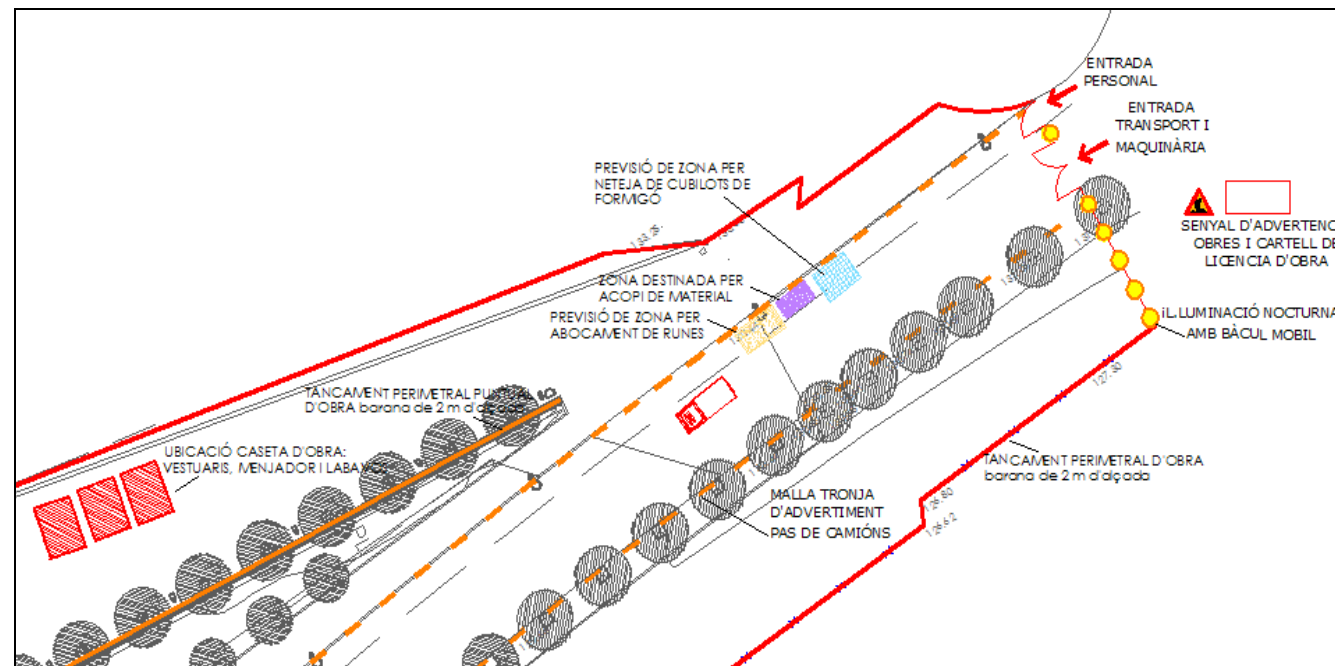
- A l'obra hi haurà un nombre màxim de treballadors de 50, amb una mitjana de 30 treballadors.
- El pressupost de seguretat i salut del projecte és de 12.980,48 €, que representa un 0,70% del PEM de l'obra.
- S'indiquen els riscos, normes preventives i elements de protecció individual i col·lectiva per a cada activitat. A més, s'adjunta documentació gràfica amb les mesures preventives específiques per a cada fase d'execució.
- S'indica la situació de la farmaciola i l'hospital més proper per a traslladar al ferit en cas d'accident, així com els telèfons d'emergència i d'interès.

2.2.2 DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

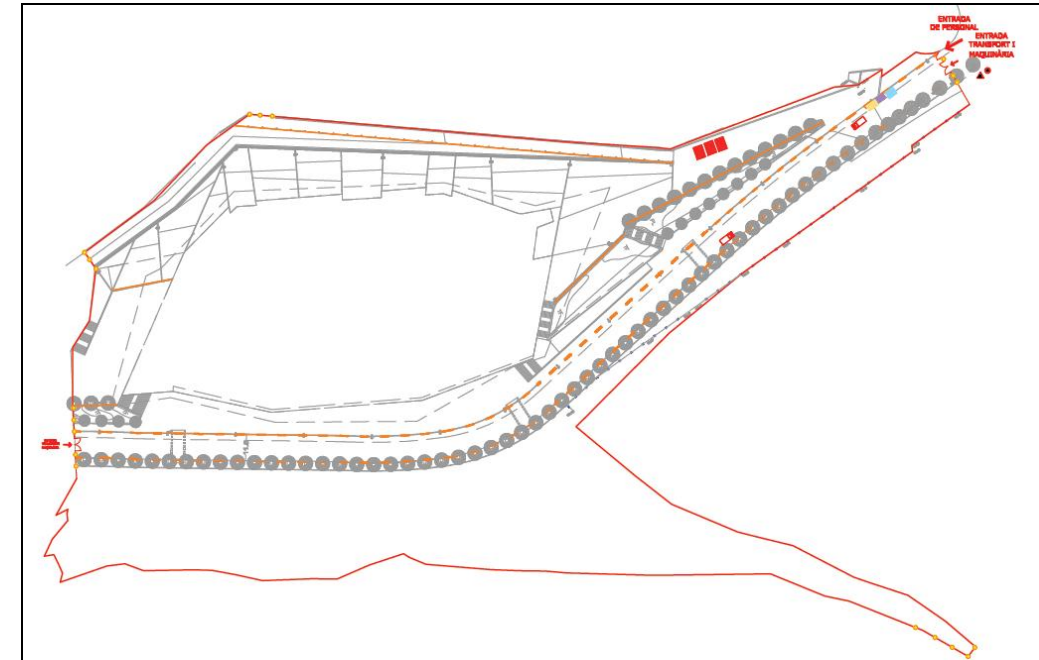
La documentació gràfica, com que es tracta d'una obra d'urbanització, només consta d'un plànol en planta on s'indiquen les següents actuacions:

PLÀNOL D'IMPLANTACIÓ

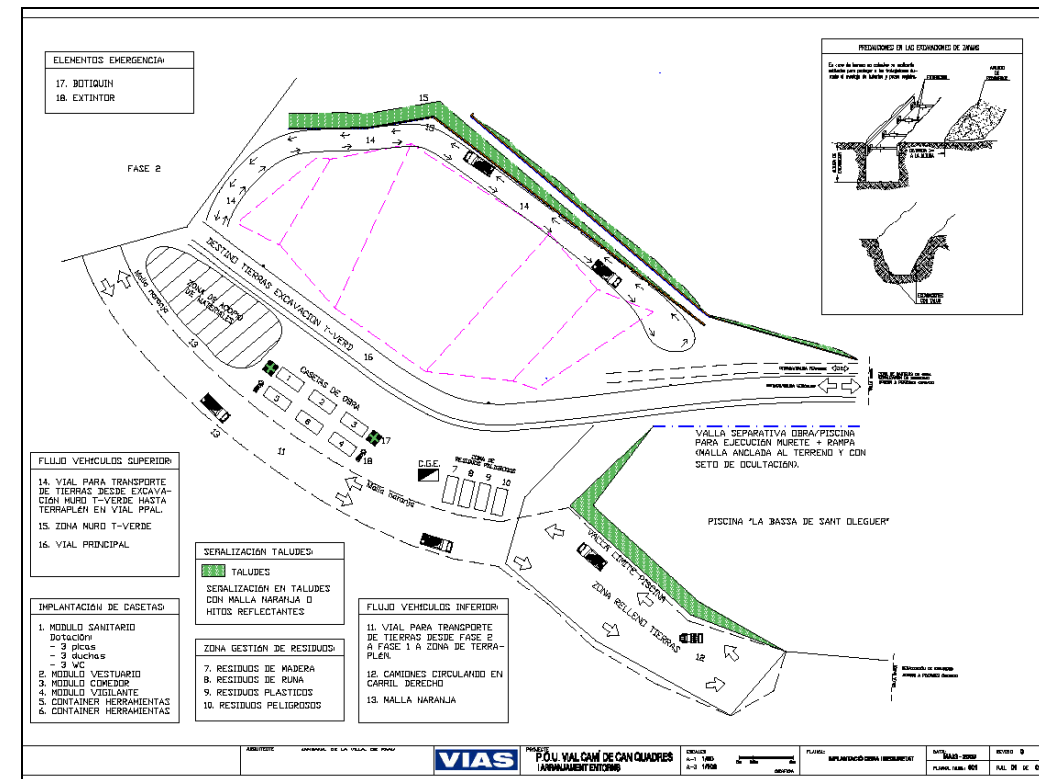
- | | |
|------------------------------|---|
| - Tancament del solar | - Zona d'elaboració de morters i ferralla |
| - Senyalització | - Entrada de vehicles a l'obra |
| - Entrada de personal | - Balisament lluminària |
| - Zona d'aplec de materials | - Magatzem d'eines |
| - Oficina de direcció d'obra | - Menjadors provisionals |
| - Vestuaris provisionals | - Lavabos provisionals |



Imatge 2.17: Plànol implantació d'obra ampliat



Imatge 2.18: Plànol implantació d'obra de l'Estudi de Seguretat i Salut



Imatge 2.19: Plànol implantació d'obra del Pla de Seguretat i Salut

MOVIMENT DE TERRES

- Senyalització de la zona d'excavació amb balisament.
- Protecció de les rases amb estivacions
- Senyalització i protecció de les zones d'excavacions amb tanques.

2.3 PLA DE CONTROL DE QUALITAT

2.3.1 OBJECTIUS DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT (PCQ)

El Pla de Control de Qualitat ha estat redactat tenint en compte el compliment del Decret 375/88, al qual es defineixen els controls de recepció, els assajos a realitzar pel laboratori i els controls de documentació, en funció del tipus de materials a utilitzar.

El pressupost per a dur a terme el control de qualitat, contemplat al Pla de Control de Qualitat és de 17.702,48 €. Es defineixen tres tipus de control que depenen del material a controlar: mitjançant assajos realitzats pel laboratori o aportant la documentació pertinent de cada material.

Els assajos que es defineixen són els següents:

PLÀ DE CONTROL DE QUALITAT		Amidament pressupost	Amidaments projecte
1	MOVIMENT DE TERRES		
1,1	TERRAPLÈ DE TERRES (DE LA PRÒPIA OBRA)		31250 m
	Plaques de càrrega	10	
	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor Modificat	20	
	Anàlisi Granulomètrica per tamisatge	15	
	Determinació del contingut de Matèria Orgànica	6	
	Determinació dels límits d'Atterberg	6	
	Determinació de l'índex CBR en laboratori, a tres punts	6	
	Determinació de la densitat "in situ"	65	
	Determinació d'humitats "in situ"	65	
	TERRAPLÈ DE TERRES (DE PRESTEC)		6250 m
	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor Modificat	5	
	Anàlisi Granulomètrica per tamisatge	5	
	Determinació del contingut de Matèria Orgànica	5	
	Determinació dels límits d'Atterberg	5	
	Determinació de l'índex CBR en laboratori, a tres punts	5	
	Determinació de la densitat "in situ"	35	
	Determinació d'humitats "in situ"	35	
	Determinació d'humitats higroscòpica "in situ"	10	
	TERRAPLÈ DE RASES (DE LA PROPIA OBRA)		4716 m
	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor Modificat	10	
	Anàlisi Granulomètrica per tamisatge	3	
	Determinació del contingut de Matèria Orgànica	3	
	Determinació dels límits d'Atterberg	3	
	Determinació de l'índex CBR en laboratori, a tres punts	3	
	Determinació de la densitat "in situ"	20	
	Determinació d'humitats "in situ"	20	
2	PAVIMENTS		
2,1	SUB-BASE DE TOT-Ú NATURAL (ZN-40)		3900 m
	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor Modificat	3	
	Anàlisi Granulomètrica per tamisatge	3	
	Determinació de l'equivalent de sorra	4	
	Determinació dels límits d'Atterberg	3	
	Determinació de l'índex CBR en laboratori, a tres punts	3	
	Determinació de la resistència al desgast (Los Angeles)	3	
	Determinació de la densitat "in situ"	30	
	Determinació d'humitats "in situ"	30	
2,2	SUB-BASE DE TOT-Ú ARTIFICIAL (ZN-20)		12250 m
	Assaig de piconatge pel mètode del Proctor Modificat	12	
	Anàlisi Granulomètrica per tamisatge	12	
	Determinació de l'equivalent de sorra	16	
	Determinació dels límits d'Atterberg	12	
	Determinació de l'índex CBR en laboratori, a tres punts	12	
	Determinació de la resistència al desgast (Los Angeles)	12	
	Determinació de la densitat "in situ"	100	
2,3	AGLOMERATS ASFÀLTICS (G-20,D-12 I TAPISSABLE VERMELL)		1370 m
	Presa de mostres	4	

	Presa, confecció de tres provetes cilíndriques , determinació de la densitat, estabilitat i fluència (Assaig Marshall)	4	
	Determinació del contingut de lligant	4	
	Anàlisi Granulomètrica del granulat recuperat	4	
	Determinació del gruix i de la densitat	10	
	Tapat del testimoni extret	10	
3	CONTROL DE FORMIGONS		
3,1	FORMIGONS PER A FONAMENTS I MURS		760 m
	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de quatre provetes cilíndriques de 15x30 cm. (1 a 7 dies i 3 a 28 dies)	16	
3,2	FORMIGONS PER A BASES, PAVIMENTS I RIGOLES		56 m
	Mostreig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de quatre provetes cilíndriques de 15x30 cm. (1 a 7 dies i 3 a 28 dies)	9	
3,3	ACER CORRUGAT		53600 Kg
	Assaig complet, determinant		
	Doblegat d'una proveta d'acer	3	
	Doblegat i desdobleament d'una proveta d'acer	3	
	Característiques geomètriques	3	
	Assaig de tracció, inclòs: secció per pes, límit elàstic, tensió de trencament, allargament de trencament, estricció i mòdul d'elasticitat	3	
4	SANEJAMENT		
4,1	TUBERIA DE SANEJAMENT		1300 m
	Assaig de flexió longitudinal i tolerància dimensional d'un tub de formigó fins a 500 mm. de diàmetre	4	
	Assaig de flexió transversal o aixafament d'un tub de formigó fins a 500 mm. de diàmetre	4	
	Comprovació de les característiques geomètriques d'un tub de formigó	4	
	Determinació de la resistència al desgast per abrasió en disc ample d'una mostra de vorada prefabricada de formigó	3	
5	PREFABRICATS		
5,1	VORADES		800 m
	Determinació de la resistència a la compressió	3	
	Determinació del desgast per fregament	3	
5,2	LLAMBORDÍ FORMIGÓ		
	Certificats		
6	ENLLUMENAT PUBLIC		30 ut. Punts de llum
	Determinació de la tensió a l'inici i al final de circuit	1	
	Determinació de la resistència de posta a terra	1	
	Mitja jornada de tècnic a obra per a realització de mesures de luxometria	1	
7	INSTAL·LACIÓ DE REG		
7,1	TUBS DE POLIETILE		1370 m
	Assaig de resistència mecànica de la instal·lació	2	
	Assaig d'estanqueïtat de la instal·lació	2	

3 ANÀLISI DEL PROJECTE EXECUTIU

Abans de començar els treballs, s'ha realitzat un estudi detallat del projecte executiu per tal de detectar possibles errors. En aquest anàlisi s'han trobat elements que no estan prou definits en el projecte o que simplement no s'han contemplat.

Un cop detectades i abans de començar l'execució dels diferents elements, es comenta a l'obra amb la Direcció d'Obra per tal de que elabori els detalls dels elements poc definits o que no existeixen a projecte i un cop suplantades aquestes mancances s'entreguen els detalls a la constructora. La taula 3.1 reflexa resumidament les mancances detectades en les diferents parts del projecte executiu.

M'agradaria ressaltar que aquest canvis o ampliacions de projecte han estat constants durant l'obra donat dels constants canvis ocorreguts durant el transcurs de les obres en concepte de millores o perquè el projecte realment estava poc treballat i això ha derivat en una molèstia per la constructora que havia d'esperar la definició de molts elements que a vegades tardaven en arribar i finalment a la poca fiabilitat de la Direcció d'Obra donat que al final de l'obra, la constructora va començar a executar les partides sense esperar la definició de les mateixes.

Més endavant, es fa una explicació més detallada de cadascun dels punts de la taula.

Taula 3.1. Mancances del projecte executiu

	Element	Projecte		
		Memòria	Plànols	Pressupost
3.1	Enderroc i retirada d'elements existents al solar	--	--	--
3.2	Formigó murs de contenció	F-25	--	Sabata: HA-25/F/20/IIa Mur: HA-25/P/20/IIa
3.3	Mur base del T-Verd	--	Mur de contenció de formigó armat amb seccions, longituds i armat definit.	Consta al pressupost amb el resta de murs de contenció.
3.4	Mur de contenció 2	Alçada mur: 5.5m Espessor mur: 40cm	Alçada mur: 5.89m Espessor mur: 30cm	Alçada mur: 5.5m Espessor mur: 30cm
3.5	Mur de coronació talús parterre	--	Només s'indica la situació i una secció sense detallar de l'element.	--
3.6	Paviment del replà de les escales	Gran llosa Vulcano de 120x80x12	Gran llosa Vulcano de 120x80x12	--
3.7	Llosa de transició	--	Només s'indica la situació i una secció sense detallar de l'element.	Consta al pressupost.
3.8	Mur Piscina	--	--	--
3.9	Trobament escales amb edifici pista	--	--	--
3.10	Guais voreres	--	--	--

3.1 ENDERROC I RETIRADA DE BROSSA I MATERIAL VARIAT EXISTENT.

El pressupost del projecte no contempla la partida de demolició d'edificacions existents a l'àmbit de l'obra donat que aquesta zona des de sempre ha estat ocupada per petits horts de particulars. Les feines consisteixen en el desmuntatge de teulades i murs de formació de bancals amb panells de fibrociment (uralita) segons protocol (empresa homologada), demolició de basses d'obra inclòs reciclatge dels materials, retirada i reciclatge de bidons, retirada de fusta, panells de fibra de vidre, fusta, matalassos, tanques metàl·liques i reciclatge dels elements. Tala d'arbres i neteja de la zona de verdises i canyes.



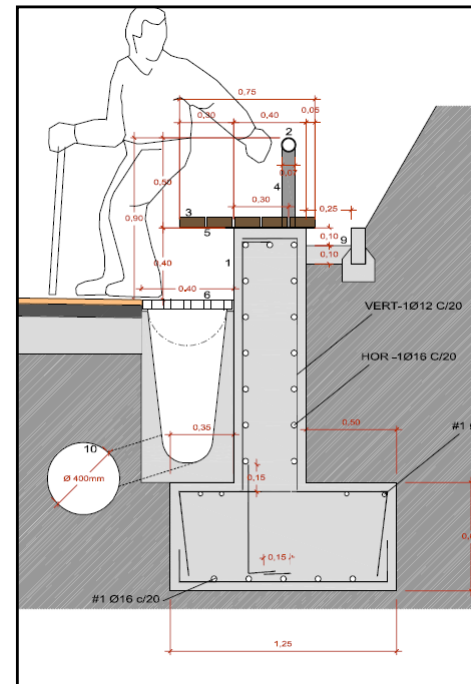
Imatge 3.1: Elements existents al solar

3.2 TIPOLOGIA FORMIGÓ MURS DE CONTENCIÓ

La tipologia de formigó per a la totalitat dels murs consta a projecte com a F-25 sense especificar ni la consistència, ni la grandària màxima del granulat ni especificar l'ambient. En els plànols junt a les seccions dels murs no indica en lloc el formigó a utilitzar. Finalment al pressupost s'indica un formigó per a la fonamentació HA-25/F/20/IIa i per al mur HA-25/P/20/IIa. La Direcció d'Obra confirma que tots els murs s'han de formigonar amb el formigó definit al pressupost.

3.3 MUR A LA BASE DEL T-VERD

Com en el cas anterior, el mur situat a la base del T-Verd no es troba descrit a la memòria del projecte executiu però sí que apareix en el pressupost mesurat a les mateixes partides que el resta de murs i es trobat grafiat als plànols on trobem un mur de contenció a la base del T-Verd en planta i un detall on es defineixen les dimensions i l'armat.

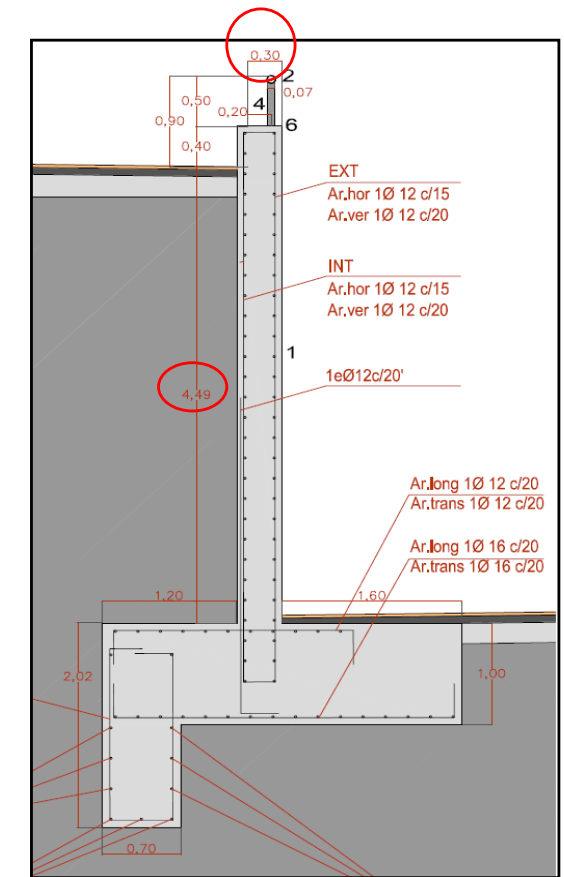


Imatge 3.2: Detall mur base T-Verd

3.4 MUR DE CONTENCIÓ 2

El mur de contenció 2 que s'indica a la memòria i al pressupost té una alçada de 5,5m. En canvi, si observem el detall del mur que consta als plànols, ens trobem amb una alçada del mur de 5,89m. Es considera incorrecta la dada de la documentació gràfica, és a dir que l'altura és de 5,5m.

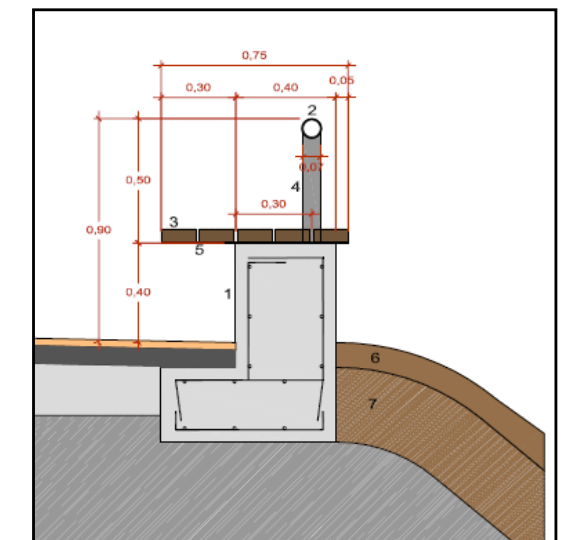
Per altre banda, l'amidament de la partida de formigó del mur té en compte un cantell de 30cm quan ha de ser de 40cm. Aquest error provocarà un increment d'amidament d'aquesta partida a les certificacions.



Imatge 3.3: Detall mur de contenció 2

3.5 MUR DE CORONACIÓ TALÚS PARTERRE

El projecte no defineix la secció, el formigó ni l'armat del mur de coronació del talús que tanca el parterre de la zona nord, simplement indica que serà un banc de formigó armat col·locat entre el parterre i l'esplanada (imatge 3.3) Durant l'execució la Direcció d'Obra haurà de definir aquest element a l'obra.



Imatge 3.4: Detall mur de coronació talús verd.

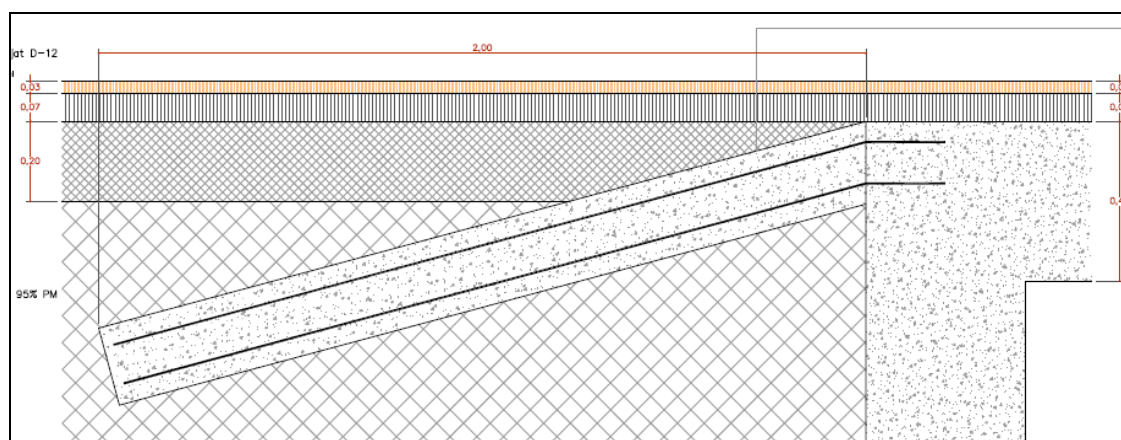
3.6 PAVIMENT DEL REPLÀ DE LES ESCALES

El projecte defineix a la memòria i als plànols en el detall de l'escala, que el replà de les escales s'executarà amb unes grans peces anomenades gran llosa Vulcano de 120x80x12 però aquest element no apareix al pressupost. Aquest error provocarà un preu contradictori durant l'obra.

3.7 LLOSA DE TRANSICIÓ

Un cop més, a la memòria no apareix la llosa de transició. Als plànols, el detall (imatge 3.4) no compta amb la informació suficient per a poder executar l'element.

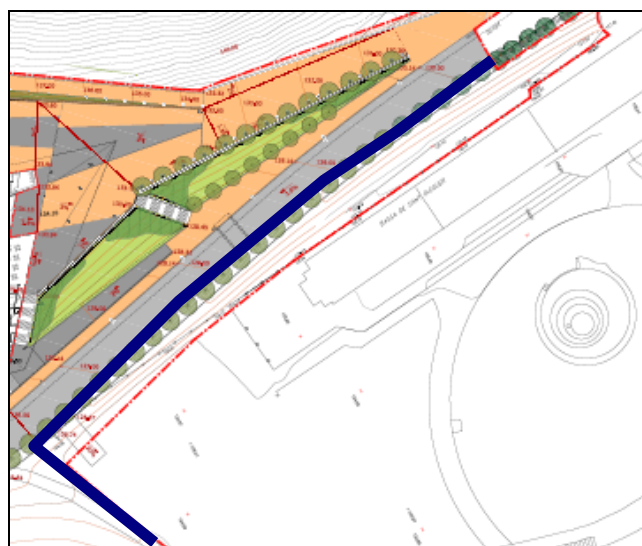
Als plànols es defineix com a una llosa de transició de formigó armat amb doble malla ancorat al mur del cos de serveis de la pista i al pressupost es detalla que tindrà un canto de 30 cm de gruix, amb encofrat per a revestir i formigó HA-25/B/10/I, abocat amb mitjans adequats i acer en barres corrugades B500S amb una quantia de 35kg/m². Però manca definir l'angle d'inclinació i la profunditat d'ancoratge. Durant l'execució la Direcció d'Obra haurà d'acabar de definir aquest element a l'obra.



Imatge 3.5: Detall llosa de transició

3.8 MUR PISCINA

Després d'estudiar el projecte, ens adonem que l'àmbit de l'obra (línia vermella imatge 3.5) al començament del vial, envaeix el solar de les instal·lacions de la piscina (línia blava imatge 3.5). Aquest fet provoca que es redueixi el talús que s'havia projectat entre el vial i la piscina i per tant, per no descalçar el vial, sorgeix la necessitat de crear un mur en aquesta zona per tal de contenir les terres que sustenten el vial en comptes del talús que sortia de l'àmbit real de l'obra.



Imatge 3.6: Errada en l'àmbit d'obra

Aquest element es defineix un cop començades les obres i s'anomenarà mur piscina.

3.9 TROBAMENT ESCALES AMB EDIFICI DE LA PCAC

Un cop més, manquen detalls per tal d'executar els trobaments de les escales amb l'edifici de la Pista Coberta d'Atletisme de Catalunya.

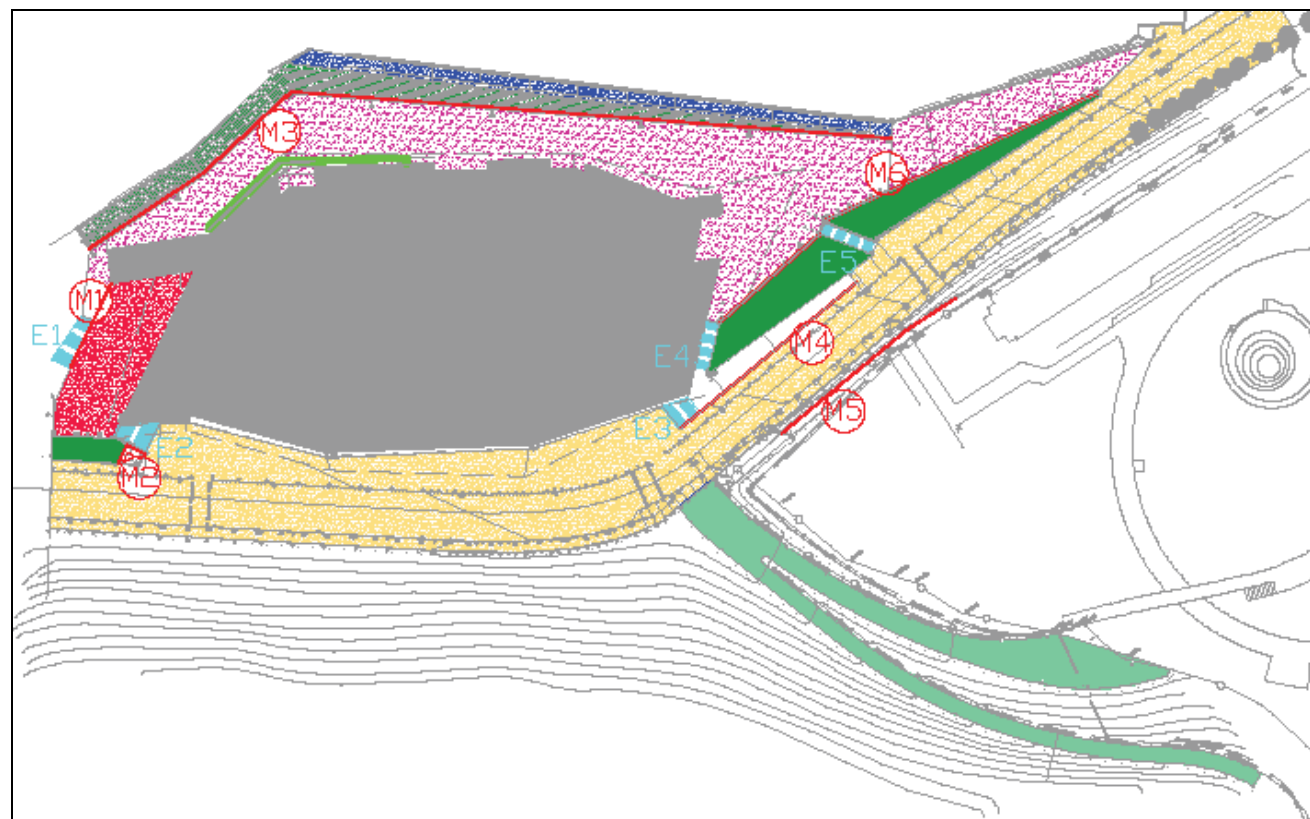
En el cas de l'escala inferior nord, l'escala es troba amb un voladís de l'estructura de la pista i en el cas de l'escala inferior sud, l'escala entrega al mur de la pista. Aquest trobaments no estan definits en projecte tot i que durant la redacció del projecte d'urbanització es comptava amb els plànols del projecte de la pista. Durant l'execució la Direcció d'Obra haurà de definir aquests trobaments a l'obra.

3.10 GUALS VORERES

El pressupost no contempla les peces d'encintat per formar els guals en els passos de vianants a les voreres del vial. Es preveu que aquesta mancança provocarà l'aparició d'un preu contradictori durant l'execució de l'obra.






4 SITUACIÓ DELS ELEMENTS DE L'OBRA

Per tal de situar al lector quan es parlen dels diferents elements i zones de l'obra, he volgut fer un petit esquema situant els murs, escales i zones que es van definir al principi de l'obra per tal de que totes les parts implicades s'entenguessin i es situessin millor ja que al tractar-se d'una urbanització aquest fet es més complicat.



Imatge 4.1: Elements i zones definides de l'obra

A continuació passo a relacionar els diferents ombrejats:

-  Accés a l'esplanada d'accés des de l'aparcament
-  Explanada d'accés a la pista d'atletisme.
-  Vial d'accés a la fase 3.
-  Vial continuació camí de Can Quadres.
-  Nou vial accés equipament piscines.

Els murs dels que parlarem al llarg d'aquest pràctica son:

- M1** Mur sud
- M2** Mur de la font
- M3** Mur peu del T-Verd
- M4** Mur nord
- M5** Mur piscina
- M6** Mur coronació del parterre

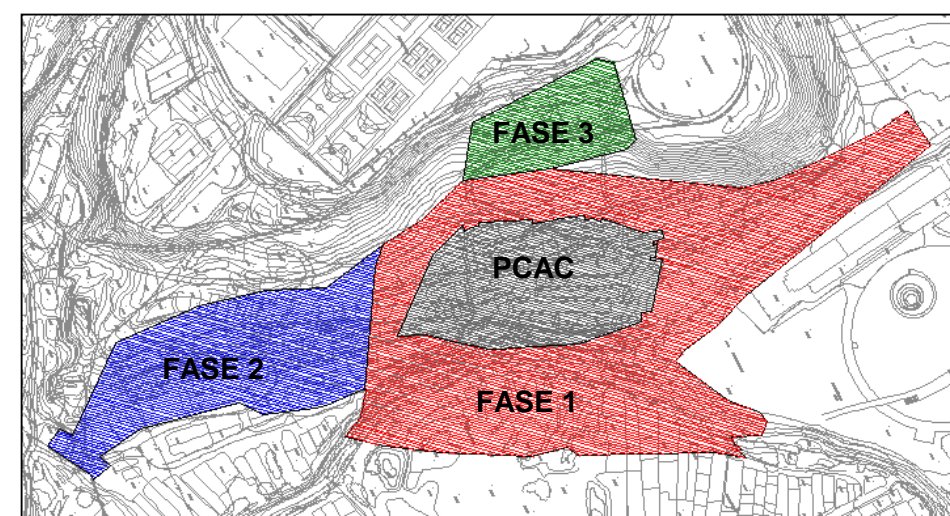
I finalment, les escales que es resumeixen en:

- E1** Escala superior sud
- E2** Escala inferior sud
- E3** Escala inferior nord
- E4** Escala superior nord
- E5** Escala del parterre

Les zones ombrejades en verd corresponen al T-Verd i als parterres i les de color gris a l'àmbit de la pista coberta d'atletisme de Catalunya. Finalment la línia verd clara, correspon al esglaó del pati angles.

Com ja he explicat en el capítol anterior, l'obra que ens ocupa s'executa en paral·lel amb tres obres més ja que el total dels treballs era massa gran per concedir-li a una sola constructora i a una sola direcció d'obra.

Per un costat ens trobem amb l'obra de la Pista Coberta d'Atletisme de Catalunya executada per la mateixa constructora que la fase 1 però diferent Direcció d'Obra i per l'altre costat, l'obra de la urbanització dividida en 3 fases. Per tal de situar al lector adjunto un plànol (imatge 4.2) amb els diferents àmbits d'obra, sent la fase 1 l'obra que ens ocupa.



Imatge 4.2: Àmbits d'obra

Com podem observar, els quatre àmbits es troben adjacents i l'únic accés per vehicles rodats és a l'inici de la fase 1 fet que demanda una bona coordinació entre les mateixes i una servitud de la fase 1 per on passaran tots els vehicles de les altres obres.

5 INCIDÈNCIES DURANT L'EXECUCIÓ

Durant el transcurs de la pràctica d'obra van tenir lloc una sèrie d'imprevistos en l'execució dels treballs i modificacions en les condicions inicials, que van comportar canvis respecte al projecte executiu. La intervenció de la Direcció d'Obra va ser un punt clau per a donar les possibles solucions i/o alternatives en front a les diverses incidències, millorar la qualitat del sistema constructiu i donar les indicacions adients sobre els criteris d'execució.

S'han dividit els diferents temes en subcapítols, segons la fase d'execució de l'obra en qüestió:

5.1 Moviment de terres

5.1.1 Talús àmbit piscina

5.2 Drenatge i clavegueram

5.2.1 Col·lector principal

5.2.2 Col·lector aigües fecals pista

5.2.3 Col·lector aigües pluvials

5.2.4 Material dels conductes

5.3 Estructura

5.3.1 Mur piscina

5.3.2 Mur nord

5.3.3 Mur font

5.3.4 Mur sud

5.3.5 Llosa camí accés a la fase 3

5.3.6 Recrescut dels murs

5.3.6.1 Mur coronació parterre:

5.3.6.2 Mur nord:

5.3.6.3 Mur sud:

5.3.7 Mur coronació

5.4 Paviment

5.4.1 Pati anglès

5.4.2 Afloracions pista

5.4.3 Paviment vianants

5.4.3.1 Replanteig:

5.4.3.2 Vorada de separació:

5.4.4 Escales

5.4.4.1 Escala inferior sud

5.4.4.2 Escala inferior nord

5.4.5 Primera capa aglomerat

5.1 MOVIMENT DE TERRES

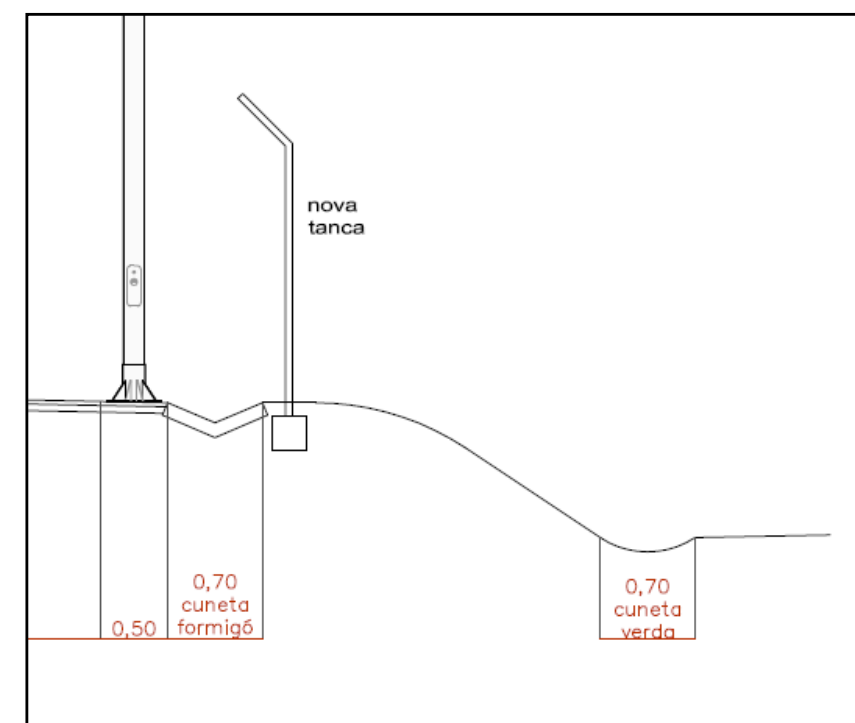
5.1.1 TALÚS ÀMBIT PISCINA

Com ja em comentat en el capítol anterior, després d'estudiar el projecte, ens adonem que l'àmbit de l'obra al començament del vial, envaeix el solar de les instal·lacions de la piscina. Aquest fet provoca que es modifiqui el projecte.

Aprofitant que s'ha de modificar i en concepte de millores, l'Ajuntament de Sabadell demana que es creï un accés per ambulàncies a la piscina des del vial (anomenat nou vial d'accés d'ambulàncies). Així mateix es desplaça la tanca de la piscina i s'executa un mur amb un talús entre el mur i les instal·lacions de la piscina.

Per tant una d'aquestes incorporacions és un talús amb pendent del 60% que salva com a mínim 1.50m d'alçada. Es procura mantenir el talús existent i es terraplena només on falten terres per tenir el pendent mínim.

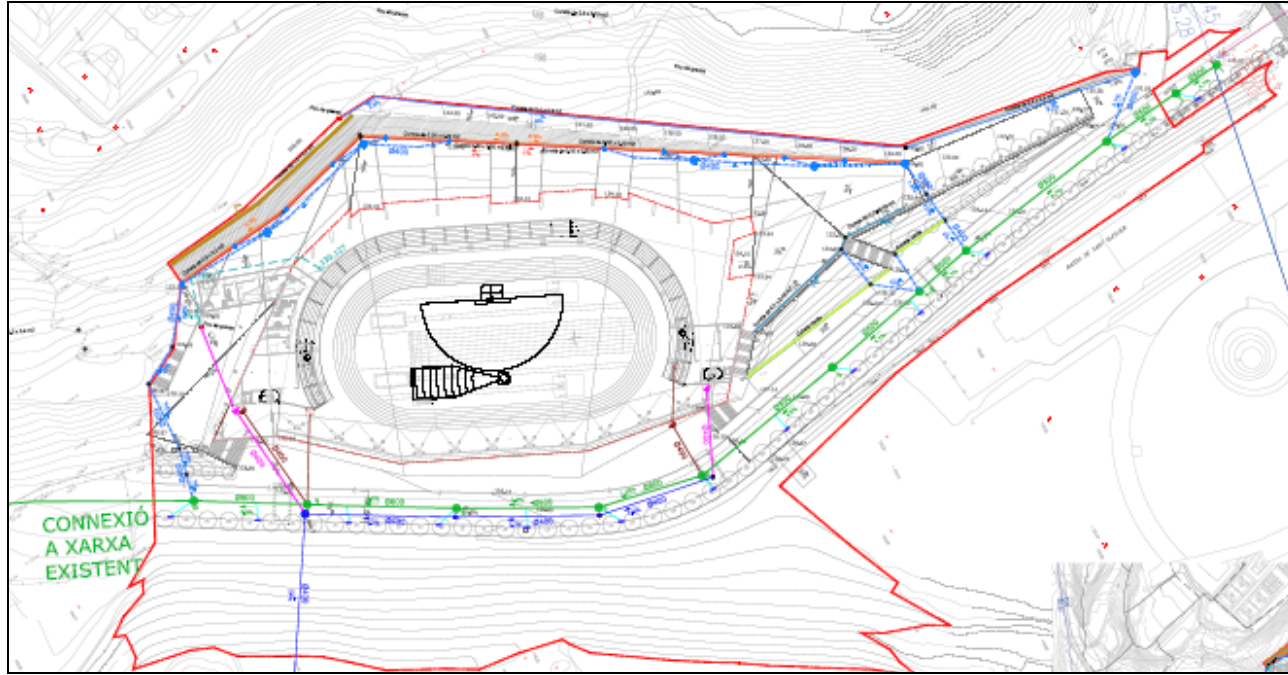
El talús conta amb una cuneta verda de 40cm a la part baixa del talús i una berma al cap del talús de 40cm perquè la vorera no es quedi descalçada tal i com podem veure al croquis que entrega la Direcció d'Obra a la constructora (imatge 5.1)



Imatge 5.1: Croquis nou talús piscina

5.2 DRENATGE I CLAVEGUERAM

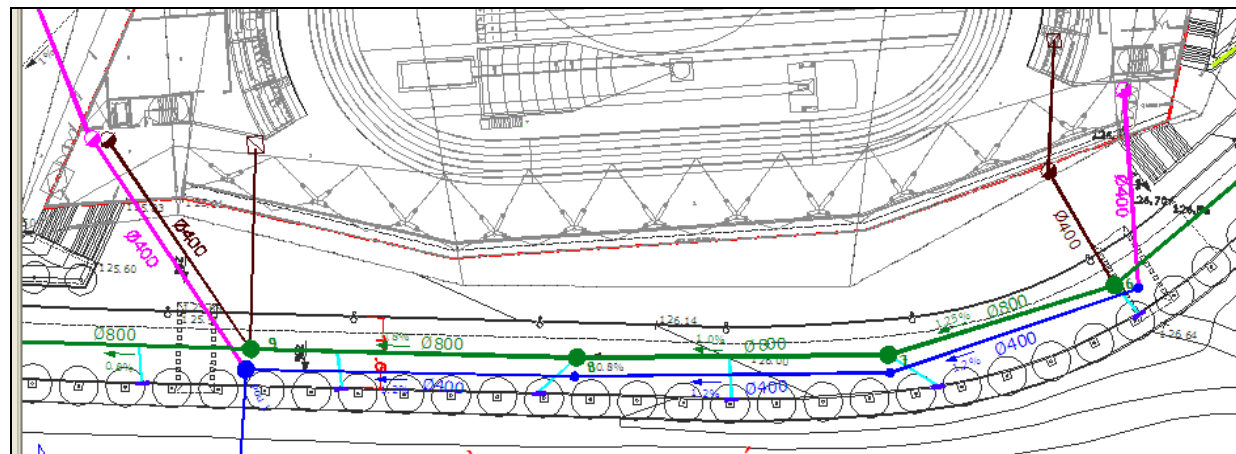
Els treballs de drenatge i clavegueram es defineixen a projecte amb l'execució de dos col·lectors i una sèrie d'embornals, cunetes i reixes de recollida com em descrit al capítol anterior. El projecte però, dista molt dels treballs executats per diversos motius que anirem veient al llarg d'aquest capítol.



Imatge 5.2: Plànol de drenatge i clavegueram de projecte

5.2.1 COL·LECTOR PRINCIPAL

En primer lloc, la Direcció d'Obra se n'adona de que la sortida d'aigües fecals de la pista es troba a una cota molt més profunda del que s'esperava. Aquest fet implica que el col·lector unitari hauria d'anar a una profunditat tal que complicaria molt l'execució, augmentaria l'amidament de excavació de rases, es necessitarien estivacions importants i per tant, una execució amb alt risc per als treballadors.



Imatge 5.3: Punts de connexió sortida aigües fecals pista (col·lector segons projecte)

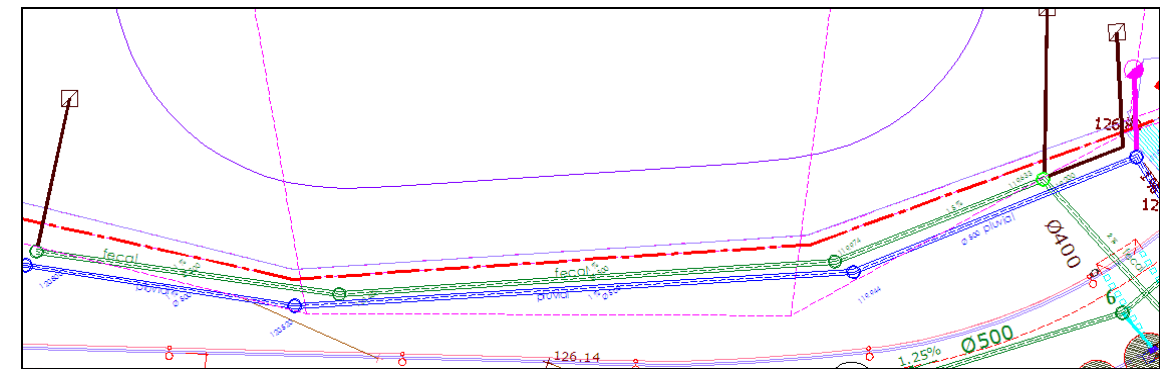
A la imatge 5.3 podem veure l'escomesa d'aigües fecals de la pista (línia marró) i la connexió amb el col·lector unitari (línia verda)

La solució adoptada es basa en no connectar les aigües fecals de la pista a aquest col·lector i d'aquesta manera el col·lector segueix el mateix traçat que a projecte però a menys profunditat, només recollint les aigües superficials d'urbanització.

El col·lector unitari de Ø500, transcorre per sota del vial des de l'entrada de l'obra fins al punt de transició amb l'obra veïna on hi ha el pou n°10 en el límit entre les dues obres, com podem veure a la imatge 5.3 (línia verda sota vial)

5.2.2 COL·LECTOR AIGÜES FECALS PISTA

Per evacuar les aigües fecals de la pista, s'incorpora un tercer col·lector que connecta aquestes en tres punts amb el col·lector existent que hi ha al costat del riu aprofitant la rasa que s'ha de fer per portar el col·lector d'aigües pluvials. La pendent haurà de ser constant i la profunditat la determina la sortida d'aigües fecals de la pista.



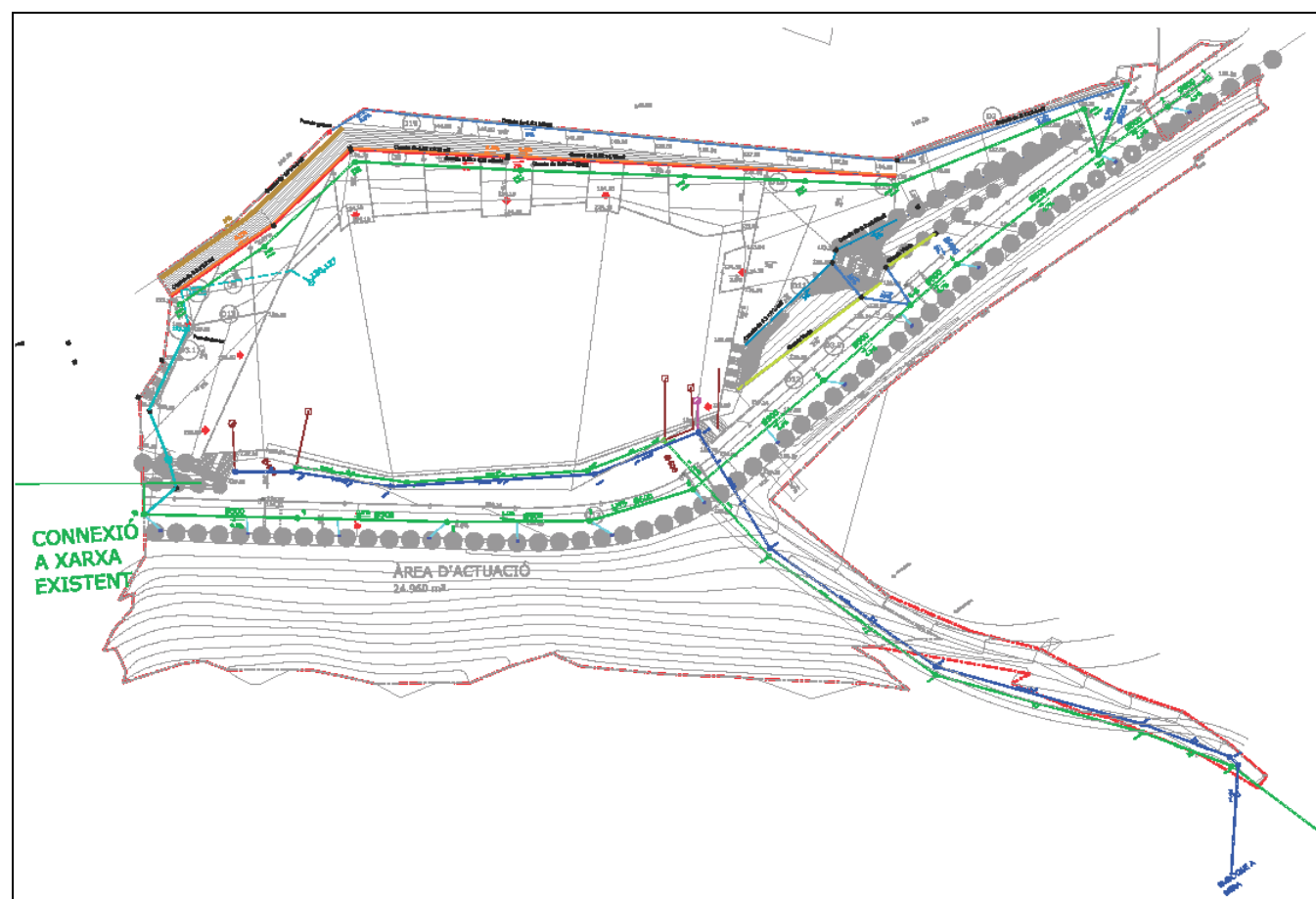
Imatge 5.4: Punts de connexió sortida aigües fecals pista (col·lector projecte modificat)

A la imatge 5.4 podem veure l'escomesa aigües fecals de la pista (línia marró) i la connexió amb el col·lector unitari nou (línia verda adjacent a la pista)

Aquest col·lector unitari de Ø500, transcorre en paral·lel a la pista fins a torçar a l'altura del camí per vianants que condueix a la riera. Arribat a aquest punt, el col·lector transcorre pel camí fins a connectar amb el col·lector d'aigües fecals existents junt al riu, com podem veure a la imatge 5.4 (línia verda junt a la pista)

5.2.3 COL·LECTOR AIGÜES PLUVIALS

El col·lector d'aigües netes de Ø500 que recull les aigües de la coberta de l'edifici i les aigües de la muntanya, segueix el traçat de projecte però al girar per baixar cap al riu, el traçat es desviarà respecte al plànol de projecte per aprofitar el camí de vianants, transcorrent així en paral·lel al col·lector de la pista per finalment embocar a la riera com podem veure a la imatge 5.5 (línia blava)



Imatge 5.5: Plànol de sanejament modificat

5.2.4 MATERIAL DELS CONDUCTES

Només començar els treballs, la constructora proposa canviar la xarxa d'evacuació de formigó per conduccions de polietilè d'alta densitat. L'ajuntament autoritza el canvi amb les següents condicions:

- No es pot canviar el preu dels conductes establert en projecte.
- Les unions han de ser soldades i amb les peces especials, no es poden tallar els conductes.
- S'executarà sobre un llit de sorra de 10 cm de gruix.

Condicionants que, com veurem més endavant no es compleixen i provocarà confrontacions entre l'ajuntament, la Direcció d'Obra i la constructora.

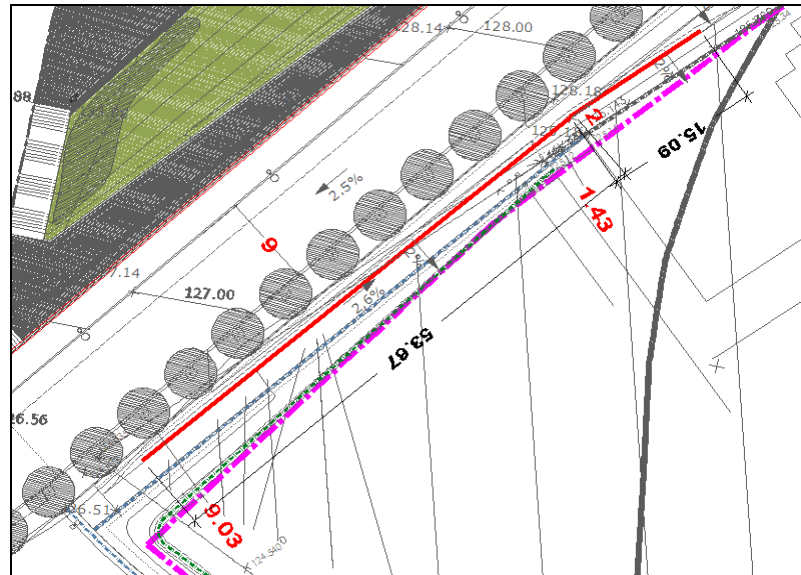
5.3 ESTRUCTURA

5.3.1 MUR PISCINA

Com ja em comentat en el capítol anterior, després d'estudiar el projecte, ens adonem que l'àmbit de l'obra al començament del vial envaeix el solar de les instal·lacions de la piscina. Aquest fet provoca que es modifiqui el projecte.

Així mateix es desplaça la tanca de la piscina i s'executa un mur junt a la piscina per tal de contenir les terres que sustenten el vial i així poder escurçar el talús d'aquesta zona que entrava dins l'àmbit de la piscina.

El mur de contenció és de 1.50m d'alçada en el seu punt més alt. La seva alçada és variable ja que en el tram on el mur es paral·lel al carrer, el cap de mur segueix el pendent del carrer. La seva longitud es de 70m de llarg i es troba situat entre el vial i les instal·lacions de la piscina tal i com s'indica al plànol que s'adjunta a continuació (Imatge 5.6)

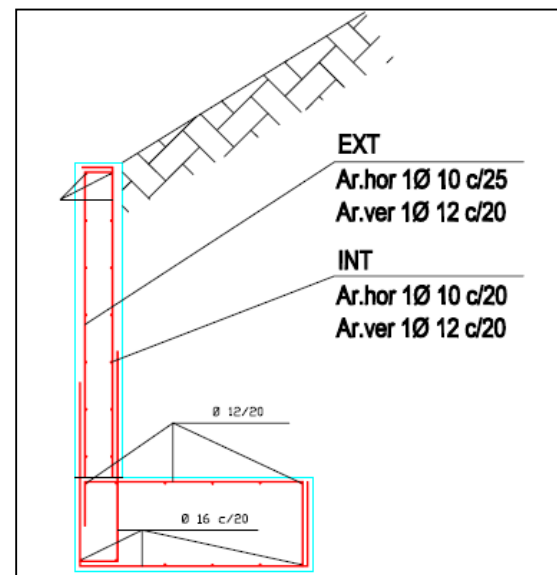


Imatge 5.6: Plànol de situació mur piscina entregat per la DF.

Finalment s'entrega un detall del mur de contenció especificant l'armat i es demana que s'utilitzi el mateix formigó que al resta de murs.

La sabata té un ample de 1,50m, armada amb 1Ø16 cada 20cm en sentit longitudinal i 1Ø12 cada 20cm en sentit transversal i patilles de 0,20m, amb unes esperes de Ø12 cada 15cm que tenen una longitud de solapament de 1,5 m en el trasdós, de 0,50m al intradós i una longitud d'ancoratge de 0,30m.

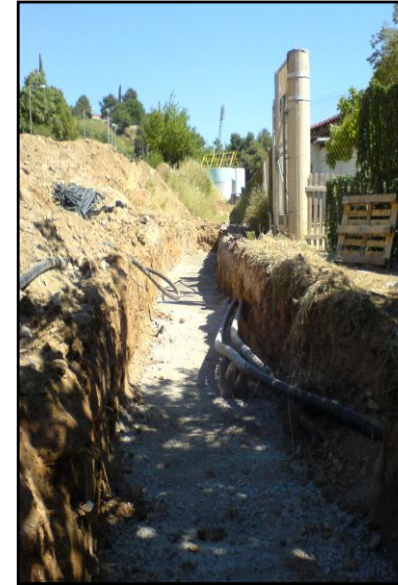
El mur es resol amb 1Ø10 cada 25cm en sentit longitudinal i 1Ø12 cada 20cm en sentit transversal en el intradós i 1Ø10 cada 20cm en sentit longitudinal i 1Ø12 cada 20cm en sentit transversal en el trasdós.



Imatge 5.7: Detall armat del mur

Es demana a la constructora que executi el mur amb rapidesa donat que les instal·lacions de la piscina estan a punt d'obrir i la zona ha de quedar lliure d'obstacles al ser aquesta zona la sortida d'emergència de la piscina.

A continuació es mostren unes fotografies de l'execució del mur piscina.



Imatge 5.8: Estesa del formigó de neteja de la sabata



Imatge 5.9: Comprovació de l'armat del mur



Imatge 5.10: Encofrat del mur

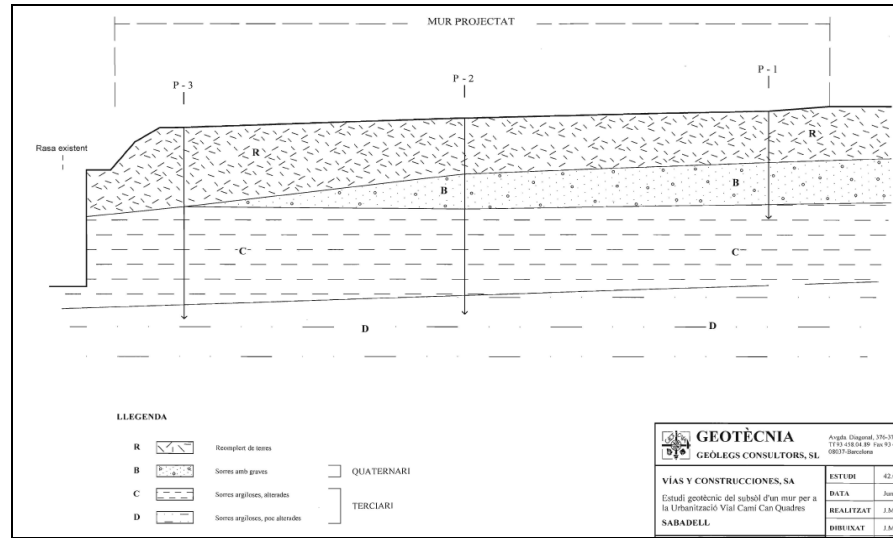


Imatge 5.11: Aspecte final del mur

5.3.2 MUR NORD

Al començar els treballs per executar el mur nord, la constructora informa que durant l'execució de la pista s'han abocat terres de reblert on ha d'anar situat el mur. La Direcció d'obra demana la realització d'un estudi geotècnic a la zona per comprovar la cota de la capa resistent contemplada en projecte i la naturalesa del terreny.

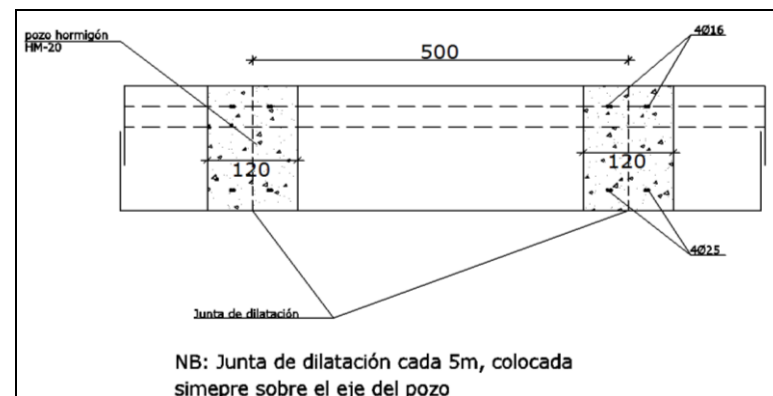
S'ajunta l'informe de l'estudi geotècnic (imatge 5.12) on s'han pres tres mostres al llarg del terreny on anirà recolzat el mur. El perfil geotècnic ens mostra una primera capa de reomplert de terres, la segona capa més prima de sorres amb graves i una tercera i quarta capa de sorres argiloses alternades i poc alternades que representen l'estrat terciari.



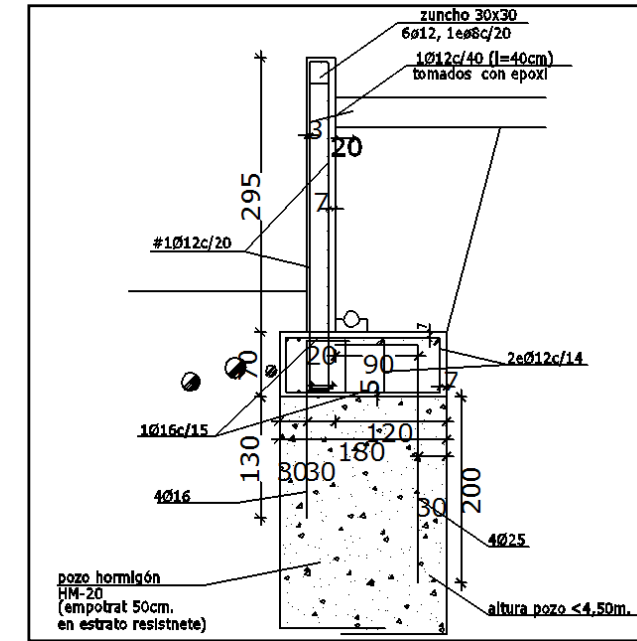
Imatge 5.12: Perfil geotècnic entregat per Geotècnia

Un cop analitzat el terreny i localitzada la capa resistent, es decideix executar pous de formigó pobre HM-20/B/40/I sota la sabata per tal de recolzar l'estructura sobre aquest estrat que queda a uns 4,5m per sota de la sabata i es recalcula l'armat del mur.

Finalment, la Direcció d'obra entrega un detall amb els canvis tal i com veiem a les imatges 5.13 i 5.14. Els pous de formigó pobre de la fonamentació s'encasten 50cm a l'estrat resistent ajudant a transmetre les càrregues de la sabata. Aquets pous contenen amb una superfície de 1,2x1,8m i una distancia entre eixos de 5m.



Imatge 5.13: Detall en planta mur nord entregat per la Direcció d'obra.



Imatge 5.14: Detall en secció mur nord entregat per la Direcció d'Obra.

A continuació es mostren unes fotografies de l'execució del mur.



Imatge 5.15: Excavació dels daus de formigó.

Imatge 5.16: Armat de la sabata.

Imatge 5.17: Desencofrat del mur.

5.3.3 MUR FONT

Al començar els treballs per a l'execució del mur sud, s'adverteix una via d'aigua a la part posterior del mur. L'aigua es analitzada per medi ambient i es descobreix que es la sortida d'aigua d'una antiga font situada en l'entorn de l'actual pista.

Així que, per tal d'aprofitar l'aigua i protegir el mur sud d'humitat, es decideix canalitzar aquesta aigua fins a les escales inferiors sud i executar un mur amb un brollador, anomenat com a mur de la font.

Per tal de canalitzar l'aigua, s'excava darrera el mur sud, baixant la cota a l'altura de la fonamentació del mur i es crea el drenatge mitjançant un tub embolcallat de graves i protegit amb un geotèxtil (imatge 5.18, 5.19 i 5.20)



Imatge 5.18: Rasa drenatge protegida amb un geotèxtil.

Imatge 5.19: Tub dren embolcallat de graves.

Imatge 5.20: Canalització des de mur sud fins a mur de la font.

Al arribar a les escales inferiors sud, es connecta el conducte a una arqueta sobre un recipient darrera del mur, formada amb maó calat i revocada amb morter hidròfug registrable des de la part superior del talús. Finalment l'aigua brolla pel centre del mur per una ranura protegida amb una xapa que fa d'escopidor i a l'hora protegeix la làmina asfàltica, caient a una canal pintada amb pintura impermeabilitzant i omplerta amb graves, que recull l'aigua de la font i que està connectada al primer pou del clavegueram.

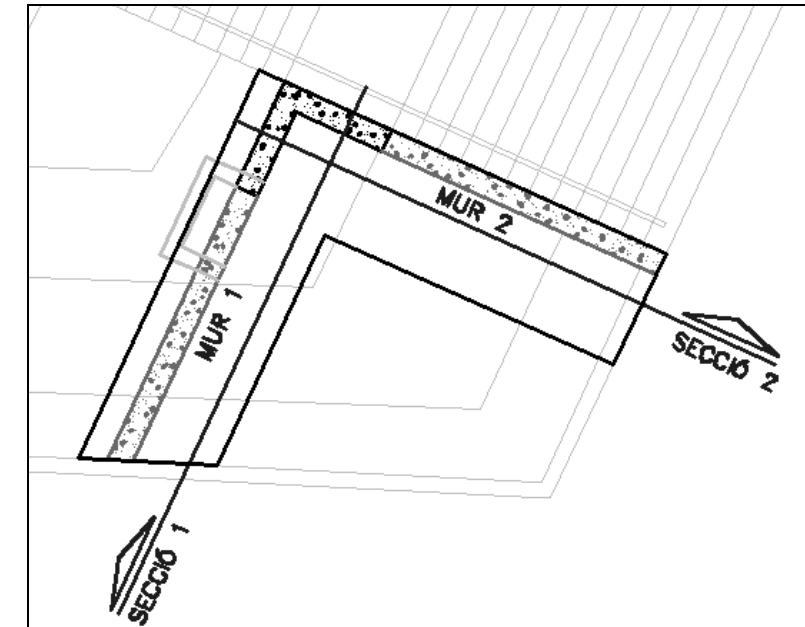


Imatge 5.21: Connexió del tub dren a arqueta darrera del mur.

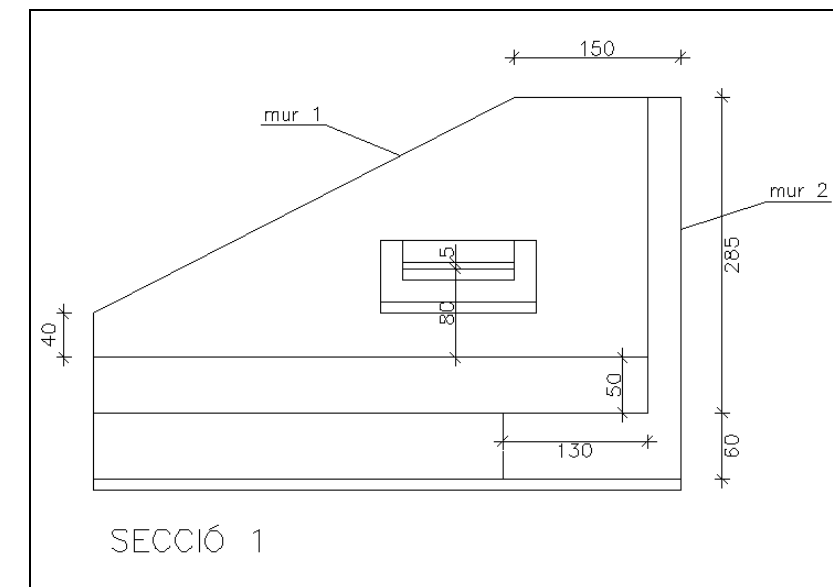
Imatge 5.22: Escopidor de xapa i canal de recollida.

La Direcció d'Obra dissenya el mur, calcula el seu armat i entrega els plànols a la constructora per a que l'executi. El formigó queda definit als plànols com HA-25/B/20/IIa i barres corrugades amb acer B500S tot hi que finalment s'utilitza formigó HA-30/B/20/IIa+Qa donat que l'aigua freàtica te agressivitat dèbil.

El mur està format per dos trams tal i com es mostra a la imatge 5.23. Com podem veure, el mur 1 es el que conté el recipient, el brollador al centre del mur i la canal de la font i el mur 2 conta amb un banc com els de la resta del parc.

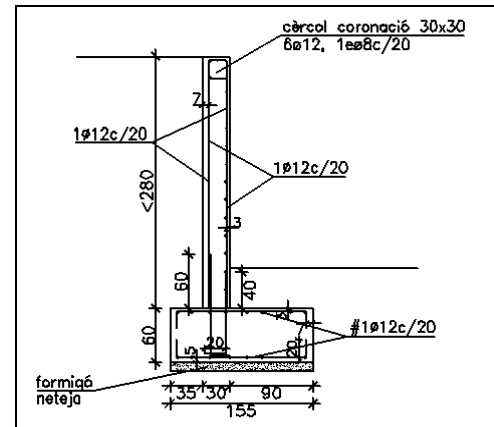


Imatge 5.23: Planta del mur de la font entregat per la Direcció d'Obra.

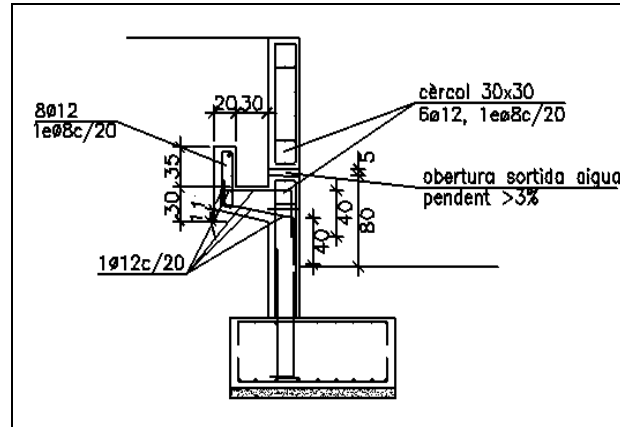


Imatge 5.24: Secció 1 del mur de la font entregat per la Direcció d'Obra.

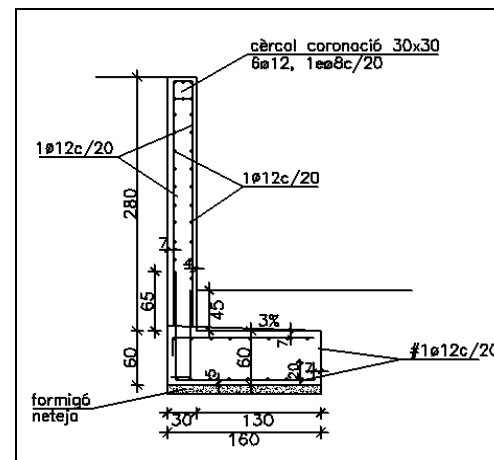
L'armat del mur queda definit en els detalls que es mostren en les següents imatges.



Imatge 5.25: Armat genèric mur 1



Imatge 5.26: Armat en sortida d'aigua mur 1



Imatge 5.27: Armat mur 2



Imatge 5.28: Mur de la font

Com es pot observar l'armat salva la ranura del brollador amb un cercle inferior i superior (imatge 5.26) Per tal de formar la ranura, abans de formigonar, es col·loca un tauló entre els dos cercles per evitar que aquesta ranura quedi formigonada tal hi com es pot veure indicat amb un cercle vermell a la imatge 5.29.

A petició del constructor i per facilitat de muntatge, el recipient de la font s'executa a part. Després de desencofrat el mur, es col·loca l'armat del recipient de la font connectant l'armat del recipient amb resines, es col·loca un encofrat de fusta adaptat a les mides del mateix, es formigona l'element i es desencofra (imatge 5.30)



Imatge 5.29: Ranura brollador



Imatge 5.30: Recipient de la font

Finalment el drenatge del mur s'aconsegueix amb una canonada de 110/125cm de diàmetre, embolcallada de graves i protegida amb un geotèxtil, col·locada en el trasdós i desaiquant al pluvial. D'altra banda, es protegeix el trasdós del mur amb una làmina de nòduls tridimensionals de polipropilè d'alta densitat.



Imatges 5.31: Tub dren darrera del mur embolcallat amb grava i protegit amb un geotèxtil

Imatge 5.32: Làmina de nòduls tridimensionals.

5.3.4 MUR SUD

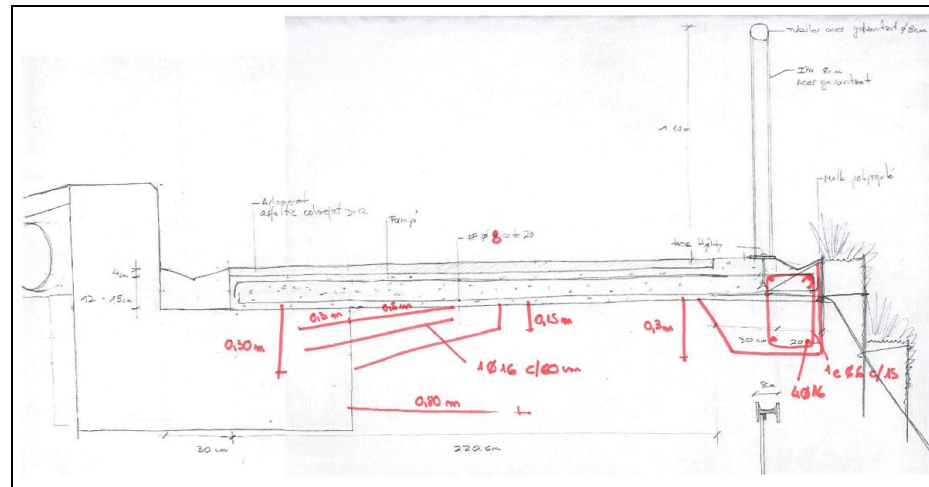
Donat aquesta via d'aigua natural junt a les escales superiors sud, es decideix canviar el formigó de la sabata del mur sud utilitzant formigó HA-30/B/20/IIa+Qa en comptes de HA-25/B/20/IIa, ja que l'aigua freàtica té agressivitat dèbil. Aquest canvi crea un preu contradictori per increment de preu del formigó.

5.3.5 LLOSA CAMÍ ACCÉS A LA FASE 3

Segons projecte, el camí d'accés a la fase 3 s'havia d'executar simplement amb una base de 0,30m de tot-ú artificial (Z-20) procedent de granulat compactada al 98 % del PM com a base per el aglomerat però, donat el poc ample del vial, el pendent i l'alçada, les feines de compactació es consideren massa perilloses donades les escasses garanties d'estabilitat del talús.

Per tant, la Direcció d'Obra decideix executar una llosa de formigó armat de 15cm amb una cuneta lateral en comptes de la base de tot-u. La llosa està armada amb dues malles inferior i superior de 1Ø8 cada 20cm, un cercol al costat vora el talús de 15x15 armat amb 4Ø12 i un estrep Ø8 cada 20cm i reforços transversals de 1Ø16 cada 40cm i formigó HA-25/B/10/I abocat amb bomba i dúmper petit, vibrat i reglejat amb mitjans mecànics i manuals.

Aquesta llosa te juntes de formigonat formades amb encofrat de fusta i juntes de retracció formades amb maquina de tall i conta amb una cuneta a la vora del tal-lus executada in situ de 4cm de guix. Per l'execució s'utilitza un encofrat recuperable a la vora del vial ancorat a la malla del T-Verd i subjectat amb cables. La Direcció d'obra fa un croquis a mà (imatge 5.31) i entrega una copia a la constructora.



Imatge 5.33: Secció de la llosa entregada per la Direcció d'Obra

Com podem veure, l'armat de la imatge 5.34 no es correspon amb ho executat descrit anteriorment ja que després d'entregar el detall a obra es van fer unes ultimes correccions.



Imatge 5.34: Armat de la llosa



Imatge 5.35: Formigonat de la llosa.

5.3.6 RECRESQUIT DELS MURS

Malauradament, un cop executats els murs i al començar els treballs d'aglomerat, la Direcció d'Obra se n'adona de que la constructora ha executat els mur a una cota equivocada quedant a una distancia del paviment inferior a 40cm.

Per tal de solucionar aquesta incidència, la Direcció d'Obra decideix recreixer els murs per diferents procediments segons les funcions estructurals.

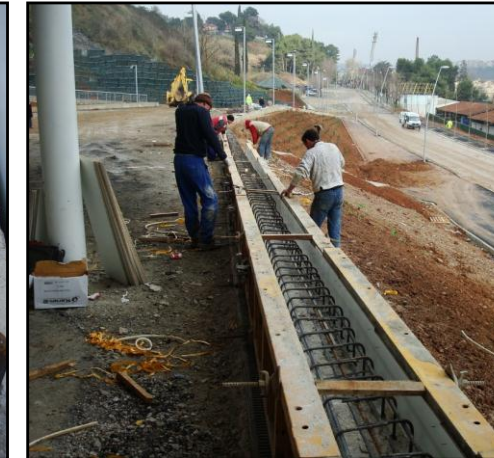
5.3.6.1 Mur coronació del parterre:

Donat que aquest mur no es estructural, es decideix recreixer el muret de coronació:

- Repicant el mur manualment
- Creant perforacions per col·locar l'armadura emportada al mur i fixada amb resines epoxi.
- Encofrant el mur per la part superior
- Netejant la superfície i col·locant una imprimació d'adherència
- Formigonant
- Desencofrant
- Pintant el mur



Imatge 5.36: Armadura encastada al mur i fixada amb resines epoxi



Imatge 5.37: Encofrat de la part superior del mur



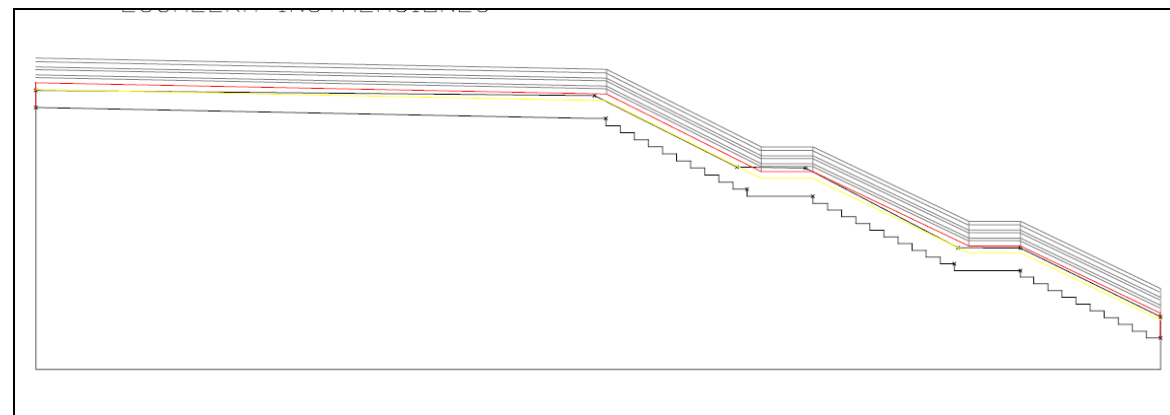
Imatge 5.38: Formigonat del mur.

5.3.6.2 Mur nord:

Donat la funció estructural d'aquest mur i la seva altura hi ha una alta probabilitat d'afectar a l'estabilitat del mur i per tant, la Direcció d'Obra demana que no es repiqui el mur tal i com s'ha recreixut el mur de coronació del parterre, sinó que demana a la constructora uns dies per analitzar una solució que no comporti repicar-lo. A la següent visita, però, la Direcció d'obra es troba que la constructora a repicat el mur contradient les seves instruccions i es recreix amb el mateix procediment que el mur de coronació.

5.3.6.3 Mur sud:

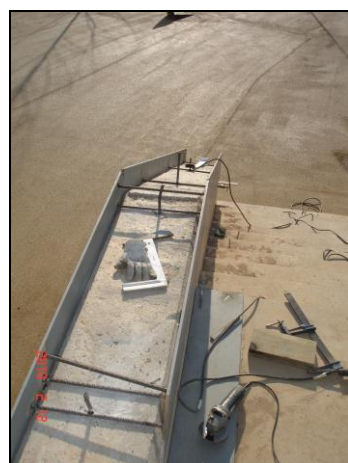
Donat la funció estructural d'aquest mur i la seva altura hi ha una alta probabilitat d'afectar a l'estabilitat del mur i per tant, la Direcció d'Obra entrega a la constructora un aixecament de l'escala (imatge 5.39) marcant en una línia groga la secció actual i en una línia vermella la secció a la que s'ha d'arribar mitjançant un sistema de platines que descriu a continuació.



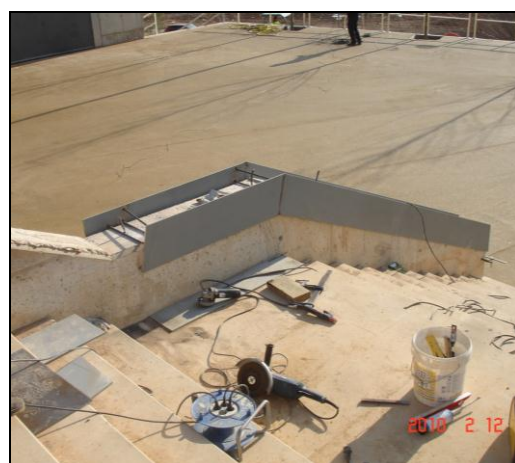
Imatge 5.39: Aixecament de l'escala sud.

La Direcció d'Obra explica a l'industrial de la barana a obra que per tal de salvar aquesta distància que no es constant com podem veure a la secció, la solució es basa en un sistema format per un encofrat perdut mitjançant:

- Dues platines de 4mm de gruix, a banda i banda del mur, muntades a taller i pintades a obra col·locades a la cota corresponent per aconseguir les altures necessàries.
- Aquestes platines es sustenten amb un o dos rodons, segons l'alt de la platina, col·locades cada metre.
- Per reforçar la solució, s'encasten rodons a eix del mur cada metre, fixats amb resines epoxi.



Imatge 5.40: Vista superior encofrat perdut.



Imatge 5.41: Vista lateral encofrat perdut.

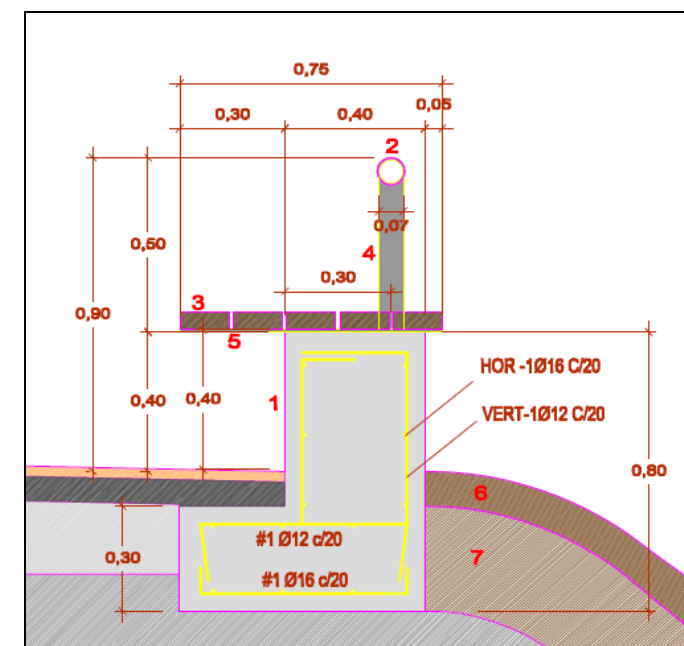


Imatge 5.42: Rodó encastat al mur amb resines epoxi i rodó transversal.

5.3.7 MUR DE CORONACIÓ

El mur de coronació, com ja he explicat en el capítol anterior, no està prou definit a projecte, manca definir la secció, el formigó i l'armat ja que simplement s'indica que serà un banc de formigó armat col·locat entre el parterre i l'esplanada.

Abans de començar els treballs, la Direcció d'obra entrega un detall a la constructora per tal de que executi l'element. Es defineix que la tipologia de formigó i armat a utilitzar serà el mateix que al resta de murs. En el detall consta l'armat a col·locar i les dimensions del mur (imatge 5.43)



Imatge 5.43: Definició d'armat i secció mur de coronació.

5.4 PAVIMENT

5.4.1 PATI ANGLÈS

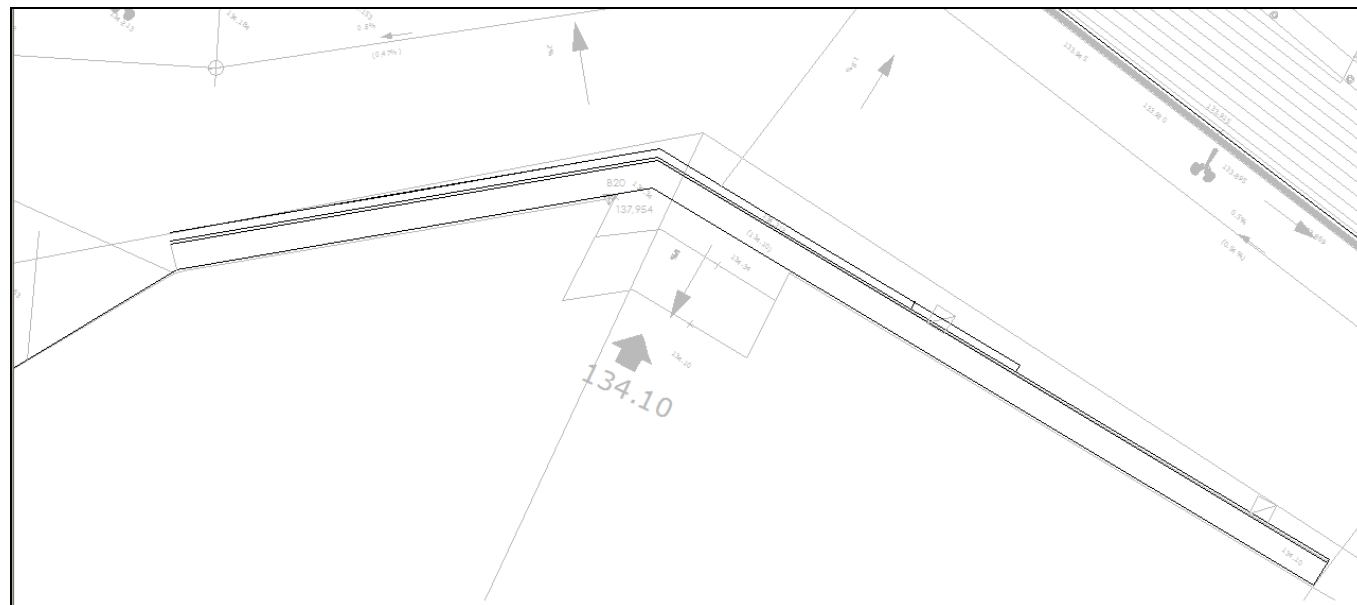
L'esplanada d'accés a la pista també es veu modificada durant les obres a causa d'una errada de l'obra de la pista d'atletisme, donat que la sala amb els serveis i instal·lacions junt al mur sud està 70cm per sobre la cota de projecte i per tant, la cota del paviment de l'esplanada s'ha d'adaptar.

La solució es difícil donat que la pista ha de tenir tots els accessos a la mateixa cota i han de ser accessibles a discapacitats. A més l'esplana original tenia dos punts de sortida a ambdós costats de la pista que permetien que la pendent transversal evacués totes les aigües, però com que s'ha impedit una de les sortides, s'ha creat un punt baix que no es pot evacuar.

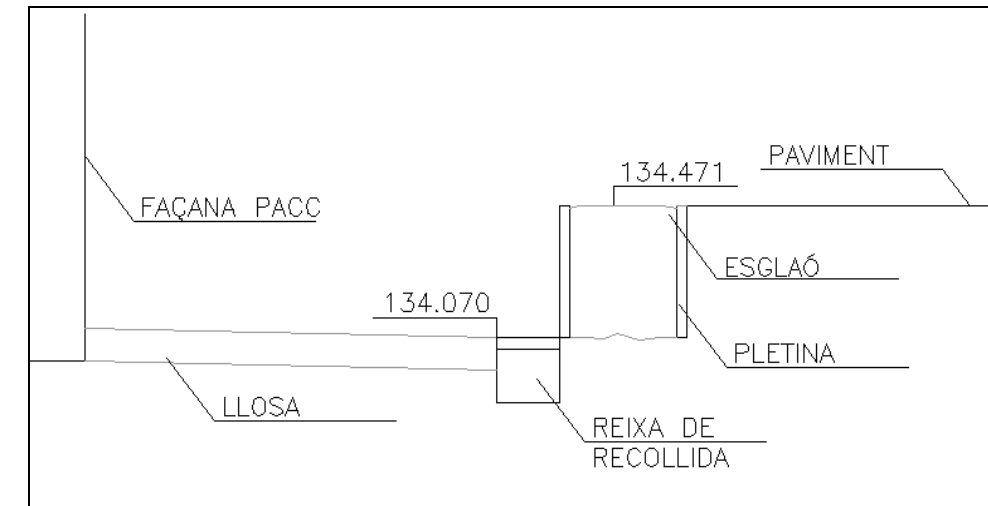
Finalment, la solució es basa en refer les pendents de l'esplanada generant uns graons en la darrera entrada de la pista (a la part interior de l'edifici) i ajustar l'entrega de la nova cota amb la façana de la pista. El graó separa el paviment de la façana de l'edifici 1,5m, solucionant el punt baix de l'esplanada amb un embornal junt el graó connectat a la xarxa d'evacuació.

Per a unir el mur del pati angles amb la façana de la pista, s'executarà una llosa de formigó amb una capa de rodament d'aglomerat a cota del paviment de sortida de la pista.

Aquest graó es la continuació d'un mur situat sobre la sala de serveis i instal·lacions i s'allarga fins a desaparèixer en el paviment. Aquests graons seran de xapa d'acer galvanitzat i formigó acabat llis i tindran l'amplada del mur del banc (40cm). La Direcció d'obra entrega els detalls que s'adjunten a continuació (imatge 5.44 i 5.45)



Imatge 5.44: Detall en planta dels esgraons.



Imatge 5.45: Detall secció dels esgraons.

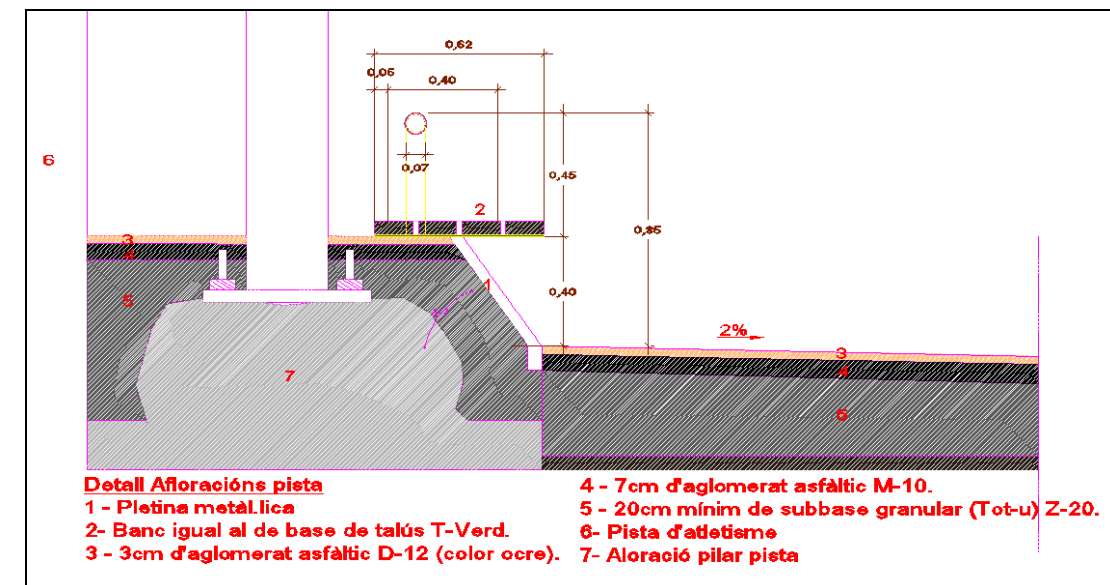
5.4.2 AFLORACIONS PISTA

Al començar les feines, la Direcció d'Obra es troba amb que degut a l'execució fora de cota de la coberta de la ET, els fonaments dels pilars de la pista en els porxos sobresurten massa respecte a la cota de paviment de la urbanització i que a la zona de les taquilles, el paviment es troba massa baix per accedir a les taquilles.

Finalment es decideix executar una plataforma formada per platines metàl·liques muntades a taller amb totes les proteccions i pintades a obra col·locades inclinades verticalment a 60° fins a una alçada que tapi els fonaments de la pista que sobresurten.

Aquesta plataforma tindrà un acabat com al resta de l'esplanada, base de tot-u i aglomerat color negre amb pendent cap a l'edifici. Finalment es col·loca un banc des del mur de la pista fins a la cantonada de xapa en la zona d'accés. El desnivell es resoldrà amb l'estructura de fixació del banc.

La Direcció d'obra i els representants de l'Ajuntament modifiquen el traçat de la xapa i el replantegen a obra junt amb els responsables de la constructora. La Direcció d'obra entrega una còpia de la solució definitiva a l'industrial.

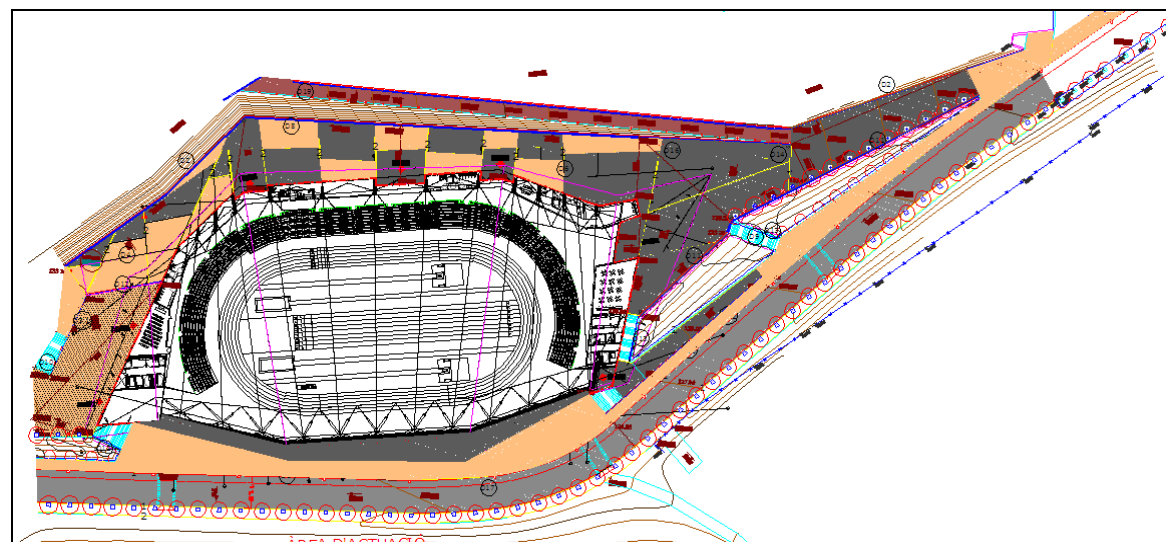


Imatge 5.46: Detall solució afloracions pilars.

5.4.3 PAVIMENT VIANANTS

5.4.3.1 Replanteig:

Un cop executada la primera capa d'aglomerat, la Direcció d'Obra replanteja la posició de les diferents pastilles de color ajustant-les a les posicions de les aquetes i les reixes. Tots els canvis queden marcats i senyalitzats a obra i s'entrega un plànol a la constructora (imatge 5.47)

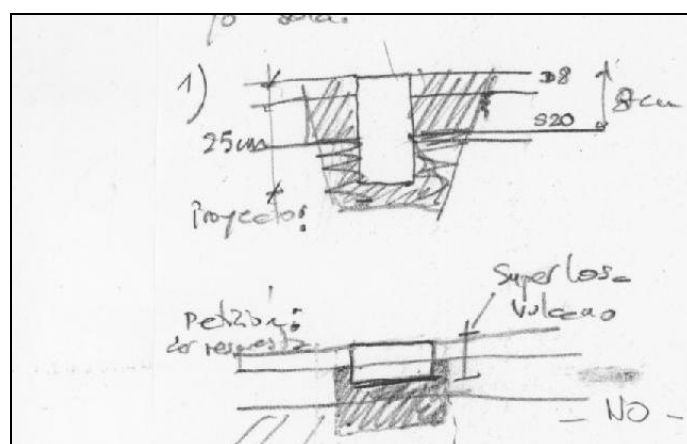


Imatge 5.47: Plànol replanteig pastilles de colors.

5.4.3.2 Vorada de separació:

Segons projecte s'havia de col·locar una vorada prefabricada de formigó plana T2P de 15x25x100 entre les diferents pastilles de color, però a petició de la constructora es col·loquen peces tallades de super-llosa amb unes mesures de 80x15x12cm.

La Direcció d'obra no està d'acord amb aquesta solució ja que al tallar les peces a obra, es molt més probable que les peces no tinguin les dimensions exactes però donada la insistència de la constructora l'Ajuntament i la Direcció d'Obra deixen a decisió del constructor l'elecció de la peça però adverteixen que es pagarà la peça segons projecte i que no s'acceptaran peces trencades.



Imatge 5.48: Nota presa per l'arquitecte a obra

Com podem veure a la imatge 5.48, la Direcció d'Obra anota la proposta de la constructora i la compara amb la solució de projecte. Clarament la proposta de projecte es millor donat que la peça té més alçada i per tant hi ha més superfície fixada amb la base de formigó.

Per tal de col·locar la peça es fan una sèrie de regates a la primera capa d'aglomerat i es col·loquen les peces sobre base de formigó HM-20/P/40/I de 20 a 25 cm d'alçada, i es rejunten amb morter M-4b.



Imatge 5.49: Regates a l'aglomerat



Imatge 5.50: Peça de vorada sobre base de formigó.

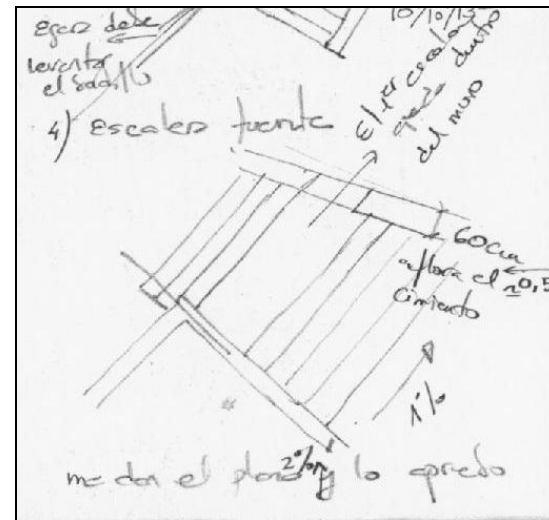
5.4.4 ESCALES

5.4.4.1 Escala inferior sud

Al començar els treballs d'excavació per a l'execució de les escales inferiors sud apareixen els fonaments dels murs de la pista. Per tal de solucionar aquesta interferència, es decideix separar les escales de la façana de l'edifici 60cm entregant les escales mitjançant una rampa per tal de salvar el ràfec i així permetre l'aflorament de la fonamentació en la part inferior. La rampa s'executa amb el mateix paviment que les escales.

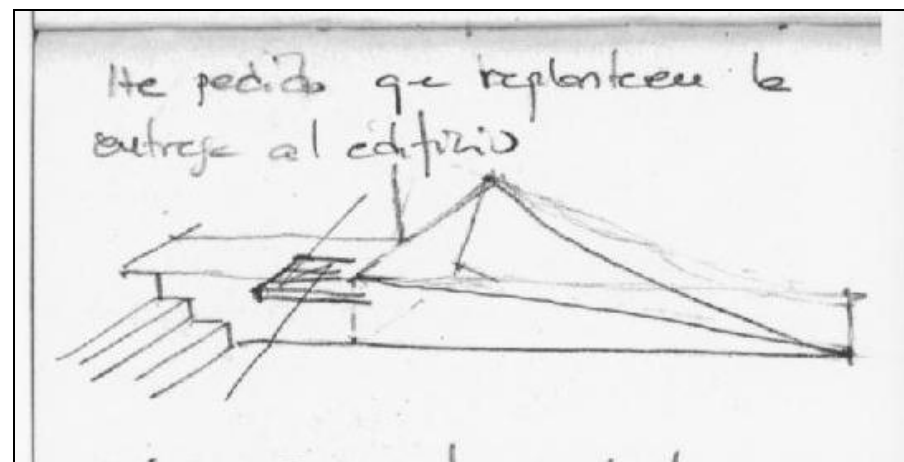


Imatge 5.51: Fonaments del mur de la pista



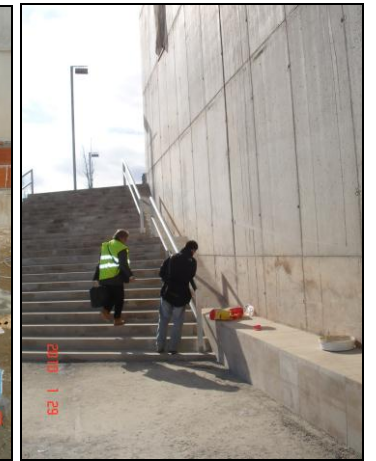
Imatge 5.52: Detall en planta de les escales definit a peu d'obra per la Direcció d'obra.

La Direcció d'Obra entrega el detall a obra i aclareix que el primer replà ha de quedar en línia amb el mur 1 de la font tal i com podem veure a la imatge 5.52. Per tal d'entregar la rampa amb l'edifici, es decideix que en a partir de la línia del tercer esglaó, es formi un banc a 60cm del paviment format amb formigó i encofrat perdut ceràmic, torçant en la cantonada entregant a la façana de l'edifici tal i com es mostra a la imatge 5.53.



Imatge 5.53: Detall de l'entrega amb l'edifici

A continuació es mostren algunes fotografies de l'execució de les escales.



Imatge 5.54: Detall execució banc continuació rampa

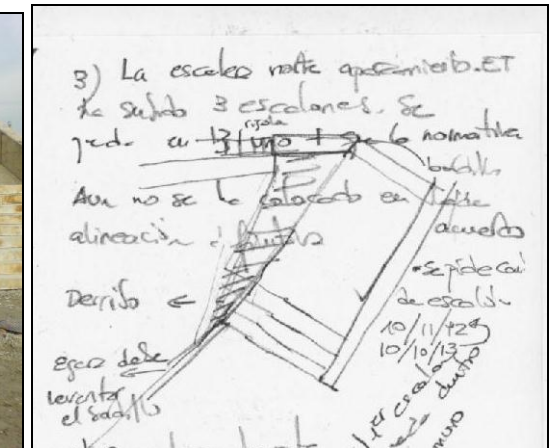
Imatge 5.55: Aspecte final

5.4.4.2 Escala inferior nord

En el cas de l'escala inferior nord, la Direcció d'obra esperava entregar l'escala directament a façana però la façana de la pista presenta un voladís sobre l'escala i sota el voladís, la façana continua inclinada i desfasada un metre respecte la vertical, amb una reixa de sortida de ventilació tal i com podem veure a la següent imatge.



Imatge 5.56: Trobament entre l'escala i la façana de la PCAC.



Imatge 5.57: Detall executat a obra del trobament entre l'escala i la façana.

Per tal de solucionar aquest trobament, es decideix executar una rampa lleugerament inclinada, per tal de que no transcorri per sobre de l'acabat de la sortida de ventilació, executant-la amb peces de paviment de 40x40cm col·locades a trencajunts.

5.4.5 PRIMERA CAPA AGLOMERAT

Durant els treballs de la primera capa d'aglomerat, plou durant uns quants dies i la Direcció d'Obra observa aigua estancada en diferents punts, fet que posa de manifest que el treball executat no compleix amb els pendents definits en projecte ja que presenta clots en diferents punts. A més, el gruix no es correcte ja que en alguns punts queda enrasat amb la canal junt al mur i hi han zones fissurades perquè la base no està correctament compactada.



Imatge 5.58: Clots d'aigua explanada accés



Imatge 5.59: Clots d'aigua vora arquetes.

Per tant, es reparen les capes executades fressant els punts on ha quedat massa guix, corregint les zones de guix insuficient amb l'última capa d'aglomerat i millorant la base sanejant les parts mal compactades que s'han començat a esquarterar.



Imatge 5.60: Sanejament de les zones mal compactades.

6 CONTROL ECONÒMIC

Com hem pogut observar en els capítols anteriors, durant el transcurs de l'obra s'han anat detectant diferències entre les unitats d'obra previstes en el pressupost del projecte executiu i les realment executades. Aquestes variacions es separen en dos conjunts diferents: Les que representen un estalvi i les que provoquen un increment econòmic.

El primer conjunt, el dels estalvis econòmics, està format per unitats d'obra que en projecte tenen un amidament més elevat que el que realment s'ha executat a l'obra, ja sigui per error de medició o degut a modificacions del propi projecte durant el transcurs de l'obra. Aquest grup de partides, en total, suma un estalvi de 394.123,077 €, que representen un 21,12% del PEM de l'obra.

El segon grup el formen aquelles variacions del pressupost que representen increments econòmics. Aquests conjunt, es divideix en tres subconjunts que són els següents:

A.- Amidament projecte menor al amidament real:

Les partides previstes en projecte tenen un amidament més baix que el que realment s'ha executat a l'obra, ja sigui per error de amidament o degut a modificacions del projecte. Aquestes diferències provocaran un sobre cost econòmic a l'obra.

B.- Preus nous per peticions de la propietat:

En aquest grup trobem els PC's apareguts a causa de peticions d'elements no previstos en projecte, per part de la propietat. Com el seu nom indica, són preus nous, no contemplats al projecte executiu i per tant, comportaran increments econòmics a l'obra.

C.- Preus nous per errors del projecte executiu:

Per últim, els PC's apareguts a causa d'errors de projecte, ja sigui per que el pressupost no contemplava les unitats d'obra però els plànols sí, o bé per que als plànols no estaven dibuixats els elements i per tant, al pressupost tampoc s'ha contemplat. Aquests errors de projecte seran la causa d'increments econòmics més importants a l'obra.

La taula 4.1 de l'annex 4 reflexa, resumidament, aquests tres subconjunts de partides, informant del desviament econòmic fruit d'aquestes variacions entre les unitats d'obra previstes al pressupost del projecte executiu i les realment executades.

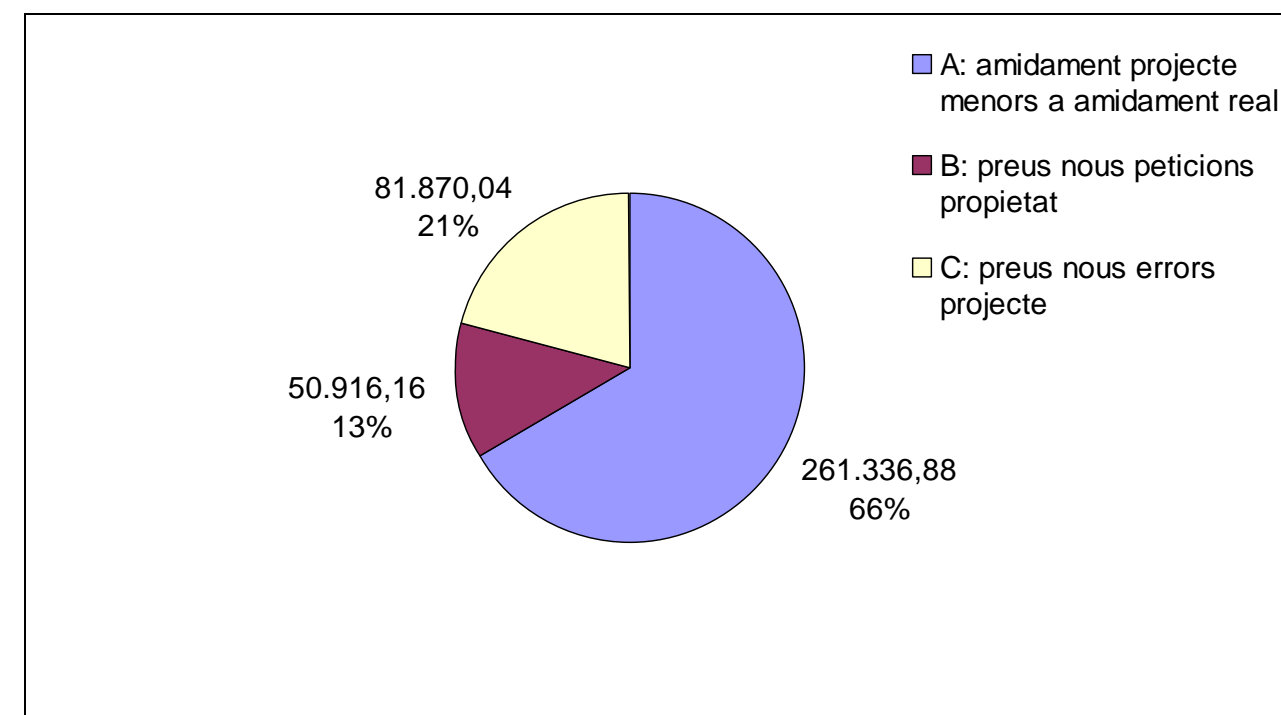
L'increment econòmic total és de 394.123,077 € que representa un 21,12% respecte al PEM de l'obra. Aquest desviament és fruit del sumatori dels desviaments de cadascun dels diferents subconjunts que hem definit (A, B i C) El gràfic 6.1 fa una relació de l'afectació de cadascun dels grups, on es pot observar que els errors de projecte són el factor que més afecta als increments econòmics durant l'execució de l'obra.

Tenint en compte els dos grups, estalvis (394.123,077 €) i increments (394.123,077 €), obtenim un desviament total de 0,00 € es a dit que no hi ha desviament respecte el PEM de l'obra.

Val a dir que aquesta desviació igual a zero es fruit del tipus de contracte de les obres. L'Ajuntament de Sabadell, complint amb el Fons Estatal d'Inversió Local, va adjudicar les obres a l'empresa VÍAS Y CONSTRUCCIONES, SA, amb un preu total de 2.563.799,23 euros, amb un import global de les millores en l'execució de l'obra de 340.855,80 euros, calculades a nivell del Pressupost d'Execució Material, en considerar-se que era l'oferta econòmicament més avantatjosa d'acord amb els criteris de valoració establerts.

Per tant, com que hi havia aquests 340.855,80 euros en concepte de millores, durant les obres es va modificar i ampliar el projecte, com per exemple el nou vial d'accés d'ambulàncies a la piscina del que hem anat parlant durant la pràctica d'obra. D'aquestes feines, la Direcció d'Obra va controlar l'execució però es va mantenir al marge en les certificacions.

Per tant, tots els increments de pressupost que es sortien del P.E.M de l'obra, es van abonar en concepte de millores i es per aquesta raó que el desviament de l'obra es igual a zero.



Gràfic 6.1. Incrementos económicos durante la ejecución de la obra

7 CONCLUSIONS DE LA SEURETAT I SALUT

Durant la redacció de l'Estudi de Seguretat i del Pla de Seguretat s'intenta incloure totes les mesures preventives a adoptar en l'execució de les activitats que completen l'obra. Aquesta previsió sempre quedarà exposada a canvis, ja sigui per situacions que no havíem tingut en compte o per distraccions en la realització d'aquest document.

Per garantir la seguretat de l'obra hem de mostrar voluntat per part de tots per buscar les solucions més idònies en el moment que sorgeixi un canvi o una incidència d'obra. La finalitat d'aquesta voluntat no és cap altra que el benestar dels treballadors i les persones que puguin aproximar-se a l'obra.

Aquesta voluntat de col·laboració i de realitzar una bona Seguretat i Salut a l'obra, és molt escassa per totes les persones que intervenen en el procés executiu. El coordinador de seguretat va tenir que repetir les instruccions en moltes ocasions ja que després donar una instrucció aquesta seguia sense rectificar en la següent visita, com per exemple en el cas dels pous del clavegueram que mai estaven correctament protegits i representaven un alt risc de caiguda a diferent nivell.

M'ha sorprès l'actitud presa per totes les parts que podien influir en aquest punt a tractar. En una primera observació vaig pensar que no existia problema amb aquest acord ja que econòmicament hi havia prou pressupost per garantir la seguretat a l'obra. A més, vaig poder observar que les subcontractes disposaven de mitjans per a la seguretat del que són els seus propis treballadors, com per exemple l'empresa que s'encarregava del mur T-Verd, que tenia tots els medis a la seva disposició però en moltes ocasions eren els propis treballadors els que no les utilitzaven.

He deduït i no vull comprendre, que algunes empreses no veuen la Seguretat com a una cosa útil. Moltes d'elles pensen que és, majoritàriament, una molèstia que els entorpeix a la seva producció, no han entès els perills que hi ha en el dia a dia de l'obra, per això és molt important que es donin cursos de formació als treballadors. Cal aconseguir que arribin a valorar l'important que són totes les mesures de seguretat per evitar els riscos diaris, molts dels treballadors no veuen la perillositat de les accions, pensen que si porten tants anys fent el mateix i mai no els ha passat res, poden seguir igual. Cal insistir molt perquè adoptin les mesures preventives que els indiquem. Cal destacar que el responsable com a coordinador de seguretat va visitar l'obra en moltes ocasions i es va veure obligat a parar els treballs quan veia alguna situació de perill però no es va veure que s'imposessin sancions per incomplir la seguretat a l'obra.

Crec que finalment podem concloure que el seguiment de la seguretat a l'obra a estat satisfactori ja que les visites del coordinador han estat prou constants i hi ha hagut una bona coordinació d'activitats amb les obres adjacents, així com amb l'obertura de les instal·lacions de la piscina i tot i la reticència del Cap d'obra per corregir les deficiències en seguretat, finalment l'obra es va realitzar sense ningun incident.

8 ESTAT DE L'OBRA AL FINALITZAR LA PRÀCTICA

La durada de la pràctica d'obra va ser d'onze mesos, tal i com s'ha comentat a la introducció. Durant aquest període es van executar, completa o parcialment, les fases de moviment de terres, drenatge i clavegueram, estructura, paviments, enllumenat, xarxa de reg, plantacions i mobiliari.

En el moment de finalitzar la pràctica, l'obra es troba en fase de repassos que com podem comprovar son abundants. A continuació s'indiquen els repassos pendents a executar:

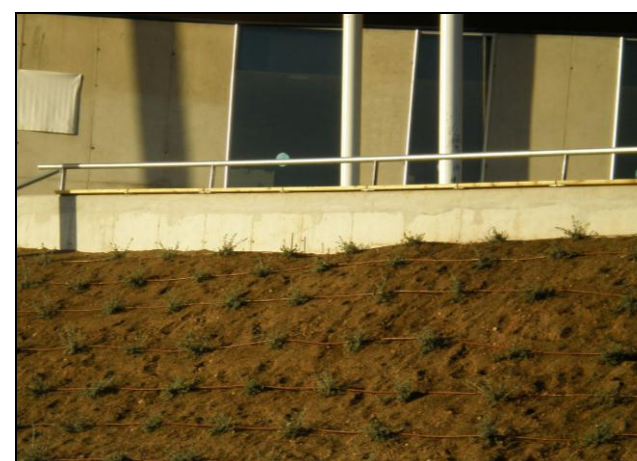
- Ampliar el talús de terres col·locant el peu des del mur de formigó fins a la cuneta de formigó i executar la cuneta verda superior i inferior als talussos de l'entorn de la piscina. (Imatge 8.1)
- Finalitzar la nova rampa d'accés a les piscines (Imatge 8.2)
- Pintar els murs de formigó vist que han quedat malmesos o s'han tingut que reparar durant les obres. (Imatge 8.3)
- Sanejar el tot-u del talús al nou vial de l'accés de l'equipament de la piscina i col·locar-hi 30 cm de terra vegetal. (Imatge 8.4)
- Repassar les soldadures deficientes de les baranes d'obra indicades per la Direcció d'Obra (Imatge 8.5)
- Corregir les deficiències de planeïtat a la xapa superior de remat de l'escala sud. (Imatge 8.6)
- Col·locar una fila més de vegetació al parterre del T-Verd situat entre l'inici del camí d'accés a la fase 3 i l'esplanada d'accés a la pista. (Imatge 8.7)



Imatge 8.1: Talús piscina



Imatge 8.2: Rampa piscina



Imatge 8.3: Mur recrescut



Imatge 8.4: Talús nou vial accés



Imatge 8.5: Soldadura barana



Imatge 8.6: Xapa escala superior sud



Imatge 8.7: Fila vegetació

- Finalitzar la connexió de la cuneta superior del mur T-Verd a la zona de runa amb el clavegueram existent (Imatge 8.8)
- Recol·locar els fanals del camí de fase 3 i col·locar envellidors a les bases (Imatge 8.9)
- Fer una cuneta al final de l'armat del T-Verd i per sota de la executada per evitar l'erosió del cap del mur. (Imatge 8.10)
- Acabar repassos en el mur i l'arqueta de la font i col·locar-ne el banc (Imatge 8.11)
- Col·locar un drenatge en els arbres vora de l'estació de gas i en la part posterior de l'armari elèctric i connectar-lo al sanejament existent. (Imatge 8.12)
- Completar la plantació dels arbusts en el talús nord i refer el terraplè erosionat pels treballs d'obra. (Imatge 8.13)
- Rectificar les arquetes de recollida de les cunetes verdes segons el detall presentat per la Direcció d'Obra. (Imatge 8.14)
- Reparar les peces de graons malmesos.
- Reparar les peces d'encintat deteriorades.
- Finalitzar els treballs de recollida d'aigües a l'entrada del pou de glaç.
- Revisar el funcionament de la instal·lació de llums.
- Revisar el funcionament de la instal·lació de reg.



Imatge 8.8: Connexió cuneta superior



Imatge 8.9: Base fanal



Imatge 8.10: Cuneta Sup.



Imatge 8.11: Mur de la font



Imatge 8.12: Drenatge arbres



Imatge 8.13: Talús nord



Imatge 8.14: Arqueta talús verd

9 CONCLUSIONS

Un cop acabada la pràctica i mirant endarrere tots aquest mesos de treball, me'n adono de tot el que he après durant el transcurs de l'obra. Puc veure clarament que he sofert una evolució com a tècnic ja que en les primeres visites em trobava plena de inseguretats, tenia una funció merament d'observador i molts cops perdia el fil en les visites d'obra.

Aquesta practica ha posat de manifest la importància de la posada en pràctica dels coneixements adquirits a l'escola ja que, personalment crec que es la millor forma de interioritzar-los. Tot i així, els primers mesos van comportar que me'n adones de que hi havia molts coneixements que em mancaven així com moltes paraules tècniques de les que havia de buscar el significat en quan tornava al despatx. Em sorprenia la rapidesa de resposta del meu company donat que, davant d'un problema tècnic sempre tenia una solució que a mi no se m'hauria ocorregut.

Un dels problemes amb el que em vaig trobar va ser amb el fet de que, en moltes ocasions, el meu company no es parava a explicar-me les coses o no m'avisava quan es produïa algun canvi (sobretot amb les modificacions inicials de projecte) i em desesperava quan havia redactat varies pàgines sobre algun tema i després me'n adonava de que aquest element ja no s'executaria. Aquestes situacions em provocaven molta frustració i em desmotivaven, però a mesura que anaven passant els mesos, i a força de preguntar i preguntar, cada cop em sentia més segura i a poc a poc tota la informació va anar encaixant fins al punt de poder participar i aportar les meves opinions en els debats que es donaven en les visites d'obra.

Durant aquests onze mesos de pràctica d'obra, l'observació ha estat un punt clau per a l'aprenentatge, així com la recollida d'informació, la comparació de les diferents possibilitats i l'anàlisi dels fets. En definitiva, l'estudi de tots els aspectes relacionats amb l'obra. Les deduccions extretes de la realització d'aquest treball són les següents:

- És important la fase de l'anàlisi del projecte executiu, on caldrà comprovar, per una banda, que els elements estiguin als plànols i que estiguin ben definits i, per altra, que tots els documents tinguin coherència entre ells ja que això ens evitarà molts preus contradictoris i ens permetrà una major rapidesa de resposta davant de les incidències que puguin sorgir. Per exemple, un projecte pot estar molt ben definit a nivell gràfic però, en canvi, pot no ser un document complet a nivell econòmic (manca de partides al pressupost, errors d'amidaments,...) Aquests errors de projecte, en la majoria dels casos acaben generant increments econòmics a l'obra.

- El canvi de materials, a petició de la constructora respecte als definits a projecte pot provocar una disminució de la qualitat que només beneficia a la constructora. Per molt ben exposat que es trobi aquest canvi, s'han d'analitzar molt bé las possibles conseqüències i si es presumeix que podria afectar a qualitat i no representar ningun estalvi econòmic per l'obra, no s'ha d'acceptar.

- La Direcció d'obra ha d'intentar avançar-se a les incidències abans de que aquestes apareguin. Com per exemple si es preveuen pluges abundants s'ha de donar preferència a les feines de drenatge per evitar inundacions com les que hem viscut a l'obra.

- La Direcció d'obra juga un paper important en la presa de decisions i ha de saber imposar els seus criteris per tal de que l'obra s'executi correctament. En el nostre cas, la Direcció d'obra ha estat, en general, molt permissiva i aquest fet ha provocat moltes incidències en l'execució dels treballs i en la qualitat de les feines executades.

- Tots els aspectes de l'obra (execució, planificació, organització, qualitat, seguretat i salut, economia,...) estan relacionats entre ells. Per exemple, una incidència durant l'execució pot provocar endarreriments a l'obra, afectacions a la qualitat dels materials, increments econòmics, així com canvis en la organització i en la seguretat i salut.

- L'obra s'observa de diferent forma segons des de quin punt de vista es mira. És a dir, la interpretació d'un fet pot ser diferent per a la Direcció Facultativa, l'Empresa Constructora o la propietat. Per exemple, davant de la presa de decisions respecte varies solucions donades a una incidència a l'obra, la Direcció d'obra observarà el problema des d'un punt de vista tècnic, pensant en la qualitat global de l'obra i la durabilitat. La constructora, davant de les diferents possibilitats totes elles correctes, donarà prioritat a la facilitat d'execució i al estalvi econòmic. Per últim, la propietat segurament donarà més importància a l'aspecte econòmic que comporta cadascuna de les decisions. Per això és important la comunicació entre els diferents agents que intervenen a l'obra, per tal de trobar la solució més adient.

Totes aquestes deduccions, juntament amb la importància de posar en pràctica els coneixements adquirits a l'escola, fan que consideri l'obra com a una eina fonamental per al procés d'aprenentatge. La realització d'aquesta pràctica a estat molt dura i ha representat molts mesos de treball però finalment puc dir que ha estat molt gratificant.

10 BIBLIOGRAFIA

Asociación Española de Normalización y Certificación. (1971), Normes UNE declarades d'obligat compliment per O.M. (5 de juliol i de 11 de maig de 1971).

Benedicto Gestió de Projectes. (2008), Estudi de Seguretat i Salut: P.O.U. Vial camí de Can Quadres i arranament entorns.

Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques. (2001), Diccionari Visual de la Construcció.

Institut Eduardo Torroja. RPH. Recomanacions pràctiques per a una bona protecció del formigó.

Jansana, de la Villa, de Paauw Arquitectes SLP. (2008), Projecte executiu del P.O.U. Vial camí de Can Quadres i arranament entorns al barri de sant Oleguer, al carrer can Quadres, en el límit del terme municipal de Sabadell amb Barbarà del Vallès.

Llei de Contractes de les Administracions Públiques. (BOE 21 de juny de 2000), Llei 2/2000.

Llei de Contractes de les Administracions Públiques. (1098/2001), RD 1098/2001.

Llei de Prevenció de Riscos Laborals (BOE 10 de novembre de 1995), Llei 31/1995, de 8 de novembre.

Ministerio de Vivienda. (2006), CTE: Código Técnico de la Edificación.

Ministerio de Fomento. (1976) PG-3 Plec de prescripcions Tècniques Generals per a Obres de Carreteres i Ponts (PG-3/75)

Ministerio de Fomento. (1997), R.C.-97 Instrucció per a la Recepció de Formigó, aprovada per Reial Decret 776/1997 de 30 de maig.

Ministerio de Fomento. (1998), Instrucció per al projecte i execució de les obres de formigó en massa o armat EHE-98 (aprovada per Reial Decret 2661/1998, de 11 de desembre de 1998)

Ministerio de Fomento. (1999), EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció (BOE. 25 d'octubre de 1997)

Reglament dels Serveis de Prevenció (BOE. 31 de gener de 1997), RD 39/1997, de 17 de gener.

Vias y contrucciones. (2009), Pla de Seguretat i Salut: P.O.U. Vial camí de Can Quadres i arranament entorns.

5.1-IC Instrucció sobre drenatge, (1965).

5.2-IC Instrucció sobre drenatge superficial, (1990).

8.3-IC Instrucció sobre Senyalització d'obra, (1987).

11 AGRAÏMENTS

La realització d'aquest projecte final de carrera ha estat possible gràcies, principalment, a dues entitats. Per una banda l'empresa Benedicto Gestió de Projectes i en particular al meu company Guillem Armengol, Director d'Execució de les Obres, que m'ha donat la possibilitat d'accedir a l'obra objecte del treball i m'ha brindat l'oportunitat d'aprendre al seu costat explicant-me pacientment el perquè de totes les feines pròpies d'un Director d'Obra i aclarint-me els dubtes que han anat sorgint durant la redacció de la pràctica d'obra.

I d'altra banda, la Universitat Politècnica de Catalunya i, com a tutor del treball, en José Manuel Gómez Soberón, per donar les indicacions necessàries per tal d'enfocar el treball en la direcció adequada, així com l'assessorament tècnic respecte alguns dels temes.

I finalment a la meua parella, família i amics per "aguantar-me" i ajudar-me aquest durs mesos de treball.

A tots ells, gràcies.

12 CONTINGUT DEL CD

- Resum en format pdf.

