



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROJECTE DE MILLORA URBANA RENFE – TORTOSA CENTRE

Treball realitzat per:

Miquel Ferré Audí

Dirigit per:

Daniel Rodríguez Aranda

Grau en:

Enginyeria d'Obres Públiques

Barcelona, 18 de Juny, 2015

Departament d'Infraestructura del Transport i el Territori

TREBALL FINAL DE GRAU

DOCUMENT NÚM.1

MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ÍNDEX

1	ANTECEDENTS	5
2	OBJECTE DEL PROJECTE	6
3	ALTERNATIVES.....	8
4	ÀMBIT DEL PROJECTE.....	10
5	JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	11
6	ESTUDI IMPACTE AMBIENTAL.....	12
7	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	13
7.1	SECCIONS TIPUS	13
7.2	Treball previs i demolicions.....	17
7.3	Moviments de terres	17
7.4	Ferms i paviments	18
7.4.1	Ferms	19
7.4.2	Paviments.....	19
7.5	Xarxa d'aigües pluvials	20
7.6	Enllumenat públic	21
7.7	Serveis urbans a la parcel·la	22
7.8	Senyalització	22
7.9	Mobiliari urbà i jardineria.....	23
8	FASES D'EXECUCIÓ DE LES OBRES	23
9	CONTROL DE QUALITAT	26
10	GESTIÓ DELS RESIDUS.....	26
11	SEGURETAT I SALUT	26
12	TERMINI D'EXECUCIÓ	27
13	TERMINI DE GARANTIA	27
14	PRESSUPOST DE LES OBRES.....	27
15	REVISIÓ DE PREUS	28
16	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	29

17	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE	31
18	CONCLUSIÓ.....	33

1 ANTECEDENTS

La mobilitat de Tortosa està molt condicionada per dos elements clau de la ciutat: el riu Ebre i la antiga línia de ferrocarril Barcelona - Valencia. Aquests dos elements actuen com una barrera física i dificulten la mobilitat de la ciutat que es troba separada en 3 parts ben diferenciades.

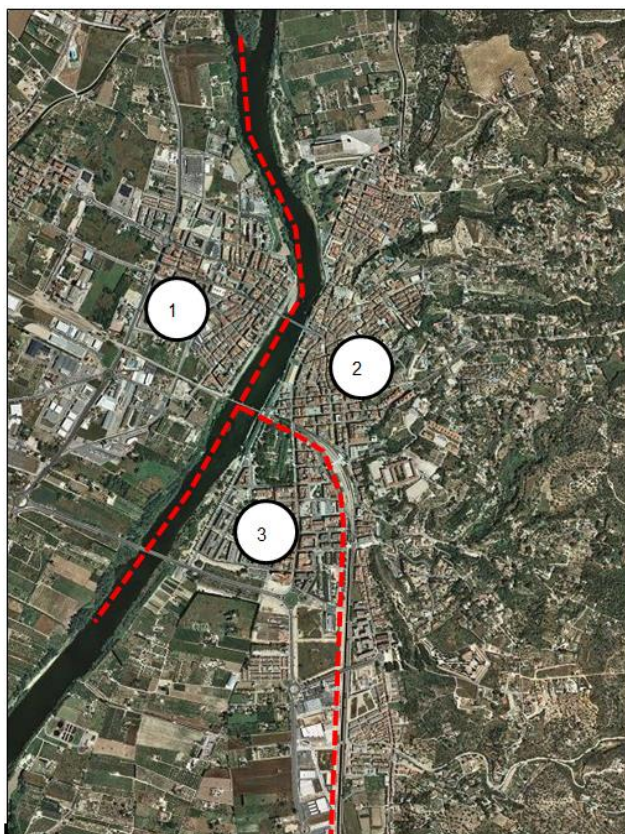
L'any 1996 va entrar en servei el nou corredor del mediterrani i part de la infraestructura ferroviària va quedar en desús al centre urbà de la població.

Actualment està en servei el ramal que surt de l'estació de Tortosa i es dirigeix a Barcelona. La resta de la infraestructura va quedar en desús.

L'any 2011 es va construir una pas provisional per a vianants on es millorava l'accés a l'estació des del barri del temple.

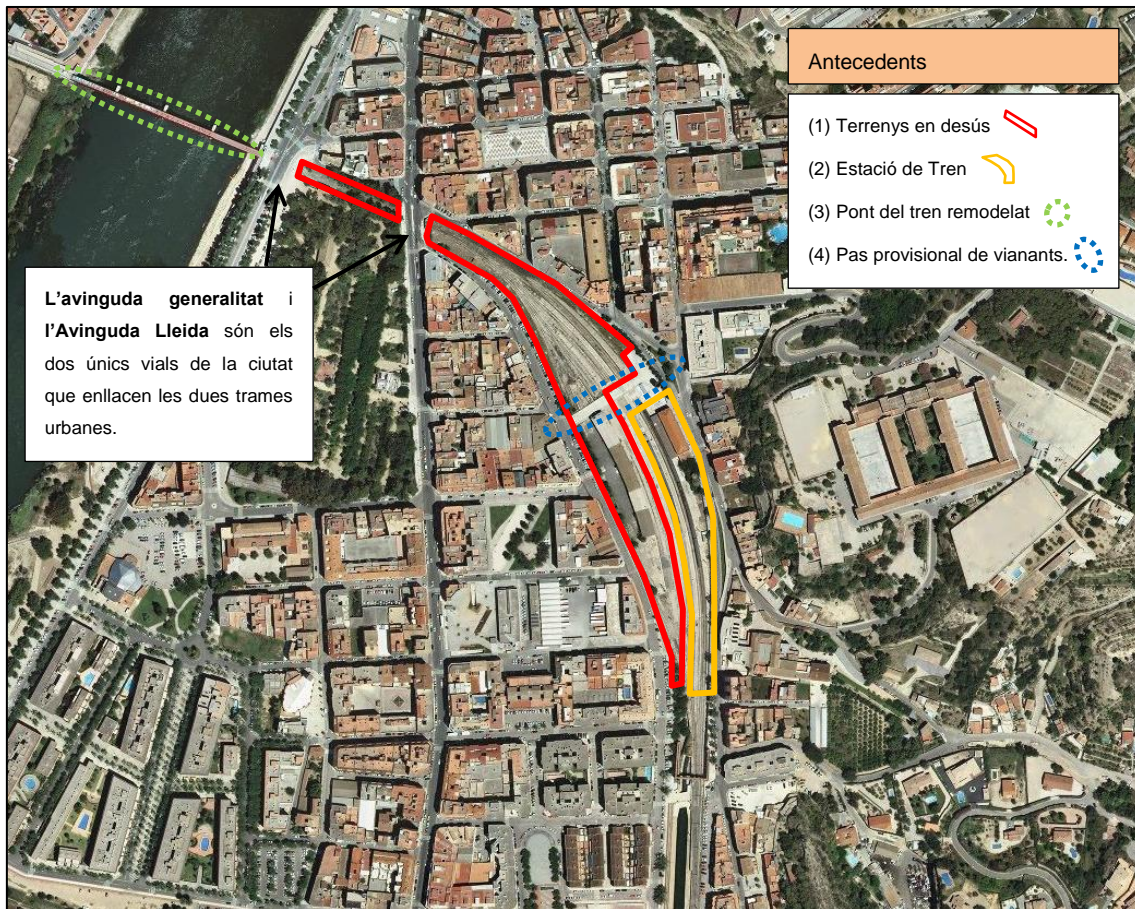
L'any 2012 van retirar els ponts del ferrocarril que sobrepassaven les avingudes Generalitat i Lleida, es va anivellar l'avinguda Lleida i es va remodelar lo pont del tren per convertir-lo per a vianants.

Actualment el govern municipal està en negociacions amb ADIF per comprar els terrenys que avui en dia no ofereixen cap servei.



Imatge 1. Mobilitat de la ciutat condicionada.

En el planejament està contemplat la urbanització de la zona on s'indica una proposta de vialitat que uniria les trames de la ciutat separades per la infraestructura ferroviària.



Imatge 2. Esquema-resum antecedents.

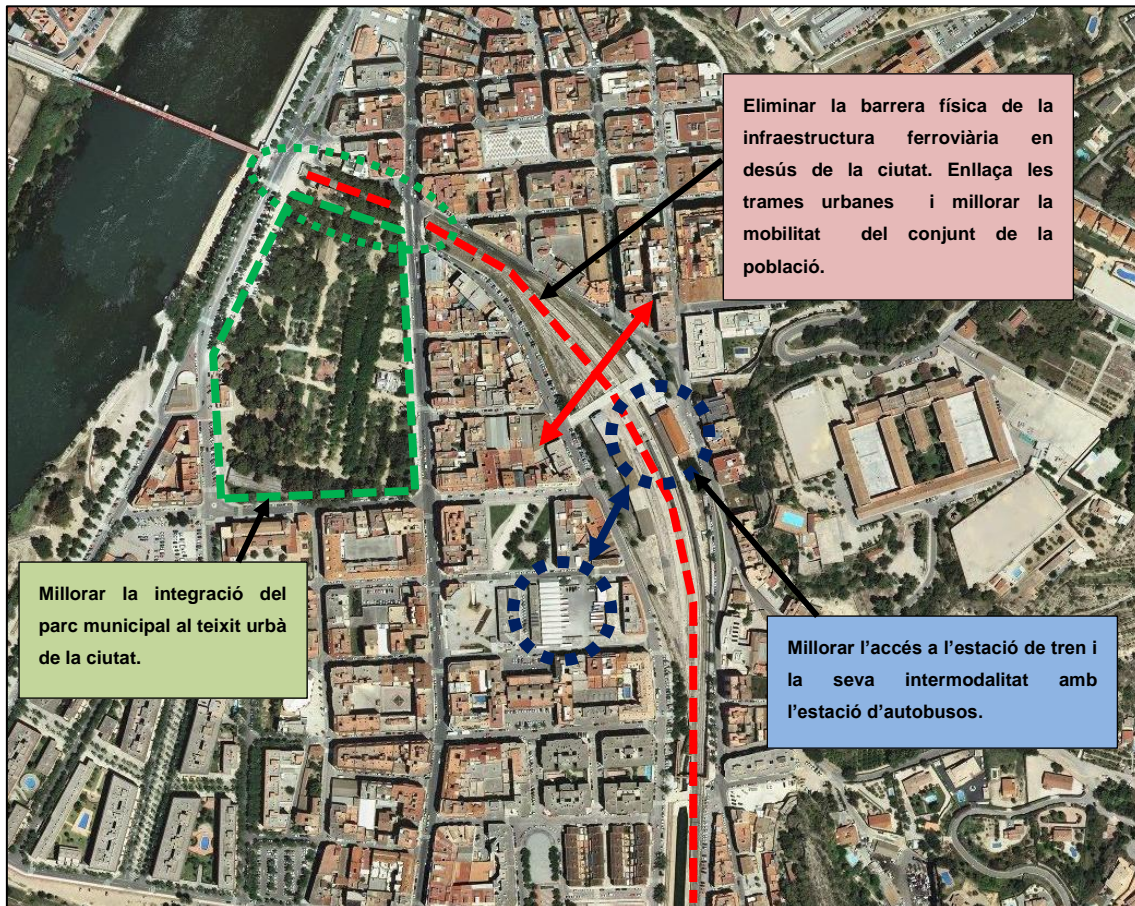
És, per tant, una actuació necessària la urbanització dels terrenys actualment en desús per a millorar la mobilitat de la ciutat i apropar-la al servei ferroviari millorant considerablement els seus accessos.

2 OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és la definició de la millor solució d'urbanització dels terrenys ferroviaris alliberats al centre urbà de la ciutat de Tortosa. L'àmbit d'actuació són tots aquells terrenys que es troben en desús compresos entre el riu Ebre i l'estació de Tren de la ciutat. La urbanització d'aquest terrenys té com a principal objectiu retirar la barrera física de la infraestructura ferroviària i enllaçar les trames urbanes tot millorant la mobilitat del centre urbà.

Objectius bàsics per la urbanització dels terrenys:

- (1) Eliminar la barrera física de la infraestructura ferroviària al centre de la ciutat.
- (2) Enllaçar les trames urbanes i millorar la mobilitat del conjunt de la població.
- (3) Millorar l'accés a l'estació de tren i la seva intermodalitat amb l'estació d'autobusos.
- (4) Millorar la integració del parc municipal al teixit urbà de la ciutat.

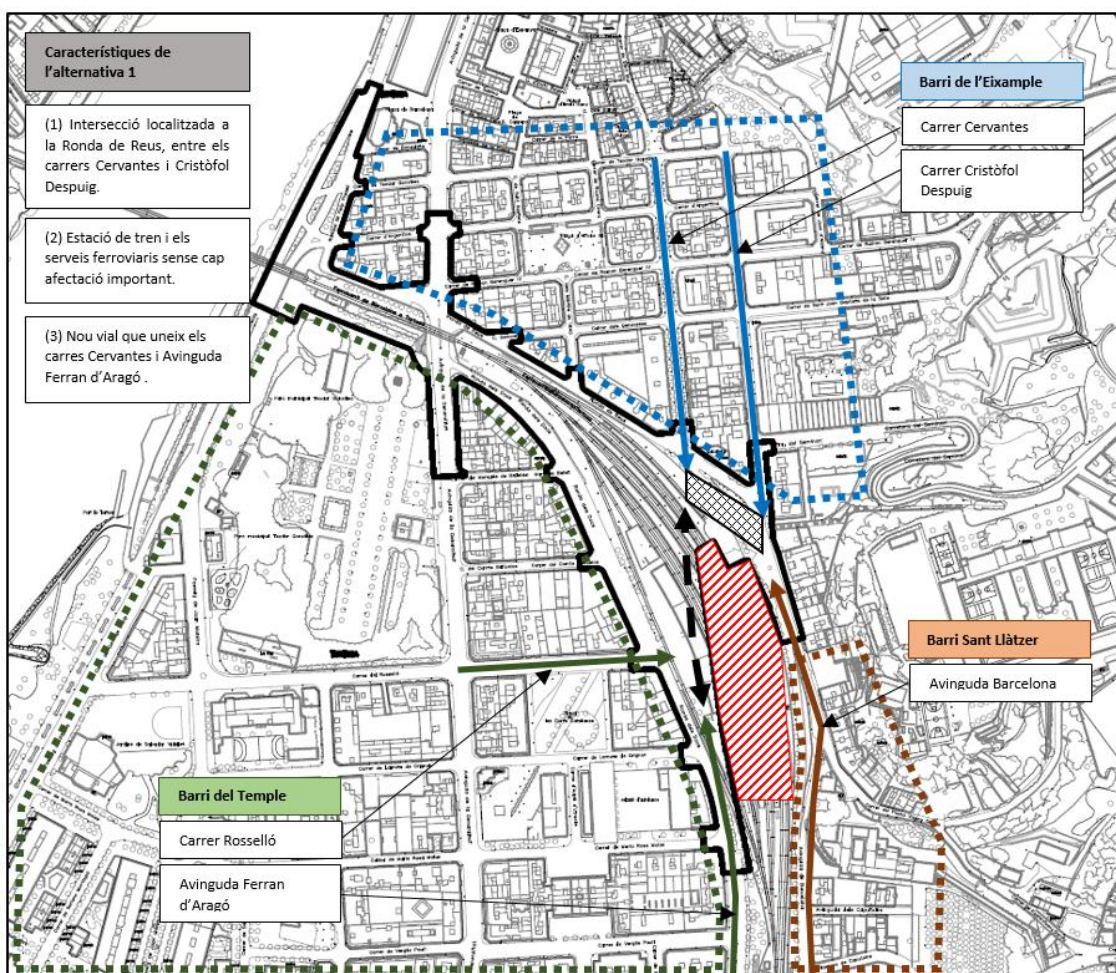


Imatge 3. Esquema dels objectius principals del projecte d'urbanització.

3 ALTERNATIVES

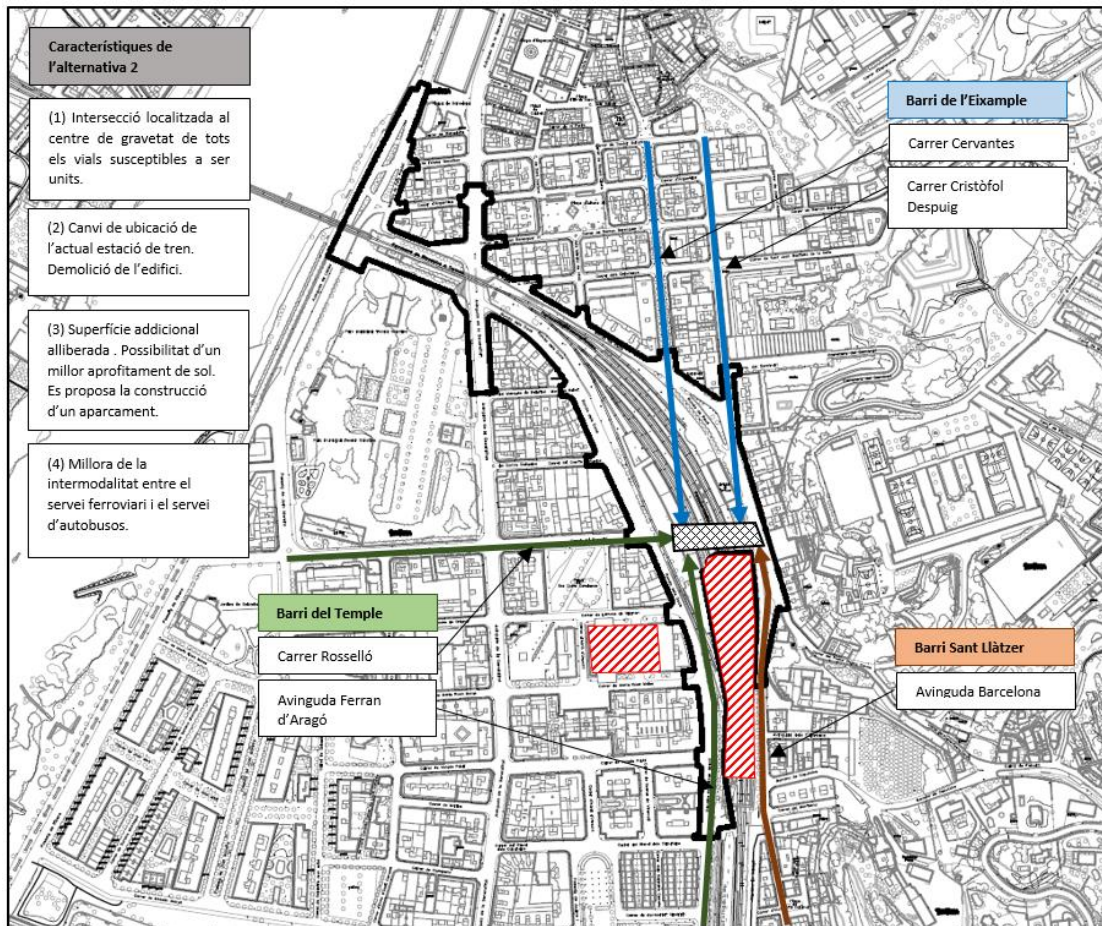
Tal com es descriu i justifica, de forma extensa, a l'ANNEX 3. ESTUDI D'ALTERNATIVES, el present estudi s'ha basat en la visió en conjunt del problema per trobar la solució més adequada per la mobilitat de la ciutat. A partir d'aquest raonament el estudi s'ha basat en dos possibles alternatives excloent la alternativa nul·la del anàlisi.

- **Alternativa 1:** Urbanització dels terrenys mantenint l'estació en la ubicació actual. Aquesta alternativa no resultat cap divergència amb el POUM. L'estació de tren i el servei ferroviari no tenen cap afectació important.



Imatge 4. Esquema de les característiques principals de l'alternativa 1.

- **Alternativa 2:** Urbanització dels terrenys desplaçant l'actual estació de tren en una situació més òptima. El canvi d'ubicació de l'estació permet una intersecció més coherent i lògica per unir les trames de la ciutat. A més de potenciar la intermodalitat entre les estacions de tren i d'autobusos.



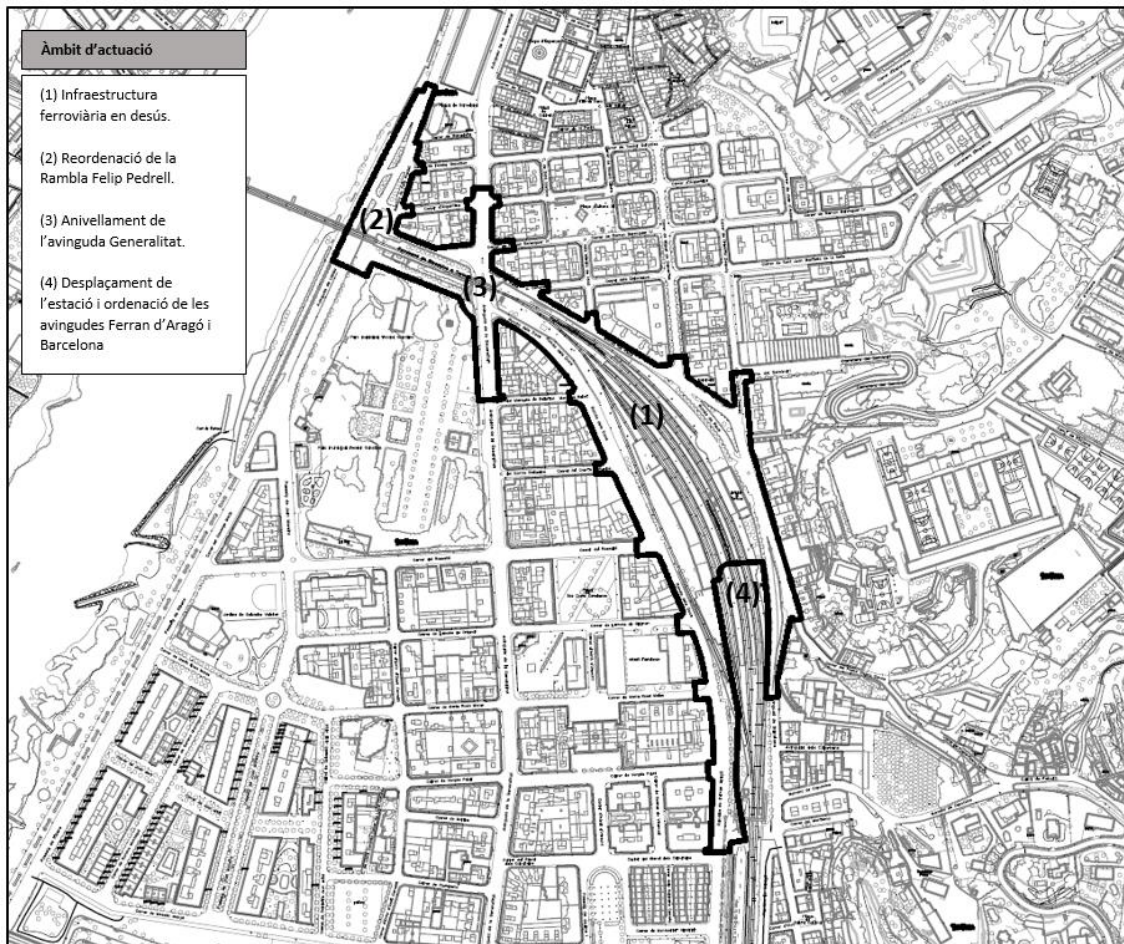
L'anàlisi s'ha dut a terme considerant que el benefici social és de major importància que el econòmic. Per tant, en base a aquesta premissa se li ha donat un pes més important als indicadors d'impacte i millora.

La nota acumulada de l'alternativa 1 és de 17.7 punts mentre que a l'alternativa 2 suma 23.8 punts. L'alternativa 2 supera amb 6.1 punts la primera opció. Per tant, el resultat de l'anàlisi dona l'alternativa 2 la millor manera d'actuar.

4 ÀMBIT DEL PROJECTE

L'àmbit de desenvolupament del projecte de remodelació de l'espai alliberat pel desús del terrenys ferroviaris es situa al centre de la ciutat de Tortosa. L'àrea del àmbit és de 51,4 ha i la seva forma es irregular amb un caràcter lineal. L'àmbit integra les següents superfícies:

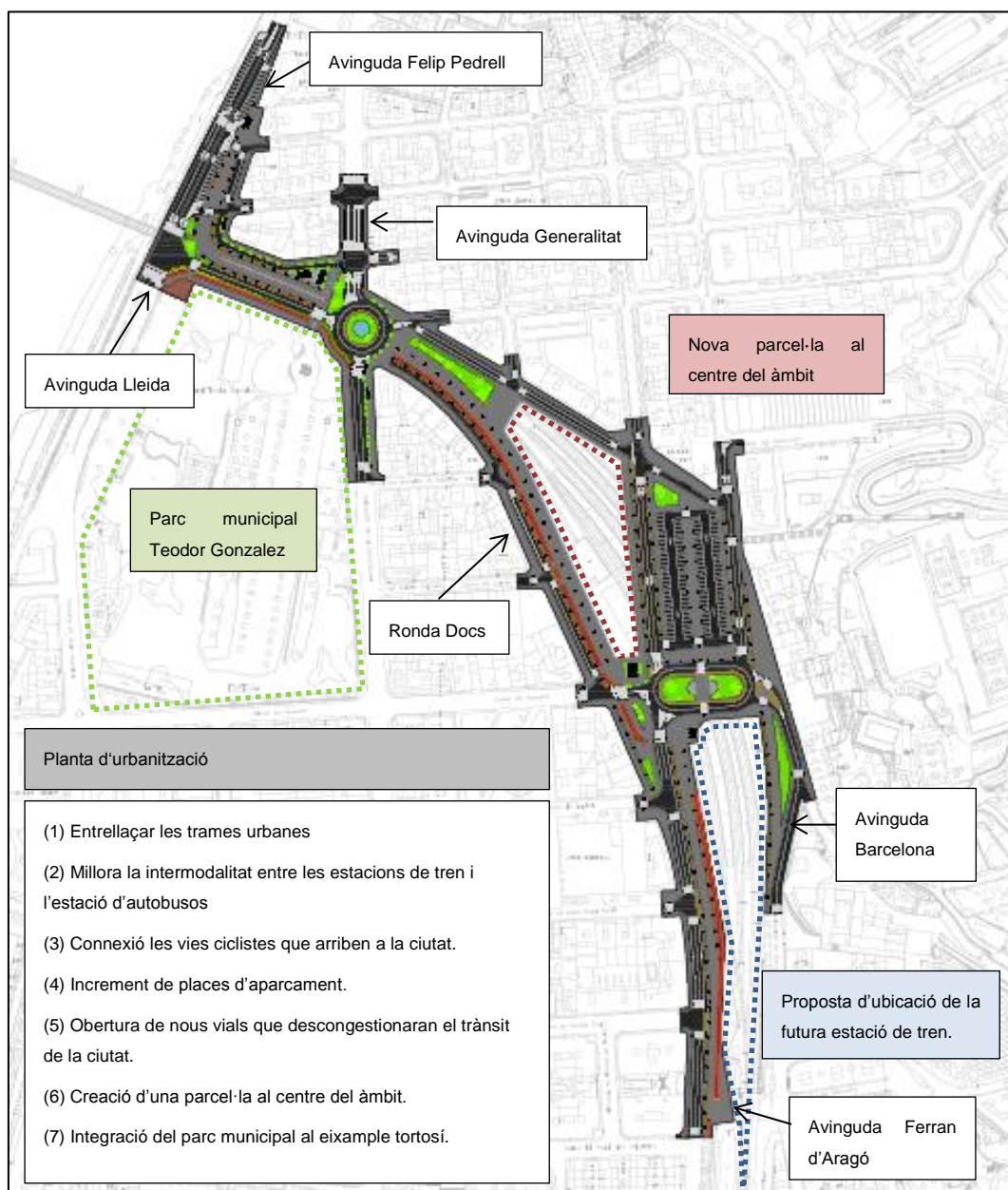
- Infraestructura ferroviària en desús i els seus carrers contigus.
- Rambla Felip Pedrell amb l'objectiu de reordenar la seva vialitat.
- Avinguda Generalitat que precisa de un anivellament.
- El desplaçament de l'estació incrementa els terrenys afectats i fa necessària la reordenació de les avingudes Ferran d'Aragó i Barcelona.

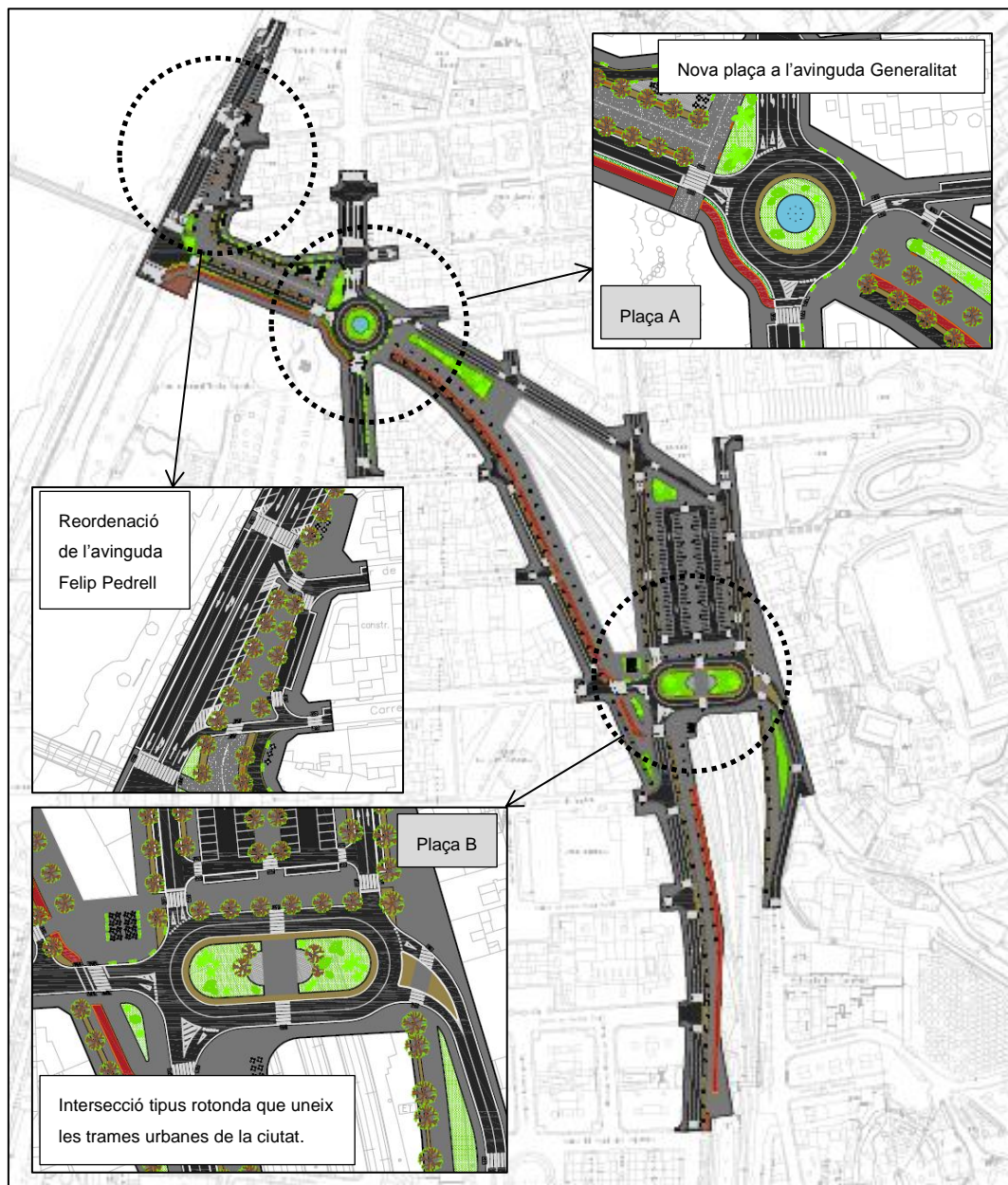


5 JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

La solució adoptada s'ha justificat en base els següents punts:

- Enllaçar els carrers Cervantes i l'avinguda Ferran d'Aragó per millorar la mobilitat i la circulació a la ciutat
- Fer un bon accés a la nova estació de tren en base a criteris de intermodalitat amb l'estació d'autobusos.
- Connectar les vies ciclistes que arriben a la ciutat.
- Fomentar la mobilitat a peu amb voreres amples i seccions tipus arbrades.
- Incrementar places d'aparcament a la ciutat.





6 ESTUDI IMPACTE AMBIENTAL

La necessitat de l'elaboració d'un Estudi d'Impacte Ambiental ve dictaminada pel "Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental" publicada al B.O.E. amb data 26 de gener de 2008. Segons aquest document i en base al que s'especifica en el seu article tercer, que fa referència a l'àmbit d'aplicació de la llei, hauran d'incloure un Estudi d'Impacte Ambiental aquells projectes de grans dimensions (el llistat dels quals s'adjunta en forma d'annex en el mateix B.O.E.) o aquells que estiguin ubicats en espais inclosos en la Xarxa Natura 2000. La normativa de la Generalitat, d'aplicació en

obres a realitzar en el territori català, afegeix a aquests dos grups, els projectes ubicats en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN).

Després de consultar tots els projectes inclosos en l'esmentat annex de la llei, i de comprovar que la totalitat de l'àmbit de projecte no queda inclòs en cap zona contemplada per la Xarxa Natura 2000 o el PEIN com a espai d'interès per les seves característiques mediambientals, es pot concloure que el present projecte no requereix d'un Estudi d'Impacte Ambiental.

Per altra banda és força lògic pensar que és innecessari realitzar un Estudi d'Impacte Ambiental en un projecte ubicat en mig d'una trama totalment urbana (exceptuant la façana fluvial), com és el cas. Si bé és cert que hi ha abundant vegetació en el sector, existeix una zona de pins de grans dimensions que serà necessari retirar. Entenem que urbanitzant el sector es millorarà la qualitat ambiental de la població ja que s'introduiran nous sectors verds en la urbanització.

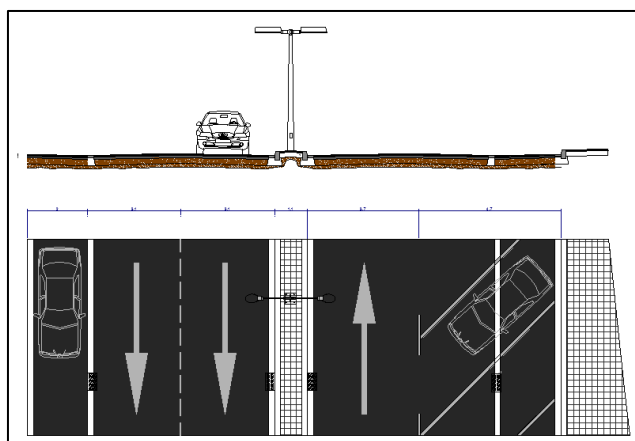
7 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Aquest projecte té una superfície de 51 ha. La delimitació exacta del present projecte queda determinada en el DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS.

7.1 SECCIONS TIPUS

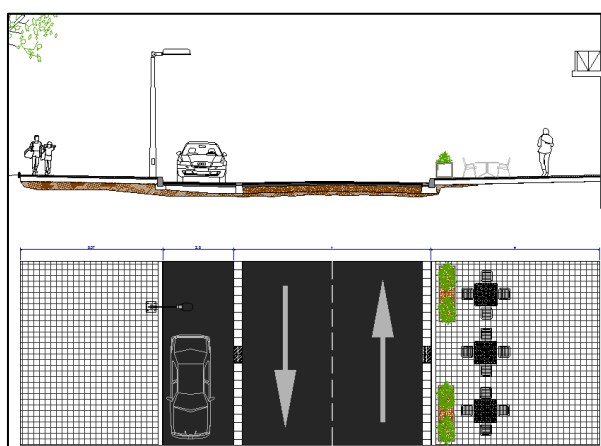
El disseny en planta que ha estat projectat en l'àmbit del projecte està condicionat per la rasant actual dels diferents límits de façana dels edificis existents al llarg de tot el projecte. D'aquesta manera, s'han pogut definir diferents vials amb diferents seccions mantenint el nom del carrer original:

- **Rambla Felip Pedrell**: (longitud de 165 metres) Una de les artèries principals de la ciutat, paral·lela al riu Ebre, la reordenació s'inicia al antic mercat del peix i finalitza a l'antic pont del tren. Aquesta secció pot tenir dos distribucions possibles: distribució A (2m aparcament en cordó – 6,2m dos carrils de circulació – 1,1 m mitjana – 6,2m dos carrils de circulació – 2m aparcament en cordó); distribució B (4,7m aparcament en bateria – 3,5m carril de circulació - Mitjana 1,1 m - 3,5m carril de circulació – 4,7m aparcament en bateria)



Imatge. 1. Secció proposada per l'avinguda Felip Pedrell

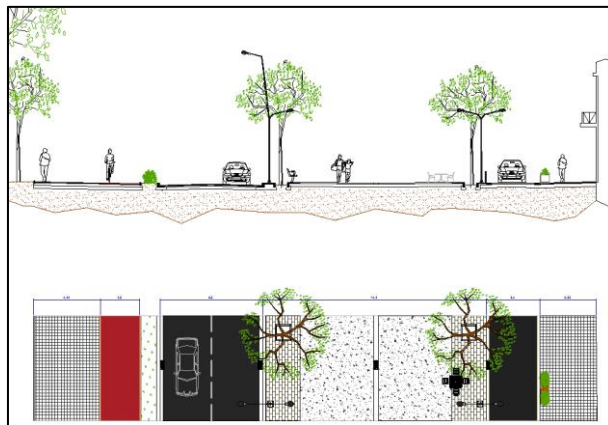
- **Avinguda Generalitat**: (longitud de 202 metres). És el vial principal que dona accés a la ciutat i penetra al centre urbà. La rasant del conjunt de l'avinguda s'ha de corregir i apujar al nivell adequat. Es dividirà en dos parts: La part nord on la secció romandrà inalterable i la part sud on la secció variarà a favor dels vianants. S'eliminarà una línia d'aparcament per ampliar la vorera: Vorera – 2,5m aparcament – 3,5m carril de circulació – 3,5m carril de circulació – Vorera. Entre les dues parts es construirà una rotonda per crear nous moviments i facilitar la mobilitat al centre urbà de la ciutat.



Imatge. 2. Secció tipus avinguda Generalitat

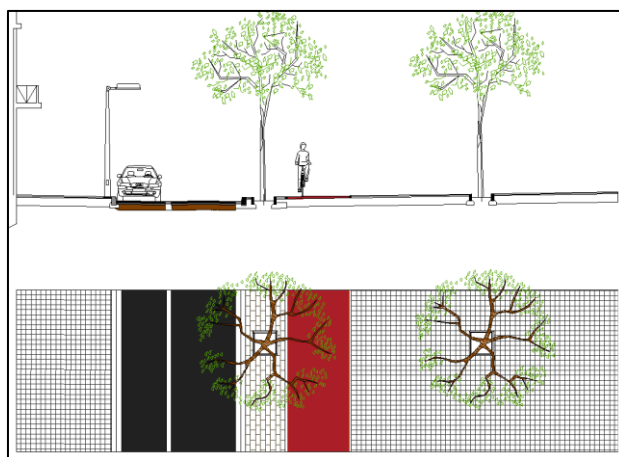
- **Ronda reus**: (longitud de 424 metres). És el vial paral·lel i situat al nord de les antigues vies ferroviàries. S'inicia a la Rambla Felip Pedrell i finalitza al carrer Cristòfol Despuig. S'urbanitzarà íntegrament tot el seu traçat. Es dividirà en dues parts: la primera entre la rambla Felip Pedrell i l'avinguda Generalitat on es convertirà el vial en passeig i la segona fins arribar al carrer Cristòfol

Despuig. Aquest vial té com a punt a destacar l'anivellament de la seva rasant. S'ha de retirar el terraplè de la infraestructura ferroviària i així aconseguir trencar la barrera física. En el primer tram la secció del vial serà tipus passeig i s'obrirà un vial nou entre L'avinguda generalitat i l'avinguda Lleida. Secció: 4,2m vorera – 2,5m carril bici – 1m línia d'enjardinament – 6,5m calçada de dos carrils - 14,2m passeig arbrat - 3,4m carril prioritat invertida – vorera. El segon tram s'optarà per una secció simple: vorera – aparcament – carril – aparcament – vorera.



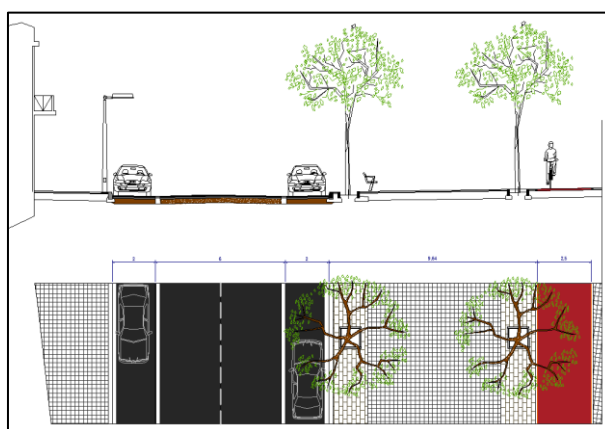
Imatge. 3. Secció tipus Ronda Reus

- **Ronda Docs:** (longitud de 277 metres). És el vial paral·lel i situat al sud de les antigues vies ferroviàries. S'inicia al carrer Rosselló i finalitza a l'avinguda Generalitat. Es proposa pacificar el vial i donar prioritat al vianant i al ciclista. La secció serà la següent: vorera – 2m aparcament en cordó – 3m carril de circulació – 9m Passeig arbrat amb carril bici. El tram més proper a l'avinguda Generalitat serà de prioritat invertida donant accés tan sols als veïns de les parcel·les afectades.



Imatge. 4, Secció tipus Ronda Docs.

- **Avinguda Ferran d'Aragó:** (longitud de 284 metres). S'inicia al carrer del Rierol de caputxins i finalitza al carrer Rosselló. Es proposa incorporar un passeig en el vial existent per millorar l'accessibilitat a la nova estació de tren. La secció serà la següent: vorera – aparcament en cordó – dos carrils de circulació de vehicles – passeig arbrat amb carril bici incorporat.



Imatge. 5. Secció tipus Avinguda Ferran d'Aragó

- **Carrer Cervantes i Cristòfol Despuig.** (longitud de 170 i 164 metres respectivament). S'inicien els dos en el la Ronda de Reus i finalitzen a la nova plaça (carrer Rosselló). La secció proposada és: vorera arbrada – aparcament – dos carrils de circulació – vorera arbrada.
- **Avinguda Barcelona:** (longitud de 155 metres). Finalitza a la nova plaça (carrer Rosselló). A causa del desnivell transversal de la secció es fa necessària la incorporació d'una alineació d'arbustos tal com es pot veure en els plànols.

Altres elements importants a descriure són:

- Plaça A a l'avinguda Generalitat.
- Plaça B al carrer Rosselló.
- Aparcament en superfície.
- Zona d'intermodalitat entre l'estació d'autobusos i la nova estació de tren.

En els plànols: SECCIONS TIPUS i en la PLANTA 'D'URBANITZACIÓ es poden observar de forma gràfica i més detallada l'explicat anteriorment.

7.2 Treball previs i demolicions.

El fet que les obres es duguin a terme en un sector parcialment ja urbanitzat obliga a dur a terme una sèrie de treballs previs que es descriuran de forma esquemàtica en aquest apartat. La brevetat d'aquests treballs i la importància relativa que representen dins el conjunt de l'obra a realitzar justifica la inclusió d'aquests detalls en el mateix annex en que es defineix el moviment de terres; l'ANNEX 4. DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES.

. El conjunt de l'activitat inclourà:

- (1) Demolició del ferm existent en els carrers esmentats anteriorment, així com també les voreres annexades als diferents carrers i les andanes de l'antiga estació de tren.
- (2) Demolició de les edificacions existents dins del àmbit d'actuació.
- (3) Demolició dels murs de contenció existents a dins del àmbit.
- (4) Tala dels arbres que es troben dins del àmbit d'actuació.
- (5) Esbrossada dels terrenys en desús ferroviaris on ha crescut vegetació a causa del abandonament de la zona.

Tots aquests elements estan definits gràficament al corresponent plànol de DEMOLICIONS i en l'ANNEX NÚM. 4 DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES

7.3 Moviments de terres

Un cop s'ha efectuat la retirada dels residus generats per les demolicions es procedeix a efectuar el moviment de terres. El moviment de terres consisteix en anivellar el terreny de la zona d'actuació afectat per la infraestructura ferroviària.



En l'ANNEX NÚM. 4 DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES se descriu detalladament l'objecte d'aquesta activitat i els criteris emprats en el càlcul del moviment de terres.

7.4 Ferms i paviments

Es justifica a l'ANNEX NÚM. 5. FERMS I PAVIMENTS el dimensionat del ferm que s'ha previst per als diferents vials del sector. La secció definida s'ha basat en la instrucció "Secciones estructurales de firmes urbanos en sectores de nueva construcción" dels enginyers E. Alabern i C. Guilemany, utilitzada per l'Institut Català del Sòl (INCASOL) per als projectes de paviments urbans a nuclis antics i sectors de nova construcció.

S'ha emprat també, com a dada de partida per al dimensionament, la categoria de trànsit, que s'ha estimat mitjana o lleugera; en base a aquesta classificació s'ha definit la vialitat principal (IMD_p d'entre 15 i 50 vehicles/dia) i la secundària (IMD_p d'entre 5 i 15 vehicles/dia), que tindran tipologies de ferms diferenciades. De la mateixa manera s'han dimensionat els ferms per als vials de prioritat invertida, per al carril bici i per a les voreres.

Considerant la tipologia del terreny que compon el sector (compost bàsicament per graves, sorres i lutites). S'ha dissenyat una capa de sòl seleccionat de 35 centímetres sobre la que es sustentará el ferm.

7.4.1 Ferms

La definició de les capes de ferm que s'empraran en els vials del sector i es resumeixen a continuació:

- (1) **Vialitat principal – PAV1** S'emprarà una capa de mescla bituminosa en calent de 12 cm de gruix, formada per 5 centímetres de capa de rodadura tipus AC16 surf 50/70D i 7 centímetres de capa base tipus AC 22 base BC 50/70D.
- (2) **Vialitat secundària – PAV2** S'ha definit una única capa de mescla bituminosa en calent de 6 cm de gruix tipus AC16 surf 50/70D.
- (3) **Vials de prioritat invertida – PAV3** Es dissenya una capa de rodadura amb mescla bituminosa en calent de 6cm tipus AC16 surf 50/70D. Aquesta es sustentará sobre un gruix de 15 centímetres de formigó hidràulic tipus HM-20/B/20/I.
- (4) **Carril bici – PAV3** Es dimensiona una capa de mescla bituminosa tipus AC16 base B60/70 de 6 centímetres i que funcionarà com a capa de rodadura. Aquesta es sustentará sobre un gruix de 15 centímetres de formigó hidràulic tipus HM-20/B/20/I.

7.4.2 Paviments

Cal indicar, en l'inici d'aquest apartat, que la definició de la pavimentació del projecte s'ha fet amb una voluntat continuista, buscant l'harmonització entre la Tortosa existent i el projectat. Tant els criteris que això comporta com els materials que es preveu utilitzar estan especificats i detallats a l'*ANNEX 5. FERMS I PAVIMENTS*.

En la línia indicada s'emprarà, en totes les voreres perimetrals que envoltaran les illes, una tipologia de panot el més similars possible a l'actual, de 20x20x4 centímetres, que es disposarà sobre una capa de formigó HM-20 de 15 centímetres amb una capa intermitja de 2 centímetres de ciment Portland. L'encintat estarà constituït per vorada tipus C3, que permetrà, quan estiguin definits els guals, la seva col·locació.

Totes les línies d'arbrat estaran sobre una franja de llambordes de 10x20x8.

Quant al paviment de la Ronda de reus, s'optarà per un paviment més econòmic en la franja central del nou passeig on es col·locarà la mateixa secció que la definida anteriorment per als carrers de prioritat invertida.

Tots els paviments de les voreres estaran construïts amb un pendent transversal del 2 % per assegurar el desguàs de l'aigua, que recolliran les rigoles adossades a la vorada.

La disposició dels diferents tipus de paviments està detallada gràficament al document núm. 2: PLÀNOLS. PAVIMENTS.

7.5 Xarxa d'aigües pluvials

La xarxa actual és unitària i en intensitats de pluja molt elevades no és capaç d'absorbir el cabal generat. Podem identificar dos grans conques responsables de petites inundacions que es genera a la nostra zona d'actuació: CONCA A i CONCA B.

L'objectiu és controlar aquestes aigües i evitar les inundacions. Les dues conques es connecten a una canonada existent de formigó de 1,75 metres de diàmetre.

La xarxa de recollida i transport d'aigües pluvials s'ha dimensionat per garantir el correcte funcionament amb episodis de pluges associats a un període de retorn de 10 anys.

Depenen del tram de les conques els diàmetres interiors comercials de canonades de polietilè corrugat variaran des de 350 mil·límetres fins a 880 mil·límetres.

Com a elements auxiliars de la xarxa es contempla la utilització de pous de registre de diàmetre variable (segons les dimensions dels col·lectors que hi desemboquin), que es col·locaran en aquells punts d'unió de la xarxa, de canvis de direcció i en els casos en que hi hagi més de 50 metres de canonada sense una obertura.

Es contempla també la distribució per tots els vials d'embornals de recollida d'aigua de tipus reixa, col·locats longitudinalment al pendent transversal dels carrers per a una major absorció de cabals. S'ubicaran segons s'especifica als plànols i a l'annex corresponent, donat que s'han dimensionat de forma particular per a cada vial. Es reforçaran, a més, aquells punts susceptibles d'acumular aigües estancades.

La disposició de la xarxa és la que es mostra als PLÀNOLS: XARXA AIGUA PLUVIAL. El dimensionament de la xarxa està més detallat en el ANNEX NÚM. 6 XARXA D'AIGÜES PLUVIALS.

7.6 Enllumenat públic

L'enllumenat públic, que queda justificat en l'ANNEX ENLLUMENAT PÚBLIC, s'ha dimensionat amb l'ajuda de l'aplicació informàtica VIALux. S'han establert diferents distribucions d'enllumenat. Les dades més importants són:

(1) Avinguda Lleida

- Distribució: Central
- Interdistància: 22m
- Alçada: 10m
- Tipus Il·luminària: 2*100W VSAP

(2) Avinguda generalitat

- Distribució: Unilateral
- Interdistància: 22m
- Alçada: 10m
- Tipus Il·luminària: 250W VSAP

(3) Avinguda Ferran d'Aragó

- Distribució: Unilateral
- Interdistància: 22m
- Alçada: 10m
- Tipus Il·luminària: 250W VSAP

(4) Carrer Cervantes/ Cristòfol Despuig

- Distribució: Central
- Interdistància: 20m
- Alçada: 6m
- Tipus Il·luminària: 150W VSAP

La instal·lació, dimensionada segons criteris de caiguda de tensió, és de secció 10 mm² en tots els seus trams. Per tal d'assegurar el correcte funcionament de la xarxa i que no es superi, en cap cas, la caiguda de tensió màxima permesa, s'ha previst la separació de la instal·lació en 4 línies connectades a un mateix quadre de comandament, al que el centre de transformació CT-B subministrarà l'energia elèctrica necessària.

18 Peça	<p>BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W Nº de artículo: 1110040 Flujo luminoso (Luminaria): 8784 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm Potencia de las luminarias: 114.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43 74 97 100 82 Lámpara: 1 x VSAP-T 100 W_P2B (Factor de corrección 1.000).</p>	
13 Peça	<p>BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W Nº de artículo: 1115016 Flujo luminoso (Luminaria): 14032 lm Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm Potencia de las luminarias: 169.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 41 72 97 100 80 Lámpara: 1 x VSAP-T 150 W_P2B (Factor de corrección 1.000).</p>	
18 Peça	<p>BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W Nº de artículo: 1125040 Flujo luminoso (Luminaria): 22949 lm Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm Potencia de las luminarias: 267.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 49 83 98 100 69 Lámpara: 1 x HPS-T 250 W (Factor de corrección 1.000).</p>	

Imatge 5. Imatges de les lluminàries escollides per al projecte.

7.7 Serveis urbans a la parcel·la

El dimensionament dels serveis urbans tan sols es durà a terme per a la nova parcel·la situada al centre del àmbit d'actuació. Aquesta nova parcel·la s'ha de dotar del serveis urbans:

- (1) Xarxa MT-BT
- (2) Xarxa d'abastament d'aigua
- (3) Xarxa d'aigües residuals
- (4) Xarxa de telecomunicacions
- (5) Xarxa de gas

Tots els serveis estaran connectats a les corresponents xarxes existents. Més detall dels serveis en l'ANNEX NÚM. 8 SERVEIS URBANS A LA PARCELA.

7.8 Senyalització

Els elements de senyalització horitzontal i vertical previstos en el present projecte s'han establert en compliment de les diferents normatives vigents.

En relació a la senyalització horitzontal s'han utilitzat:

- Marques longitudinals de separació de carrils
- Marques transversals d'obligació de parada o cedir el pas
- Marques de passos de vianants i ciclistes
- Marques de fletxes d'orientació
- Senyalització horitzontal de parada d'autobús

La senyalització vertical respon a la ordenació del trànsit en l'àmbit del projecte. El dimensionament de les xarxes estan detallades en el ANNEX NÚM. 8 – SERVEIS URBANS A LA PARCELA.

7.9 Mobiliari urbà i jardineria

El mobiliari urbà que s'ha considerat per la urbanització és: bancs, cadires papereres, contenidors soterrats, aparcament bicicletes i parada d'autobús.

Pel que fa a jardineria es preveu l'arbrat d'alineació com els arbustos i arbrat en les zones dels parcs. Més informació ampliada en l'ANNEX: MOBILIARI URBÀ I JARDINERIA.

8 FASES D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

INICI DE L'OBRA.

En aquesta fase es realitzarà el vallat de l'obra, així com l'instal·lació de les casetes d'obra i el subministre dels serveis necessaris per l'execució de l'obra.

També s'executaran les cales necessàries per la localització dels servis afectats per l'obra, així com el replanteig de l'obra per tal d'iniciar les tasques del moviment de terres.

DEMOLICIONS.

En aquesta activitats es realitza la demolició de les edificacions presents en el sector a urbanitzar, concretament l'edifici de l'actual **estació de tren, magatzems** d'una sola planta i un **edifici** de 2 plantes situat al parc. També es retiraran **casetes de canvis de agulles, murs e infraestructures existents** en el sector a urbanitzar.

La runa obtinguda es clarificarà segons la seva naturalesa per tal de traslladarse a la instal·lació pertinent pel seu reaprofitament, reciclatge o deposició. Tots aquella runa que es pugui es reutilitzarà per l'execució dels treballs d'urbanització.

És important remarcar la retirada de una vintena de pins de més de 20 metres.

MOVIMENTS DE TERRES.

El moviment de terres s'iniciarà amb la retirada del terraplè de les vies de la Renfe, seguidament es procedirà a la retirada de la capa de aproximadament 20 cm de terra vegetal, així com la retirada dels marges de pedra afectats pel traçat dels carrers de la urbanització i la pavimentació de l'avinguda generalitat.

La terra vegetal extreta serà transportada fins aquelles àrees de zones verdes on hi hagi previst la plantació d'espècies vegetals dins del sector d'urbanització. En el cas que hi hagi sobrants es transportaran fins l'acopi o lloc de reposició que indiqui la direcció de l'obra.

Un cop retirada la terra vegetal es procedirà a realitzar els desmunts i terraplenats corresponents per tal d'obtenir la subbase dels carrers de la urbanització. Els sòls transportats en l'excavació dels desmunts seran estesos en capes de com a màxim 30 cm i compactes segons indiquen les prescripcions tècniques del present projecte. Els sòls procedents de préstecs també seran estesos segons el comentat anteriorment.

EXECUCIÓ XARXA D'AIGUA RESIDUALS I PLUVIALS.

Es realitzarà l'excavació de les rases per tal de situar a cota les canonades que formaran les xarxes d'aigua residual i pluvial. Realitzada l'excavació, es realitzarà el repàs i compactació del fons de la rasa i l'extensió de la sorra que formarà el llit de la canonada. Seguidament es col·locaran les canonades de les diferents xarxes, tot realitzant-se l'arronyonat de les canonades amb sorra compactada segons les especificacions tècniques del plec de condicions. S'executaran també les connexions dels tubs de les escomeses de les cases, així com dels embornals. També s'executaran els pous "in situ" mitjançant solera de formigó, parets d'obra o anells prefabricats de formigó, con de reducció i execució de mitja canya en l'interior del pou.

Es realitzarà la protecció dels tubs amb sorra, 15 cm per sobre de la generatriu superior del tub i es procedirà al reblert de les rases amb el terreny excavat, disposant-se en capes de 30 cm compactades segons especificacions del plec de condicions.

EXECUCIÓ XARXES DE SERVEIS.

Per tal de disposar d'espai necessari per al treball de la maquinaria, es realitzarà seguidament les rases de les xarxes de serveis, tot disposant els cables, canonades i arquetes i massissos de fonamentació que forment les diferents xarxes.

Es realitzaran els prismes de formigó que realitzen els creuaments indicades a les cotes indicades en els plànols del projecte.

EXECUCIÓ VORADA I RIGOLA.

El col·locaran les vorades i rigoles que delimiten la calçada de la vorera sobre base de formigó, tot executant simultàniament els embornals de la xarxa de pluvials.

EXTENSIÓ I COMPACTACIÓ BASE PAVIMENTS I REBLERT VORERA.

Es realitzarà l'extensió del tot-u que formarà la base del paviment de la calçada dels carrers, tot adaptant les pendents a les especificades en el projecte. S'estendrà el material en tongades de com a màxim 30 cm i es compactarà segons especificacions del plec de condicions.

També es realitzarà el reblert de les voreres en el trasdos de la vorada, fins arriba a la cota de la base de formigó de la vorera. El reblert es compactarà d'acord el plec de condicions del projecte.

EXECUCIÓ PAVIMENTS I COL·LOCACIÓ FANALS.

Finalitzat el reblert de la vorada es procedirà al replanteig del massissos de formigó dels fanals així com l'extensió de la base de formigó de la vorera. En els massissos es deixaran embeguts els pern dels fanals i s'estendrà la base de formigó de la vorera, tot reglejant i vibrant la superfície.

Simultàniament a l'execució de la base de formigó s'iniciarà la col·locació del paviment de les voreres i col·locació de les tapes de fosa.

En aquesta fase també s'executarà l'extensió de les capes de mescla bituminosa que formaran les calçades dels carrers. Es realitzarà el reg d'imprimació i el reg d'adherència previ a l'extensió de les respectives capes i es compactaran segons les especificacions del plec de condicions tècniques.

Els fanals dels carrers es col·locaran prèviament a l'execució del paviment, per tal d'acabar correctament el paviment contra el fanal.

SENYALITZACIÓ I COL·LOCACIÓ MOBILIARI URBÀ.

Finalitzat els paviments, es procedirà a la col·locació i pintat de la senyalització dels diferents carrers, així com la col·locació del mobiliari urbà definida en els plànols del projecte.

ACABATS D'OBRA.

Sempre queden tasques que tal de finalitzar l'obra, es per aquest motiu que es reserva un temps per tal de dur a terme aquestes tasques.

RETIRADA D'OBRA.

En aquesta etapa es retirarà la runa de l'obra, així com la retirada dels materials sobrants de l'obra. Es desmuntaran les instal·lacions auxiliars per l'execució de l'obra i s'adequaran les terres segons especificacions de direcció d'obra.

9 CONTROL DE QUALITAT

S'inclou el pla de control de qualitat de les obres projectades, que queda reflectida en l'Annex número 16. L'import del pla de control de qualitat és de **42.597,74€**.

10 GESTIÓ DELS RESIDUS

S'inclou l'estudi de gestió de residus en l'ANNEX NÚM. 13 del present projecte. S'ha fet una estimació dels residus en base a les dimensions del projecte. L'execució material de la gestió de residus és de **205.380,78€**.

11 SEGURETAT I SALUT

El projecte incorpora l'Estudi de Seguretat i Salut, necessari per dur a bon fi l'execució de les obres d'urbanització i complir amb la llei. En aquest estudi s'especifiquen i

descriuen les mesures de seguretat i salut que s'han de prendre en la realització de les obres, amb caràcter general i particular.

El pressupost d'Execució material de l'Estudi de Seguretat i Salut és de **78.546,69€**, el qual queda integrat com a partida alçada dintre del pressupost general. L'Estudi de Seguretat i Salut es troba detallat en l'ANNEX NÚMERO 11.

12 TERMINI D'EXECUCIÓ

Amb els volums d'obra mesurats i els rendiments habituals, tenint en compte les característiques de les obres projectades, la duració estimada dels treballs d'urbanització que es descriuen en el present projecte és de 2 anys (24 mesos).

A l'ANNEX PROCEDIMENT CONSTRUCTIU I PLANIFICACIÓ es descriuen el conjunt d'activitats que definiran el procés constructiu així com les relacions entre elles i es presenta la programació proposada per a l'obra.

13 TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia de les obres es fixa en un any a partir de la data de la seva recepció.

Aquest període es considera suficient per a poder observar el comportament de les obres i poder corregir qualsevol defecte que s'hi pugés detectar.

14 PRESSUPOST DE LES OBRES

El pressupost de les obres s'ha efectuat tenint en compte els costos actuals de mà d'obra, dels materials i de la maquinària, per poder formar els preus de les diverses unitats d'obra, tal i com es justifica a l'ANNEX 15. JUSTIFICACIÓ DE PREUS.

Aplicant aquests preus als amidament fets a partir dels plànols del projecte, s'ha elaborat el pressupost de les obres, que s'inclou com a document nº 4 d'aquest projecte i del qual s'obté el següent resum:

PEM PROJECTE DE MILLORA URBANA RENFE – TORTOSA CENTRE		
CAPÍTOL	DESCRIPCIÓ	PRESSUPOST
01	Demolicions	804.706,99€
02	Moviments de terres	357.212,38€
03	Ferms i paviments	1.697.031,60€
04	Xarxa de pluvials	474.667,57€
05	Xarxa d'enllumenat	177.975,16€
06	Serveis urbans a la parcel·la	83.725,19€
07	Senyalització	7.048,14€
08	Jardineria i Mobiliari urbà	223.927,47€
09	Partides alçades	433.927,47€
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL		4,259,774,49€
	<i>Despeses Generals (13% sobre PEM)</i>	553.770,68€
	<i>Benefici industrial (6% sobre PEM)</i>	255.586,47€
SUBTOTAL		5.069.131,64€
	<i>IVA (21% sobre)</i>	1.064.517,64€
TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE		6.133.649,28€
TOTAL PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ		6.133.649,28€

Taula 1. Resum del pressupost d'execució de les obres segons capítols.

15 REVISIÓ DE PREUS

D'acord amb l'article 104 "Contractes en què és procedent la revisió de preus" de la Llei 13/1995, publicada al B.O.E. 119 de 19 de maig de 1995, la revisió de preus es durà a terme sempre que s'hagi executat el 20% de l'import del contracte i hagi transcorregut un any des de la seva adjudicació, de tal manera que ni el percentatge del 20% ni el primer any d'execució poden ser objecte de la revisió.

En base a l'establert a la Disposició Transitòria Segona "Fórmules de revisió" de la Llei 30/2007, publicada al B.O.E. 261 de 31 d'octubre de 2007, les fórmules a utilitzar per a la revisió de preus seran les establertes al Reial Decret 3650/1970, de 19 de desembre, complementat pel Reial Decret 2167/1981.

A partir d'aquests documents i donada la naturalesa del projecte s'estableix que la formulació polinòmica a utilitzar per a dur a terme la revisió de preus del projecte

objecte d'estudi serà la tipus 5, associat a obres complertes amb explanació i paviments bituminosos. L'expressió és la següent:

$$K_t = 0,31 \cdot \frac{H_t}{H_0} + 0,25 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,13 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,16 \cdot \frac{L_t}{L_0} + 0,15$$

On:

K_t: Coeficient teòric de revisió per al moment d'execució t.

H_t: Índex del cost de la mà d'obra en el moment d'execució t.

H₀: Índex del cost de la mà d'obra en el moment de la licitació.

E_t: Índex del cost de l'energia en el moment d'execució t.

E₀: Índex del cost de l'energia en el moment de la licitació.

S_t: Índex del cost dels materials siderúrgics en el moment d'execució t.

S₀: Índex del cost dels materials siderúrgics en el moment de la licitació.

L_t: Índex del cost dels lligants bituminosos en el moment d'execució t.

L₀: Índex del cost dels lligants bituminosos en el moment de la licitació.

16 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

El contractista haurà d'estar classificat en els següents grups, subgrups i categoria, d'acord amb els articles 25 i 26 del "Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques" aprovat per Reial Decret el 12 d'octubre de 2001 i publicat al B.O.E. número 257 de 26 d'octubre i al "Text refós de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques" aprovat per Reial Decret Legislatiu el 16 de juny de 2000 i publicat al B.O.E. número 148 de 21 de juny.

A partir d'aquesta normativa i amb el pressupost elaborat es proposa, a continuació, la classificació que haurà de ser exigida als contractistes per a presentar-se a la licitació de l'execució de les obres descrites en el present projecte.

Aquesta determinació podrà ser modificada pel que s'estableixi al Plec de Clàusules Administratives Particulars del Concurs d'Obra.

Segons la classificació i divisió establerta en la legislació esmentada i en base a les anualitats mitjanes associades a cada capítol del pressupost (calculada a partir del PEM i del termini d'obra previst) es proposa la classificació següent per als contractistes:

GRUP	SUBGRUP	ANUALITAT MITJA (euros)	CLASSIFICACIÓ
G. Vials i pistes	4. Amb ferms de mesclres bituminoses	1.151.243,10	Categoria e
E. Hidràuliques	1. Abastament i sanejament	400.517,87	Categoria d
A. Moviments de terres	2. Esplanades	166.298,29	Categoria c

17 DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

El present projecte està integrat pels següents documents:

DOCUMENT NÚM. 1 – MEMORIA I ANNEXES

MEMORIA

ANNEXES

- ANNEX 1. Antecedents.
- ANNEX 2. Planejament.
- ANNEX 3. Estudi d'alternatives.
- ANNEX 4. Demolicions i moviment de terres.
- ANNEX 5. Ferms i paviments.
- ANNEX 6. Xarxa d'aigües pluvials.
- ANNEX 7. Enllumenat.
- ANNEX 8. Serveis urbans a la parcel·la.
- ANNEX 9. Senyalització.
- ANNEX 10. Mobiliari i Jardineria.
- ANNEX 11. Estudi seguretat i salut.
- ANNEX 12. Reportatge fotogràfic.
- ANNEX 13. Gestió de residus.
- ANNEX 14. Procediment constructiu i planificació.
- ANNEX 15. Justificació de preus.
- ANNEX 16. Pla de qualitat.
- ANNEX 17. Pressupost per al coneixement de l'administració.

DOCUMENT NÚM. 2 – PLÀNOLS

- Situació
- Emplaçament
- Topogràfic
- Demolicions
- Moviment de Terres
- Definició geomètrica.
- Detalls constructius
- Seccions
- Paviments

- Planta d'urbanització
- Xarxa d'aigües pluvials
- Detalls aigües pluvials
- Enllumenat
- Serveis urbans
- Senyalització

DOCUMENT NÚM. 2 – PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT NÚM. 2 – PRESSUPOST

- Amidaments
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupost
- Resum del pressupost
- Últim full

18 CONCLUSIÓ

Amb tot el que s'ha exposat en aquesta memòria, i amb els documents que constitueixen aquest projecte, es considera que la informació facilitada és suficient per descriure i pressupostar les obres del Projecte de millora urbana de l'espai alliberat per les vies degut al desús de bona part del servei ferroviari a la ciutat de Tortosa.

Tortosa, Juny 2015

L'autor del projecte:

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long vertical stroke, positioned above the name Miquel Ferré Audí.

Miquel Ferré Audí

ANNEX 1. ANTECEDENTS

ÍNDEX

1	Introducció	3
2	Historia de la línia del ferrocarril.....	4
3	Situació actual	5

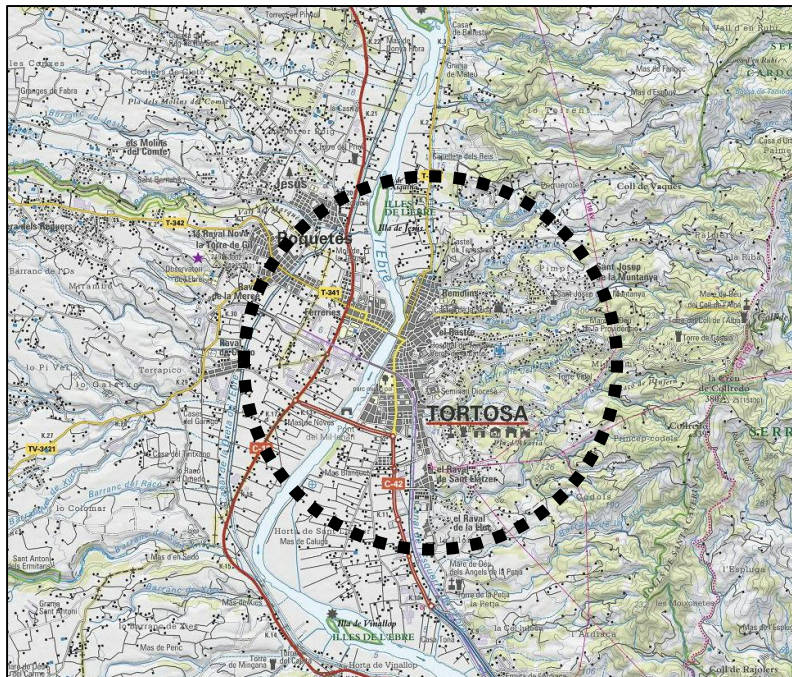
1 Introducció

Tortosa és la capital de la comarca del Baix Ebre i alhora és capital de les Terres de l'Ebre. Es tracta de una població amb una polaritat regional molt consolidada i ofereix a la ciutadania de la zona un eix comercial i econòmic destacat. En l'actualitat, Tortosa té una població de 34.113 habitants. La població està situada a la llera del riu Ebre on el casc urbà està encabit entre el riu i les muntanyes de Mig-camí. Es tracta d'una població amb molta entitat.

La posició central que ocupa Tortosa en el conjunt d'aquestes terres l'han convertit en punt de pas de les diverses comunicacions del territori.

Malgrat tot, els grans eixos de comunicació que uneixen Barcelona i València, transcorren paral·lelament a la costa, aprofitant el pas natural de la depressió litoral. Així succeeix amb la carretera nacional N-340 i l'autopista de la Mediterrània.

Així el terme municipal tortosí, per la seva situació interior, no es troba encreuat per aquests grans eixos de comunicacions i, fins i tot, la via fèrria ha quedat limitada a serveis de connexió amb l'estació de l'Aldea, estació que s'ha convertit, arran del nou traçat paral·lel a la línia de la costa, en la gran estació de la comarca del Baix Ebre.



Imatge 1. Situació de la ciutat de Tortosa.

2 Historia de la línea del ferrocarril

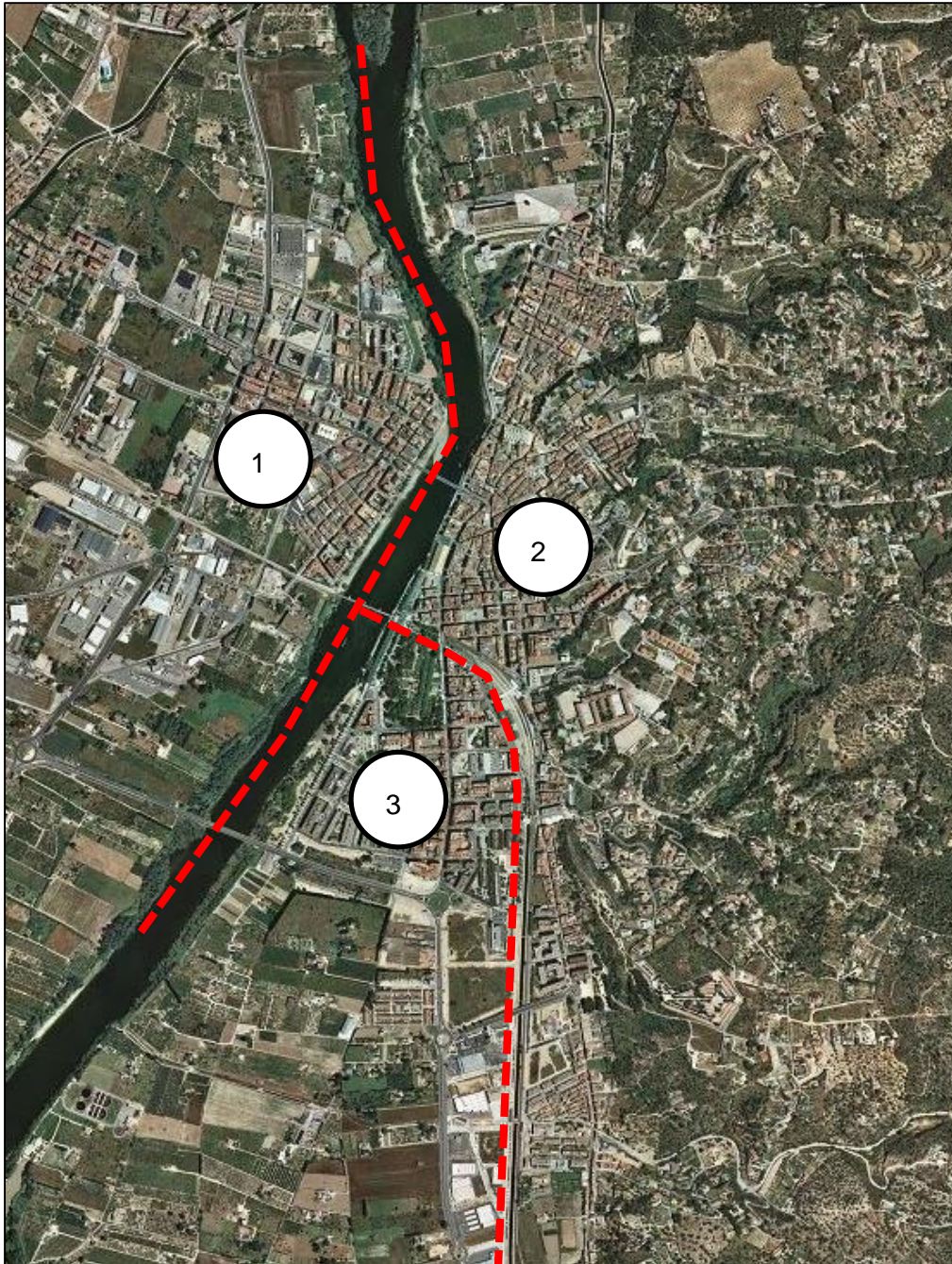
L'arribada del tren a Tortosa, l'any 1867, va suposar un important impuls al desenvolupament econòmic de la zona. El projecte inicial preveia el pas del tren per Amposta i només després de moltes gestions i contactes a Madrid, es varia el traçat per tal de fer-lo passar per Tortosa, amb la corresponent construcció del pont del ferrocarril.

Actualment s'ha tornat al traçat litoral i la part de via fèrria en funcionament, un cop suspès el tram de línia que creua el riu per Tortosa i el tram que transcorre per la seva riba dreta, és la corresponent al marge esquerre i fa possible la connexió entre Tortosa i el corredor del Mediterrani, per mig de l'estació de passatgers i de mercaderies a l'Aldea. L'altra via fèrria fou l'antiga línia Tortosa-Pobla d'Hixar, que unia el Baix Ebre amb l'Aragó i que amb l'anterior connectaven Tortosa amb les tres grans comunitats autònomes de les que n'és cruïlla.

Aquesta és ja una línia fora de servei. El darrer tram del ferrocarril de Val-de-Zafan fou suspès provisionalment l'any 1969 per la caiguda un terraplè sobre la via. L'any 1973, després d'un informe que qualificava la línia com a poc rendible, quedà definitivament suspesa l'explotació del tram la Pobla d'Hixar- Tortosa, el dia 16 de setembre de 1973. L'any 1978 el Govern n'autoritza finalment el seu desmantellament i posteriorment es convertí en via Verda. Bona part de la infraestructura ferroviària al centre urbà de la ciutat continua existint trencant la trama urbana de la població malgrat no passar trens.

3 Situació actual

La mobilitat de Tortosa està molt condicionada per dos elements clau de la ciutat: el riu Ebre i la antiga línia de ferrocarril Barcelona- Valencia. Aquests dos elements actuen com una barrera física dificulten la mobilitat de la ciutat que es troba separada en 3 parts ben diferenciades.



Imatge 2. Barreres físiques de la ciutat: Riu Ebre i l'antiga línia del ferrocarril.

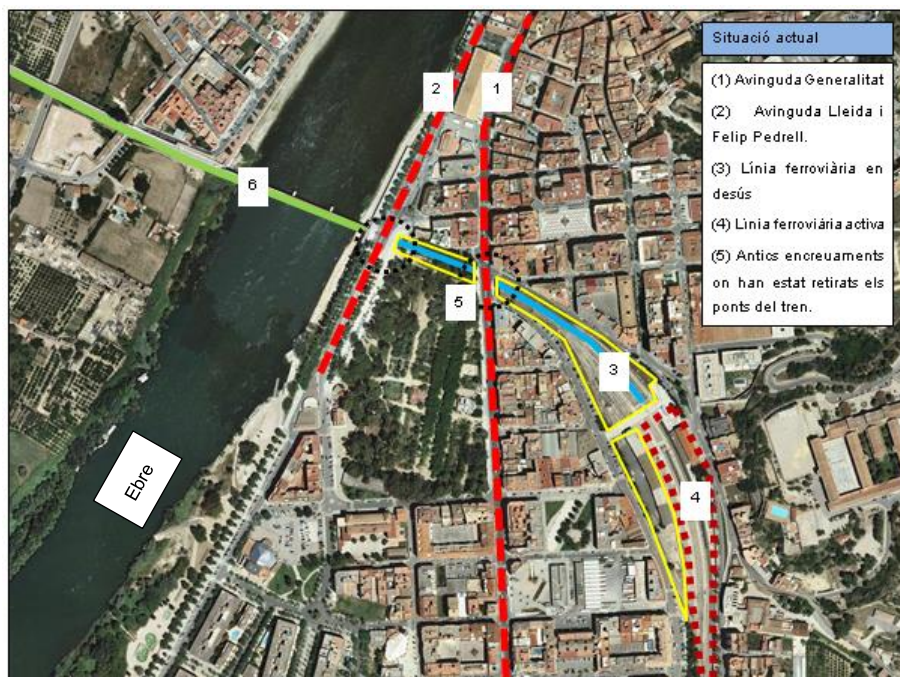
Ebre

En el primer cas, l'Ebre és una barrera natural molt difícil de superar. La ciutat de Tortosa disposa de 3 ponts que uneixen les dues ribes, el primer pont aigües amunt és el pont de l'estat és d'ús mixt on poden circular vehicles i vianants, el segon és el antic pont del ferrocarril ara reconvertit exclusiu per a vianants i per a bicicletes i connecta amb la via verda vall de Zafán i per últim, el tercer és generalment per a vehicles motoritzats. Està projectat un quart pont per a vehicles aigües amunt de la ciutat per intentar descongestionar el pont de l'estat.

Línia ferroviària

A partir de que va entrar en servei en nou corredor del mediterrani l'estació de Tortosa va esdevenir cul de sac i va perdre la seva continuïtat cap a València. Va conservar per tant el ramal que es dirigeix a Barcelona. La línia ferroviària que creua bona part de la població va quedar per tant en desús.

Bona part de la infraestructura encara és existent. No s'ha actuat de forma definitiva en el desmantellament de la infraestructura i per tant encara perdura la barrera física que suposa l'element en qüestió. Actualment existeixen dos vials a la ciutat que creuen la infraestructura per sota l'Avinguda generalitat i l'Avinguda Lleida i Felip Pedrell i existeix un desnivellament a l'avinguda Generalitat per tal de conservar l'altura entre la calçada i el pont del ferrocarril.



Imatge 3. Esquema de la situació actual.

ANNEX 2. PLANEJAMENT

ÍNDIX

1	Introducció	3
2	Planejament.....	3
3	Imatge extreta dels plànols del POUM de Tortosa	6

1 Introducció

Aquest annex té l'objectiu de mostrar el planejament de l'àmbit del projecte per tal d'evitar incongruències en el nostre projecte. La informació del planejament ha estat consultada en el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Tortosa, no obstant això el àmbit de treball és una zona que el Ajuntament de Tortosa ha redactat una Modificació Puntual.

2 Planejament

Fitxa PM-CENTRE-RENFE

1. Àmbit

- a. Comprèn els terrenys ocupats actualment per l'estació de Renfe i les infraestructures ferroviàries que l'envolten, fins al pont del ferrocarril sobre el riu Ebre.
- b. La superfície del sector, delimitat als plànols de la sèrie 4 –Qualificació i gestió del sòl- a escala 1/3.000, és de 49.735 m². El sòl inicialment susceptible de generar aprofitament lucratiu és de 21.982 m²

2. Objectius

- a. Recuperar els terrenys, actualment ocupats per infraestructures ferroviàries sense servei, per tal de suprimir la barrera que han suposat tradicionalment per a la ciutat i esdevenir així en una àrea de nova centralitat urbana en un lloc de ròtula entre l'eixample històric i l'eixample del parc.

3. Condicions d'ordenació, edificació i ús

- a. Coeficient d'edificabilitat sobre el sòl que genera aprofitament lucratiu serà de 1,10 m²sostre/m²sòl. L'edificabilitat total segons aquest coeficient és de 24.180 m² st.
- b. L'edificabilitat es repartirà entre un 55% per habitatge i un 45% per usos lúdics, comercials i terciaris. El nombre màxim d'habitatges serà de 150 habitatges
- c.- El POEC, el Programa d'Orientació per als Equipaments Comercials de Tortosa, aprovat pel Conseller de Comerç, Turisme i Consum en data 15 de juny de 2005 recomana la creació d'una àrea comercial de 6.000 m² de sostre per usos comercials.

d. Percentatges: els percentatges mínims de sòl públic sobre el total del sòl inclòs dintre del sector per a cada tipus de sistema, el percentatge mínim total de sòl públic i el màxim de sòl d'aprofitament privat d'aquest sector seran els següents:

RESERVES SÒL PÚBLIC	Viari	60%
	Espais lliures	15%
	Equipaments	0%
	SÒL PÚBLIC mínim	85%
SÒL D'APROFITAMENT PRIVAT	Residencial	15%
	SÒL PRIVAT màxim	15%

A aquests sòls de cessió, caldrà afegir el 10% d'aprofitament mitjà establert a l'article 43.1a de la Llei d'Urbanisme i d'acord amb aquest Pla d'Ordenació Urbanística Municipal.

d. Determinacions fonamentals de l'ordenació

- L'ordenació respectarà la continuïtat del carrer Cervantes configurant una façana que acompanyi el recorregut fins el passeig del canal de l'esquerra
- Es preveurà una superfície d'aparcament soterrat al servei de l'eixample de Tortosa
- Indicativament l'ordenació respectarà el document elaborat anomenat Centre-Tortosa-Renfe sobre repartiment de sostres i edificabilitats així com l'ordenació de les volumetries proposades, tot procurant una mixtura d'usos i una diversitat de funcions en aquest punt central de la trama urbana de la ciutat.
- L'ordenació del Pla de Millora incorporarà la transformació de l'avinguda de la Generalitat amb la eliminació del pont del tren. Igualment s'ordenarà en aquest projecte el passeig de riu en coherència amb l'ordenació conjunta de l'àmbit delimitat.

- Serà una condició bàsica disposar una gran quantitat d'arbrat i vegetació en el conjunt de l'ordenació, ja sigui en les esplanades o en la mateixa avinguda de la Generalitat.

e. Relació de zones: el sol d'aprofitament privat d'aquest sector, la posició indicativa del qual es determina en els plànols d'ordenació, s'ordenarà segons el que el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal estableix per a les zones preferents a detallar, clau O, En aquest sector, la zona a detallar precisarà i ajustarà, els paràmetres establerts a la zona següent:

- Zona residencial d'eixample amb ordenació oberta, clau (3) Les condicions paramètriques d'edificació i ús de la mateixa es determinen al Títol V. Qualificació del sol. Regulació de les zones d'aquest Pla d'Ordenació Urbanística Municipal. Les NNUU que desenvolupin el Pla de millora hauran d'incorporar la necessitat de fer un estudi de sorolls i vibracions originats per la circulació dels trens i proposar mesures correctores pels edificis confrontats amb l'estació.

4. Condicions de gestió

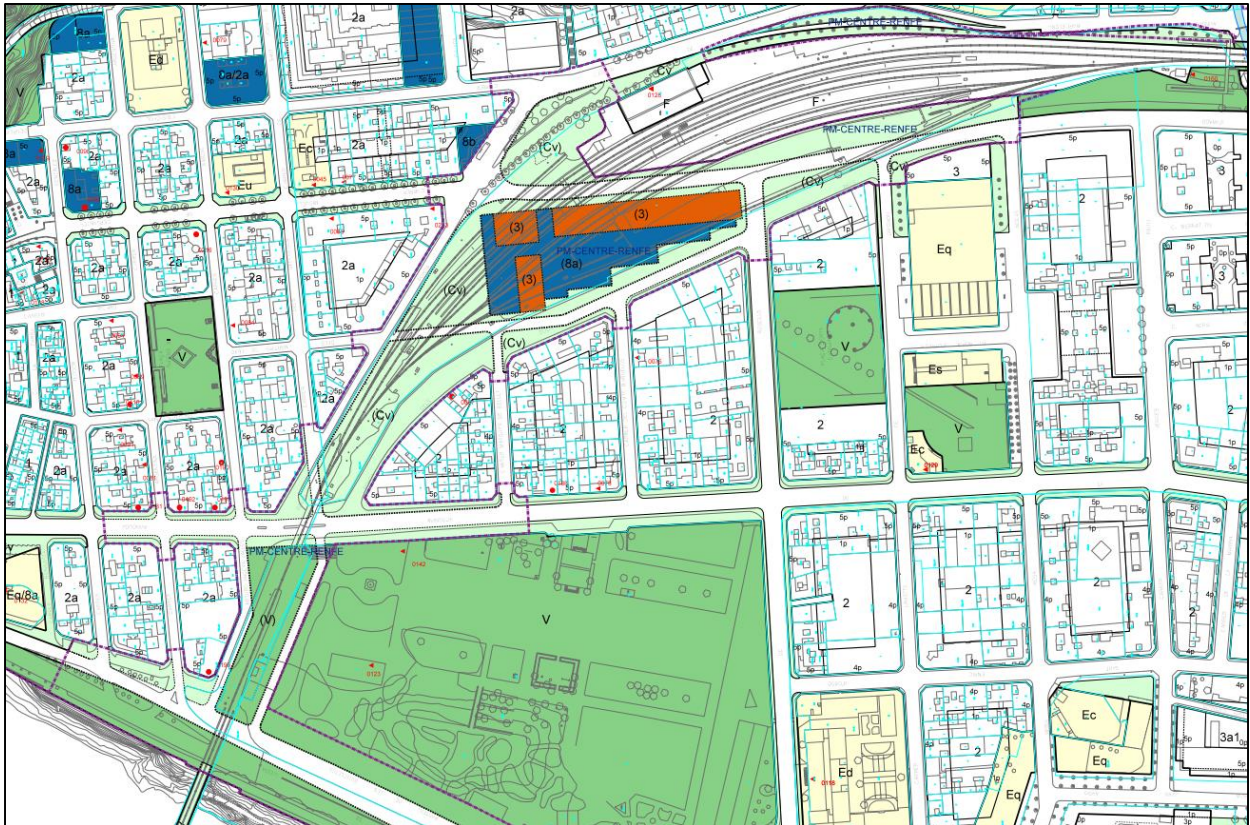
a. El Pla de Millora establirà els polígons que consideri oportuns a fi i efecte de garantir la urbanització i transformació de tot el sector. Preferentment es delimitarà un únic polígon d'execució en el pla de millora urbana, que s'executarà pel sistema d'expropiació, d'acord amb el conveni de col·laboració urbanística de data 15 de novembre de 2006 entre l'Ajuntament i ADIF, que estableix el preu de l'expropiació en 60€/m2 sostre.

b. El desenvolupament d'aquest sector comportarà que els propietaris inclosos dins el mateix es faran càrrec dels costos d'urbanització del sistema viari i del sistema d'espais lliures. D'aquest càrrec el Pla de Millora avaluarà la despesa de la urbanització i transformació del front de riu, podent resoldre aquesta urbanització de forma independent si es demostra la inviabilitat econòmica de l'actuació. La transformació de l'avinguda de la Generalitat anirà associada de forma obligatòria a la transformació dels terrenys ferroviaris.

c. El pla de millora podrà ajustar els percentatges de sòl atribuïts a cada classe de sistema en el punt 3 d'aquest article, sense disminuir el percentatge de sòl públic mínim fixat.

d. La tanca del sistema ferroviari a incorporar en el projecte d'urbanització serà, en tot el seu perímetre, de les mateixes característiques a la existent.

3 Imatge extreta dels plànols del POUM de Tortosa



Imatge-esquema 1. Vialitat proposada en el POUM de Tortosa

ANNEX 3. ESTUDI D'ALTERNATIVES

ÍNDEX

1	Introducció	3
2	Consideracions prèvies.....	3
3	Descripció de les alternatives	5
3.1	Alternativa 1.....	5
3.2	Alternativa 2.....	6
4	Anàlisi Multi criteri.....	8
4.1	Introducció	8
4.2	Metodologia de l'anàlisi multi criteri.....	8
5	Justificació de la solució adoptada.....	10
5.1	Planta d'urbanització.....	10
5.2	Definició del àmbit d'actuació.....	12
5.3	Definició de la vialitat	15
5.3.1	Vials principals.....	15
5.3.2	Vials zona 30	17
5.4	Repartiment de l'espai públic	19
5.4.1	Avinguda Felip Pedrell.....	19
5.4.2	Avinguda Generalitat	22
5.4.3	Ronda Reus.....	23
5.4.4	Ronda Docs.....	25
5.4.5	Avinguda Ferran d'Aragó.....	26
5.4.6	Zona de transició de la trama urbana amb el parc municipal	27
5.4.7	Carril bici	28
5.4.8	Intermodalitat entre el servei ferroviari i el servei d'autobusos	30
5.4.9	Aparcaments	30

1 Introducció

Aquest annex té per objecte l'exposició i l'estudi de les diferents alternatives que presentava el projecte millora urbana Centre Tortosa. També s'inclourà en aquest document la justificació de la solució adoptada i els criteris emprats per a l'elecció.

El document estarà estructurat en 4 apartats, en els quals es definiran i justificaran tots els criteris emprats per la elaboració de la millor alternativa.

- Consideracions prèvies
- Descripció d'alternatives
- Anàlisi Multi criteri
- Justificació alternativa

2 Consideracions prèvies

L'actuació que es vol dur a terme és un projecte d'urbanització de millora urbana. Aquest tipus d'actuacions té un caràcter marcat per la importància social. Cohesió i coherència urbana són els elements vertebradors essencials per a l'anàlisi de les actuacions d'aquest tipus.

- (1) La situació econòmica actual requereix de la consolidació dels nuclis urbans com a eina de potenciació econòmica i no el desenvolupament d'elements aïllats poc justificats.
- (2) La qualitat de vida dels ciutadans és un pilar fonamental per la cohesió i el desenvolupament social.
- (3) La cohesió de l'estructura urbana crea nous vincles a la ciutat i possibilita la creació de nous eixos de desenvolupament econòmic i comercial.
- (4) El rendiment econòmic del procés d'urbanització no és un factor decisiu en el procés d'anàlisi, donat que es considera de més rellevància el benefici social del projecte acabat.

La ciutat de Tortosa requereix de la millora i consolidació del centre urbà. La urbanització del terrenys ara en desús de la RENFE dóna una oportunitat a la població d'assolir una estructura urbana coherent.

No serà, per tant, d'interès en aquest apartat l'anàlisi de l'anomenada Alternativa 0 (en que s'estudia les implicacions de la no realització del projecte), donat que es considera estudiada i descartada ja en la redacció del POUM, en que es conclou la necessitat d'urbanització dels terrenys del centre de la ciutat.

Reconeixement de la zona i proposta d'alternatives

L'objectiu de l'actuació a realitzar és en essència eliminar la barrera física que crea la infraestructura ferroviària al centre de la ciutat de Tortosa. La naturalesa de l'àmbit, per tant, és lineal a l'igual que la infraestructura en qüestió.

Establir el límit de l'actuació comporta entendre la trama urbana actual i buscar les millors solucions per ajustar-la a la nova realitat. Hem de recordar que la ciutat i els seus carrers està ordenada en base a la barrera física que comporta la infraestructura ferroviària, un exemple d'aquesta adaptació és el desnivellament de l'Avinguda Generalitat en el seu pas per sota del pont del ferrocarril.

Una part de la infraestructura ferroviària, hem de recordar, que continuarà en servei. És més, la estació de Tortosa és una de les més importants i amb més nombres de passatgers de les Terres de l'Ebre i per tant eliminar aquest servei no és una alternativa. Aquesta part de la infraestructura és la que es troba a la meitat sud del àmbit d'actuació.

La principal motivació del projecte és connectar les trames urbanes de l'eixample amb la trama del barri el Temple. Hem de tenir en compte que el desús de la infraestructura al nord de l'estació fa possible el trencament de la barrera física, en canvi al sud de l'estació és manté el servei ferroviari i per tant la barrera física roman.

Les principal vies que s'han de connectar per assolir una bona mobilitat entre les trames de la ciutat són: a l'eixample el carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig, al barri del Temple carrer Rosselló i Avinguda Ferran d'Aragó i al barri de Sant Llàtzer l'avinguda Barcelona.

El POUM actual de Tortosa no contempla el desplaçament de la ubicació de l'estació. No obstant això, una alternativa per establir una bona connectivitat entre les trames urbanes és canviar la ubicació de l'estació uns metres més al sud de manera que es pugui crear amb comoditat una bona intersecció al centre de gravetat de les direccions dels vials principals. Aquest canvi d'ubicació milloraria, a més a més, la intermodalitat entre l'actual estació d'autobusos i de ferrocarril al quedar més properes entre elles.

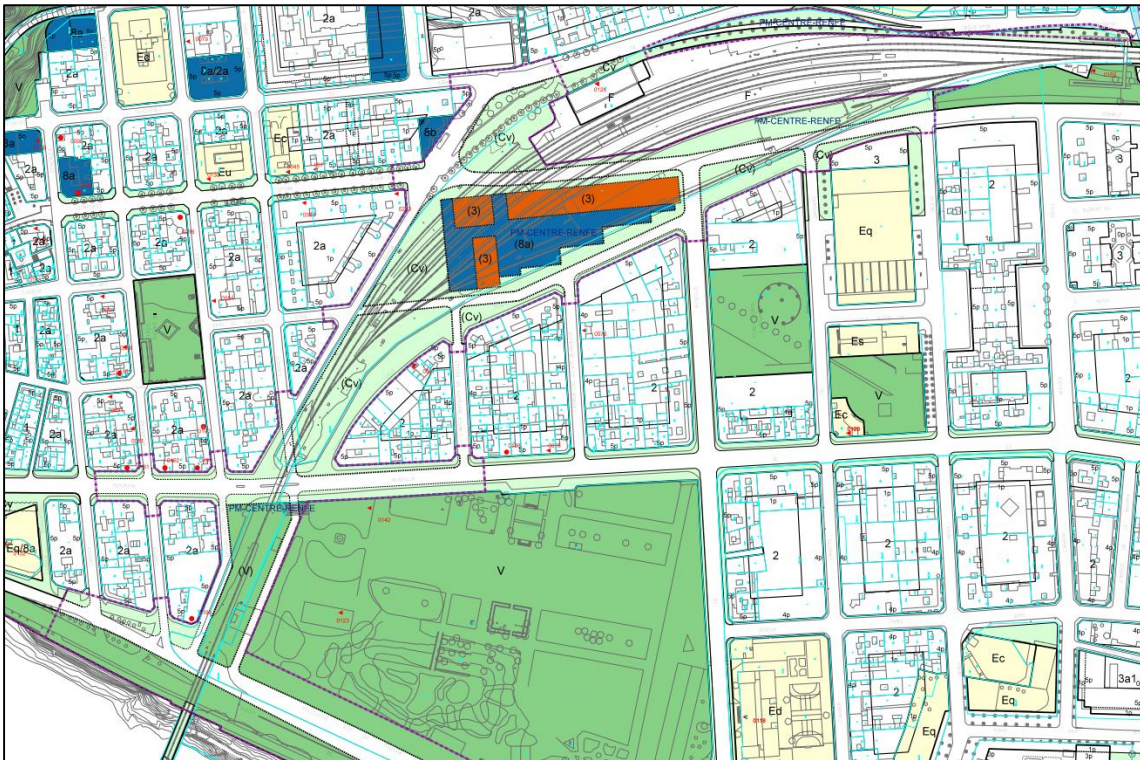
Per tant, considerarem com alternatives les següents propostes:

- Alternativa 1: Urbanització dels terrenys mantenint l'estació en la ubicació actual.
- Alternativa 2: Urbanització dels terrenys desplaçant l'estació en una situació més òptima.

3 Descripció de les alternatives

3.1 Alternativa 1

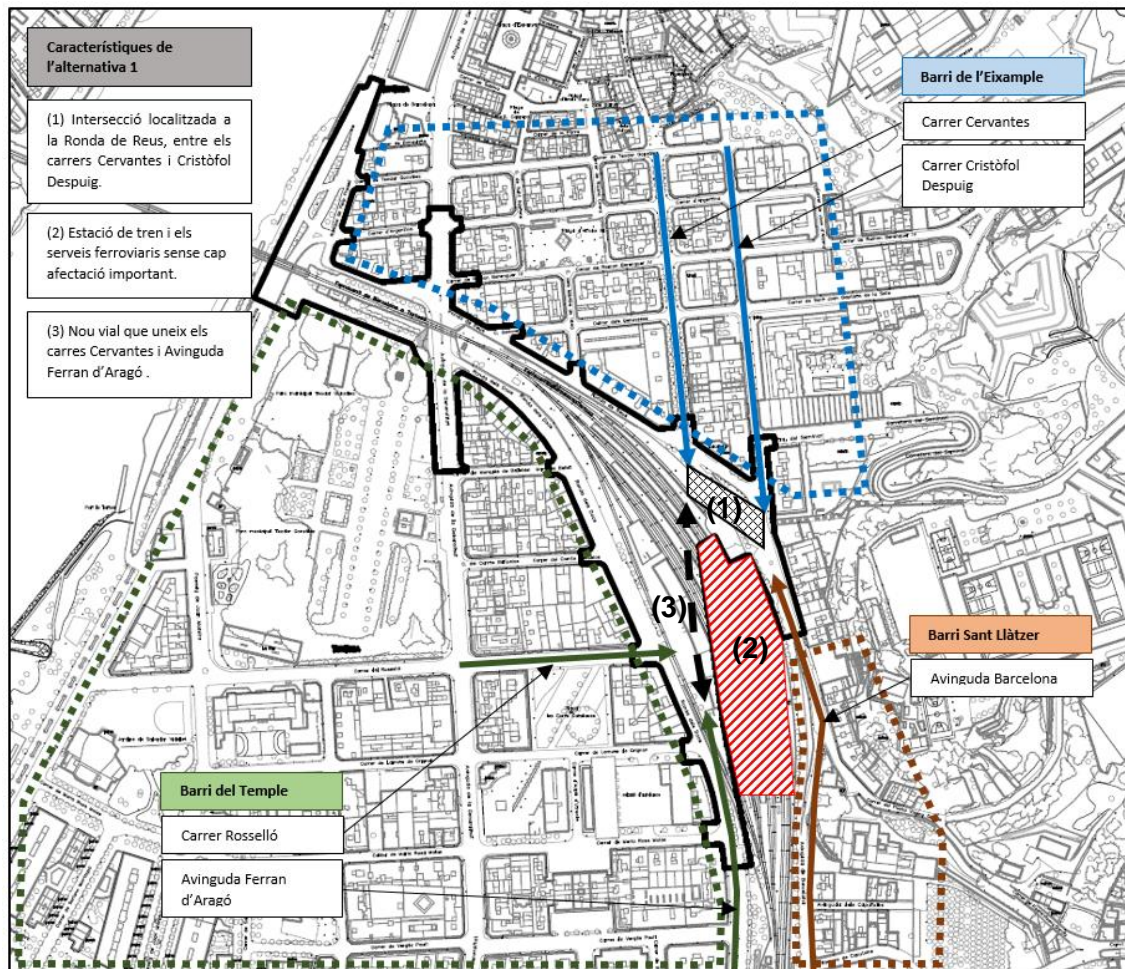
El POUM de Tortosa no contempla el desplaçament de l'estació de ferrocarril. Aquesta alternativa tindria com a tret fonamental la unió dels carrers Cervantes amb l'avinguda Ferran d'Aragó. D'aquesta manera es conservaria sense cap tipus de modificació la infraestructura ferroviària actualment en servei.



Imatge-esquema 1. Vialitat proposada en el POUM de Tortosa

Hem de recordar que l'objectiu primari de l'actuació és millorar la trama urbana actualment dividida per la infraestructura ferroviària. Amb aquesta alternativa es fa difícil resoldre la intersecció de les trames que potencialment es poden unir. Com s'ha esmentat abans aquestes trames són els barris de l'Eixample, del Temple i de Sant Llàtzer. Sense un canvi de ubicació de l'estació aquesta intersecció es localitzaria a la Ronda de Reus, entre els carrers Cervantes i Cristòfol Despuig.

Seguidament mostrarem un esquema de la vialitat i les principal característiques considerant aquesta alternativa:

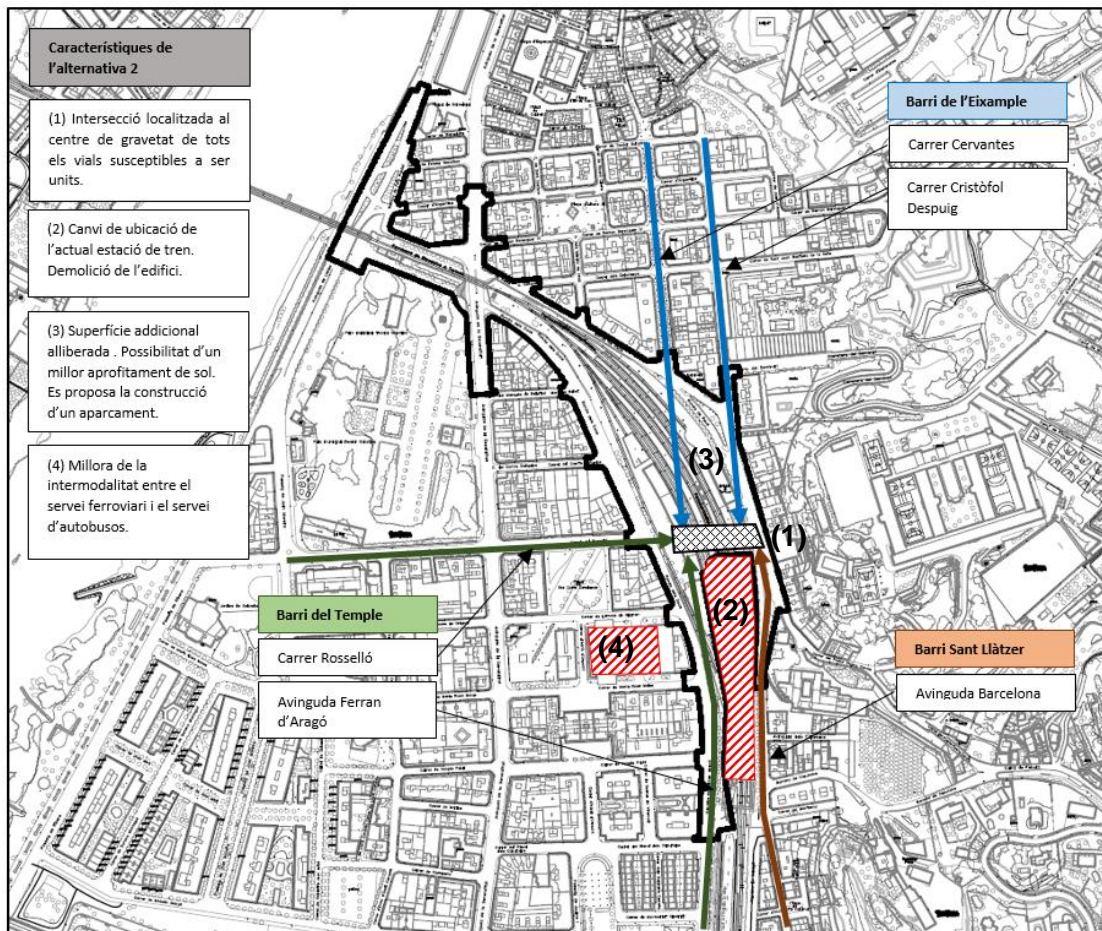


Imatge-esquema 2. Esquema alternativa 1.

3.2 Alternativa 2

L'alternativa 2 consta de un canvi d'ubicació de la estació de tren amb l'objectiu de poder realitzar una intersecció en el centre de gravetat de les vies principals susceptibles a ser unides i poder connectar les diferents trames de una forma més coherent. Aquest canvi proporcionaria un alliberament de terrenys addicional. Aquests terrenys es podrien destinar per a la construcció d'un aparcament soterrat o en superfície.

El canvi d'ubicació de l'estació també afavoriria la intermodalitat entre la mateixa estació ferroviària amb l'estació d'autobusos situada al barri del Temple.



Imatge-esquema 3. Esquema alternativa 2.

Aquesta alternativa entra en discordança amb el planejament. És una alternativa ambiciosa que obliga un canvi d'ubicació de l'estació de tren. No obstant això, el projecte no inclourà la construcció del nou edifici ni tampoc el condicionament de les vies i l'ampliació de les andanes. Tan sols inclourà la eventual demolició de l'edifici de l'estació actual.

4 Anàlisi Multi criteri

4.1 Introducció

A continuació s'explica la metodologia que s'utilitza per la selecció de l'alternativa més favorable de totes les que s'han plantejat anteriorment.

La base de treball escollida per establir un sistema d'avaluació quantitatiu per valorar la qualitat del projecte és el Mètode Delphi. S'ha escollit aquest mètode perquè amb ell podem tenir en compte criteris que no formen part únicament de la basant econòmica com ara l'acceptació social i la millora o l'impacte de la zona.

Aquest mètode s'utilitza per fer un anàlisi multi criteri en la selecció de les alternatives definides.

En el procés de comparació s'analitzarà el grau d'idoneïtat de les alternatives segons els diferents criteris de selecció a través de l'avaluació d'una sèrie d'indicadors. Els valors obtinguts per cada indicador seran ponderats per fixar la participació de cada indicador en el compliment dels criteris de selecció.

Seguidament s'exposa una metodologia encaminada a analitzar des d'un punt de vista global els aspectes tècnics, econòmics, socials i d'exploració de cada una de les opcions presentades mitjança la realització de l'anàlisi multi criteri.

4.2 Metodologia de l'anàlisi multi criteri

Definició dels indicadors o variables:

Les variables que es tindran en compte en l'estudi d'alternatives es dividiran en dos grups, els indicadors de requeriment i els indicadors d'impacte i millora.

Indicadors de requeriment

Són els indicadors que tenen en compte els aspectes més tècnics dels projecte i el compliment dels seus objectius:

- Cost total de les obres: Preu final del projecte.
- Duració de l'execució: duració de les obres i fins que es considera el projecte per finalitzat.
- Facilitat de gestió i interacció amb les estructures existents: Bona acomodació del resultat final amb les estructures ja existents amb les quals ha d'interactuar.
- Divergència amb el POUM: diferències entre el resultat final i el plantejat pel POUM.

Indicadors d'impacte i millora

- Acceptació de la població: Satisfacció de la població.
- Millora de l'estructura urbana: consideració sobre la millora que suposa el projecte per a la convivència a la ciutat.
- Millora de la connectivitat de les xarxes de transport: bona connectivitat, continuïtat i comoditat de les vies de transport i dels intercanviadors.
- Aprofitament productiu dels terrenys.

Un cop definides les variables es dona un pes relatiu a cada indicador comprès entre 0 i 1 segons el grau d'importació que té cada un.

Seguidament es posa una nota a cada alternativa per a cada indicador entre 0 i 5, tenint en compte que 0 és el cas més desfavorable i 5 la situació idònia.

El valor quantitatiu d'una alternativa es troba fent el sumatori del producte de cada pes per la nota de l'indicador que li correspon.

En els càlculs realitzats també s'ha tingut en compte la situació actual per tal de comprovar que realment existeix una millora en l'actuació que es vol dur a terme.

Així doncs en la taula següent es veuen els pesos de cada indicador amb la respectiva nota per a cada alternativa i la situació actual.

	Pes relatiu	Alternativa 1		Alternativa 2	
		NOTA	NOTA RELATIVA	NOTA	NOTA RELATIVA
Indicadors de requeriment					
Cost total	0.3	4	1.2	1	0.3
Duració de l'execució	0.2	4	0.8	1	0.2
Facilitat de gestió i interacció amb les estructures existents	0.8	4	3.2	3	2.4
Divergència amb el POUM	0.3	5	1.5	3	0.9
Indicadors d'impacte i millora					
Acceptació població	1	4	4	5	5
Millora de l'estructura urbana	1	3	3	5	5
Millora de la connectivitat de les xarxes de transport i intercanviadors	1	2	2	5	5
Aprofitament productiu dels terrenys	1	2	2	5	5
	Nota acumulada		17.7		23.8

Taula. 1. Anàlisi multicriteri

L'anàlisi s'ha dut a terme considerant que el benefici social és de major importància que el econòmic. Per tant, en base a aquesta premissa se li ha donat un pes més important als indicadors d'impacte i millora.

La nota acumulada de l'alternativa 1 és de 17.7 punts mentre que a l'alternativa 2 suma 23.8 punts. L'alternativa 2 supera amb 6.1 punts la primera opció. Per tant, el resultat de l'anàlisi dona l'alternativa 2 la millor manera d'actuar.

5 Justificació de la solució adoptada

L'alternativa guanyadora és ,doncs, aquella que proposa el canvi d'ubicació de l'estació de tren. Seguidament procedirem a descriure de manera raonada tots aquells elements que es considerin importants.

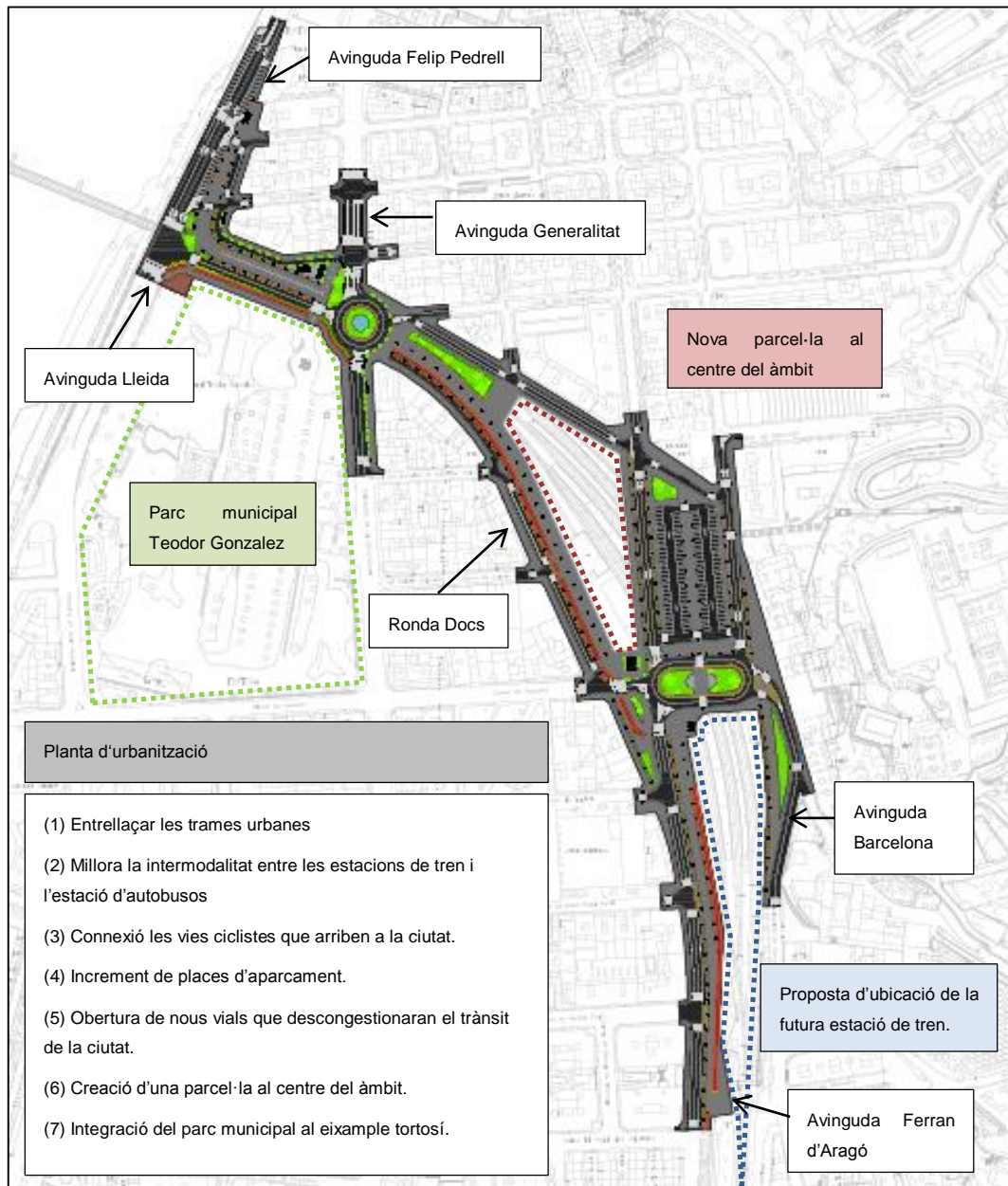
- Planta d'urbanització.
- Definició de l'àmbit d'actuació.
- Definició de la vialitat.
- Repartiment de l'espai viari.

5.1 Planta d'urbanització

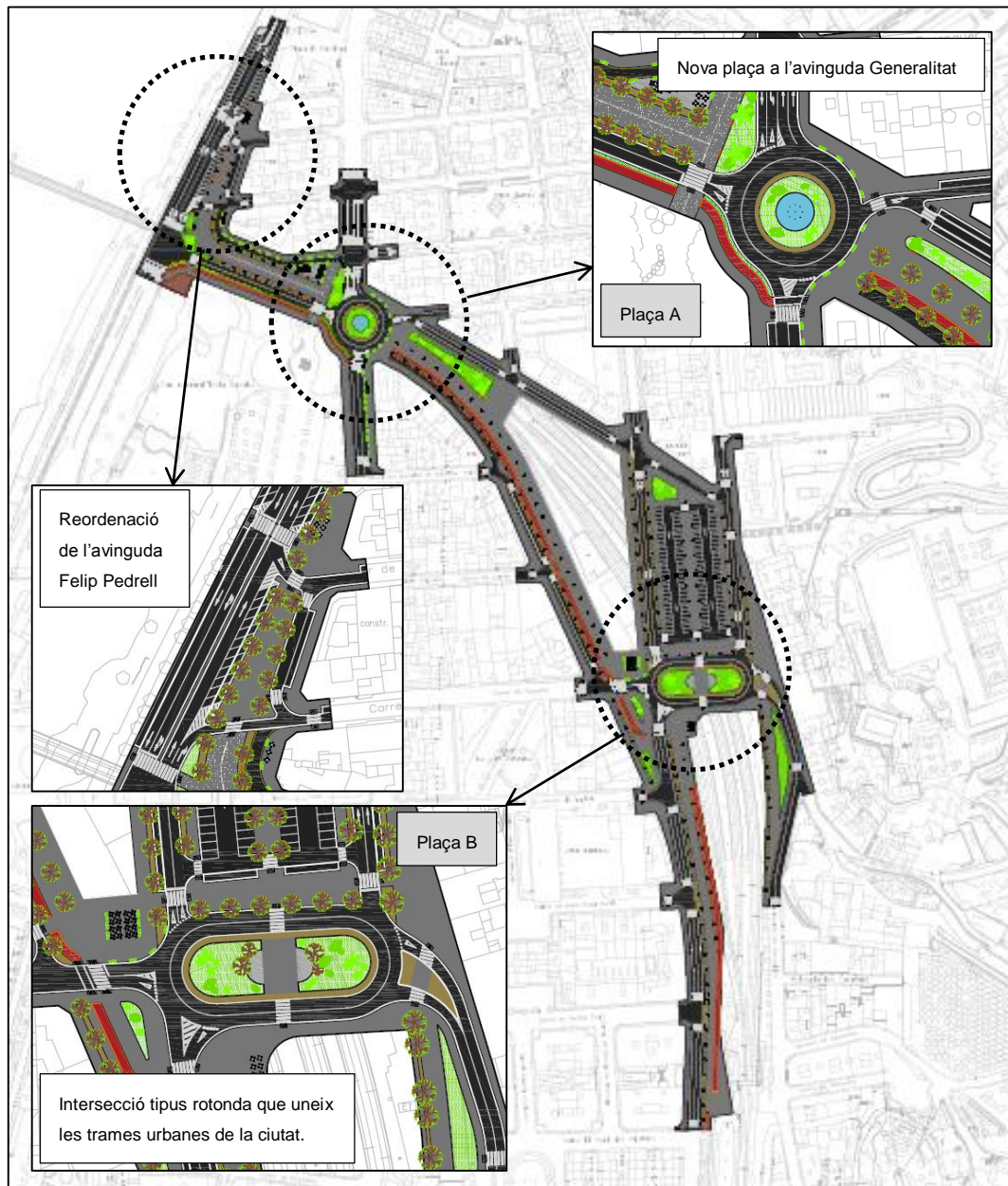
La planta s'ha dissenyat per complir els següents punts:

- Enllaçar els carrers Cervantes i l'avinguda Ferran d'Aragó per millorar la mobilitat i la circulació a la ciutat
- Fer un bon accés a la nova estació de tren en base a criteris de intermodalitat amb l'estació d'autobusos.
- Connectar les vies ciclistes que arriben a la ciutat.
- Fomentar la mobilitat a peu amb voreres amples i seccions tipus arbrades.
- Incrementar places d'aparcament a la ciutat.

La planta d'urbanització es troba detallada al DOCUMENT NÚM. 2. PLÀNOLS. PLANTA D'URBANITZACIÓ.



Imatge 1. Esquema de la justificació a partir de la Planta d'urbanització.

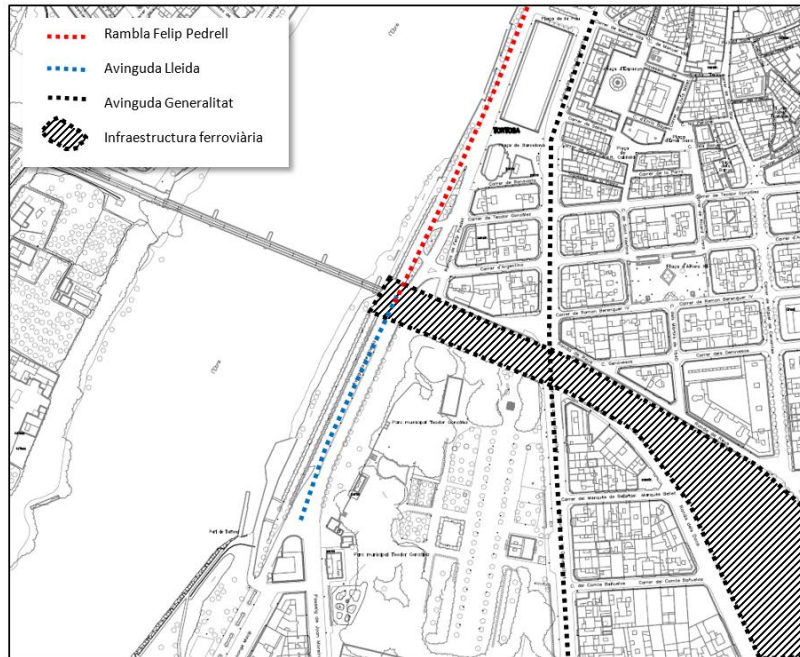


Imatge 2. Esquema de les interseccions principals del àmbit d'actuació.

5.2 Definició del àmbit d'actuació

La trama urbana afectada per la infraestructura

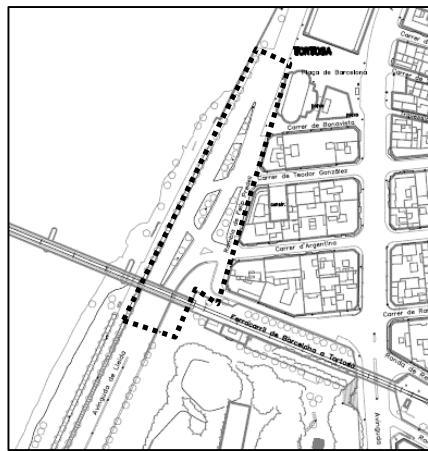
Les dues úniques vies que connecten les dues parts de la ciutat separades per la infraestructura són la Avinguda Generalitat i la Avinguda Lleida (Rambla Felip Pedrell aigües amunt del riu). Aquestes vies en l'actualitat estan congestionades i qualsevol actuació milloraria de manera molt important la circulació de la ciutat.



Imatge-esquema 4. Esquema dels principals vials que són afectats per l'actuació.

La **Rambla Felip Pedrell** i **Avinguda Lleida** són les vies que creuen la infraestructura ferroviària per la vora del riu Ebre. Aquestes vies suporten el tràfic que es dirigeix cap a els barris Nord-Est de la ciutat, a més de les poblacions que es troben al marge esquerre del riu aigües amunt (Bitem i Tivenys).

El tram del Pont del ferrocarril per sobre d'aquesta via ja està retirat, i l'anivellament del vial ja ha estat corregit. Per tant, l'actuació d'aquest vial és la



reordenació del espai públic. Hem de entendre que la infraestructura ferroviària existent en aquest tram està en desús i la ordenació actual pot esdevenir poc adequada.

La ordenació en planta del espai del tram situat immediatament aigües amunt és millorable i amb la nova trama de la ciutat requereix d'un nou esquema d'ordenació en aquest tram. Es per això que es necessari la incorporació d'aquets terrenys en el nostre àmbit d'actuació.

L'avinguda Generalitat és l'altre vial que creua la infraestructura. El pont del ferrocarril també ha estat retirat al igual que a l'Avinguda Lleida, no obstant això l'anivellament de l'avinguda no ha estat corregit. Corregir la rasant de la calçada és necessari i no tindria sentit no fer-ho (el pont ha estat retirat). Aquesta actuació requereix ampliar el àmbit a tota aquella rasant que requereix un canvi.

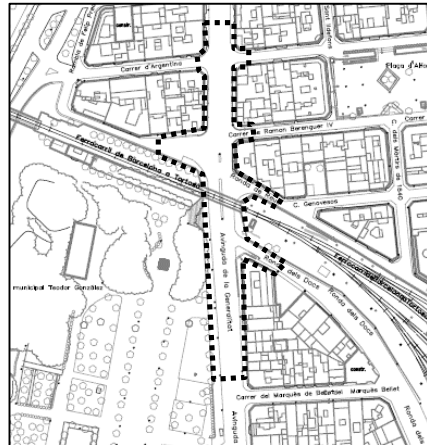
Definició del límit sud de l'àmbit d'actuació

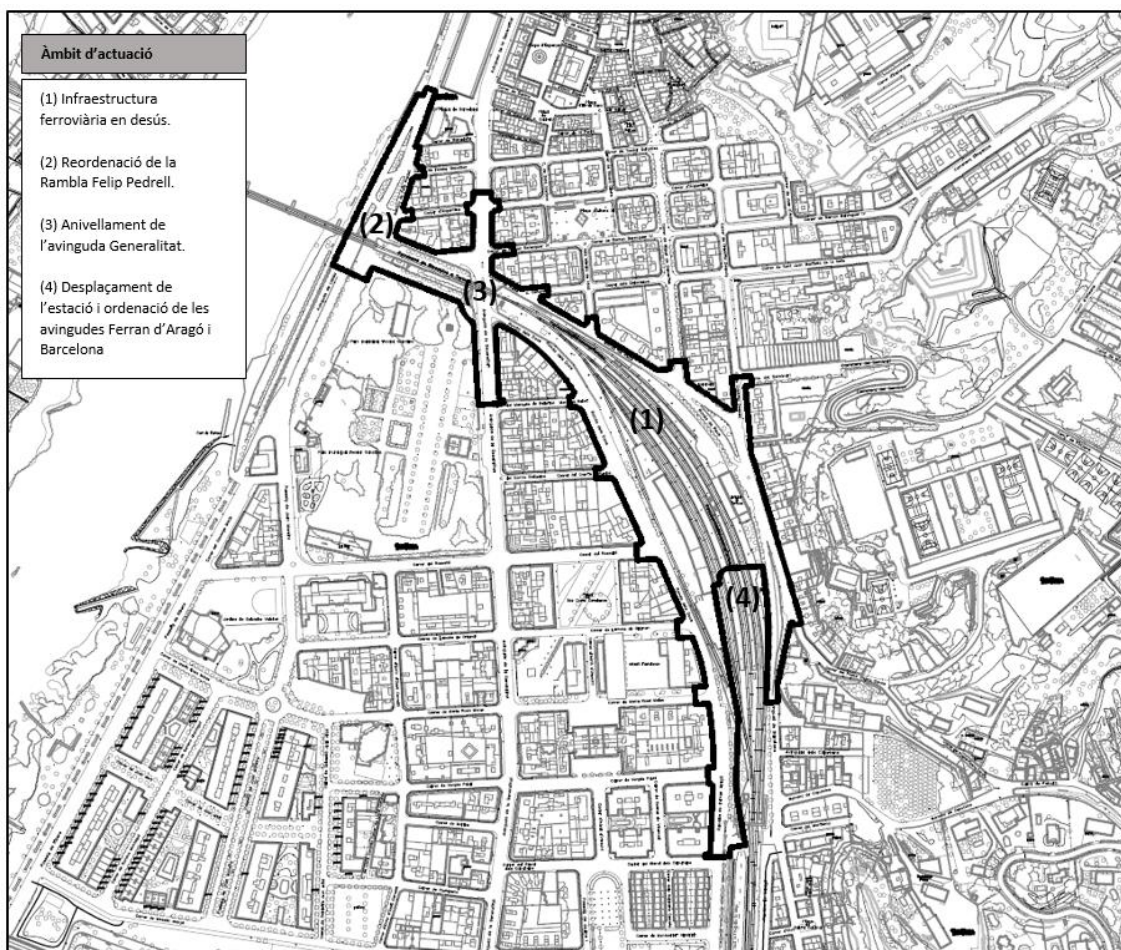
La millor alternativa per establir una bona connectivitat entre les trames urbanes és canviar la ubicació de l'estació uns metres més al sud de manera que es pugui crear amb comoditat una bona intersecció al centre de gravetat de les direccions dels vials principals. Aquest canvi d'ubicació milloraria, a més a més, la intermodalitat entre l'actual estació d'autobusos i de ferrocarril al quedar més properes entre elles.

Per completar la proposta seria necessària la ordenació de les avingudes Ferran d'Aragó i Barcelona per donar la continuïtat que mereix la nova trama de la ciutat. Aquestes dues vies esdevindran autèntics vials d'accés a la ciutat i descongestionaran la única via d'accés principal que hi ha actualment que és l'avinguda Generalitat.

Amb tot, l'àmbit d'actuació quedaria definit en base:

- Infraestructura ferroviària en desús
- Reordenació de la Rambla Felip Pedrell
- Anivellament de l'avinguda generalitat
- Desplaçament de l'estació de ferrocarril i ordenació de les avingudes Ferran d'Aragó i Barcelona





Imatge-esquema 5. Esquema àmbit d'actuació.

5.3 Definició de la vialitat

Un cop tenim definit el límit d'actuació procedim a analitzar quina hauria de ser la disposició dels nous carrers per a que les diferents trames de la ciutat actualment separades es puguin enllaçar de la manera més eficient i més còmoda per als ciutadans.

Per definir aquesta nova trama s'identificaran dos tipus de carrers: vies principals i vies d'accés o secundaries.

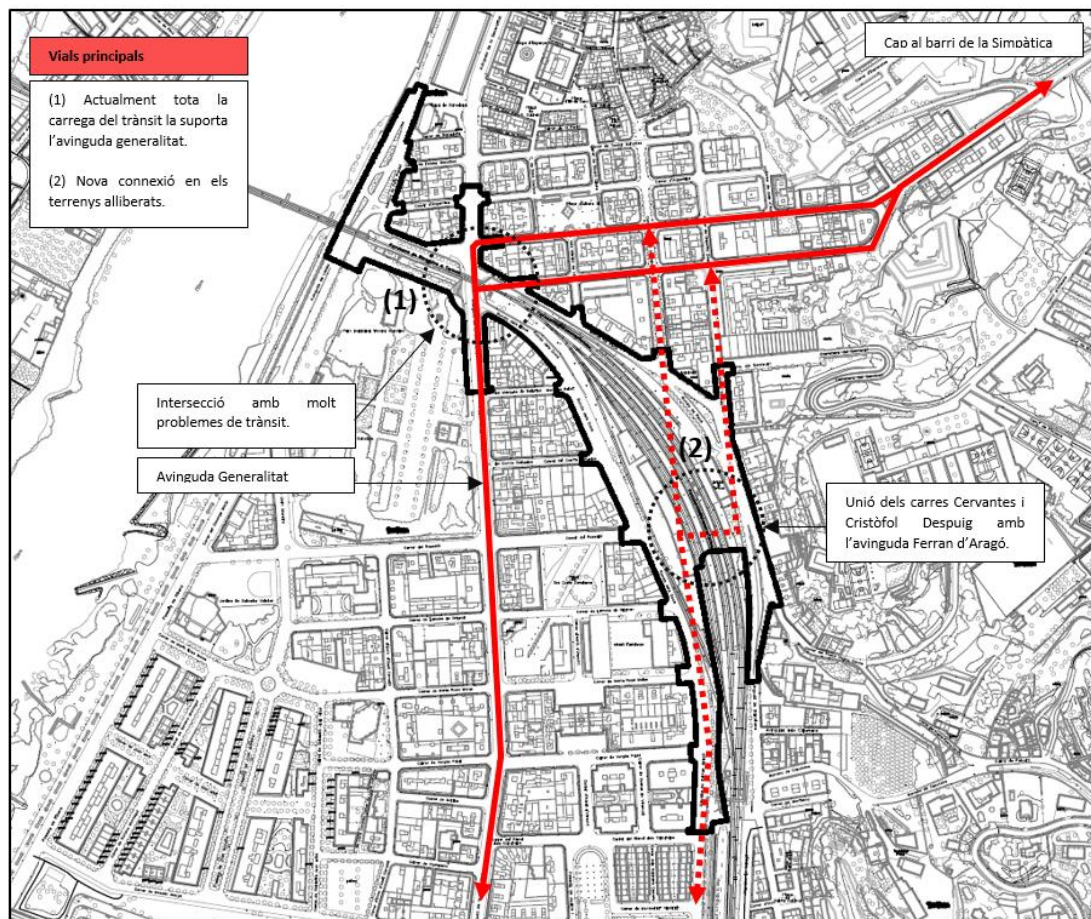
5.3.1 Vials principals

La funció d'aquests vials és principalment longitudinal, es a dir, tenen una funció d'unió entre barris i ,per tant, de pas. Les interseccions entre aquests vials haurien de ser versàtils i oferir el màxim de moviments possibles.

Definim com a vials principals: avinguda Generalitat, avinguda Lleida, rambla Felip Pedrell, carrer Rosselló, avinguda Ferran d'Aragó, avinguda Barcelona, carrer Cervantes, carrer Cristòfol Despuig, carrer Genovesos, carrer Ramon Berenguer IV.

Aquestes vies esmentades amb l'alliberament dels terrenys del ferrocarril tindran la oportunitat de estar entrelaçades formant una trama cohesiva que millorarà de manera molt notable la circulació entre barris de la ciutat.

Cal remarcar que la principal millora de la mobilitat de la nova trama serà el desviament del flux de trànsit que es dirigeix al barri de la Simpàtica. Aquest flux no transitarà més per l'avinguda Generalitat com fa actualment sinó que es desviarà per l'avinguda Ferran d'Aragó, enllaçant amb els carrers Cervantes i Cristòfol Despuig.

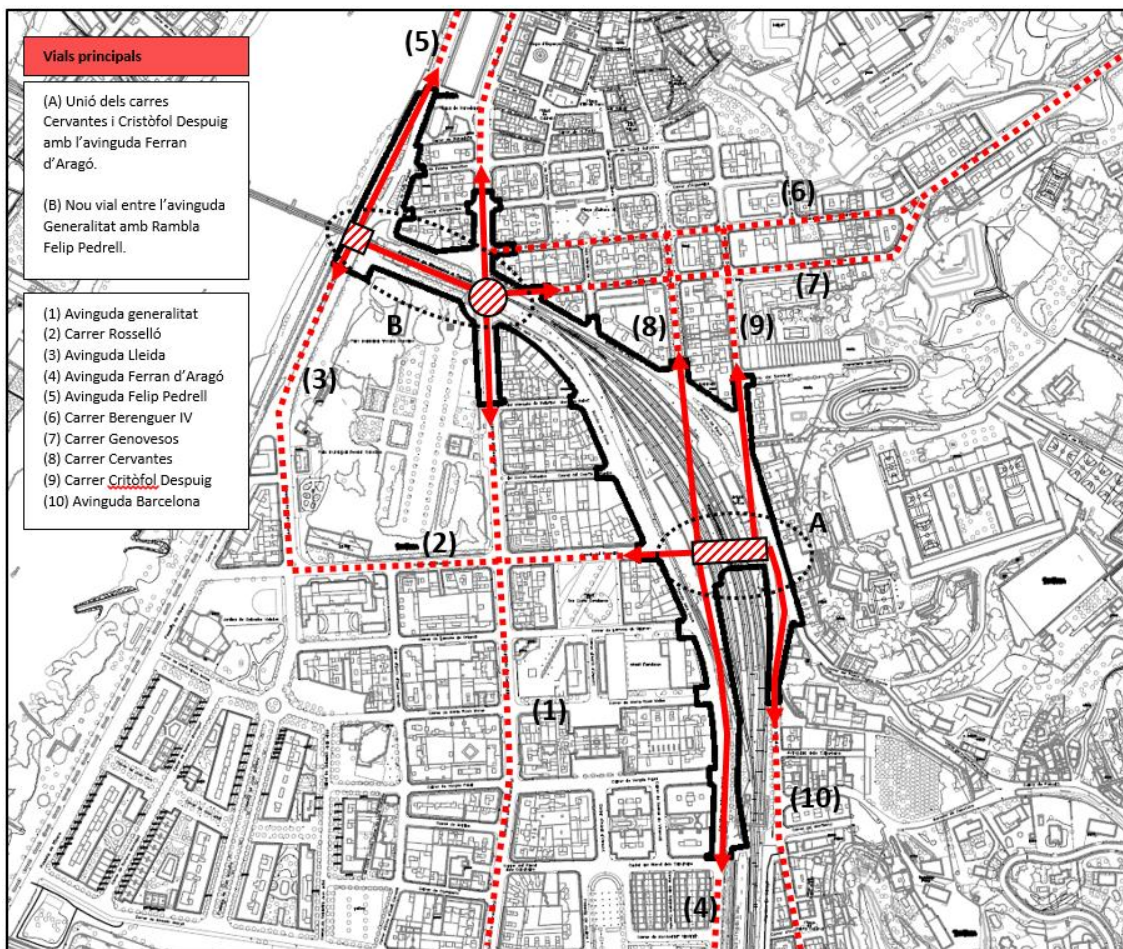


Imatge-esquema 6. Esquema vials principals.

Amb l'objectiu també de descongestionar l'avinguda Generalitat al centre urbà es proposa la creació d'un nou vial entre l'avinguda Generalitat amb Rambla Felip Pedrell. D'aquesta manera el flux de circulació dels barris de remolins i les poblacions de Bitem

i Tivenys es desviarien vora al riu i descongestionaria el trànsit de la Generalitat que es dirigiria únicament per a creuar el riu.

En base als criteris esmentats anteriorment el esquema viari principal de la nova trama seria la següent:



Imatge-esquema 7. Esquema vials principals.

Així doncs, en la mesura que es pugui, segons les recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya:

- Recomanable amplades de més de 3.25m de carril.
- Radis de gir de 12 m en les interseccions.
- Fersms adequadament dimensionats.

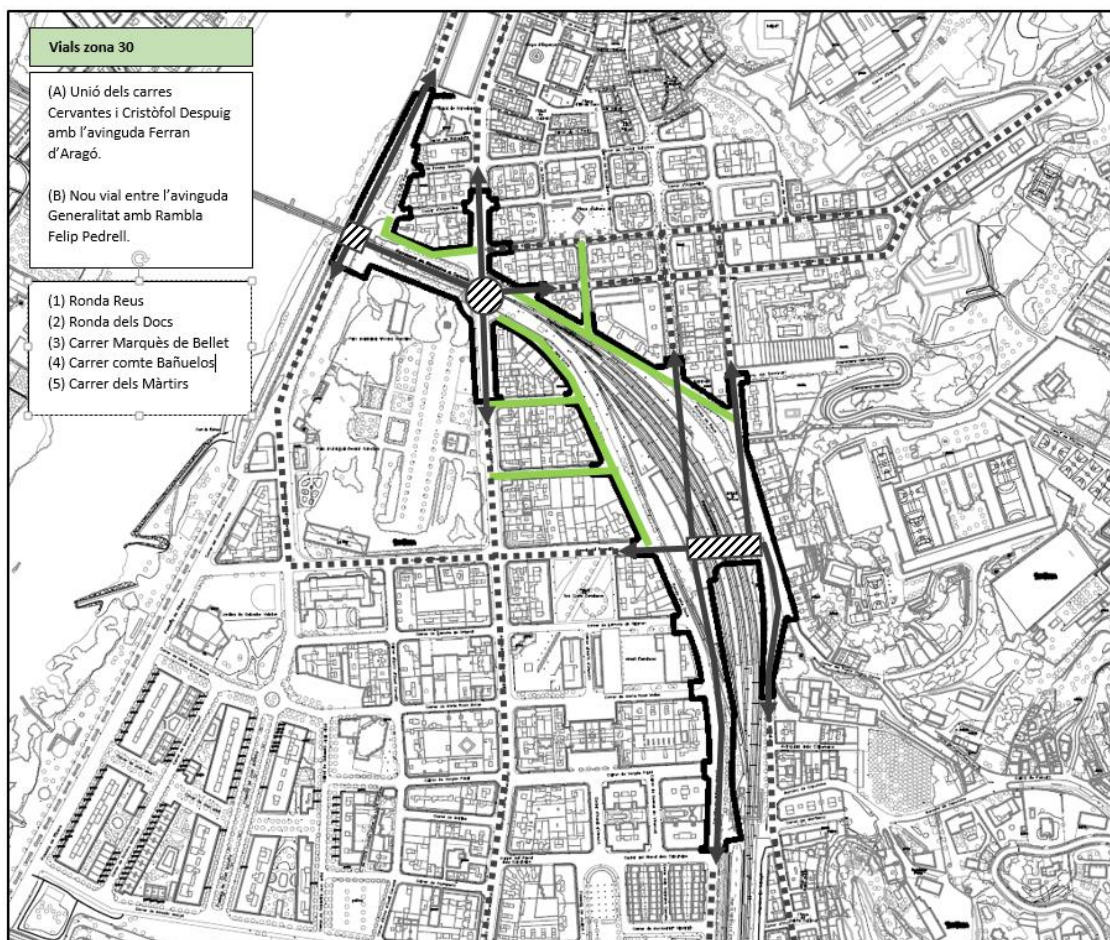
5.3.2 Vials zona 30

La funció d'aquests vials ha de ser purament per accedir a les parcel·les, i per tant, evitar que es produeixi la funció de pas. Definim com a vials zona 30 els carrers Ronda

de Reus, ronda dels Docs , carrer Marquès de Bellet, carrer Comte Bañuelos i carrer dels Màrtirs.

A diferència dels carrers principals aquests no tenen com a prioritari la funció d'enllaçar les trames urbanes sinó que són carrers d'estar on el vianant pren protagonisme i per tant, en la mesura que es pugui destinar el màxim d'espai al vianant.

Es proposa la següent estructura viària tipus zona 30:



Imatge-esquema 8. Esquema vials zona 30.

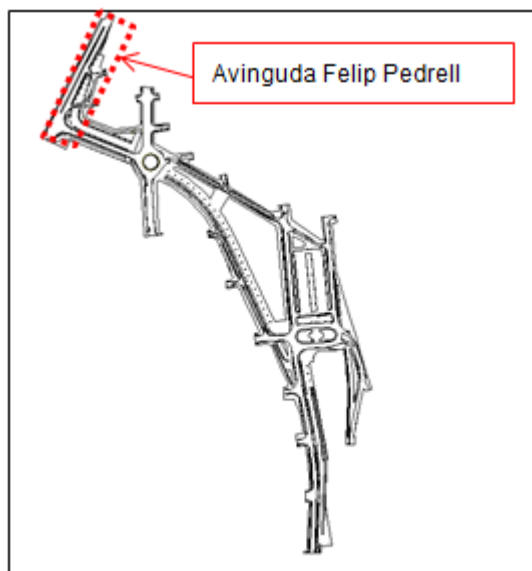
En aquests vials, en la mesura que es pugui, segons les recomanacions de mobilitat per al disseny urbà de Catalunya:

- Amplada de carril de 3m.
- No afavorir el trànsit rodat.
- Donar prioritat al vianant.

5.4 Repartiment de l'espai públic

5.4.1 Avinguda Felip Pedrell

L'avinguda Felip Pedrell és una arteria important per la ciutat de Tortosa. Existeix circulació de vehicles pesats que es dirigeixen a les poblacions de Bítim i Tivenys situades al nord de la població i en l'actualitat l'accés a les poblacions esmentades es fa principalment a través de l'Avinguda Felip Pedrell. No obstant això, es preveu la construcció d'un tercer pont a la ciutat que evitarà el pas de vehicles esmentat.



El tram subjecte a reurbanitzar d'aquesta via es troba al centre econòmic i comercial de la ciutat. Es per tan una zona que precisa de places d'aparcament rotatiu i per tant no podem excloure aquest servei al repartiment de la superfície de la secció.

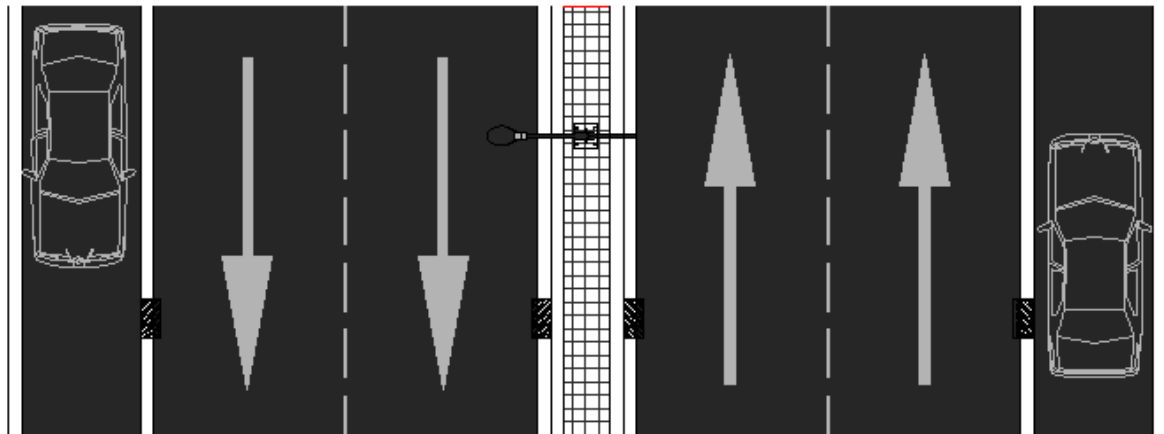
Secció tipus proposada

Es proposa una secció versàtil i fàcil d'adaptar a les necessitats de la població. La secció constarà de dos distribucions possibles en base a les necessitats de la ciutat (A i B). Aquestes dues distribucions són compatibles amb la geometria de la secció i no requereix de canvis estructurals per efectuar el canvi de distribució.

Distribució A (per a cada sentit de la marxa):

2m aparcament en cordó – 3,1m carril de circulació – 3,1m carril de circulació

El canvi de la mobilitat a Tortosa arran la urbanització dels terrenys de la Renfe induirà canvis en els hàbits de la mobilitat en general de la població. L'obertura d'un nou vial que connecti l'Avinguda Generalitat amb les Avingudes Lleida i Felip Pedrell pot provocar un increment de la circulació d'aquestes dues últimes vies en deprimint a l'Avinguda Generalitat. Actualment l'avinguda Felip Pedrell disposa d'un carril de circulació per sentit de la marxa i pot ésser insuficient un cop la urbanització de la zona estigui finalitzada. Es per això que es proposa la distribució següent:

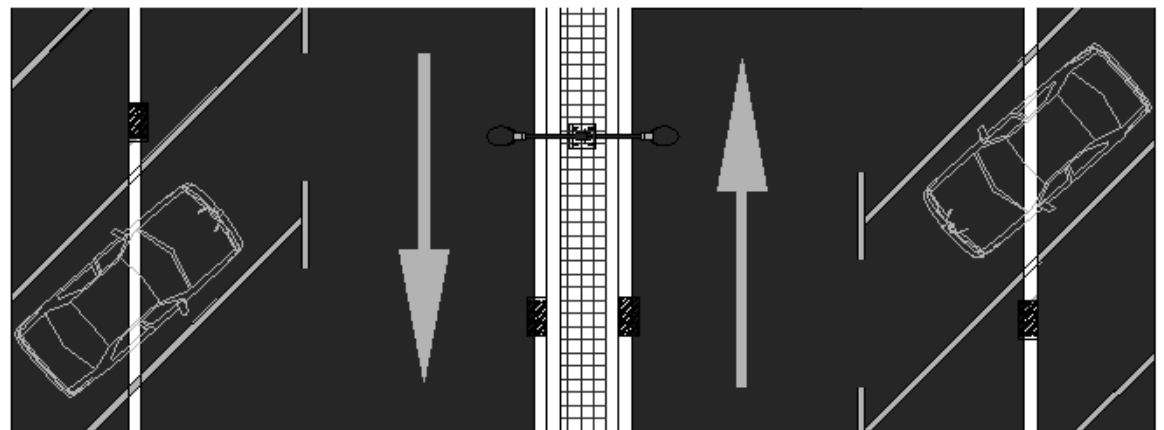


Imatge. 1. Repartiment del espai viari en la distribució A.

Distribució B (per a cada sentit de la marxa):

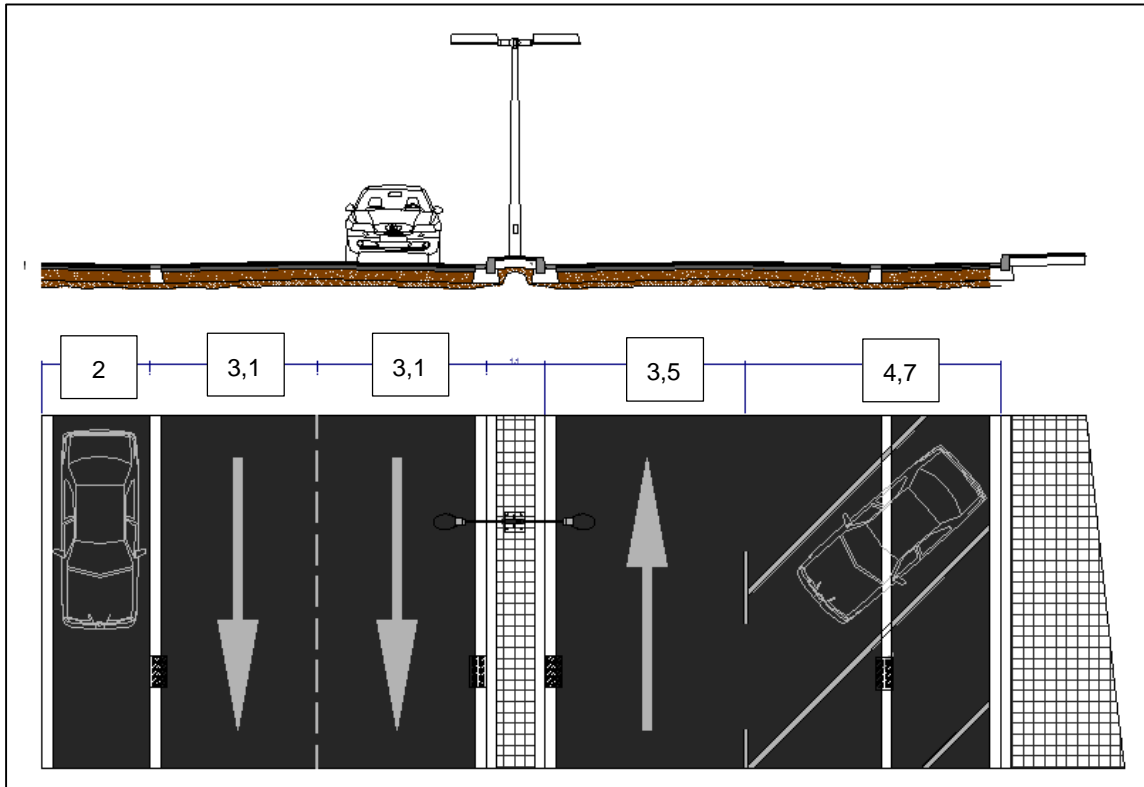
4,7m aparcament en bateria – 3,5m carril de circulació

Com hem dit abans, el vial precisa d'aparcament tipus rotatiu i la millor manera per generar places és disposar d'aparcament en bateria que permeti un millor aprofitament de la secció. Aquesta distribució, però, només disposa de un carril de circulació per sentit de la marxa. Amb la construcció del quart pont a la ciutat el trànsit de la circulació de l'Avinguda Felip Pedrell disminuirà i possiblement la distribució B serà la més adequada.



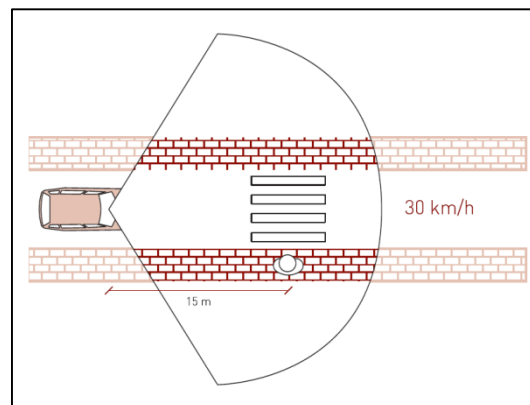
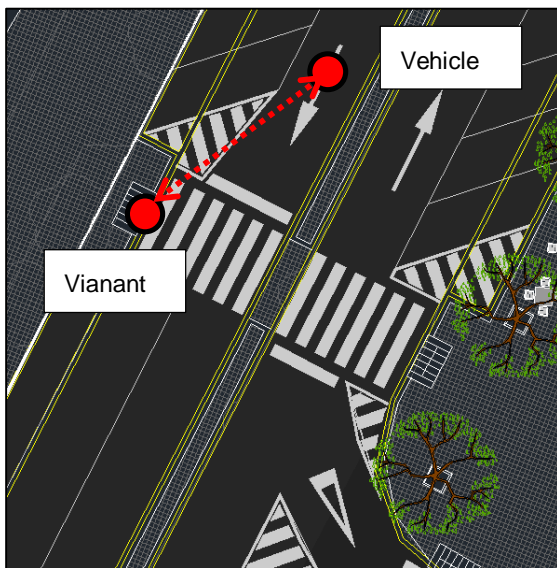
Imatge. 2. Repartiment del espai viari en la distribució B.

Les dues distribucions són compatibles en la secció estructural i poden combinar-se. La senyalització horitzontal serà l'encarregada de provocar el canvi.



Imatge. 3. Secció proposada per l'avinguda Felip Pedrell

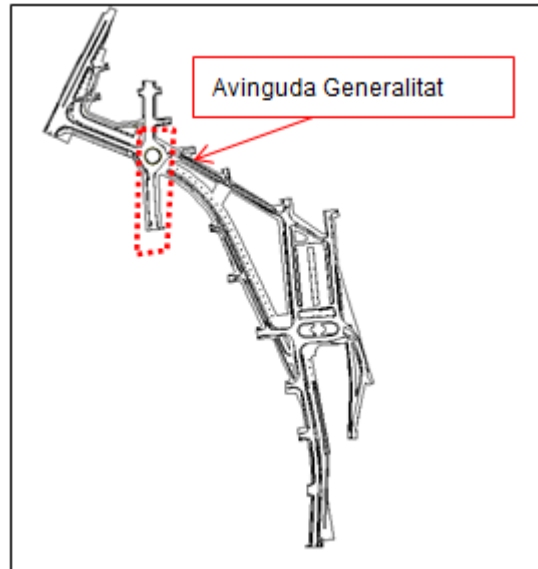
En els passos de vianants es proposa reduir la secció de la calçada per millorar la visibilitat.



Imatge. 4. Visibilitat horitzontal segons RECOMANACIONS DE MOBILITAT PER AL DISSENY URBÀ DE CATALUNYA

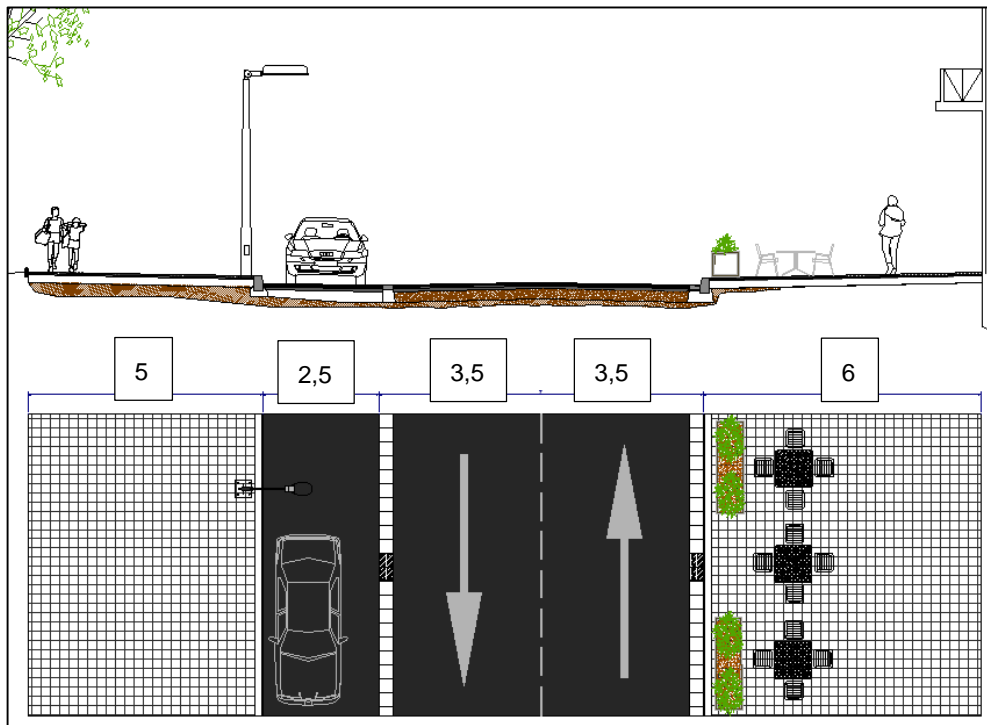
5.4.2 Avinguda Generalitat

L'Avinguda Generalitat és el vial principal que dona accés a la ciutat i penetra al centre urbà. Actualment aquest vial disposa de dos carrils de circulació de la marxa en cada sentit al tram del centre de la ciutat. En un principi la secció d'aquest tram no es veurà modificat. A partir de l'antic encreuament entre el vial i les vies ferroviàries l'actual secció és la següent:



Vorera – 2,5m aparcament – 3,5m carril de circulació – 3,5m carril de circulació – 2,5
aparcament – Vorera

Es proposa que para aquesta última secció s'elimini el aparcament en cordó situat a la banda oposada al parc amb l'objectiu de ampliar la vorera per a que els bars existents puguin ampliar la seva zona de terrassa i al mateix temps que els vianants disposin de més amplada per poder circular amb més comoditat.



Imatge. 5. Secció tipus avinguda Generalitat

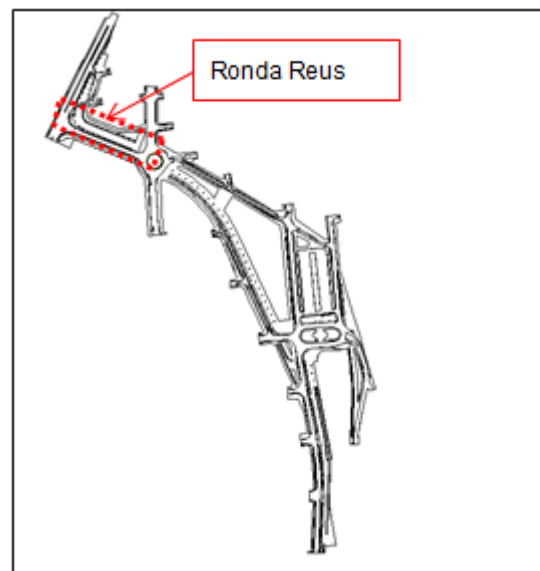
5.4.3 Ronda Reus

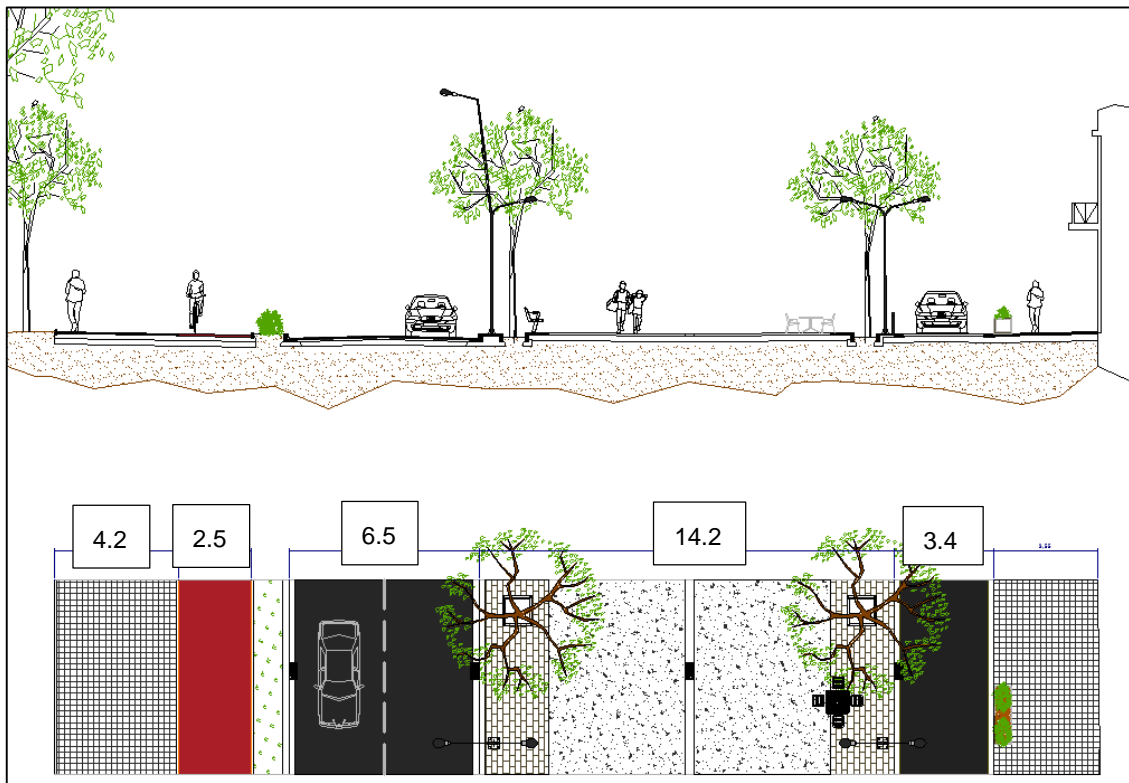
Aquest nou vial connectarà l'Avinguda Generalitat amb les avingudes Lleida i Felip Pedrell. Aquest vial juntament amb la nova rotonda a la Generalitat generarà nous possibles moviments en el centre urbà de la ciutat facilitant la mobilitat en el conjunt de la població.

És una via propera al parc municipal Teodor Gonzalez i per tant ha de respectar de la millor manera la relació amb el parc. Es per això que es proposa evitar introduir aparcaments per integrar la via amb el paisatge del parc.

Aquest vial també ha de incorporar el carril bici que creuarà tot el centre de la ciutat i accessos a les parcel·les en condició de prioritat invertida.

La secció per tant serà la següent:





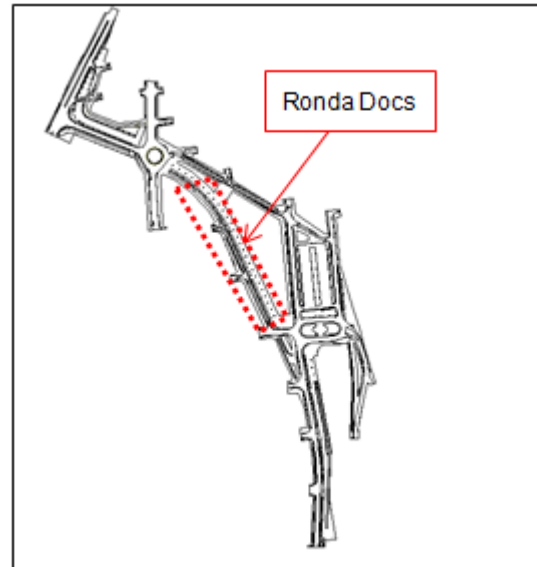
Imatge. 6. Secció tipus Ronda Reus

En base a l'esmentat anteriorment:

- No introduïrem aparcaments per millorar el paisatge de la zona.
- Es proposa la incorporació de una línia d'enjardinament entre la calçada i el carril bici de manera que quedi físicament i paisatgísticament separada la calçada amb la vorera i el parc.
- La amplada dels carrils serà de 3,25 metres per fer possible la circulació de autobusos i millorar la comoditat del conductor.
- Es proposa un passeig arbrat d'una amplada de 14,2 metres. La pavimentació del tronc central del passeig serà o bé de mescla bituminosa o bé formigó amb l'objectiu d'abaratir costos.
- Es reservarà un vial de 3,4 metres d'amplada per a accedir a les parcel·les. Aquest vial serà amb mescla bituminosa i amb la mateixa cota que la vorera.

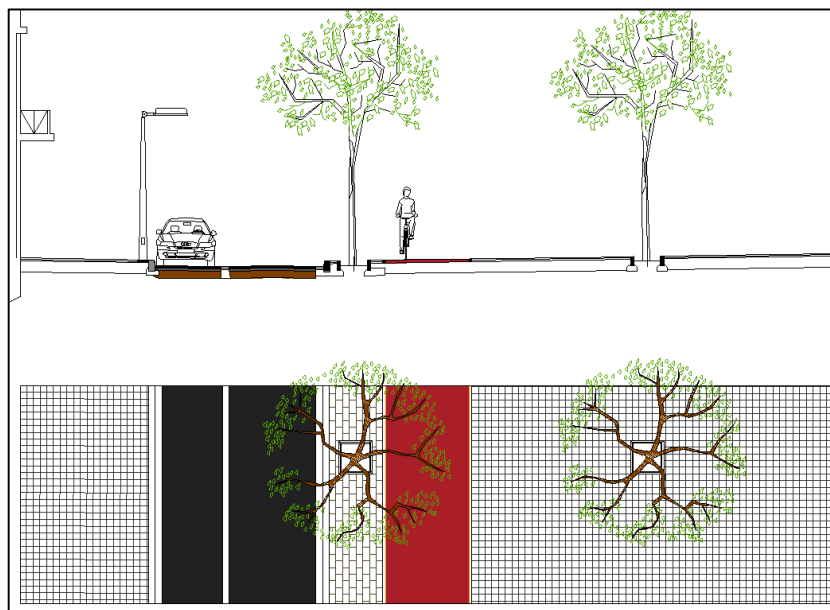
5.4.4 Ronda Docs

La ronda Docs en l'actualitat és un vial amb un trànsit considerable que proporciona un camí ràpid per accedir a l'Eixample i a la Simpàtica. Amb la nova configuració de la trama urbana de la ciutat aquest vial no és necessàriament important per a la circulació ja que la majoria del trànsit optarà creuar les antigues vies per la nova connexió del carrer Cristòfol Despuig. Per aquesta raó es considerarà un vial secundari on la funció principal serà la de l'accés a les parcel·les.



Les característiques que ha de tenir aquest vial són:

- Voreres amples i arbrat per fer l'accés a l'estació un autèntic passeig.
- Carril bici per connectar les dues vies ciclistes que arriben a la ciutat. Carril separat físicament de la circulació de vehicles o bé per una línia d'aparcament o bé per un línia d'arbrat.
- Aparcament i calçada estreta de un sol sentit per evitar velocitats elevades dels conductors i així afavorir un ambient segur i pensat para les persones.

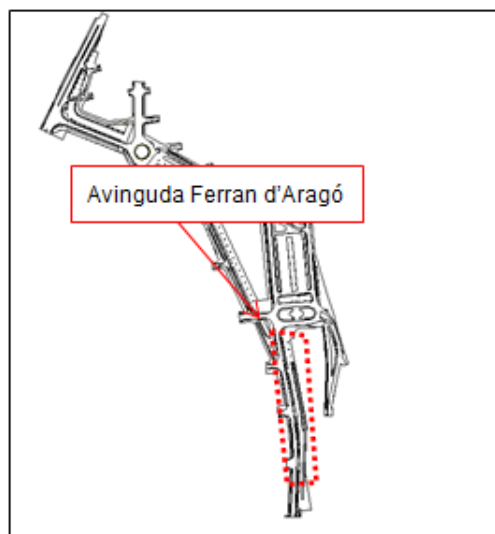


Imatge. 7, Secció tipus Ronda Docs.

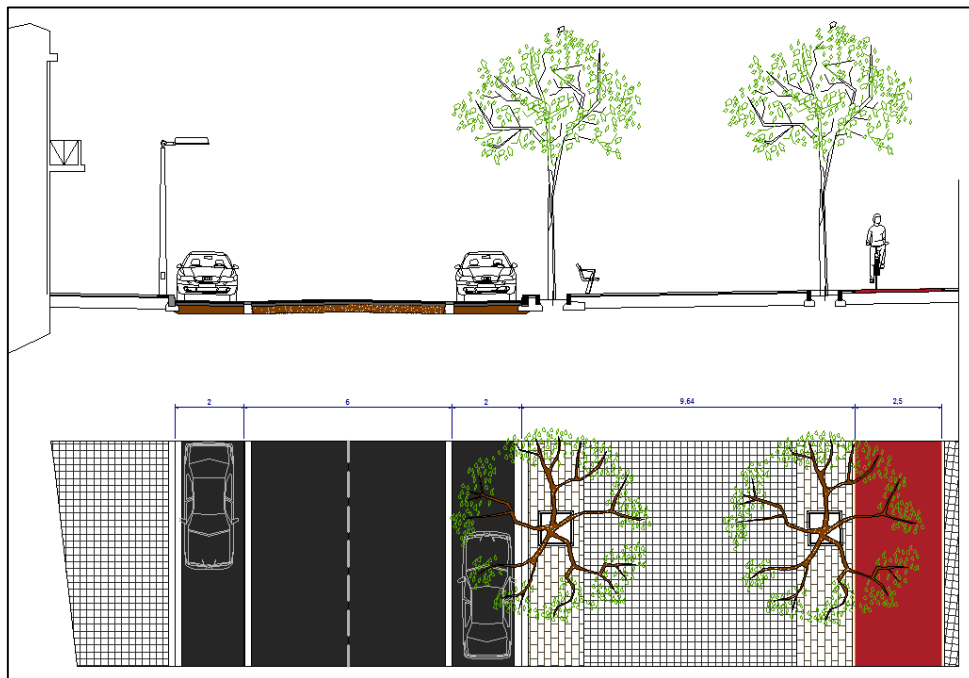
5.4.5 Avinguda Ferran d'Aragó

Aquesta avinguda serà una nova entrada al centre urbà de la ciutat, evitant així l'Avinguda Generalitat. Per tant, el vial esdevindrà en principal. No s'ha d'oblidar, però, la funció que ha d'exercir de passeig i la connexió tant per vianants com per a ciclistes per unir el centre de la ciutat amb el vial ciclista i la zona comercial de la vora del canal.

S'ha considerat el següent:



- Circulació de doble sentit amb aparcament en cordó a cada banda de la calçada.
- Radis de gir amb els carrers que donen accés a l'estació d'autobusos superiors a 10 metres, preferiblement 12 metres.
- Carril bici de 2,5 metres d'amplada i protegit de la circulació de vehicles i en la mesura que es pugui del espai de vianants.
- Passeig arbrat d'amplada de 10 metres aproximadament per facilitar la mobilitat a peu i dotar de un bon accés a la nova estació de tren.



Imatge. 8. Secció tipus Avinguda Ferran d'Aragó

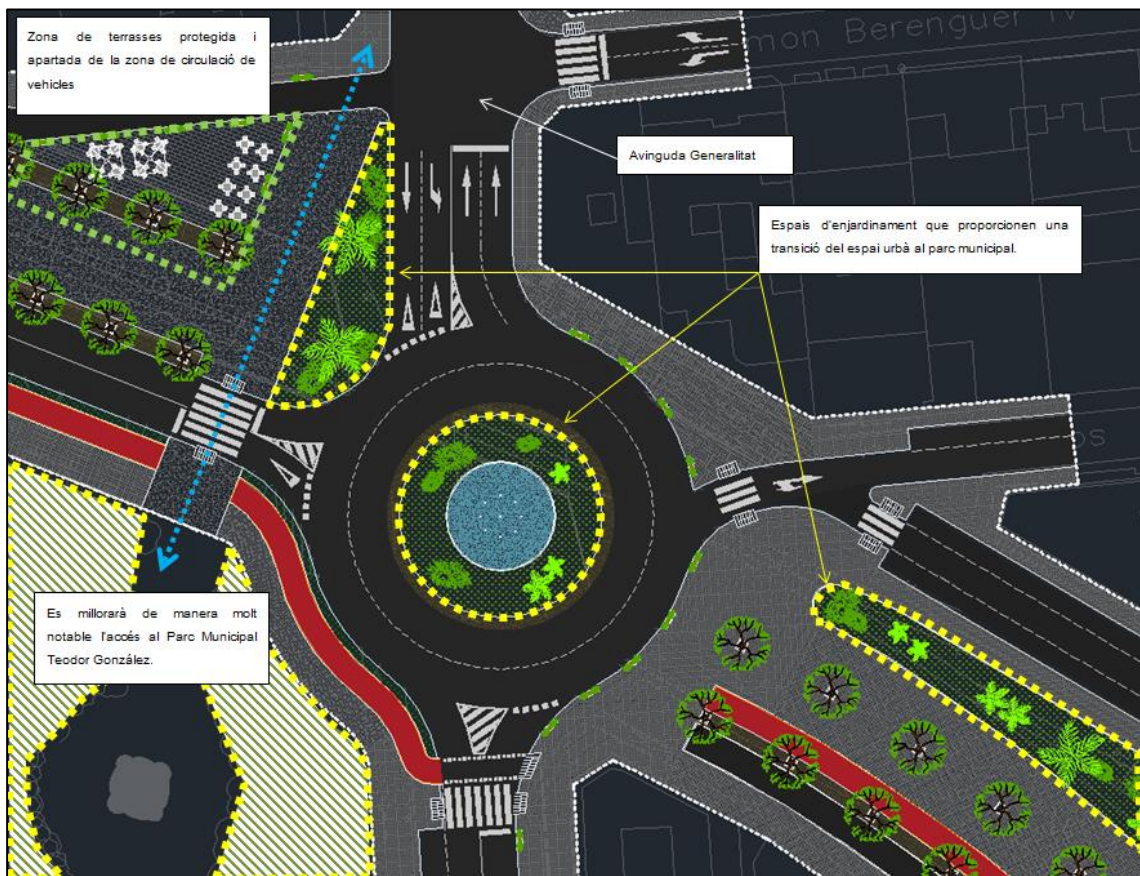
5.4.6 Zona de transició de la trama urbana amb el parc municipal

Aquesta actuació és una oportunitat molt important per integrar de manera definitiva el espai verd del parc municipal amb la trama urbana de l'eixample tortosí. Actualment aquest barri ha viscut d'esquena al parc a raó de les vies del tren. Així doncs, la retirada i urbanització dels terrenys ferroviaris ajudarà a l'apropament de la ciutadania a un dels actius més importants que disposa la ciutat.

Els punts considerats per aconseguir la màxima integració entre l'eixample i el parc són els següents:

- Accés directe al passeig central del parc municipal amb l'avinguda Generalitat.
- Adequació d'una nova façana al parc municipal que permeti l'aparició de locals de restauració que es cohesionin amb el parc municipal.
- Prolongació de la zona verda cap a la Generalitat i els antics terrenys ferroviaris.

L'actuació s'ha de completar amb la incorporació d'arbrat als nous vials i elements verds que complementin i s'adeqüin al paisatge urbà.

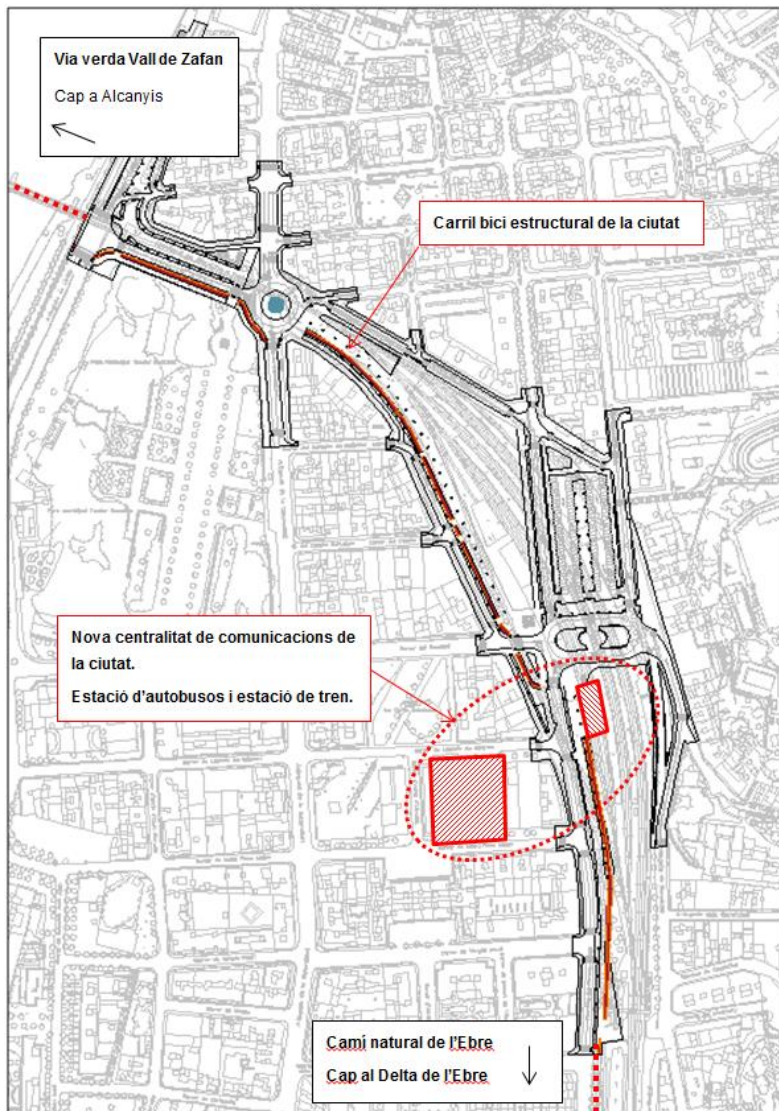


Imatge. 9. Nova rotonda a l'avinguda Generalitat.

5.4.7 Carril bici

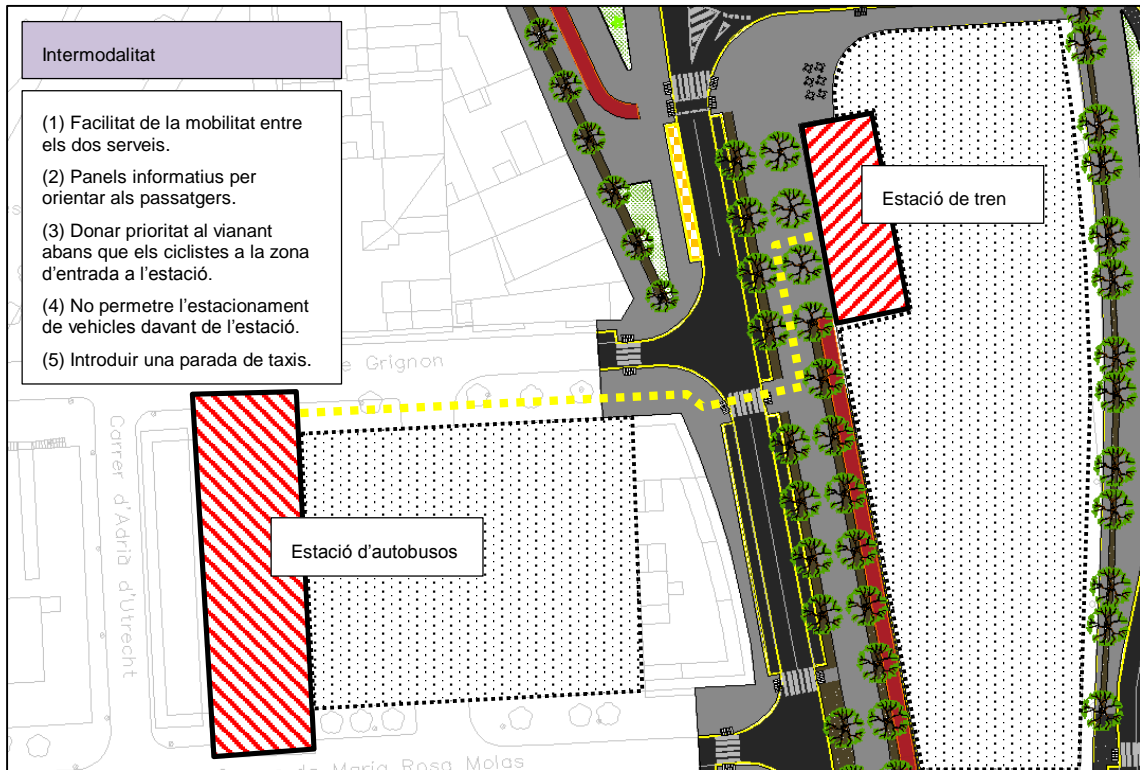
Tortosa disposa d'una xarxa interurbana molt extensa que compren no només la via verda de la Vall de Zafán, que connecta Tortosa amb Alcanyís (Aragó), sinó també el camí natural de l'Ebre que enllaça la ciutat amb els innumerables carrils bici del Delta de l'Ebre.

La primera via esmentada arriba a Tortosa des del nord aprofitant l'antic traçat de la via i la segona arriba des del sud aprofitant el camí del canal de l'esquerra de l'Ebre paral·lel a les vies del tren. Amb la urbanització dels terrenys de la RENFE es poden connectar els dos carrils bici. D'aquesta manera les dues vies passarien a estar connectades amb les estacions de RENFE i autobusos.



Imatge. 10. Esquema del nou carril bici.

5.4.8 Intermodalitat entre el servei ferroviari i el servei d'autobusos



Imatge 11. Esquema de la intermodalitat entre les estacions de tren i d'autobusos.

5.4.9 Aparcaments

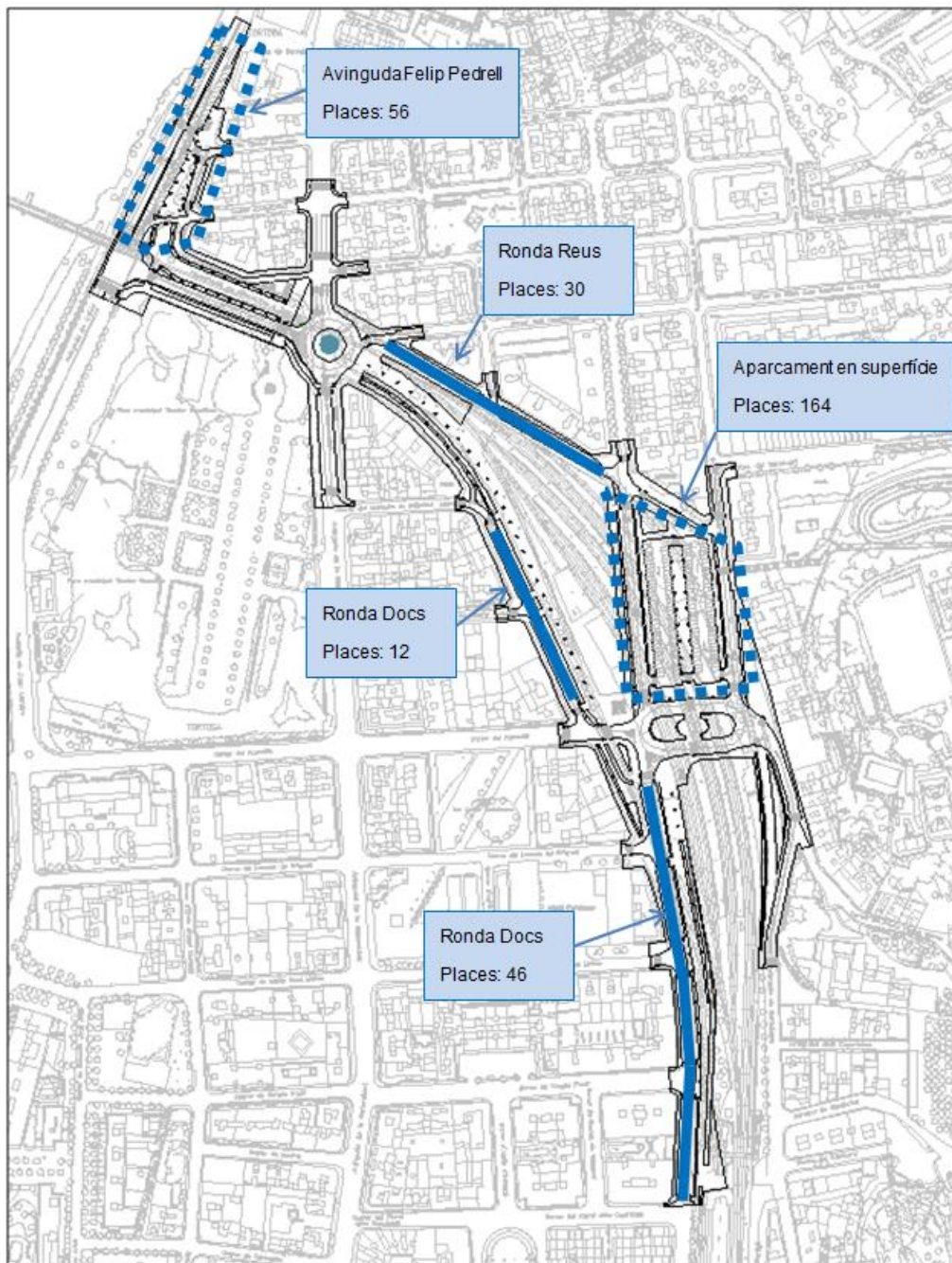
A la fitxa del PMU de la zona en qüestió està planificat la construcció d'un aparcament soterrat en els terrenys alliberats de la Renfe. No obstant això, la situació econòmica actual no requereix d'aquest equipament de cost tan elevat i per tant la proposta que es planteja és optar per un aparcament en superfície que pot esdevenir provisional en el cas de que en un futur la rendibilitat de la primera opció sigui satisfactòria i pensant en la construcció d'equipaments per la ciutat en superfície.



Imatge 12. Zona d'aparcament en superfície propera a la nova estació de tren..

En el conjunt de l'actuació s'ha incrementat el nombre de places d'aparcament concentrant la major part d'aquestes a l'aparcament central situat entre els carrers Cervantes i Cristòfol Despuig d'aquesta manera s'ha pogut alliberar aparcament en altres zones de la ciutat afavorint el paisatge urbà, la mobilitat a peu i l'activitat econòmica.

El nombre de places d'aparcament un cop finalitzada l'obra serà de 308. En el següent esquema es mostra la distribució de les places:



Imatge 13. Esquema de les places d'aparcament.

ANNEX 4. DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES

ÍNDIX

1	OBJECTE.....	3
2	DEMOLICIONS.....	3
2.1	RETIRADA D'ARBRES	3
2.2	DEMOLICIÓ DEL PAVIMENT I ANDANES.....	4
2.3	DEMOLICIÓ DE LES EDIFICACIONS.....	5
2.4	DEMOLICIÓ DE ELS MURS I DEL TANCAT DE LES VIES FERROVIÀRIES	6
2.5	ESQUEMA RESUM DE DEMOLICIONS	7
3	MOVIMENT DE TERRES	8
3.1	CÀLCUL DESMUNT	10
3.2	CÀLCUL TERRAPLÈ.....	12

1 OBJECTE.

L'objectiu del present annex és descriure els temes relacionats en les demolicions i moviment de terres, identificar els punts singulars i tenir una visió en conjunt de les activitats que són necessàries per a efectuar posteriorment l'execució de la obra nova.

Aquest annex consta de dos apartats: en el primer s'explicarà totes aquelles demolicions de les edificacions i paviments que es troben dins del àmbit d'actuació, i en el segon s'explicarà els moviments de terres que previsiblement s'han d'efectuar i els punts singulars que caracteritza la present obra.

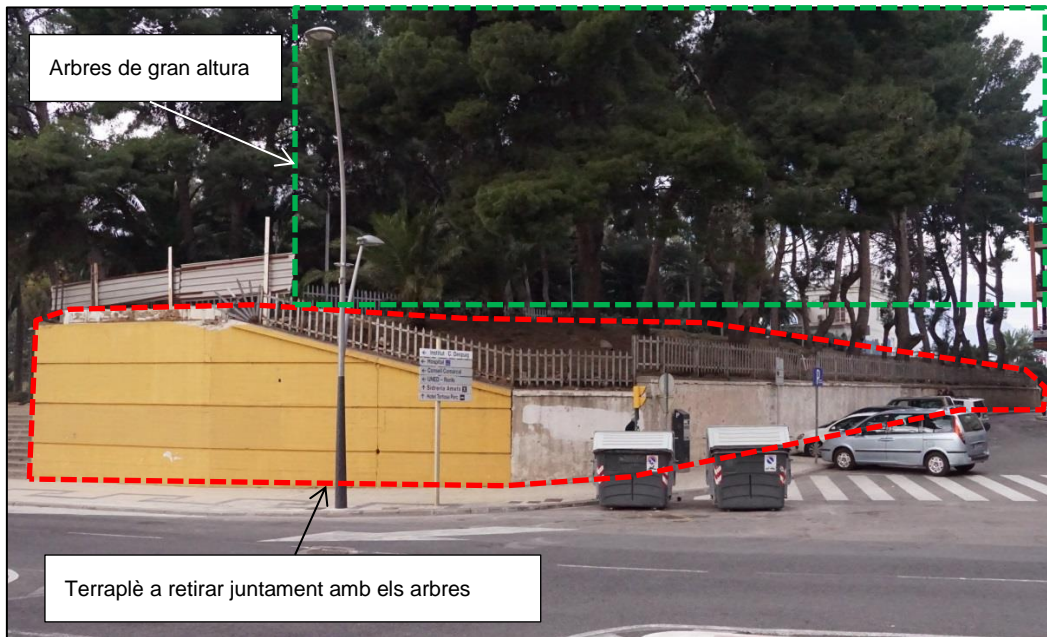
2 DEMOLICIONS

L'apartat de demolicions en aquesta obra es caracteritza principalment en el desmantellament de la infraestructura ferroviària que es troba situada en el centre de la ciutat de Tortosa. Així doncs, serà necessari realitzar la demolició d'elements com les antigues andanes, el antic tancat del recinte, les casetes de canvi d'agulles, l'actual estació de ferrocarril, així com la demolició de una nau en desús d'emmagatzematge de materials. En el annex d'alternatives es justifica el canvi d'ubicació de l'estació de ferrocarril. A més a més, serà necessari la demolició dels actuals paviments dels carrers afectats i la retirada d'arbres.

A continuació es detallarà cadascun dels elements esmentats:

2.1 RETIRADA D'ARBRES

S'ha comptabilitzat la retirada de una setantena d'arbres, 20 dels quals són uns pins de més de 20 metres d'altura situats als marges de les antigues vies. Aquests arbres són necessaris retirar-los i per tant no hi ha opció de conservar-los. Estan situats al terraplè que forma la infraestructura ferroviària. Aquesta ha de guanyar altura per poder creuar les principals vies de la ciutat (Avinguda Generalitat i Avinguda Lleida) així com per creua el riu Ebre també.



Imatge 1. Retirada d'arbres.

Per a la retirada dels arbres serà necessari una grua mòbil de gran envergadura.

2.2 DEMOLICIÓ DEL PAVIMENT I ANDANES

L'obra esta situada al centre urbà de la ciutat de Tortosa i afecta molts dels seus carrers que es troben al cantó o creues les antigues vies de ferrocarril. Aquests carrers s'han de reurbanitzar de nou amb la consegüent demolició dels mateixos.

A més a més els terrenys estan situats sobre l'antiga estació de Tortosa i per tant una bona part de la zona central del àmbit trobem les antigues andanes. La suma de la superfície entre totes els paviments a realitzar la seva demolició és de 33.614 m². Aquest valor representa un 58% de la superfície del àmbit i representarà un cost elevat la seva demolició i la consegüent gestió dels residus generats amb respecte al conjunt del pressupost de la obra.



Imatge 2. Gran superfície d'antigues andanes a realitzar la seva demolició.

La demolició del paviment previsiblement es realitzarà amb un martell hidràulic.

2.3 DEMOLICIÓ DE LES EDIFICACIONS

En els terrenys del àmbit trobem 4 edificacions: l'actual edifici de l'estació de tren, un antic magatzem de materials de la construcció, un edifici de dos plantes més planta baixa i una antiga caseta de canvi d'agulles de petites dimensions.



Imatge 4. Emmagatzematge.



Imatge 3. Actual estació.



Imatge 5. Edifici de dues plantes.

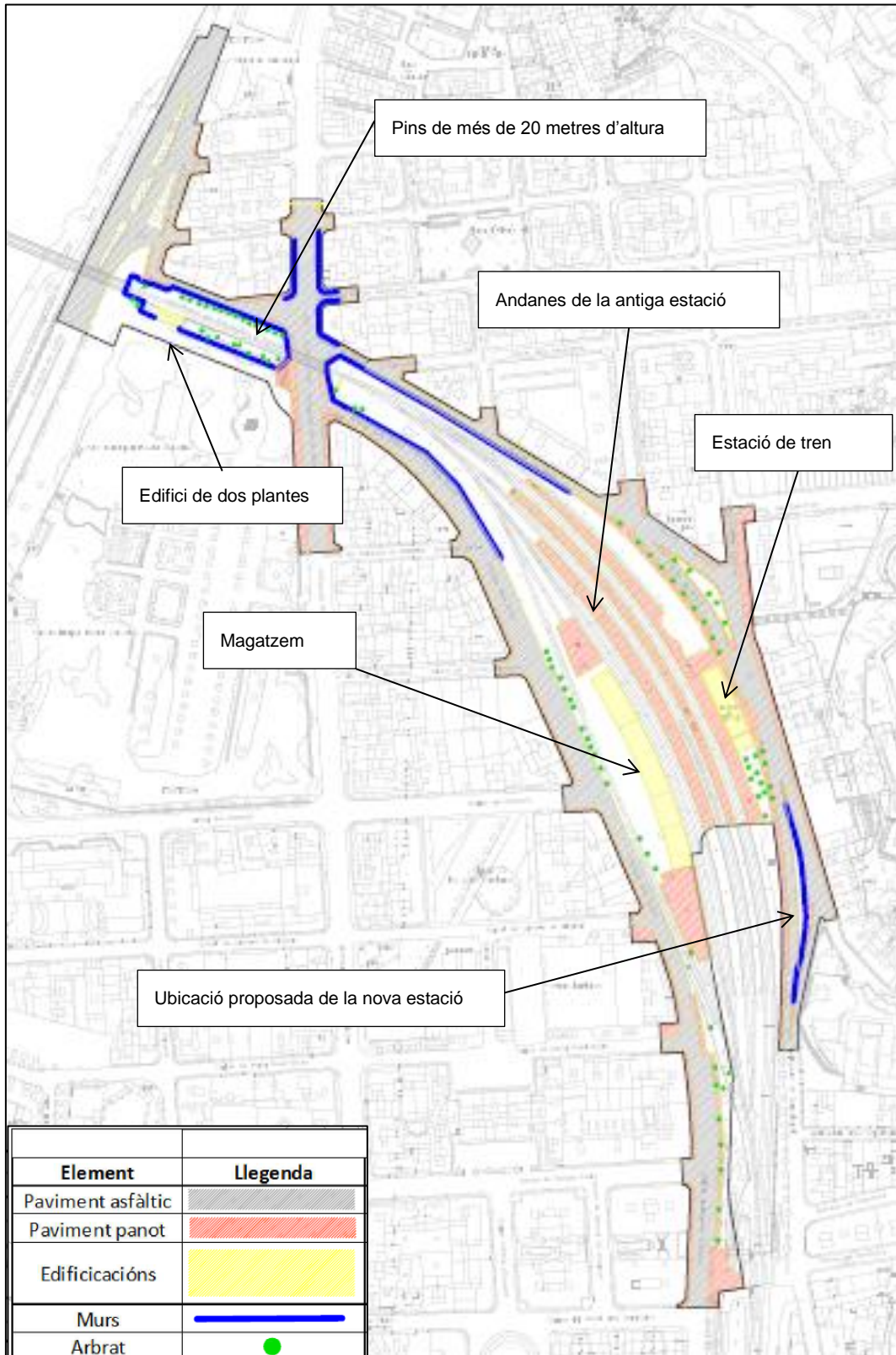
2.4 DEMOLICIÓ DE ELS MURS I DEL TANCAT DE LES VIES FERROVIÀRIES

En tot el perímetre de les antigues vies de ferrocarril existeix un mur que eleva les vies a mesura que s'apropa al riu. Aquest mur suma una longitud de 781 metres i la seva demolició es necessària juntament amb el anivellament del terreny.



Imatge 6. Mur que suporta el terraplè de les antigues vies.

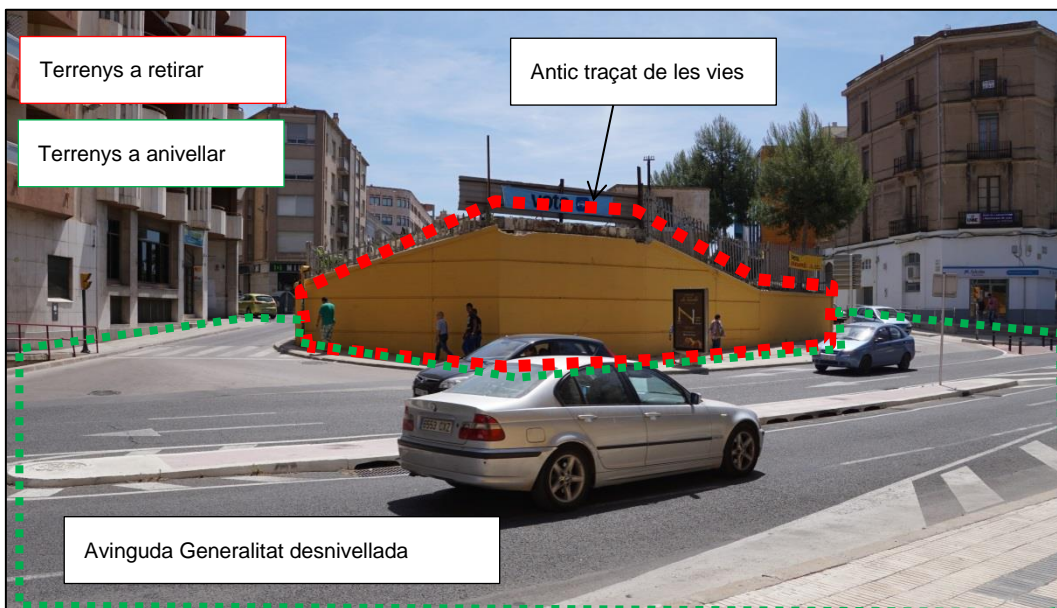
2.5 ESQUEMA RESUM DE DEMOLICIONS



3 MOVIMENT DE TERRES

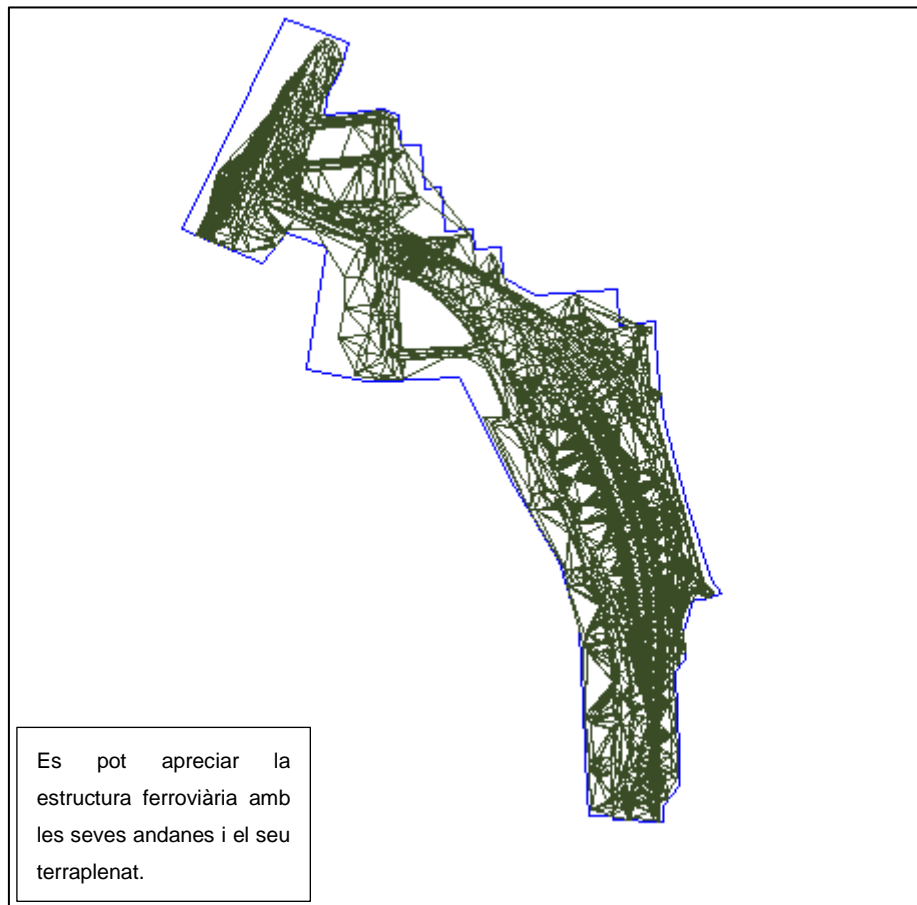
Per tal d'efectuar la urbanització dels terrenys del present projecte és imprescindible retirar el terraplè situat al llarg de la ciutat que tenia com a funció elevar les vies del ferrocarril per tal de creuar les dues artèries principals de la ciutat (Avinguda Generalitat i Avinguda Lleida) i més endavant el Riu Ebre.

El anivellament de la zona permetrà una millora molt considerable de l'accessibilitat i farà possible entrellaçar les trames de la ciutat actualment separades.



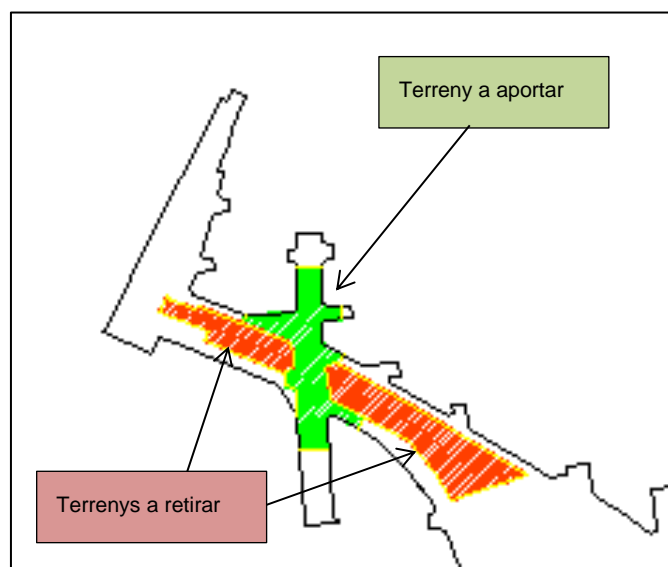
Imatge 7. Punt on antigament es creuava l'Avinguda Generalitat i la línia ferroviària.

En aquest apartat es calcularà aproximadament el moviment de terres necessàries per anivellar els terrenys. Per realitzar el càlcul s'ha creat el model tridimensional del terreny en el programa MDT utilitzant la topografia a escala 1:1000 que ens ofereix el Institut cartogràfic i geològic de Catalunya (ICC).



Imatge 8. Malla de triangulació dels terrenys afectats a partir de la topografia 1:1000 del ICC.

Mitjançant la informació extreta al camp es pot identificar les zones de desmunt i les zones de terraplenat. Esquemàticament es pot visualitzar de la següent manera:

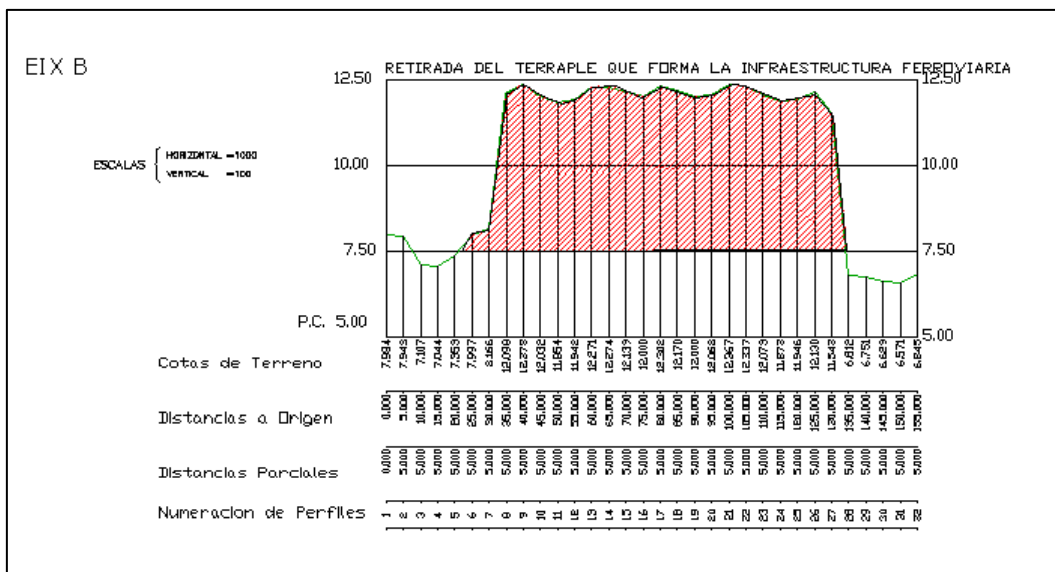
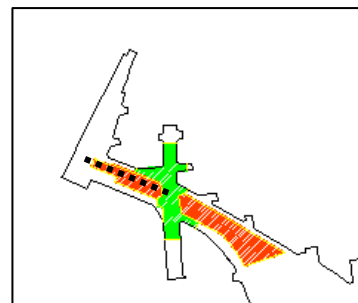


A partir de la malla creada amb el programa MDT s’ha extret diferents perfils del terreny per visualitzar de manera més concreta les magnituds que s’han de anivellar. A partir d’aquests perfils es fa una modelització aproximada del terreny a moure. A continuació s’efectuarà els càlculs corresponents per al desmunt i per al terraplè. Entenem com a desmunt el terreny que s’ha d’extreure del àmbit i generalment és el terreny de la infraestructura ferroviària. Entenem com a terraplè l’aportació de terres necessàries per a anivellar l’Avinguda generalitat.

3.1 CÀLCUL DESMUNT

El perfil del terreny considerat en aquest cas és el perfil del eix longitudinal del terraplenat de les vies entre l’Avinguda Lleida i l’Avinguda generalitat.

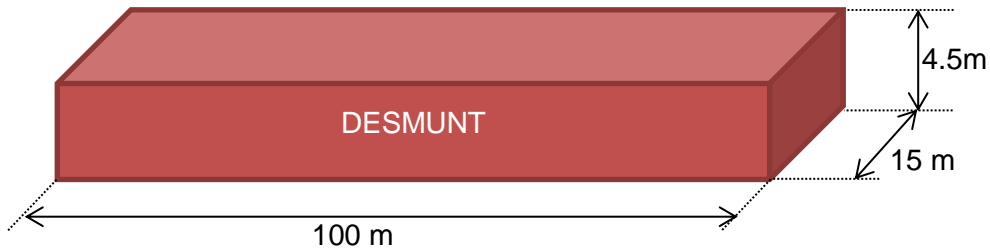
Es pot apreciar el terraplè que forma la infraestructura ferroviària (vermell). L’anivellament de la zona estaria al voltant de la cota 7,5 metres respecte el mar.



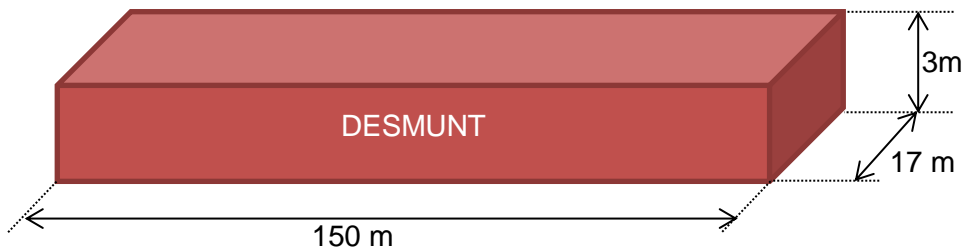
Per realitzar el càlcul del moviment de terres s’ha optat per modelitzar el terreny a retirar. La forma geomètrica que s’aproxima més al terrenys a retirar és un prisma rectangular.

Modelització

A partir del perfil del terreny podem modelitzar el terraplè a retirar situat entre l'Avinguda generalitat i les avingudes Lleida i Felip Pedrell de la següent manera:



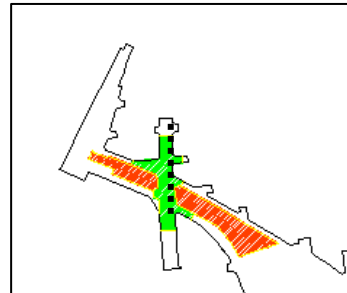
El terraplè més enllà de l'Avinguda Generalitat aproximadament tindria aquestes dimensions:



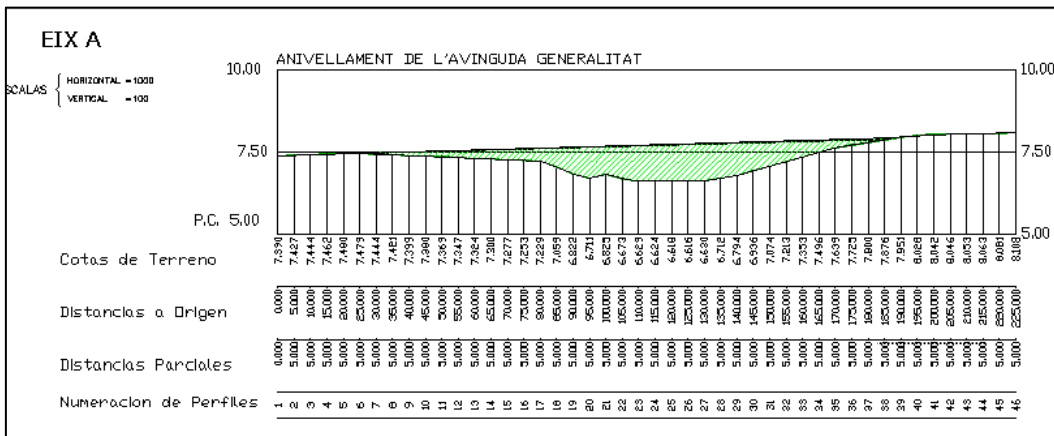
Segons aquests criteris el volum a retirar és de 14400 m³ de terres.

3.2 CÀLCUL TERRAPLÈ

Per efectuar la modelització del terreny en aquest s'ha considerat el perfil que forma l'eix longitudinal l'Avinguda Generalitat.

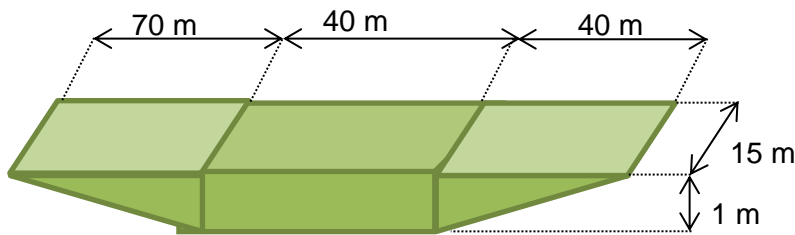


cas de



Modelització

La forma geomètrica per modelitzar l'aportació necessària seria la següent:



Segons aquest criteri el volum a aportar és de 1425 m³ de terres.

ANNEX 5. FERMS I PAVIMENTS.

ÍNDEX

1	OBJECTE.....	3
2	NORMATIVA UTILITZADA.....	3
3	GEOLOGIA DEL SECTOR.....	4
4	FERMS.....	4
4.1	ESTUDI DEL TRÀNSIT.....	4
4.2	CONSIDERACIONS PRÈVIES.....	5
4.3	FORMACIÓ DE L'ESPLANADA.....	6
4.4	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOBTADA.....	6
4.4.1	DETERMINACIÓ DE LES SECCIONS ESTRUCTURALS A DISPOSAR..	6
4.4.2	DISTRIBUCIÓ DELS DIFERENTS PAVIMENTS CONSIDERATS.....	7
4.4.3	DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV1.....	8
4.4.4	DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV2.....	9
4.4.5	DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV3.....	9
4.5	CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS EMPRATS.....	10
4.5.1	MESCLA BITUMINOSA EN CALENT TIPUS AC16 SURF B60/70D.....	10
4.5.2	MESCLA BITUMINOSA EN CALENT TIPUS AC22 BASE B60/70G.....	10
4.5.3	REG D'AGHERÈNCIA.....	10
4.5.4	REG D'EMPRIMACIÓ.....	10
5	PAVIMENTS.....	10
5.1	VORERES ESTÀNDARD.....	11
5.2	PAVIMENT CARRIL BICI.....	12
5.3	PAVIMENT PRIORITAT INVERTIDA.....	12
5.4	PAVIMENT LLAMBORDES.....	13
5.5	PAVIMENT PECES DE FORMIGÓ.....	14
6	APARCAMENTS.....	15
7	ELEMENTS AUXILIARS DE PAVIMENTACIÓ.....	15
7.1	Rigola.....	15
7.2	Vorada.....	16
7.3	Guals de vianants i vehicles.....	16

1 OBJECTE.

El present annex té per objecte l'estudi i posterior definició dels fermes i paviments a utilitzar en la calçada i les voreres dels vials que formaran la urbanització a realitzar al sector Renfe – Tortosa centre.

Les determinacions del ferm en els carrers projectats es faran tenint en compte les característiques del trànsit que s'hi dona o s'hi donarà en un futur.

Tots els detalls i fermes de les vorades queden explícitament definits als plànols 8. SECCIONS TIPUS i 9. PAVIMENTS.

2 NORMATIVA UTILITZADA.

La normativa utilitzada en el present annex és:

- Ordre FOM/3460/2003, de 28 de novembre, per la que s'aprova la Norma 6.1 IC “Secciones de firmes, de la instrucció de carreteras”, publicat en el BOE de 12 de desembre de 2003.
- La instrucció “Secciones estructurales de firmes urbanas en sectores de nueva construcción” dels enginyers E. Alabern i C. Guilemany, utilitzada per l'Institut Català del Sòl (INCASOL) per als projectes de paviments urbans a nuclis antics i sectors de nova construcció.

SECCIONS ESTRUCTURALS DE FERMS A NOUS SECTORS URBANS						
Tipus de paviment	Definició i funció de la via urbana					
	V1 Vehicles pesants diaris V > 270 Accés a zones industrials especials i terminals de càrrega Autovies urbanes de gran capacitat	V2 Vehicles pesants diaris V > 50 Sectors residencials > 600 habitatges Sectors industrials > 15 Ha	V3 Vehicles pesants diaris 50 > V > 15 Accés i vialitat principal a sectors residencials de 200 a 600 habitatges Sectors industrials < 15 Ha	V4 Vehicles pesants diaris 15 > V > 5 Vialitat secundària de tot tipus d'actuacions residencials	V5 Vehicles lleugers diaris > 1500 Vialitat terciària de tot tipus d'actuacions residencials	V6 Vehicles lleugers diaris > 1500 Vialitat terciària de tot tipus d'actuacions residencials
F Paviment de formigó S'ha de considerar RP-40 En el cas de considerar RP-35, cal incrementar en 2 cm el gruix del paviment	E1	3FC1 F 25 C 15 S 20	3FC2 F 22 C 15 S 20	3FC3 F 22 C 15 S 20	3FC4 F 22 C 15 S 20	3FC5 F 22 C 15 S 20
	E2	3FC1 F 25 C 15 S 20	3FC2 F 22 C 15 S 20	3FC3 F 22 C 15 S 20	3FC4 F 22 C 15 S 20	3FC5 F 22 C 15 S 20
	E3	3FC1 F 25 C 15 S 20	3FC2 F 22 C 15 S 20	3FC3 F 22 C 15 S 20	3FC4 F 22 C 15 S 20	3FC5 F 22 C 15 S 20
A Paviment asfàltic	E1	3AC1 Ar 16 C 12 S 20	3AC2 Ar 16 C 12 S 20	3AC3 Ar 16 C 12 S 20	3AC4 Ar 16 C 12 S 20	3AC5 Ar 16 C 12 S 20
	E2	3AC1 Ar 16 C 12 S 20	3AC2 Ar 16 C 12 S 20	3AC3 Ar 16 C 12 S 20	3AC4 Ar 16 C 12 S 20	3AC5 Ar 16 C 12 S 20
	E3	3AC1 Ar 16 C 12 S 20	3AC2 Ar 16 C 12 S 20	3AC3 Ar 16 C 12 S 20	3AC4 Ar 16 C 12 S 20	3AC5 Ar 16 C 12 S 20
P Paviment de peces de formigó	E1	31FP1 F 25 C 15 S 20	31FP2 F 22 C 15 S 20	31FP3 F 22 C 15 S 20	31FP4 F 22 C 15 S 20	31FP5 F 22 C 15 S 20
	E2	31FP1 F 25 C 15 S 20	31FP2 F 22 C 15 S 20	31FP3 F 22 C 15 S 20	31FP4 F 22 C 15 S 20	31FP5 F 22 C 15 S 20
	E3	31FP1 F 25 C 15 S 20	31FP2 F 22 C 15 S 20	31FP3 F 22 C 15 S 20	31FP4 F 22 C 15 S 20	31FP5 F 22 C 15 S 20

Imatge 1. Seccions estructurals de fermes a nous sectors a urbanitzar.

Quant als paviments de les voreres es buscarà una homogeneïtzació en tot l'àmbit que encaixi amb el conjunt del municipi. Mereixerà un estudi diferent el tractament del tram del nou passeig a la Ronda de Reus.

3 GEOLOGIA DEL SECTOR

Gairebé la totalitat de l'àmbit de projecte s'ubicarà sobre una plana al·luvial (formada a l'holocè superior), composta bàsicament de sorres, graves i lutites. Aquesta és la composició principal del sòl del sector, però és important considerar que a escassa distància de l'àmbit es pot trobar terreny compost bàsicament d'argiles i sorres palustres.

4 FERMS

4.1 ESTUDI DEL TRÀNSIT

Com ja es deia en el primer apartat d'aquest annex, el ferm dels vials projectats al sector s'ha de dimensionar en funció del trànsit que hi circularà. Per aquest motiu és important definir quin és el volum de vehicles esperat en els diferents carrers; amb aquest fi s'han separat tres tipologies de vialitats en el sector:

- (1) PAV1 - VIALITAT PRINCIPAL – Es preveu en aquestes vies una intensitat d'entre 50 i 270 vehicles pesants al dia (categoria del trànsit V2).
- (2) PAV2 - VIALITAT SECUNDARIA – S'hi preveu una intensitat que oscil·la entre els 5 i els 15 vehicles pesats (categoria del trànsit V4).
- (3) PAV3 - VIALS DE PRIORITAT INVERTIDA – Es preveu una intensitat de vehicles pesats 0 (categoria V5).

Es considerarà el carril bici i les voreres la mateixa categoria que PAV3 – VIALS DE PRIORITAT INVERTIDA – V5.

Les zones d'estacionament de vehicles es considera el mateix trànsit que en el cas de circulació de vehicles per facilitat constructiva i pel major desgast en el paviment que implica les maniobres d'estacionament.

	Carrers	Tipologia d'ús	Categoria trànsit
PAV1	Avinguda Generalitat, Avinguda Lleida, Passeig Ronda Reus (entre l'avinguda Generalitat i Avinguda Lleida), Carrer Rosselló, Avinguda Ferran d'Aragó, Carrer de Cervantes, carrer Cristòfol Despuig, Avinguda de Barcelona.	Ús circulació i estacionament de vehicles.	V2
PAV2	Carrer Teodor González, Carrer de l'argentina, Ronda de reus (entre l'avinguda generalitat i el carrer Cristòfol Despuig), ronda dels Docs (fins al carrer del marquès de Bellet).	Ús circulació i estacionament de vehicles.	V4
PAV3	Vorereres, vials de prioritat invertida, carril bici, etc.	Ús de vianants i bicicletes.	V5

Taula. 1. Definició de la categoria del trànsit per a cada carrer de la urbanització.

4.2 CONSIDERACIONS PRÈVIES

Hi ha dos aspectes previs a considerar, i en els que s'ha basat tot el dimensionament del ferm per a les vies del sector. D'una banda s'ha de dissenyar l'esplanada que resistirà els esforços derivats del trànsit, de l'altra s'ha de definir el tipus de ferm que s'emprarà.

S'ha considerat que l'esplanada a realitzar havia de ser de tipus E2, donades les característiques de trànsit definides. Estimant, a més, que el sòl de la zona és de tipus adequat, l'esplanada quedarà definida per una capa de 35 centímetres de sòl seleccionat de tipus 3, que serà d'aportació.

Quant al tipus de ferm a utilitzar, el document "*Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*" els divideix en quatre famílies: flexibles, rígids, semirígids i mixts. Cada un d'aquests grups té les seves particularitats; per això és important definir, abans d'iniciar el dimensionament, quin s'utilitzarà.

En el sector objecte d'estudi s'ha escollit un ferm mixt, donat que segons el document de referència, aquest s'aplica en tot tipus de vies, i tot i que són menys competitiu en vials de trànsit lleuger, són indicats en aquells que tenen serveis soterrats, com és el cas de projecte.

Per últim, és important indicar que els fermes emprats per a la calçada seran els mateixos que s'utilitzaran en les places d'aparcament annexes a ella.

4.3 FORMACIÓ DE L'ESPLANADA.

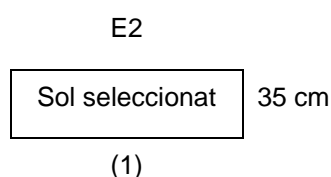
A els efectes de definir l'estructura del ferm dels carrers de l'urbanització, s'estableixen tres categories d'esplanada, anomenades respectivament E1, E2 i E3. Aquestes categories es determinen segons el mòdul de compressibilitat en el segon cicle de càrrega (E_{v2}), obtingut d'acord segons la norma NLT-357 "Assaig de placa de càrrega", els valors del quals es recullen en la taula nº 1.

CATEGORIA D'ESPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Taula nº 1.- Mòdul de compressibilitat en el segon cicle de càrrega.

S'ha considerat que l'esplanada a realitzar havia de ser de tipus E2, donades les característiques de trànsit definides. Estimant, a més, que el sòl de la zona és de tipus adequat, l'esplanada quedarà definida per una capa de 35 centímetres de sòl seleccionat de tipus 3, que serà d'aportació.

Sol adequat (1): Per formar una esplanada E2 es necessari introduir una capa de 35 cm de sol seleccionat.



4.4 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOBTADA

4.4.1 DETERMINACIÓ DE LES SECCIONS ESTRUCTURALS A DISPOSAR.

Per la determinació de la secció general a utilitzar s'ha considerat la instrucció "Seccions estructurals de fermes a nous sectors urbans" de l'Institut Català del Sòl. Les dades que necessitem conèixer per determinar el tipus de secció són:

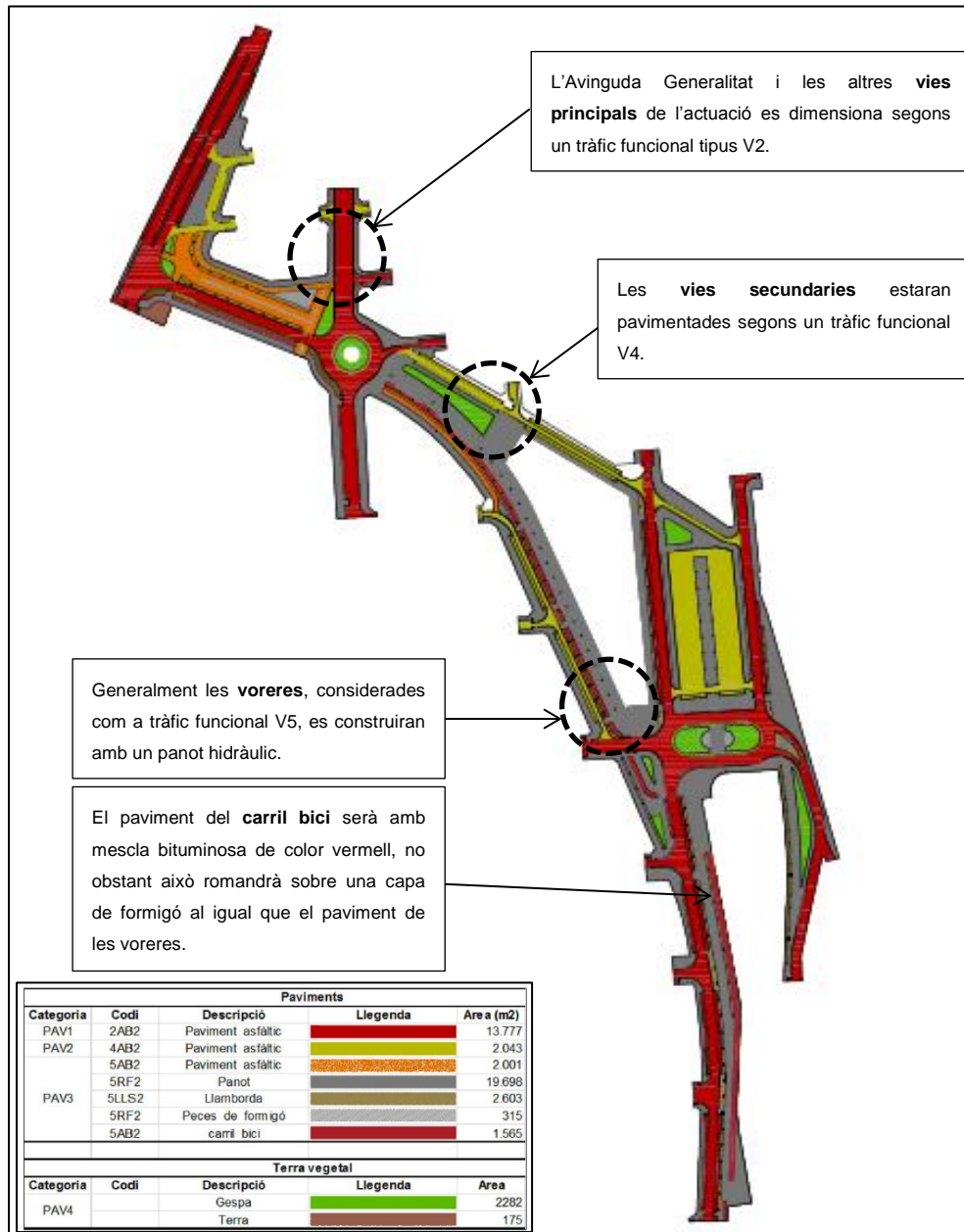
- Tipus d'esplanada de que es disposa.
- Definició funcional de la via urbana.
- Material d'acabament desitjat.

Pel que fa al tipus d'esplanada de que disposarem un cop finalitzat el moviment de terres de la urbanització serà una E2.

Segons el estudi de mobilitat identifiquem 3 tipus de carrers segons la seva càrrega del trànsit: V2, V4, V5. Amb aquest criteri es classificaran les seccions estructurals dels carrers a urbanitzar.

4.4.2 DISTRIBUCIÓ DELS DIFERENTS PAVIMENTS CONSIDERATS

La complexitat de la obra requereix una concreta descripció dels paviments i la distribució d'aquests en tot l'àmbit d'actuació. Es per això que seguidament s'adjunta una imatge del plànol de paviments.



Esquema 1. Distribució dels paviments.

4.4.3 DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV1

Aquest ús es dona a Avinguda Generalitat, Avinguda Lleida, Passeig Ronda Reus (entre l'avinguda Generalitat i Avinguda Lleida), Carrer Rosselló, Avinguda Ferran d'Aragó, Carrer de Cervantes, carrer Cristòfol Despuig i Avinguda de Barcelona, preveient-se un paviment asfàltic.

DADES DISSENY SECCIONS ESTRUCTURALS FERMS PER A NOUS SECTORS URBANS	
Tipus d'esplanada de que es disposa	E2
Definició funcional de la via urbana.	V2
Tipus de paviment	Paviment asfàltic.

Taula nº 3.- Resum de les dades per al disseny de la secció estructural del ferm.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació "seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans" de l'INCASOL és:

2AB2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Subbase granular	Tot-ú natural	15
Base granular	Tot-ú artificial	20
Base asfàltica	-	-
Asfalt - intermitja	AC 22 base BC 50/70D	7
Asfalt - rodadura	AC16 surf 50/70D	5

4.4.4 DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV2

Aquest ús es dona a Carrer Teodor González, Carrer de l'argentina, Ronda de reus (entre l'avinguda generalitat i el carrer Cristòfol Despuig), ronda dels Docs (fins al carrer del marquès de Bellet).

DADES DISSENY SECCIONS ESTRUCTURALS FERMS PER A NOUS SECTORS URBANS	
Tipus d'esplanada de que es disposa	E2
Definició funcional de la via urbana.	V4
Tipus de paviment	Paviment asfàltic.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació "seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans" de l'INCASOL és:

4AB2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Subbase granular	Tot-ú natural	15
Base granular	Tot-ú artificial	20
Base asfàltica	-	-
Asfalt - intermitja	-	-
Asfalt - rodadura	AC16 surf 50/70D	6

4.4.5 DETERMINACIÓ PAVIMENT PAV3

Aquest ús es dona a tots els carrers amb solucions d'acabat diferents o combinació de les mateixes:

DADES DISSENY SECCIONS ESTRUCTURALS FERMS PER A NOUS SECTORS URBANS	
Tipus d'esplanada de que es disposa	E2
Definició funcional de la via urbana.	V5
Tipus de paviment	Variable.

Per tal d'assolir la cota definitiva de vorera, s'introdueix una sub-base i base granular (15+20) i la capa base de formigó (15) a totes les solucions de paviment de vianants.

4.5 CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS EMPRATS

4.5.1 MESCLA BITUMINOSA EN CALENT TIPUS AC16 SURF B60/70D

El betum que s'utilitzarà per aquest tipus de mescla serà un B60/70 D donada la zona tèrmica estival mitja en la que es troba ubicada la urbanització projectada. La dotació d'aquest material serà del 4,8% respecte el pes dels àrids, que serà, segons projecte, de tipus calcari. La densitat de la mescla serà, sense incloure el betum, de 2,3 Tn/m³.

4.5.2 MESCLA BITUMINOSA EN CALENT TIPUS AC22 BASE B60/70G

El betum que s'utilitzarà per aquest tipus de mescla serà un B60/70 G donada la zona tèrmica estival mitja en la que es troba ubicada la urbanització projectada. La dotació d'aquest material serà del 3,8% respecte el pes dels àrids, que serà, segons projecte, de tipus calcari. La densitat de la mescla serà, sense incloure el betum, de 2,3 Tn/m³.

4.5.3 REG D'AGHERÈNCIA

Aquesta capa, tipus emulsió catiònica ECR 1, sempre es col·locarà prèviament a l'estesa de la capa d'aglomerat de trànsit.

4.5.4 REG D'EMPRIMACIÓ

Aquesta capa, de tipus emulsió catiònica ECI, es col·locarà sempre entre la capa de rodadura i la de base, per tal de garantir una cohesió entre els dos materials.

5 PAVIMENTS

Els paviments són considerats de categoria V5 segons la publicació "seccions estructurals de fermes a nous sectors urbans" ja que es considera que la circulació de vehicles és nul·la.

5.1 VORERES ESTÀNDARD

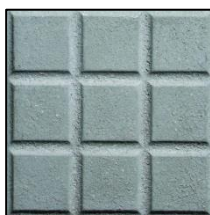
Les voreres es projecten buscant un equilibri entre la Tortosa actual i el que es dissenya en el present projecte. És per això que es preveu la utilització del mateix tipus de panot hidràulic que hi ha actualment, de dimensions 20x20x4 centímetres. Aquests es sustentaran sobre una capa de 2 centímetres de ciment Portland que es col·locarà sobre una base de 15 centímetres de formigó de tipus HM-20.

Aquest paviment es preveu a les voreres de tots els carrers de l'àmbit d'actuació.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació "seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans" de l'INCASOL és:

5RF2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó HM-20/B/20/I	15
Fixació peça	Sorra-ciment	2
Paviment	Panot gris 9 pastilles 20x20x4cm	4

S'introdueix una sub-base i base per tal d'assolir la cota definitiva de carrer. D'aquesta forma s'augmenta la resistència del paviment a càrregues puntuals dels vehicles d'emergència.



Imatge 2. Panot hidràulic 20 x 20 x 4 amb 9 pastilles.

En els extrems de la calçada, i com a separació entre aquesta i la vorera es col·locarà la vorada que serà de tipus C3 de 28 x 17cm. S'ubicarà una rigola de 20x20x8 centímetres de formigó amb acabats llis, adossada a ala vorada.

Totes les consideracions fetes en aquest punt fan referència a les voreres de tots els carrers de la urbanització menys el carrer Ronda de Reus entre l'avinguda generalitat i Lleida que té un tractament especial per tenir una configuració tipus de passeig.

5.2 PAVIMENT CARRIL BICI

Aquest paviment es preveu a la Ronda dels Docs i a l'Avinguda Ferran d'Aragó, amb l'objectiu de crear una continuïtat als carrils existents a la ciutat.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació "seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans" de l'INCASOL és:

5AB2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó	15
Asfalt color - rodadura	AC16 surf 50/70D	6

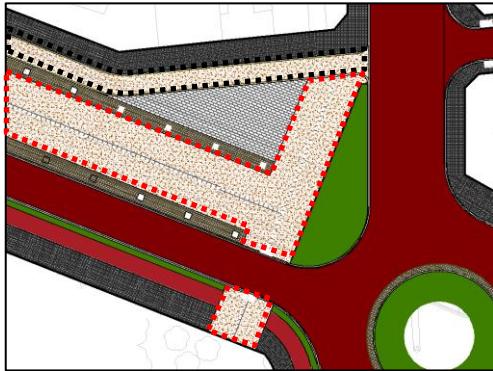
S'ha modificat la capa base per a que coincideixi amb la pavimentació del panot. Es col·locarà una capa de 15 cm de formigó coincidint amb la capa de formigó del panot.



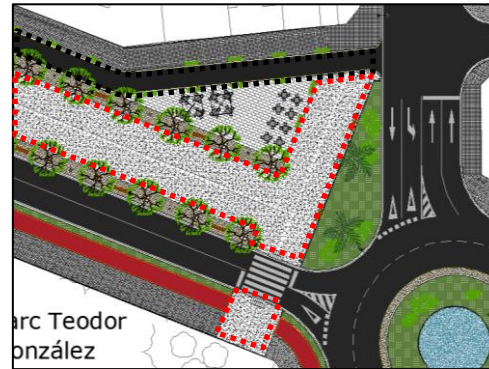
Imatge 3. Carril bici amb paviment asfàltic

5.3 PAVIMENT PRIORITAT INVERTIDA

Aquest paviment es preveu als carrers d'accés restringit als veïns. Accessos a la ronda de reus (entre la generalitat i l'avinguda a Lleida), accessos a la ronda dels Docs (a partir del carrer del marquès de Bellet). També s'usarà per a les zones centrals del nou passeig de la ciutat a la Ronda reus entre l'avinguda Generalitat i Lleida.



Imatge 5. Extret del plànol 9. Paviments.



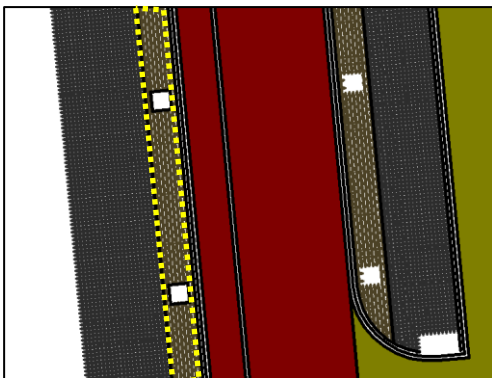
Imatge 4. Extret del plànol 10. Planta d'urbanització.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació “seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans” de l'INCASOL és:

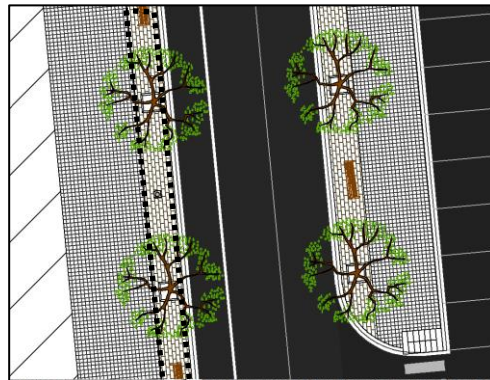
5AB2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó	15
Asfalt - rodadura	AC16 surf 50/70D	6

5.4 PAVIMENT LLAMBORDES

Aquest tipus de paviment es proposa col·locar-lo en la línia d'arbres dels carrers de la urbanització. D'aquesta manera es definiran les voreres amb la intenció de millorar l'estètica dels vials.



Imatge 6. Extret del plànol 9. Paviments.



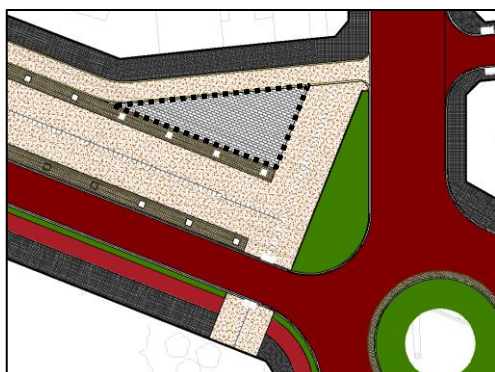
Imatge 7. Extret del plànol 10. Planta d'urbanització.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació “seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans” de l'INCASOL és:

5LLS2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó	12
Fixació peça	Llit sorra	3
Paviment	Llamborda formigó 10x20x8 cm	6

5.5 PAVIMENT PECES DE FORMIGÓ

El paviment amb peces de formigó s'ubicarà al nou vial tipus passeig de la Ronda Reus en una zona on es dinamitzarà per instal·lar terrasses de bar.



Imatge 8. Extret del plànol 9. Paviments.



Imatge 9. Extret del plànol 10. Planta d'urbanització.

Amb les dades de disseny definides, la categoria de ferm segons la publicació “seccions estructurals de ferms a nous sectors urbans” de l'INCASOL és:

5RF2		
CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó HM-20/B/20/I	11
Fixació peça	Morter cpa	2
Paviment	Peces formigó 40x60x8	8

6 APARCAMENTS.

L'aparcament seguirà la mateixa secció estructural de la calçada. El seu pendent serà del 2% des de la vorera fins la línia de la calçada, on començarà la circulació rodada.

El nou aparcament en superfície situat entre els carrers Cervantes i Cristòfol Despuig tindrà la mateixa secció estructural de ferm que els vials secundaris PAV2.



Imatge 11. Extret del plànol 9. Paviments.



Imatge 10. Extret del plànol 10. Planta d'urbanització.

7 ELEMENTS AUXILIARS DE PAVIMENTACIÓ

A continuació es descriuen els elements auxiliars de pavimentació necessaris dins de l'àmbit d'actuació del projecte.

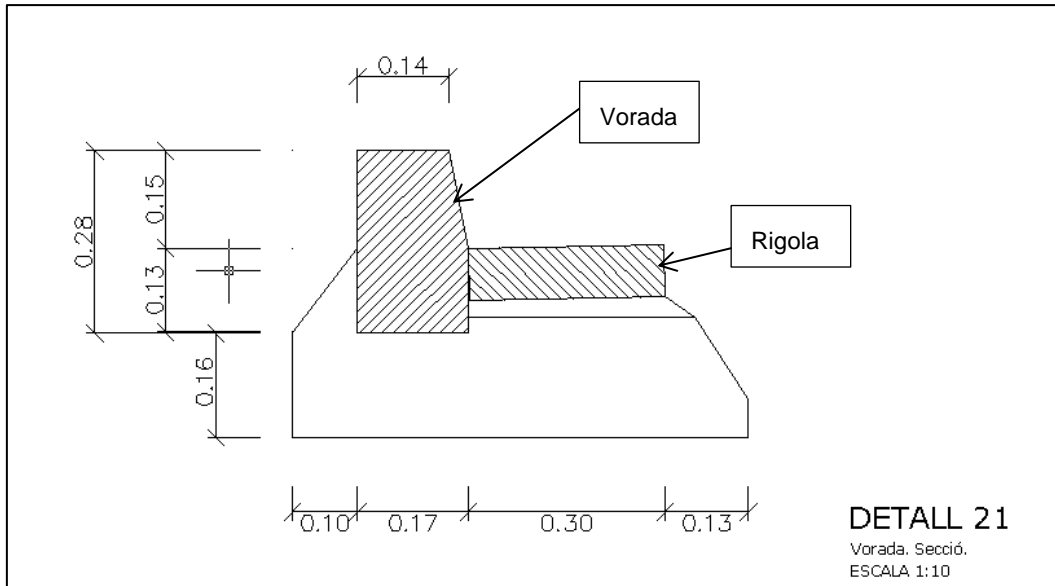
7.1 Rigola

La rigola serà de peces prefabricades de rajola hidràulica de color blanc de 20x20x8 cm, adossades a la vorera com a separació de la calçada i com a separació entre la calçada i les zones d'estacionament.

CAPA	MATERIAL	GRUIX
Ferm capa base	Formigó HM-20/B/20/I	19
Fixació peça	Morter de ciment	3
Rigola	Rajola hidràulica de 30x30x8 cm	8

7.2 Vorada

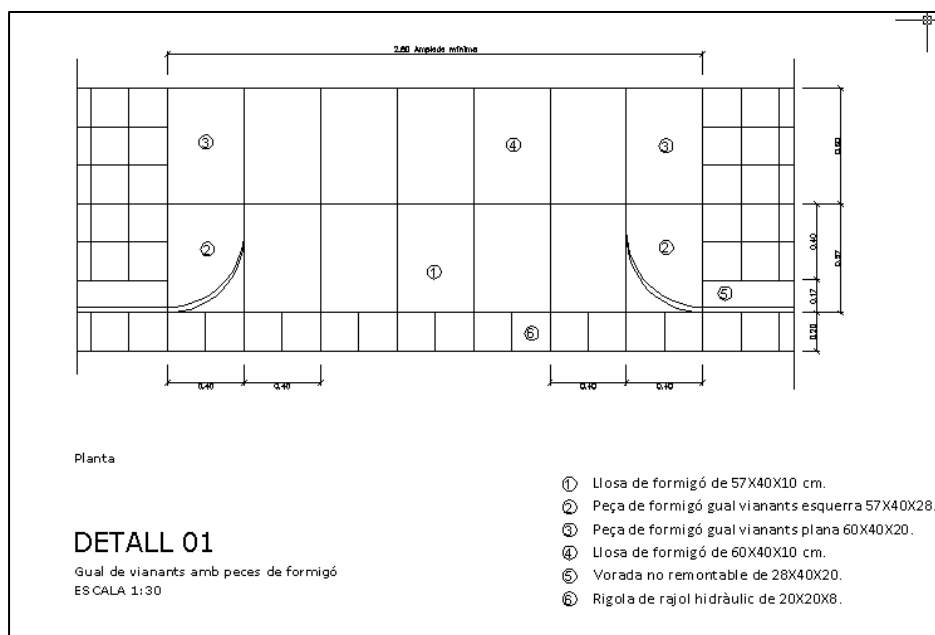
La vorada estarà fixada amb el mateix formigonat que s'utilitza per a la rigola. Aproximadament el gruix de la capa de formigó serà de 16 cm.



7.3 Guals de vianants i vehicles

Es preveuen dos tipus de guals segons siguin per a ús de vianants i/o bicicletes i guals per a vehicles.

Es preveuen guals per a vianants i bicicletes de 1,20 m d'amplada i llargada variable formats per peces laterals i paviment de pedra d'Uldecona abaixarda.



ANNEX 6.- ESTUDI XARXA D'AIGÜES PLUVIALS.

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	3
2	SITUACIÓ ACTUAL DEL DRENATGE DE LA ZONA D'ESTUDI.....	3
3	DESCRIPCIÓ DE LES XARXES DE SANEJAMENT PROPOSADES.....	5
4	PUNTS DE CONNEXIÓ A LA XARXA ACTUAL.....	6
5	JUSTIFICACIÓ	6
5.1	CRITERIS DE DISSENY DE LA XARXA DE PLUVIALS.....	6
5.2	DIMENSIONAMENT DELS COL.LECTORS PRINCIPALS.....	6
5.2.1	Delimitació de conques i coeficient d'escorrentia	6
5.2.2	Temps de concentració	8
5.2.3	Intensitat	8
5.2.4	Càlcul de cabals:	10
5.2.5	Càlcul dels col.lectors.....	10
6	POUS DE REGISTRE	13
7	EMBORNALS.....	14

1 INTRODUCCIÓ.

L'objecte del present annex és el dimensionat de la xarxa que permetrà recollir les aigües d'escorrentia procedents de la pluja de la zona d'estudi.

Tortosa es troba situada entre les muntanyes i el riu. Aquesta situació fa complicat el drenatge de les aigües pluvials que venen de les muntanyes, a més, la part elevada de la ciutat està fortament urbanitzada i el coeficient de escorrentia s'eleva i actualment a la part baixa de la ciutat es produeixen petites inundacions cada cop que plou amb una intensitat considerable.

A pesar de molts esforços per part de l'Ajuntament Tortosa encara té problemes d'inundabilitat, no pel riu Ebre sinó pels barrancs que baixen per l'est de la ciutat.

El projecte d'urbanització dels terrenys ferroviaris en desús donen una oportunitat a millorar bona part del drenatge de la ciutat.

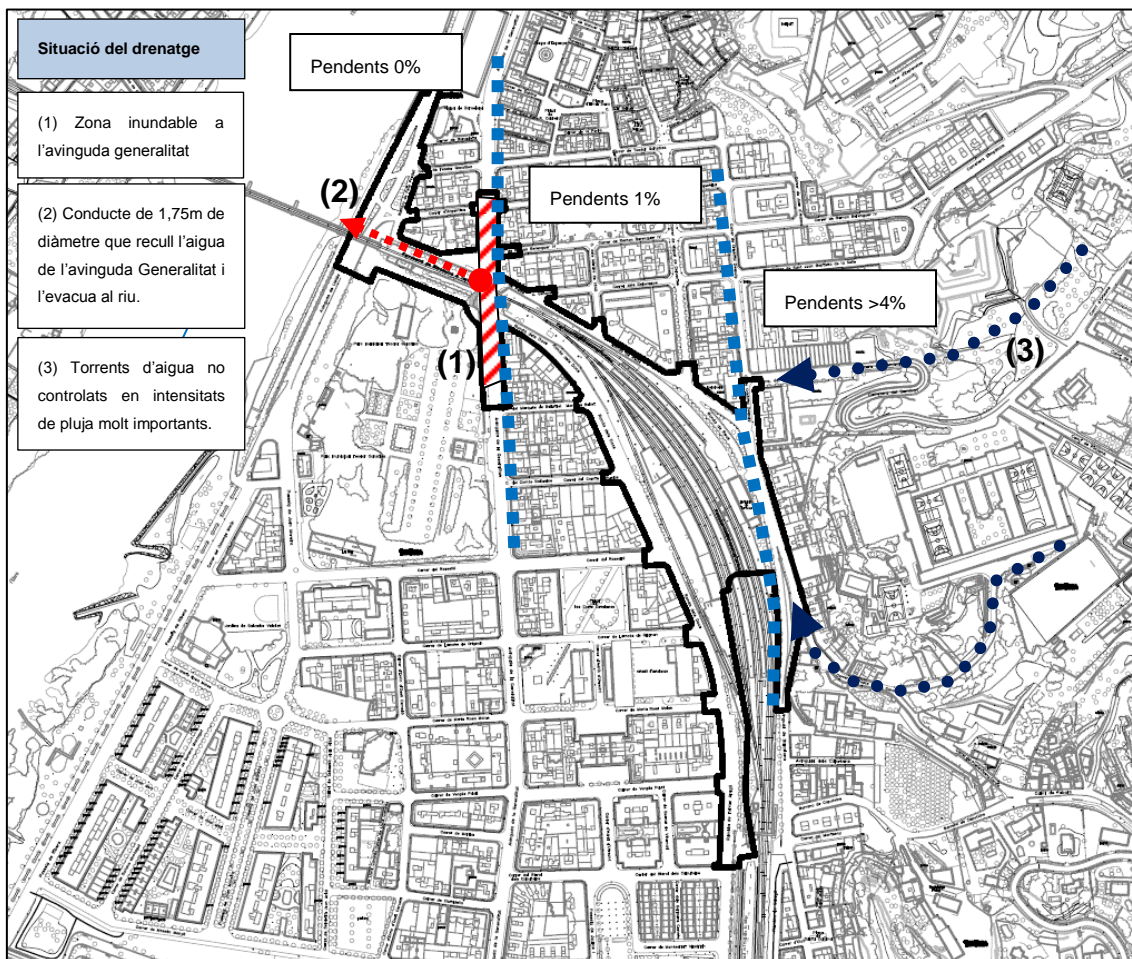
Es dimensionarà la xarxa d'aigües pluvials separatament de la xarxa d'aigües residuals. Les parcel·les del límit del àmbit tenen tots els serveis urbans necessaris inclòs la xarxa d'aigües residuals, es per això que es realitzarà només el dimensionament de la xarxa d'aigües pluvials i es conservarà la xarxa existent d'aigües residuals. S'ha de tenir en conte que la nova parcel·la que es crearà al centre del àmbit s'haurà de connectar amb la xarxa existent.

2 SITUACIÓ ACTUAL DEL DRENATGE DE LA ZONA D'ESTUDI.

La zona d'estudi es troba situada entre el riu i les muntanyes de Mig-camí. La orografia de la zona es molt variada. Podem dividir la zona d'actuació en tres parts depenent del pendent.

- Pendants 0%. És la zona més propera al riu, des del riu fins a l'avinguda Generalitat. El poc pendent d'aquesta zona fa que les aigües procedents de les muntanyes quedin estancades i formin petites inundacions a la mateixa avinguda Generalitat. Existeix un conducte de formigó de 1,75m d'amplada que recolleix les aigües que arriben a l'avinguda Generalitat i les evacua al riu ebre.
- Pendants 1%. És la zona entre l'avinguda generalitat i l'avinguda Barcelona. La majoria d'aquests terrenys són ferroviaris i no estan urbanitzats, es a dir el coeficient d'escorrentia és molt petit. La urbanització de tota aquesta zona afectarà de manera molt remarcable aigües avall.
- Pendent >4%. És la zona que es troba situada a la falda de les muntanyes de mig-camí. Aigües amunt s'ha urbanitzat fortament on el coeficient d'escorrentia és

remarcable. Amb intensitat de pluja molt importants torrents d'aigua baixen pel carrer Francesc Vicent Garcia i per la pujada del seminari.



Esquema 1. Situació del drenatge a la zona d'actuació.

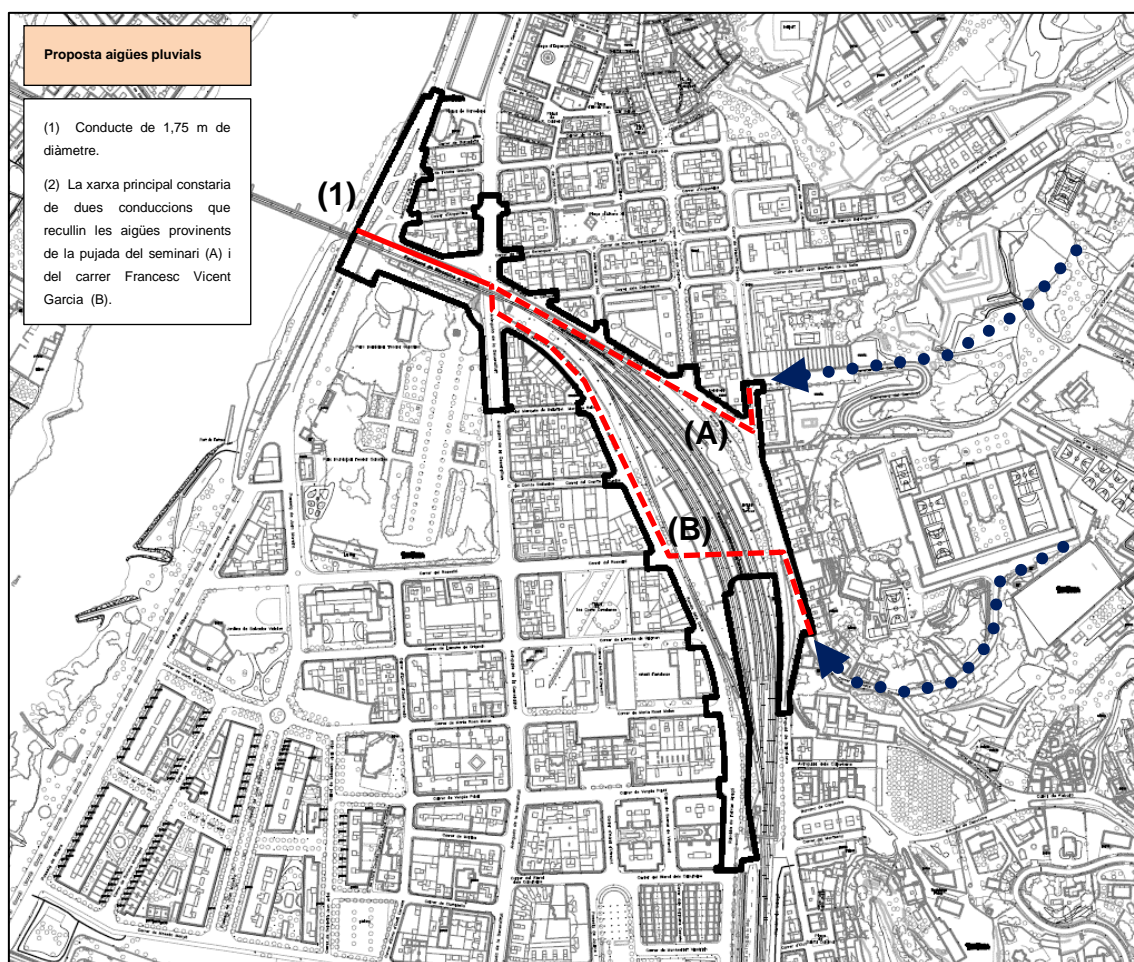
A partir d'aquesta diagnosi es proposa actuar en aquests punts:

- Crear la xarxa d'aigües pluvials independent de la xarxa existent tipus unitaria aprofitant les estructures existents i la presència del riu Ebre.
- Dimensionar la xarxa d'aigües pluvials per a poder absorbir els torrents que arriben per la pujada del seminari o pel carrer Francesc Vicent Garcia quan es produeixen intensitats de pluja molt importants.
- Connectar les altres conques afectades a la xarxa existent tipus unitari.

3 DESCRIPCIÓ DE LES XARXES DE SANEJAMENT PROPOSADES.

La xarxa d'aigua pluvial proposada serà independent de la xarxa existent de tipus unitaria que trobem a la ciutat, d'aquesta manera, com que la major part de l'actuació implica un increment del coeficient d'escorretia les aigües que és veuran més afectades seran les pluvials augmentan així de manera molt notable el seu caudal. Es per això que es proposa separar aquestes aigües de manera que els increment de cabal no afectin a la xarxa existent i evitar col·lapsar la EDAR. Aquesta proposta es pot dur a terme gràcies a la facilitat de abocar les aigües pluvials al riu Ebre. Es disposa de una canonada existent de 1,75 metres de diàmetre que ens ajudarà a realitzar la xarxa en qüestió.

La xarxa d'aigua pluvials constarà de dues conques on conduiran les aigües al riu a través de la canonada existent de 1,75m de diàmetre. Tan sols es dimensionarà aquestes conques i es comprovarà si la conducció existent és capaç d'absorbir tot el cabal.



Esquema 2. Proposta de la xarxa d'aigües pluvials.

4 PUNTS DE CONNEXIÓ A LA XARXA ACTUAL

En general els punts de connexió estaran situats al límit del àmbit d'actuació.

- Les conques A i B es connectaran en una canonada existent situada a l'avinguda Generalitat. La canonada de 1,75 m de diàmetre esmentada anteriorment avoca les seves aigües al riu Ebre.
- Les altres conques del àmbit es connectaran a la xarxa actual unitaria.

5 JUSTIFICACIÓ

5.1 CRITERIS DE DISSENY DE LA XARXA DE PLUVIALS

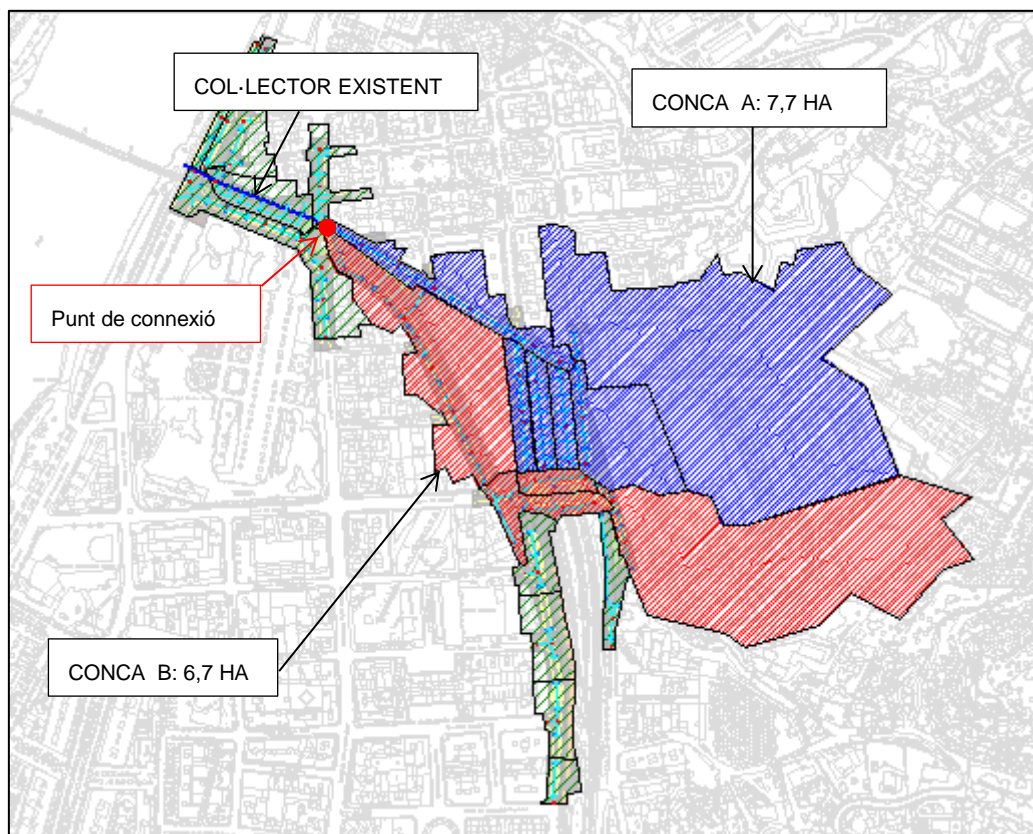
Es dissenyarà la xarxa tenint en compte els següents criteris:

- La xarxa de pluvials que es vol dimensionar es de tipus separativa, per tant no es tindrà en compte el cabal d'aigües residuals.
- El sistema es dimensionarà per a una pluja de 10 anys de període de retorn.
- La velocitat màxima de circul·lació de l'aigua per les canonades serà de 6 m/s.
- Per tal que no s'acumulin sediments, s'estableix una velocitat mínima de circulació de l'aigua de 1 m/s.
- Per tasques de neteja i connexió de les escomeses, el diàmetre nominal mínim de la canonada serà de DN 350.
- Les canonades seran de Polietilè Corrugat SN-8.

5.2 DIMENSIONAMENT DELS COL·LECTORS PRINCIPALS

5.2.1 Delimitació de conques i coeficient d'escorrentia

Per a poder fer el dimensionament de la xarxa de recollida d'aigües pluvials és necessari subdividir l'àmbit d'estudi en diverses conques per saber l'aigua recollida en cada una d'elles. Seguint aquest plantejament s'han definit 2 àrees principals, les dues aboquen les aigües al mateix col·lector. Els col·lectors, al seu torn, agrupen les aigües recollides en pous de registre, després dels quals el fluid segueix el seu curs. D'aquesta manera, el conjunt d'aigua recollida es va agrupant fins a arribar a l'últim pou de registre des del que surt el col·lector que les abocarà al riu, després del pas previ pel dipòsit que s'encarregarà de la seva dilució (i del retorn a la xarxa de residuals de les primeres aigües). El primer pas que s'ha dut a terme ha estat calcular les conques principals que corresponen a cada un dels pous principals. Cada conca serà tota aquella àrea en que l'aigua per gravetat anirà a parar al pou corresponent.



Esquema 3. Conques d'estudi

A continuació es mostra una taula de les diferents subconques amb la seva àrea i el seu coeficient d'escorrentia considerat.

Conca	Àrea (m2)	Coefficient d'escorrentia
Conca A : Pujada del seminari		
A1	56800	0,3
A2	8900	0,7
A3	2000	0,9
A4	2000	0,9
A5	2500	0,9
A6	6400	0,9
Conca B: carrer Francesc Vicent garcia		
B1	43500	0,6
B2	1600	0,9
B3	3400	0,9
B4	17000	0,9

Taula 1. Les diferents subconques amb la seva àrea i els seu coeficient d'escorrentia.

5.2.2 Temps de concentració

El temps de concentració és el temps que tarda una gota des del punt hidrològicament més allunyat de la conca fins al final d'aquesta. I s'ha calculat amb les següents fórmules:

$$T_c = T_e + T_r$$

On:

T_c: és el temps de concentració en hores

T_e: és el temps d'escorrentia en minuts

T_r: és el temps de recorregut en minuts

El temps de recorregut s'ha calculat mitjançant la suposició d'una velocitat i la longitud de cada un dels trams, i amb quocient entre aquest dos s'ha obtingut el T_r. Pel que fa el temps d'escorrentia es una suposició que es fa en conques urbanes d'entre 7 i 10 minuts.

En la següent taula queda resumida tota la metodologia:

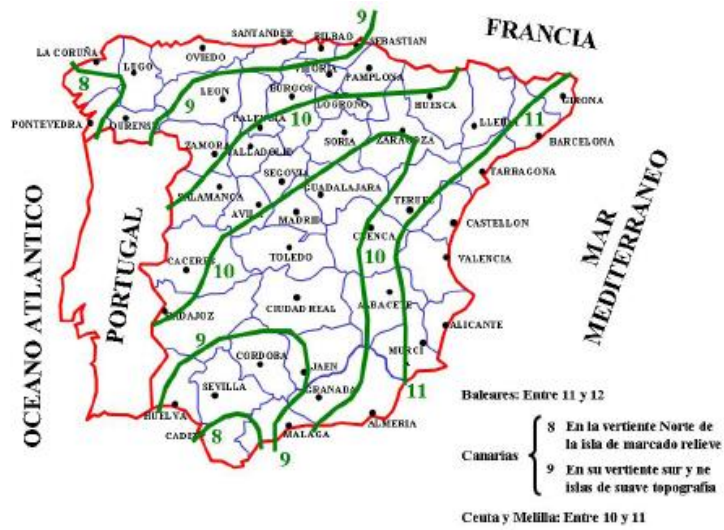
Tram	L tram	v (m/s)	conques	Suma (A)	Te (min)	Tr (min)	Tc (min)
Conca A							
A1	27	4	A1	1,70	20,00	0,11	20,11
A2	100	2	A2	0,62	10,00	0,83	10,83
A3	100	2	A3	0,18	8,00	0,83	8,83
A4	115	2	A4	0,18	8,00	0,96	8,96
A5	130	2	A5	0,23	8,00	1,08	9,08
A6	272	3	A1, A2, A3, A4, A5, A6	3,49	20,00	1,62	21,62
Conca B							
B1	102	4	B1	2,61	20,00	0,43	20,43
B2	96	4	B1, B2	2,75	20,00	0,83	20,83
B3	120	3	B3	0,31	8,00	0,67	8,67
B4	270	2	B1, B2, B3, B4	4,59	20,00	3,08	23,08

Taula 2. Càlcul del temps de concentració.

5.2.3 Intensitat

La intensitat de pluja I depèn del temps de concentració de la conca (T_c en hores), de la precipitació diària Pd (mm), i de la variable climàtica del lloc, representada per la relació entre la intensitat horària de la pluja (I₁) i la intensitat mitjana diària (I_d= Pd/24) en mm/hora.

La variable climàtica de Catalunya serà 12 com veiem en el següent mapa extret de la normativa de drenatges:



Esquema 4. Intensitats de pluja en el territori espanyol.

La intensitat es representarà amb la següent fórmula:

$$I = \left(\frac{Pd}{24}\right) \times \left(\frac{I1}{Id}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$$

On s'han utilitzat aquests valors:

pd(mm/h)	Id	i1
120	5	60

Per cada tram hem obtingut:

Tram	I (l/s ha)
Conca A	
A1	308,27
A2	430,56
A3	478,59
A4	475,15
A5	471,78
A6	296,04
Conca B	
B1	305,63
B2	302,34
B3	483,29
B4	285,41

Taula 3. Intensitats per a cada subconca.

5.2.4 Càlcul de cabals:

El càlcul de cabals s'ha dut a terme mitjançant el mètode racional, que s'expressa amb la següent fórmula:

$$Q = C \times I \times A$$

On:

I: és la intensitat de la pluja

C: és el coeficient d'escorrentia

A: àrea de cada conca

Aplicant el mètode racional finalment s'ha obtingut el següent caudal:

Tram	C	I (l/s ha)	A (ha)	Q (l/s)
Conca A				
A1	0,3	308,27	5,68	525,29
A2	0,7	430,56	0,89	268,24
A3	0,9	478,59	0,20	86,15
A4	0,9	475,15	0,20	85,53
A5	0,9	471,78	0,25	106,15
A6	0,9	296,04	0,64	1032,57
Conca B				
B1	0,6	305,63	4,35	797,70
B2	0,9	302,34	0,16	832,64
B3	0,9	483,29	0,34	147,89
B4	0,9	285,41	1,70	1310,02

Taula 4. Càlcul de caudals en les diferents subconques.

5.2.5 Càlcul dels col·lectors

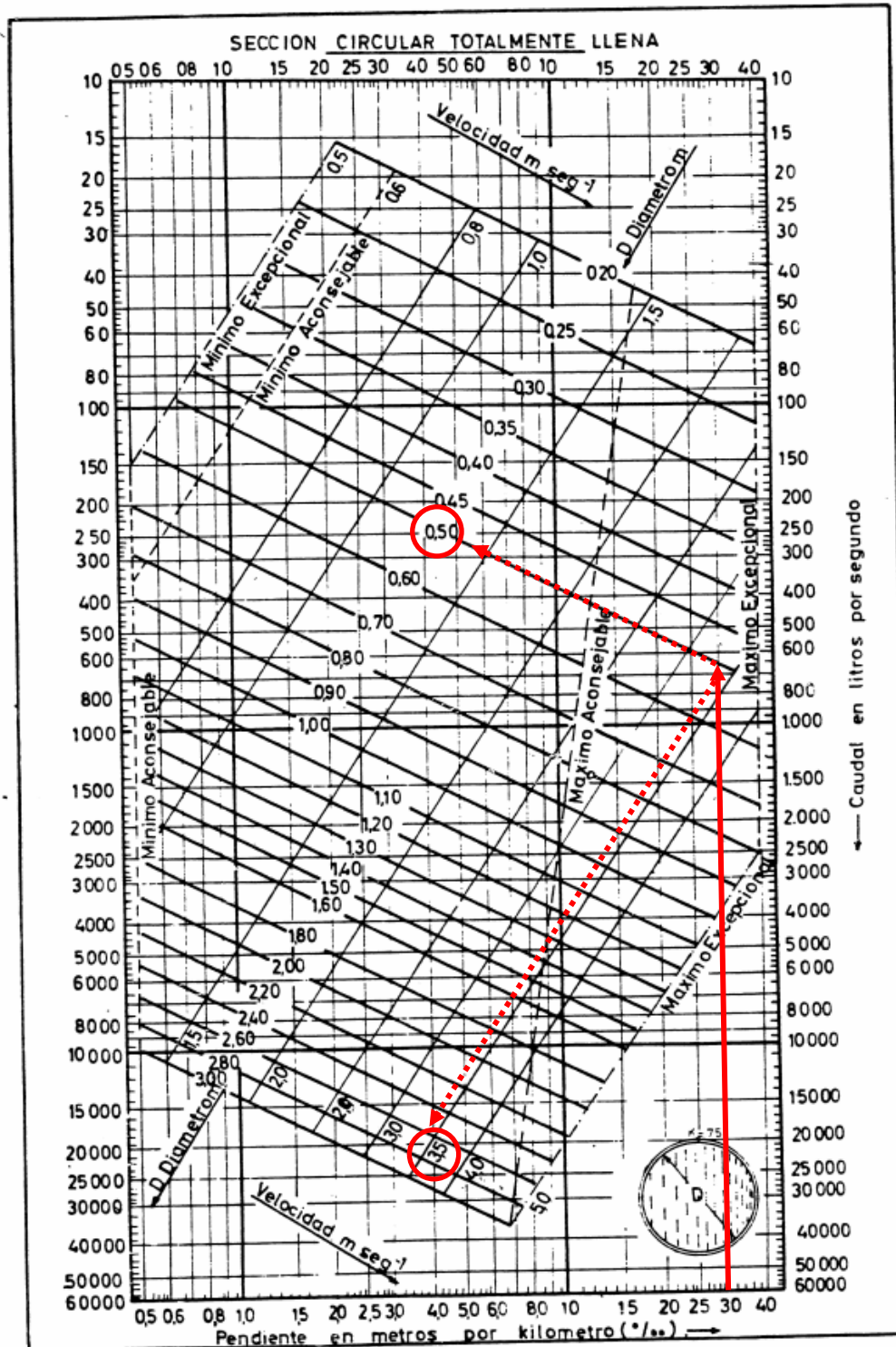
La metodologia de càlcul del diàmetre dels col·lectors serà a partir dels àbacs corresponents que relacionen les seccions, el pendent, les velocitats i el cabal de seccions circulars plenes.

Tram	L tram	cota sup	cota inf	PTE (%)	Q (l/s)	PTE % Xarxa
Conca A						
A1	27	11,21	10,53	2,52%	525,29	3,00%
A2	100	11,1	10,53	0,57%	268,24	1,00%
A3	100	10,8	10,21	0,59%	86,15	1,00%
A4	115	10,2	10,16	0,03%	85,53	0,10%
A5	130	9,92	9,89	0,02%	106,15	0,10%
A6	272	10,53	7,4	1,15%	1032,57	1,00%
Conca B						
B1	102	14,78	12,18	2,55%	797,70	2,50%
B2	96	12,18	9,48	2,81%	832,64	3,00%
B3	120	11,9	9,48	2,02%	147,89	2,00%

B4	270	9,48	7,4	0,77%	1310,02	1,00%
----	-----	------	-----	-------	---------	-------

Introduïm els valors de cabal i el pendent proposat per a la xarxa a l'abac i obtenim el diàmetre i velocitats per a cada tram dels col·lectors:

Es mostrarà l'exemple del tram A1:



Taula 5. Àbac.

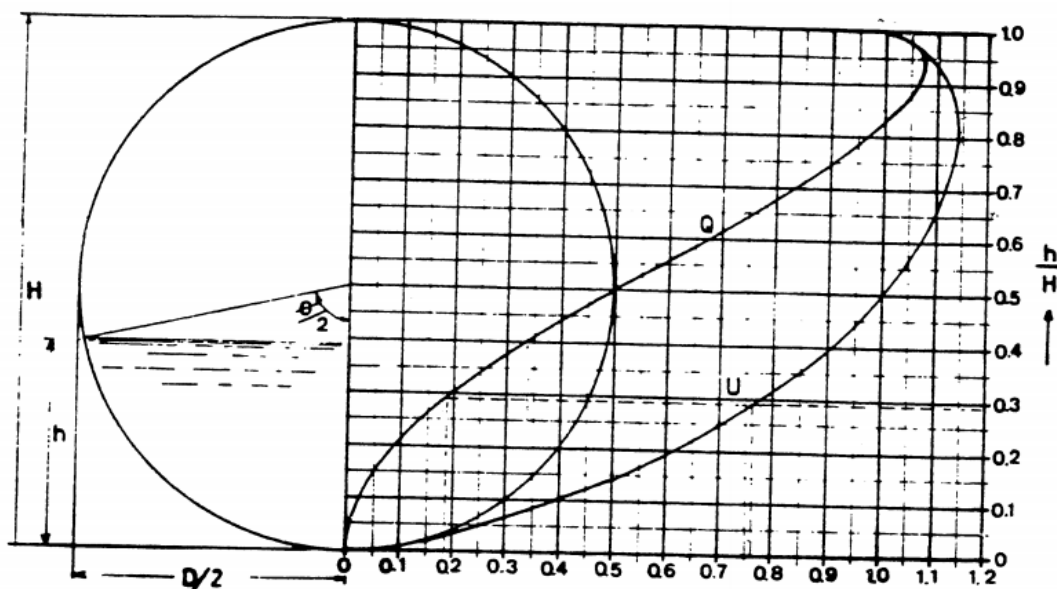
Resultats:

Tram	D (m)	Qpl	Q/Qpl	v plena	V/Vplena	v real
Conca A						
A1	0,5	650	0,81	3,50	1,11	3,89
A2	0,5	400	0,67	2,00	1,07	2,14
A3	0,35	150	0,57	1,50	1,05	1,58
A4	0,35	150	0,57	1,50	1,05	1,58
A5	0,35	150	0,71	1,50	1,07	1,61
A6	0,8	1250	0,83	2,50	1,11	2,78
Conca B						
B1	0,6	1000	0,80	3,50	1,11	3,89
B2	0,6	1100	0,76	3,50	1,07	3,75
B3	0,35	200	0,74	2,00	1,07	2,14
B4	0,8	1300	1,01	2,50	1,15	2,88

Taula 6. Resultats amb el diàmetre òptim per a cada tram.

La velocitat real s'ha trobat mitjançant el següent àbac:

VELOCIDAD Y CAUDAL PARA VARIAS ALTURAS DE AGUA



Que com es veu en cap moment supera la velocitat màxima ni es mes baixa que la mínima (entre 1m/s i 6m/s).

A continuació s'adjunta una taula amb els diàmetres comercials de canonades de polietilè corrugat on estan marcats en color taronja els diàmetres que s'usaran a la nostra obra.

Ø EXTERIOR MM	Ø INTERIOR MM	TARIFA (EUROS/ MT)
160	139	8,42
200	174	12,60
250	218	16,80
315	278	25,70
400	350	42,06
500	439	66,00
630	553	99,00
800	715	168,00
1000	880	258,00
1200	1027	510,00

Taula. 7. Canonades polietilè corrugat comercials. Marcats en taronja els diàmetres que es necessitaran.

Per cada tram hi ha associat un diàmetre comercial sempre més gran que el diàmetre de càlcul.

Tram	Càlcul D (m)	Diàmetre comercial	
		Ø EXTERIOR MM	Ø INTERIOR MM
A1	0,5	630	553
A2	0,5	630	553
A3	0,35	400	350
A4	0,35	400	350
A5	0,35	400	350
A6	0,8	1000	880
B1	0,6	800	715
B2	0,6	800	715
B3	0,35	400	350
B4	0,8	1000	880

Taula. 8. Taula resum dels diàmetres nominals necessaris per a cada tram.

6 POUS DE REGISTRE

Com ja s'exposava en l'apartat 5.2.1. DELIMITACIÓ DE CONQUES I COEFICIENT D'ESCORRENTIA d'aquest mateix annex els col.lectors s'enllacen a través de pous de registre,

que permeten que les aigües de dues canonades diferents segueixin per un nou tub o que permeten girs i canvis de direcció de les canonades. En aquests casos els pous es col·loquen en punts d'unió; en el sector estudiat i en base al disseny proposat, això es dona en les cantonades dels vials projectats.

A més, els pous de registre tenen una altra funció, la d'accés a la xarxa per a dur-hi a terme tasques de manteniment i/o reparació. És aquesta finalitat (si es té en compte que ha d'haver-hi suficient oxigen a l'interior) la que resulta més restrictiva a l'hora d'ubicar-los en la xarxa, ja que la seva separació màxima és de 50 metres.

Aquesta doble funció ha servit com a element classificador per als pous que s'han distribuït al llarg de la xarxa de recollida d'aigües pluvials. D'una banda existeixen els pous projectats com a unió entre col·lectors; d'altra banda existeixen els ubicats per raons d'accés i salubritat a la xarxa que, com ja s'ha indicat amb anterioritat, evitaran distàncies entre pous superiors als 50 metres.

Quant a les especificacions tècniques dels pous, tots seran prefabricats de diàmetre interior variable entre 1,20 i 1,90 metres (segons ample del tub al que doni accés), i les seves profunditats dependran de la cota d'entrada dels col·lectors que hi arriben. En tots els casos, però, s'ha de respectar un llit mínim d'entre 20 i 30 centímetres respecte la cota inferior del tub.

Les cotes, tant inferiors com superiors, de cada un dels pous projectats de les conques principals, així com les pendents dels trams i altres detalls d'interés queden definides als plànols.

7 EMBORNALS

Els embornals compleixen la funció de recollir l'aigua de pluja per conduir-la cap a la xarxa que s'ha projectat. És important, per tant, calcular i distribuir de forma correcta les reixes que serviran de connexió entre els vials i la instal·lació de transport i evacuació d'aigües pluvials.

Per a fer el càlcul, però, és imprescindible conèixer la capacitat d'absorció que tenen els embornals, i aquesta depèn, al seu torn, del pendent transversal del carrer. Com és lògic, a mesura que augmenta el desnivell l'aigua té més velocitat i entra en menor mesura als embornals. La capacitat d'absorció es regirà en aquest estudi pels valors exposats en la següent taula:

PENDENT (%)	0,5	1	2	4	8	12
CABAL ABSORBIT (l/s)	20	18	14	8	4	2,5

S'ha de tenir en compte que els embornals es distribuiran en parelles, és a dir, sempre en els mateixos punts dels vials però en costats oposats respecte l'eix de la calçada. Quant a les seves especificacions tècniques, els embornals seran de tipus Reixa Delta 50 de la casa Fundición Dúctil Benito (de dimensions 620x390x40 mm) o similar. A la figura adjunta es pot observar un detall de la tipologia escollida, també es pot veure la seva distribució final a la planta corresponent a la xarxa de sanejament i drenatge (plànol 11. *XARXA D'AIGÜES PLUVIALS (PLANTA)*).



En el cas dels inicis dels col·lectors de les conques A i B es substituirán els embornals per reixes, que compliran la mateixa funció.

ANNEX 7. ESTUDI ENLLUMENAT PÚBLIC.

ÍNDEX

OBJECTE.....	3
1 NORMES I REFERÈNCIES.....	3
2 CRITERIS DE DIMENSIONAMENT.....	4
3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOBTADA	5
4 DEFINICIÓ DEL PUNTS DE LLUM	9
5 JUSTIFICACIÓ.....	13
5.1 CÀLCULS LUMÍNICS.....	13

1 OBJECTE.

Es objecte d'estudi en el present annex la descripció de les obres i instal·lacions necessàries per a l'execució d'un sistema d'enllumenat exterior destinat a proporcionar uns nivells lumínics suficients als vials i a les zones de vianants del Projecte de millora urbana Renfe- Tortosa centre, i alhora garantir la seguretat dels vehicles i de les persones que els transiten, amb la distribució i línies que s'indiquen als respectius plànols de planta i esquemes elèctrics unifilars de la documentació gràfica de l'apartat plànols del present projecte.

Tota la xarxa es farà seguint la normativa vigent en aquest àmbit i les especificacions tècniques de la companyia subministradora d'energia elèctrica. Es realitzarà tot el projecte d'enllumenat segons característiques normalitzades per a que tota la instal·lació funcioni en baixa tensió.

2 NORMES I REFERÈNCIES.

La instal·lació es regirà segons el que disposa l'article 13 "*Xarxes d'electricitat i comunicacions*" de l'annex III "*Ordenances urbanístiques*" de les "*Normes urbanístiques del POUM*" segons el qual "Totes les xarxes de subministrament elèctric i de comunicacions en les àrees urbanes de tipus general han de ser subterrànies".

Reglamentació elèctrica.

Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado pro Real Decreto 842/2002, de 2 d'agost.

Reglamentació de enllumenat exterior:

- (1) RD 2642/1985, de 18 de Desembre, per el que es declara d'obligat compliment les especificacions tècniques de canelobres metàl·lics (bàculs i columnes de enllumenat exterior i senyalització de tràfic) i la seva homologació per el MINER) BOE 21 de 24-04-86.
- (2) Ordre de 11 de juliol de 1986 per la que es modifica l'annex del RD 2642/1945 de 18 de desembre, BOE 173, de 21-07-86.
- (3) RD 401/1.989 de 14 d'Abril pel qual es modifica el RD 2642/1985 de 18 de desembre, BOE 99 de 26-04-89.

- (4) Ordre de 16 de maig de 1989 per la qual es modifica l'annex del RD 2642/1985 de 18 de desembre, BOE 168 de 15-07-89
- (5) Ordre 12 de juny de 1989, per la qual s'estableixen els procediments d'avaluació de conformitat i requisits de protecció, relatius a compatibilitat electromagnètica dels equips sistemes i instal·lacions.
- (6) Normes i Instruccions per Enllumenat urbà del Ministeri de l'Habitatge de 1.965
- (7) RD 1890/2008, e 1 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07. BOE 279 del 19-11-2008.

3 CRITERIS DE DIMENSIONAMENT

Per al projecte de la xarxa s'han tingut en compte una sèrie de criteris, bàsicament estètics i funcionals, que s'hauran de complir en tots els trams de vials públic per tal de garantir un enllumenat en òptimes condicions. S'ha dissenyat la xarxa, per tant, en base a les següents limitacions:

- (1) La instal·lació ha de proporcionar un nivell d'il·luminació suficient per a obtenir la màxima seguretat del trànsit del sector, tant de vehicles com de vianants, reduint el màxim possible l'enlluernament o incomoditat visual. S'haurà de buscar un nivell de contaminació lumínica molt reduït sense perjudici de la bona visibilitat dels usuaris. Aquest aspecte serà especialment important en el cas de l'Avinguda Generalitat en què conflueixen un trànsit important de vehicles motoritzats i de vianants.
- (2) Eliminar les zones fosques per tal d'augmentar la seguretat ciutadana en horari nocturn.
- (3) Aconseguir una relació òptima entre rendiment, cost i eficiència de la instal·lació projectada.
- (4) Escollir el tipus d'enllumenat segons les vies a il·luminar, adequant-ne les característiques a les del trànsit (tant de vehicles com de persones) en cada cas. Aquest criteri respon a dos objectius; d'una banda la voluntat de diferenciar espais mitjançant la il·luminació, per altra, assolir una sensació visual agradable i còmode en cada un dels vials.
- (5) Emprar una distribució al portell de lluminàries en vials d'un únic sentit de circulació.
- (6) Emprar una distribució bilateral de lluminàries per a vials de dos sentits de circulació.

És important tenir present que per al càlcul i distribució de la instal·lació (bàsicament pel que fa als paràmetres de nivell d'il·luminació i de factor d'uniformitat) cal tenir en compte les diferents característiques dels vials a il·luminar, com són tipus de calçada, amplades de carrers, nivell de trànsit, etc.

En base a la normativa exposada, la il·luminació de l'espai públic ha de complir uns requisits mínims per a considerar-se acceptable; aquests valors, però, variaran en funció del trànsit previst a la calçada. Per al sector objecte d'aquest projecte s'han considerat carrers amb trànsit moderat tots aquells que tenen trànsit rodat i carrers amb trànsit baix els vials de prioritat invertida. L'estudi en el cas del Passeig Marítim serà diferent.

S'enumeren a continuació els valors normalitzats per als vials amb trànsit moderat:

- (1) El valor de la il·luminació mitja del vial haurà d'estar entre els 17 i els 20 lux.
- (2) El valor de la uniformitat mitja (coeficient entre il·luminació mitja i màxima) haurà de ser superior a 0,4.
- (3) El valor de la uniformitat extrema (coeficient entre il·luminació mínima i màxima) haurà de ser superior a 0,25.

En els vials considerats de trànsit baix la normativa limita els diferents valors en:

- (1) Il·luminació mitjana entre els 12 i els 15 lux.
- (2) Uniformitat mitja superior a 0,3.
- (3) Uniformitat extrema superior a 0,15.

Existeixen a més, una sèrie de condicionants que seran comuns en tot tipus de carrers i que també es tindran en compte a l'hora de dissenyar la xarxa:

- (1) Si la il·luminació mitjana és inferior es dona sensació de foscor (per als vehicles).
- (2) Una il·luminació superior a 30 lux és considerada malbaratament energètic.
- (3) El valor mínim d'il·luminació per a voreres és de 5 lux.
- (4) El valor mínim d'il·luminació per a zones verdes s'ha de situar entre 8 i 10 lux.

4 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOBTADA

Cal tenir en compte que la xarxa d'enllumenat públic és específica per a l'àmbit d'estudi donades les seves característiques. Aquesta solució, adoptada mitjançant l'ajuda d'una aplicació informàtica, no podrà ser, per tant, aplicada en cap altre sector.


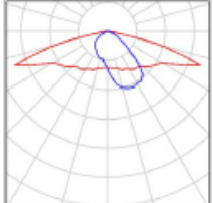
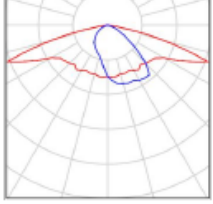
Donat que el projecte d'urbanització comporta la renovació de tots les vials ja existents i per tant la demolició dels paviments existents, s'aprofitarà l'obra per substituir completament la xarxa d'enllumenat existent per una de nova que es descriu en el present annex.

El projecte d'enllumenat públic realitzat es basarà, com a punt de partida per a la seva distribució en l'espai urbà, en els valors obtinguts amb el programa de càlcul de xarxes VIALux, que es detallen més endavant en aquest mateix annex. Les interdistàncies definides pel software, però, s'han vist modificades puntualment (i sempre amb valors inferiors als obtinguts) per a aconseguir l'harmonització entre els elements dissenyats en els vials i la instal·lació d'il·luminació.

A més, en l'elecció de la distribució s'ha buscat que els encreuaments i possibles punts de major confluència de trànsit (ja sigui de vianants o rodat) tinguin sempre, com a mínim, un punt de llum per a prevenir possibles situacions de risc.

Els elements que s'usaran per al dimensionament del enllumenat són els següents:

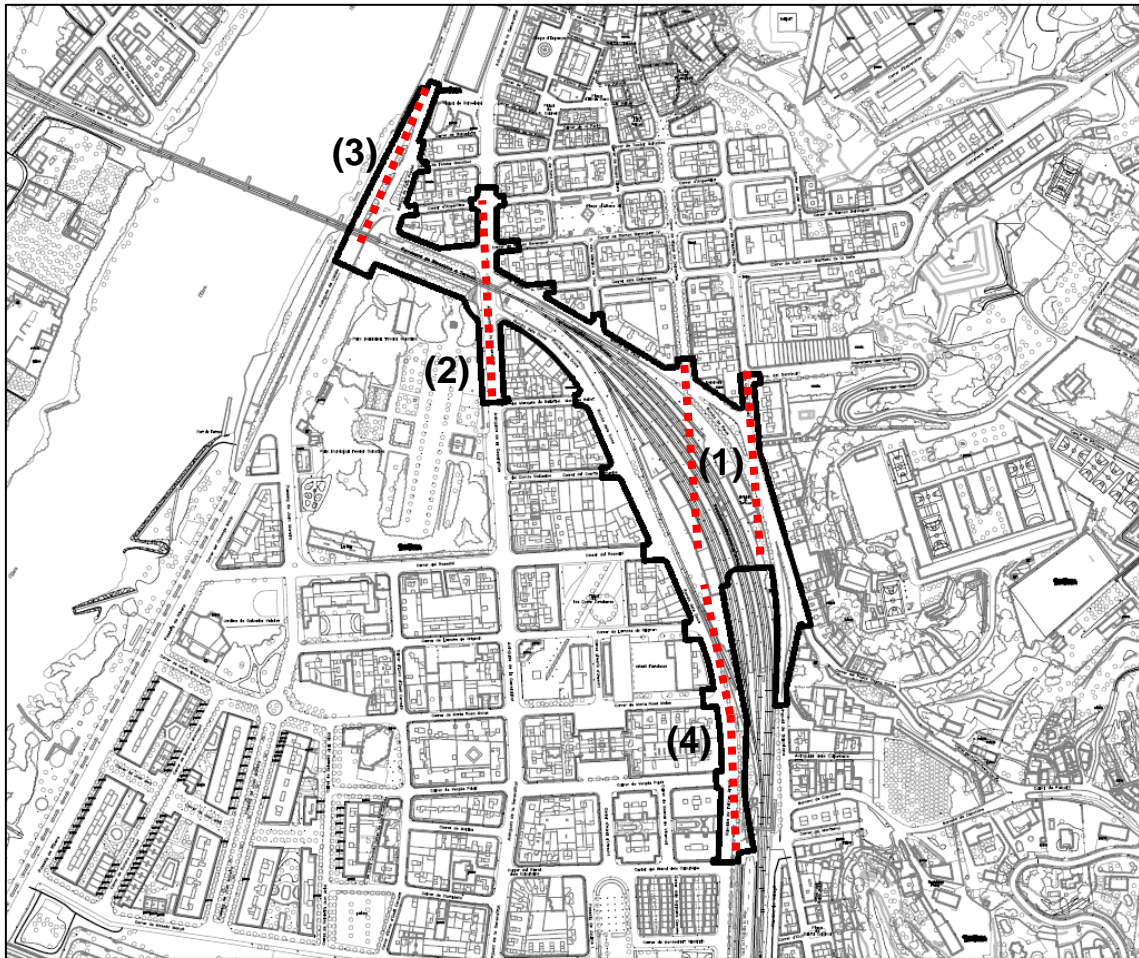
- VIALIA LIRA Luminaria VSAP- T 150 W
- TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W
- TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W

<p>BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W N° de artículo: 1110040 Flujo luminoso (Luminaria): 8784 lm Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm Potencia de las luminarias: 114.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 43 74 97 100 82 Lámpara: 1 x VSAP-T 100 W_P2B (Factor de corrección 1.000).</p>		
<p>BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W N° de artículo: 1115016 Flujo luminoso (Luminaria): 14032 lm Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm Potencia de las luminarias: 169.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 41 72 97 100 80 Lámpara: 1 x VSAP-T 150 W_P2B (Factor de corrección 1.000).</p>		
<p>BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W N° de artículo: 1125040 Flujo luminoso (Luminaria): 22949 lm Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm Potencia de las luminarias: 267.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 49 83 98 100 69 Lámpara: 1 x HPS-T 250 W (Factor de corrección 1.000).</p>		

Imatge 1. Làmpades utilitzades.

L'estudi lumínic del present projecte s'ha realitzar als principals vials de la zona d'actuació:

- (1) Carrer Cervantes / Cristòfol Despuig
- (2) Avinguda Generalitat
- (3) Avinguda Lleida
- (4) Avinguda Ferran d'Aragó



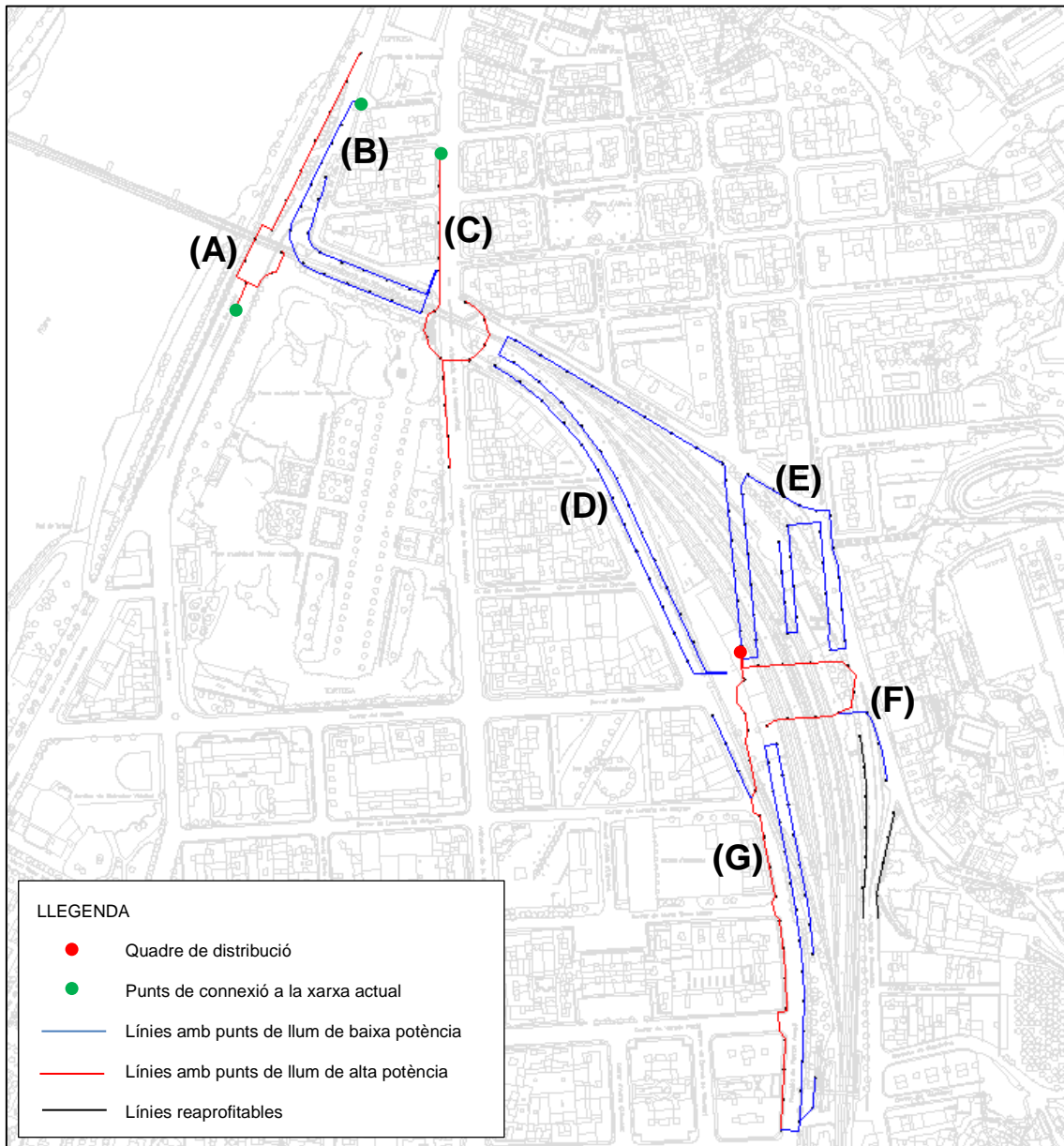
Esquema 1. Principals vials on s'ha dimensionat el enllumenat amb el programa de càlcul VIALux.

Carrer	Distància entre llums	Alçada	Potència	Tipus	Disposició
Carrer Cervantes / Cristòfol Despuig	20 m	6 m	150 W	VSAP	Bilateral
Avinguda Generalitat	22 m	10 m	250 W	VSAP	Unilateral
Avinguda Lleida	22 m	10 m	2*100 W	VSAP	Central
Avinguda Ferran d'Aragó	20 m	10 m	250 W	VSAP	Unilateral

Taula 1. Resum

La resta de carrers es dissenyaran de la mateixa manera que els a carrers Cervantes i Despuig.

Es crearan 7 línies d'enllumenat per tal de connectar tots els punts de llum a la xarxa elèctrica (A, B, C, D, E, F, G). Tres de les quals es connectaran a la xarxa actual (línies que il·luminen l'avinguda Lleida, Avinguda Generalitat i Ronda Reus que són A, B i C) i la resta es distribuïran mitjançant un quadre de comandament en un punt situat a prop d'una estació transformadora (D, E, F, G).



Esquema 2. Distribució de les línies d'enllumenat.

Els punts de llum generalment estaran disposats de manera intercalada amb l'arbrat.

Es recobrirà de formigó els trams de línies que creuen les calçades.

Al final d'aquest annex s'adjuntarà el informe justificatiu de luminància dels principals carrers del projecte. S'ha comprovat que en base als criteris establerts en el programa DIALux es compleixen els requisits de luminància per a cadascun dels carrers dimensionats.

5 DEFINICIÓ DEL PUNTS DE LLUM

Punt de llum	Carrer	Alçada (m)	Potència (W)	Tipus	Línia
001	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
002	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
003	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
004	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
005	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
006	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
007	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
008	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
009	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
010	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
011	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
012	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
013	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
014	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
015	Avinguda Lleida	10	250	VSAP	A
016	Ronda reus	6	150	VSAP	B
017	Ronda reus	6	150	VSAP	B
018	Ronda reus	6	150	VSAP	B
019	Ronda reus	6	150	VSAP	B
020	Ronda reus	6	150	VSAP	B
021	Avinguda Generalitat	6	150	VSAP	B
022	Avinguda Generalitat	6	150	VSAP	B
023	Avinguda Generalitat	6	150	VSAP	B
024	Ronda Reus	6,10	150/250	VSAP	B
025	Ronda Reus	6,10	150/250	VSAP	B
026	Ronda Reus	6,10	150/250	VSAP	B
027	Ronda Reus	6,10	150/250	VSAP	B
028	Ronda Reus	6,10	150/250	VSAP	B
029	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
030	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
031	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
032	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
033	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
034	Avinguda Lleida	6	150	VSAP	B
035	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
036	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
037	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C

038	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
039	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
040	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
041	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
042	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
043	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
044	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
045	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
046	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
047	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
048	Avinguda Generalitat	10	250	VSAP	C
049	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
050	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
051	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
052	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
053	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
054	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
055	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
056	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
057	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
058	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
059	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
060	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
061	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
062	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
063	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
064	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
065	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
066	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
067	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
068	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
069	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
070	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
071	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
072	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
073	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
074	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
075	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
076	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
077	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
078	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
079	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
080	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
081	Ronda Docs	6	150	VSAP	D

082	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
083	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
084	Ronda Docs	6	150	VSAP	D
085	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
086	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
087	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
088	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
089	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
090	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	D
091	Aparcament	6	150	VSAP	E
092	Aparcament	6	150	VSAP	E
093	Aparcament	6	150	VSAP	E
094	Aparcament	6	150	VSAP	E
095	Aparcament	6	150	VSAP	E
096	Aparcament	6	150	VSAP	E
097	Aparcament	6	150	VSAP	E
098	Aparcament	6	150	VSAP	E
099	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
100	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
101	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
102	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
103	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
104	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
105	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
106	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
107	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
108	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
109	Carrer Cristofol Despuig	6	150	VSAP	E
110	Ronda Reus	6	150	VSAP	E
111	Ronda Reus	6	150	VSAP	E
112	Ronda Reus	6	150	VSAP	E
113	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
114	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
115	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
116	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
117	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
118	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	E
119	Plaça B	10	250	VSAP	F
120	Plaça B	10	250	VSAP	F
121	Plaça B	10	250	VSAP	F
122	Plaça B	10	250	VSAP	F
123	Avinguda Barcelona	9	150	VSAP	F
124	Avinguda Barcelona	9	150	VSAP	F
125	Avinguda Barcelona	9	150	VSAP	F

126	Plaça B	10	250	VSAP	F
127	Plaça B	10	250	VSAP	F
128	Plaça B	10	250	VSAP	F
129	Plaça B	10	250	VSAP	F
130	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
131	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
132	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
133	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
134	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
135	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
136	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
137	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
138	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
139	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
140	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
141	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
142	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
143	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
144	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
145	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
146	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
147	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
148	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
149	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
150	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
151	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
152	Avinguda Ferran d'Aragó	6	150	VSAP	G
153	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
154	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
155	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
156	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
157	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
158	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
159	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
160	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
161	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
162	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
163	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
164	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
165	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
166	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
167	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
168	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
169	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G

170	Avinguda Ferran d'Aragó	10	250	VSAP	G
171	Plaça B	10	250	VSAP	G
172	Plaça B	10	250	VSAP	G
173	Carrer Cervantes	6	150	VSAP	G

6 JUSTIFICACIÓ

6.1 CÀLCULS LUMÍNICS

Estudi enllumenat públic

En el present estudi es realitzarà el dimensionament de l'enllumenat dels diferents carrers projectats al PROJECTE DE MILLORA URBANA RENFE - TORTOSA CENTRE.

UPC: Escola Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ponts de Barcelona.

Fecha: 02.06.2015
Proyecto elaborado por: Miquel Ferré Audí

Índice

Estudi enllumenat públic	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W	
Hoja de datos de luminarias	5
BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W	
Hoja de datos de luminarias	6
BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W	
Hoja de datos de luminarias	7
BENITO 1115020 VIALIA EVO Luminaria VSAP-T 150 W	
CDL (Polar)	8
Diagrama de densidad lumínica	9
Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig	
Datos de planificación	10
Lista de luminarias	11
Resultados luminotécnicos	12
Rendering (procesado) en 3D	14
Rendering (procesado) de colores falsos	15
Recuadros de evaluación	
Calçada	
Clase de iluminación	16
Gráfico de valores (E)	17
Observador	
Observador 2	
Isolíneas (L)	18
Observador 2	
Isolíneas (L)	19
Vorera arbrada 2	
Gráfico de valores (E)	20
Vorera arbrada	
Clase de iluminación	21
Gráfico de valores (E)	22
Avinguda Generalitat	
Datos de planificación	23
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
Rendering (procesado) en 3D	27
Rendering (procesado) de colores falsos	28
Recuadros de evaluación	
Calçada	
Clase de iluminación	29
Gráfico de valores (E)	30
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	31
Observador 2	
Isolíneas (L)	32
Avinguda Lleida	
Datos de planificación	33
Lista de luminarias	34
Resultados luminotécnicos	35
Rendering (procesado) en 3D	36

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

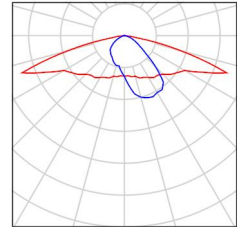
Rendering (procesado) de colores falsos	37
Recuadros de evaluación	
Calçada	
Gráfico de valores (E)	38
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	39
Observador 2	
Isolíneas (L)	40
Observador 3	
Isolíneas (L)	41
Observador 4	
Isolíneas (L)	42
Avinguda Ferran d'Aragó	
Datos de planificación	43
Lista de luminarias	44
Resultados luminotécnicos	45
Rendering (procesado) en 3D	47
Rendering (procesado) de colores falsos	48
Recuadros de evaluación	
Calçada	
Gráfico de valores (E)	49
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	50
Observador 2	
Isolíneas (L)	51

Estudiant UPC

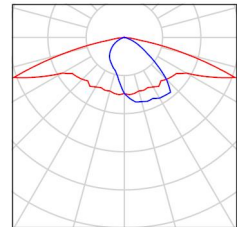
Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudi enllumenat públic / Lista de luminarias

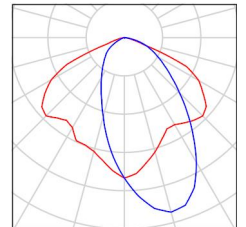
18 Pieza BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T
100 W
N° de artículo: 1110040
Flujo luminoso (Luminaria): 8784 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm
Potencia de las luminarias: 114.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 74 97 100 82
Lámpara: 1 x VSAP-T 100 W_P2B (Factor de corrección 1.000).



13 Pieza BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T
150 W
N° de artículo: 1115016
Flujo luminoso (Luminaria): 14032 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 169.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 72 97 100 80
Lámpara: 1 x VSAP-T 150 W_P2B (Factor de corrección 1.000).



18 Pieza BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T
250 W
N° de artículo: 1125040
Flujo luminoso (Luminaria): 22949 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 267.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 83 98 100 69
Lámpara: 1 x HPS-T 250 W (Factor de corrección 1.000).

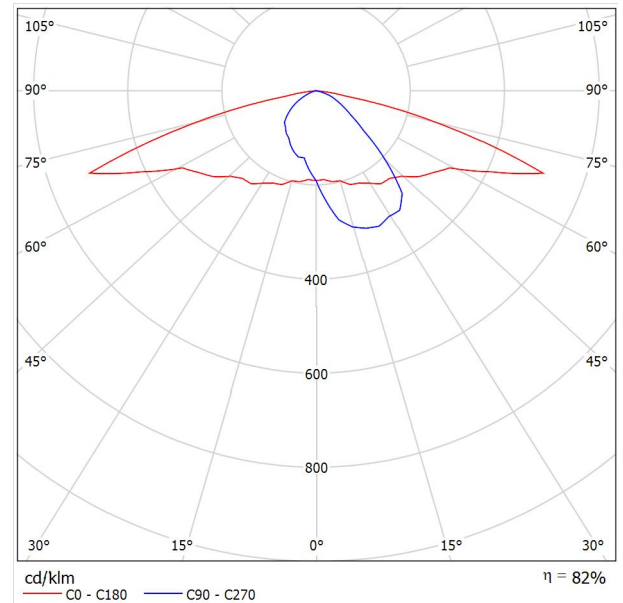


Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 74 97 100 82

Luminaria de tipo vial para instalar en columnas de 4 a 10 m de altura. Está fabricada en inyección de aluminio, y acabada en color RAL9007. Instalación en horizontal o vertical a diámetro 60 mm. Grado de protección IP66 e IK09. Incorpora reflector de aluminio anodizado y difusor de cristal templado plano. Permite la instalación de equipos electromagnéticos o balastos electrónicos para lámparas de descarga de potencias hasta 250 W, en clase I o clase II. Posibilidad de instalación de desconector automático. La rótula de la luminaria permite una inclinación de hasta 15°, tanto en posición vertical como horizontal.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

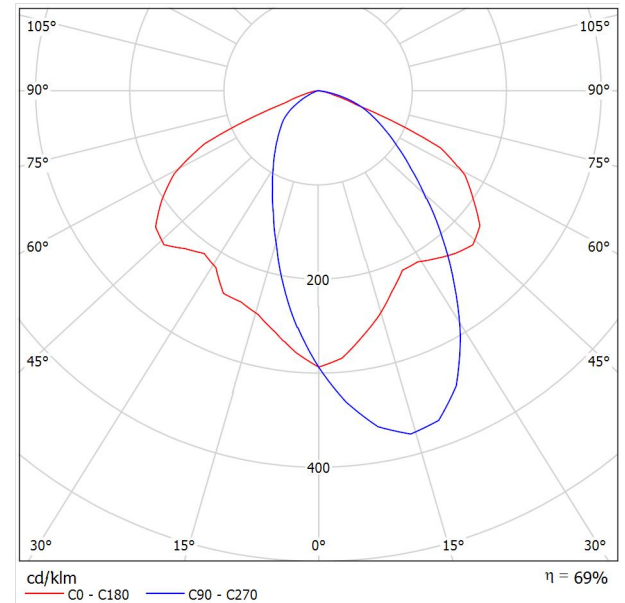
BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 83 98 100 69

Luminaria de tipo vial para instalar en columnas de 4 a 10 m de altura. Está fabricada en inyección de aluminio, y acabada en color RAL9007. Instalación en horizontal o vertical a diámetro 60 mm. Grado de protección IP66 e IK09. Incorpora reflector de aluminio anodizado y difusor de cristal templado plano. Permite la instalación de equipos electromagnéticos o balastos electrónicos para lámparas de descarga de potencias hasta 250 W, en clase I o clase II. Posibilidad de instalación de desconector automático. La rótula de la luminaria permite una inclinación de hasta 15°, tanto en posición vertical como horizontal.

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

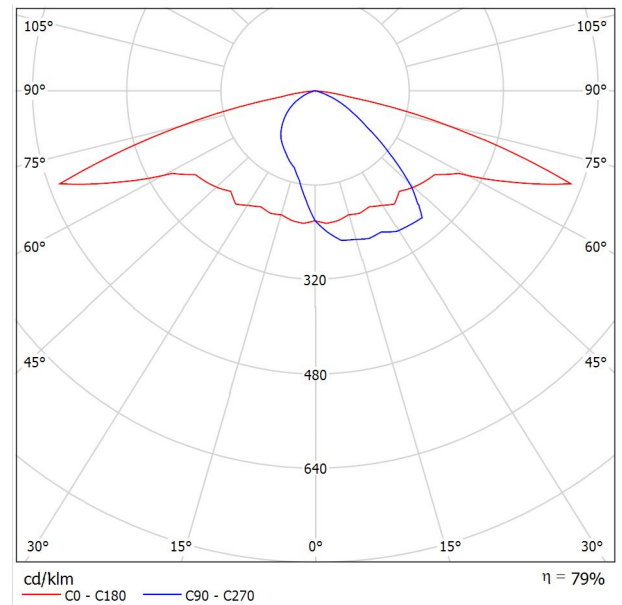
BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 72 97 100 80

Luminaria de tipo residencial para instalar en columnas de 3 a 6 m de altura. Está fabricada en inyección de aluminio, y acabada en color negro texturado.
Instalación en vertical a diámetro 60 mm. Grado de protección IP66 e IK10. Incorpora reflector de aluminio anodizado y difusor de cristal templado plano.
Permite la instalación de equipos electromagnéticos o balastos electrónicos para lámparas de descarga de potencias hasta 150 W, en clase I o clase II.

Emisión de luz 1:



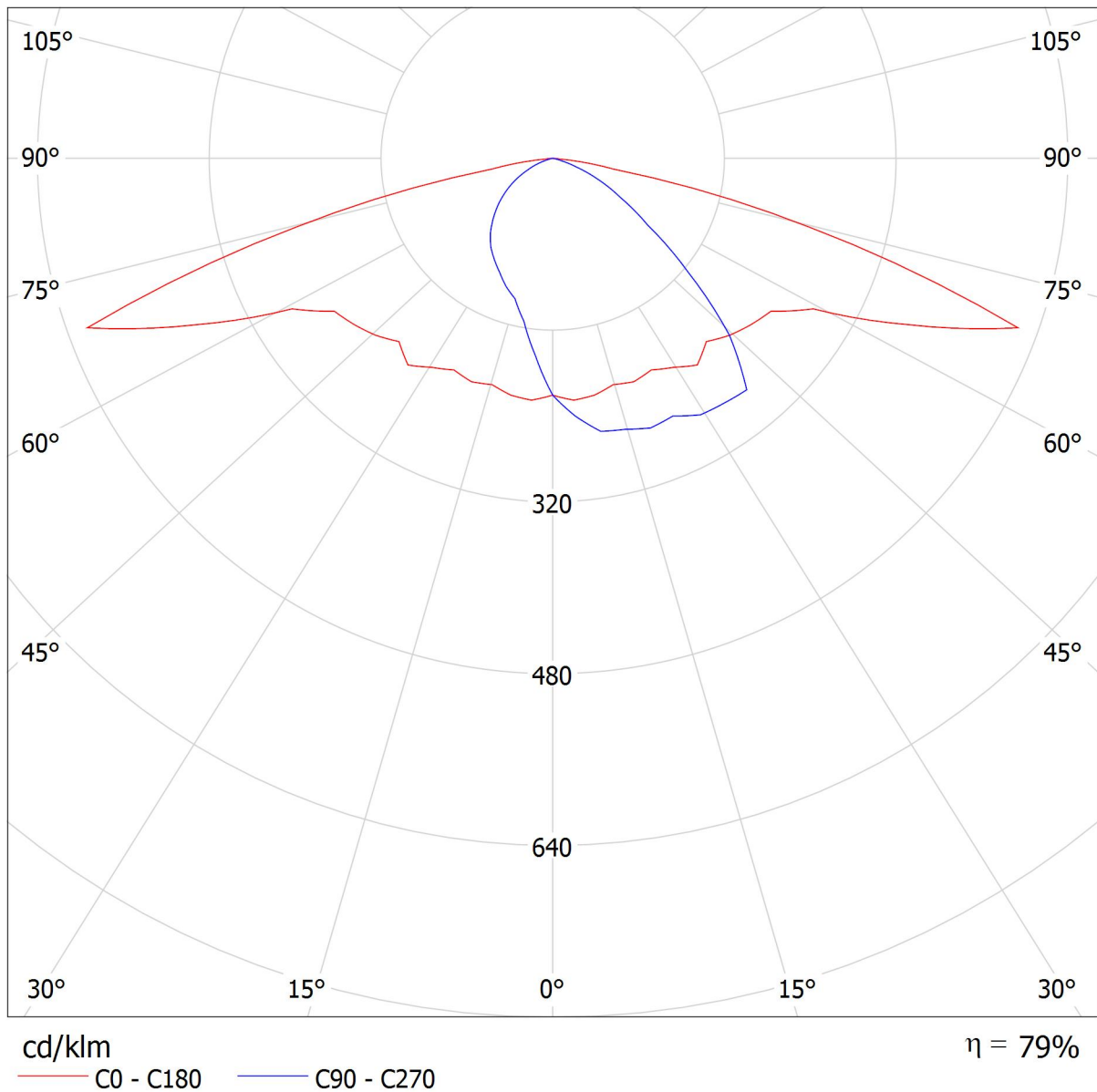
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

BENITO 1115020 VIALIA EVO Luminaria VSAP-T 150 W / CDL (Polar)

Luminaria: BENITO 1115020 VIALIA EVO Luminaria VSAP-T 150 W
Lámparas: 1 x VSAP-T 150 W_P2B

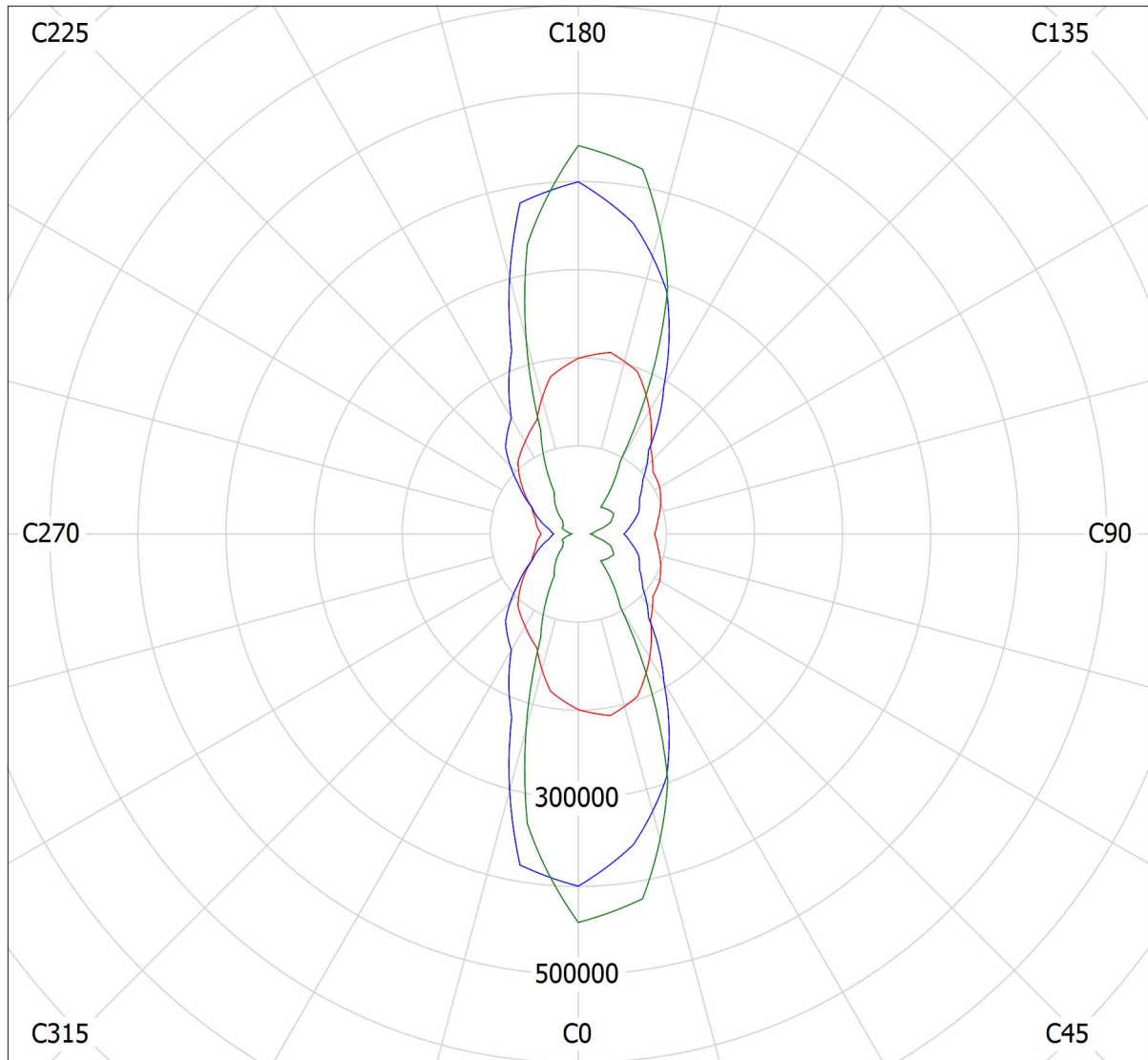


Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

BENITO 1115020 VIALIA EVO Luminaria VSAP-T 150 W / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: BENITO 1115020 VIALIA EVO Luminaria VSAP-T 150 W
Lámparas: 1 x VSAP-T 150 W_P2B



cd/m²
— g = 55.0° — g = 65.0° — g = 75.0°

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Datos de planificación

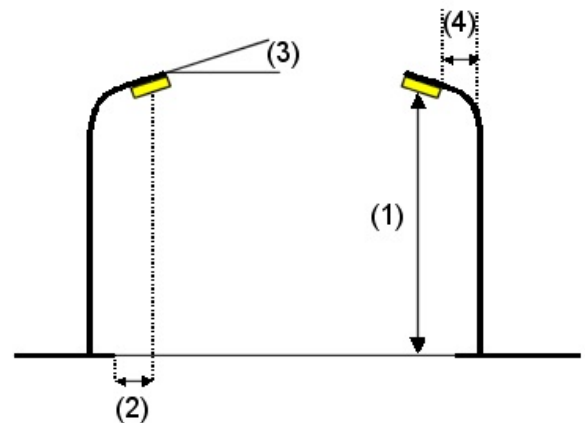
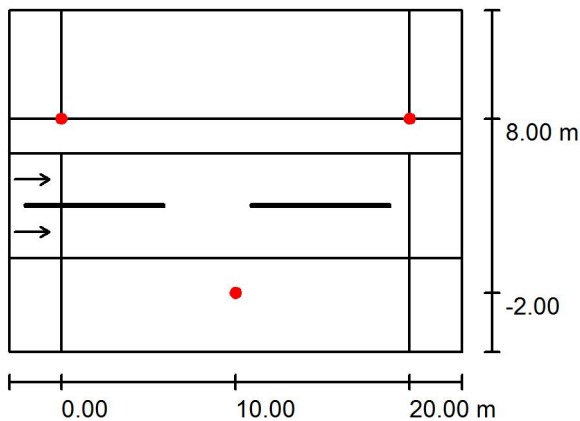
Aquests dos vials tindran com a funció entrellaçar les trames de la ciutat actualment separades per la infraestructura ferroviària.

Perfil de la vía pública

Vorera arbrada	(Anchura: 6.200 m)
Aparcament	(Anchura: 2.000 m)
Calçada	(Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Vorera arbrada 2	(Anchura: 5.400 m)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W
Flujo luminoso (Luminaria):	14032 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17500 lm
Potencia de las luminarias:	169.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	6.000 m
Altura del punto de luz:	6.620 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	469 cd/klm
con 80°:	61 cd/klm
con 90°:	0.11 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.

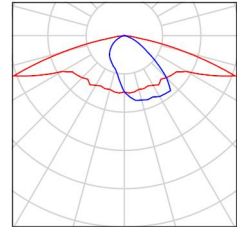
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Lista de luminarias

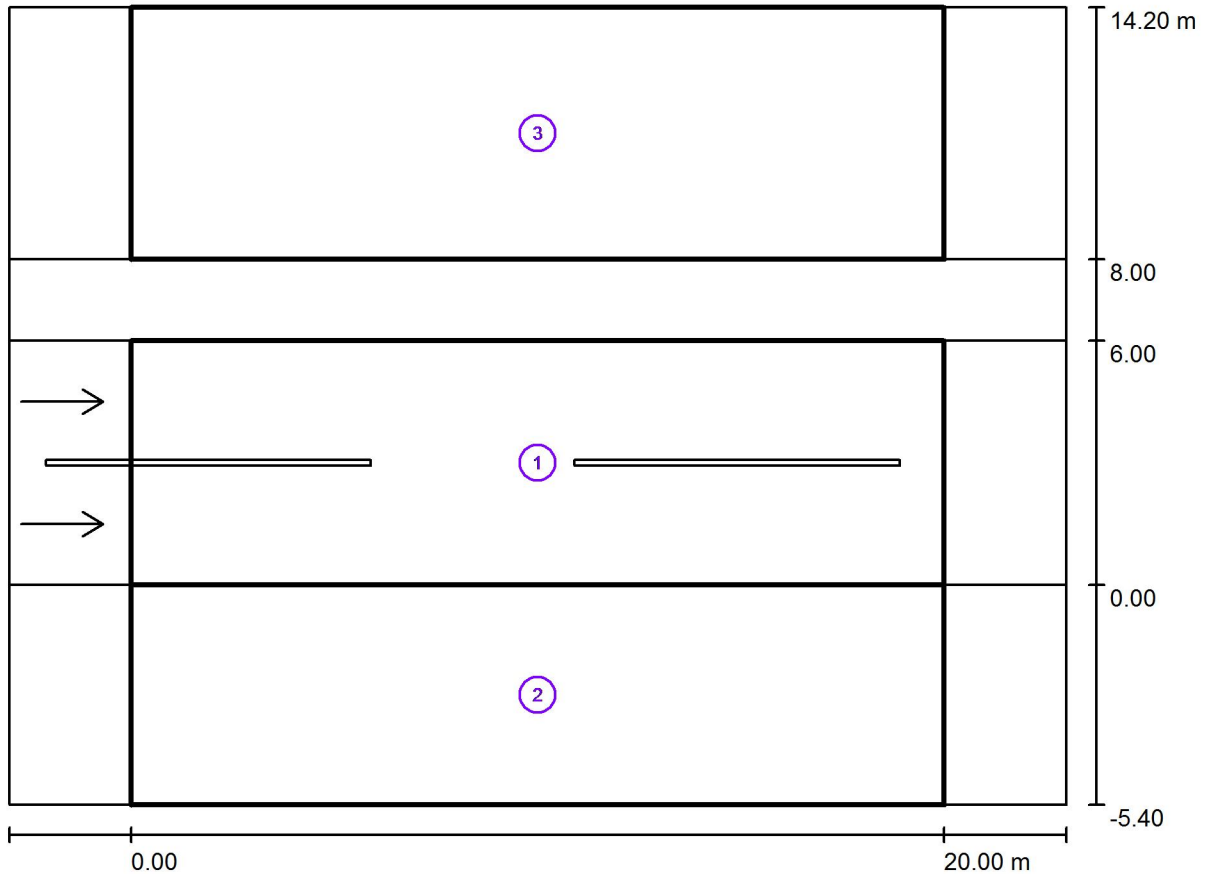
BENITO 1115016 VIALIA LIRA Luminaria VSAP-T 150 W
N° de artículo: 1115016
Flujo luminoso (Luminaria): 14032 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17500 lm
Potencia de las luminarias: 169.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 72 97 100 80
Lámpara: 1 x VSAP-T 150 W_P2B (Factor de corrección 1.000).



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.57

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calçada
 - Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m
 - Trama: 10 x 6 Puntos
 - Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.
 - Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 - Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)





	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.62	0.73	0.79	10	0.91
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audi
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Resultados luminotécnicos

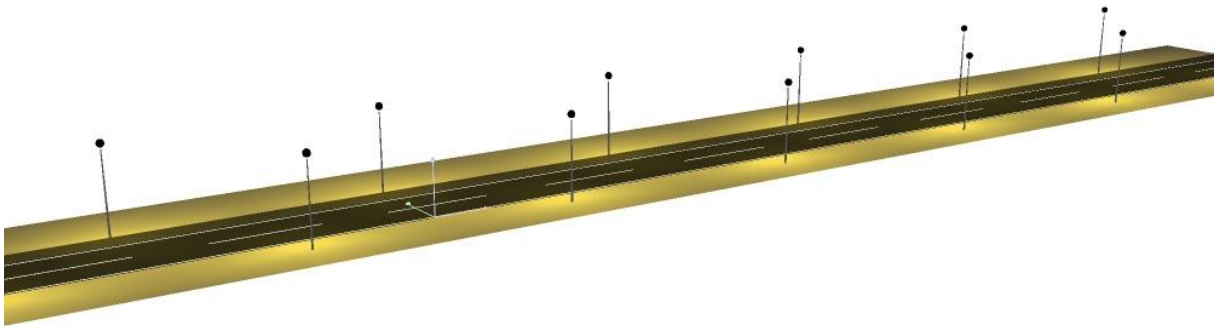
Lista del recuadro de evaluación

2	Vorera arbrada 2 Longitud: 20.000 m, Anchura: 5.400 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera arbrada 2. Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx]	U0
	Valores reales según cálculo:	34.15	0.51
	Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
	Cumplido/No cumplido:		
3	Vorera arbrada Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.200 m Trama: 10 x 5 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera arbrada. Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)	E_m [lx]	U0
	Valores reales según cálculo:	22.12	0.45
	Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
	Cumplido/No cumplido:		

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

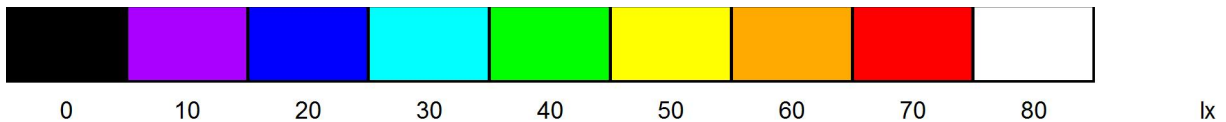
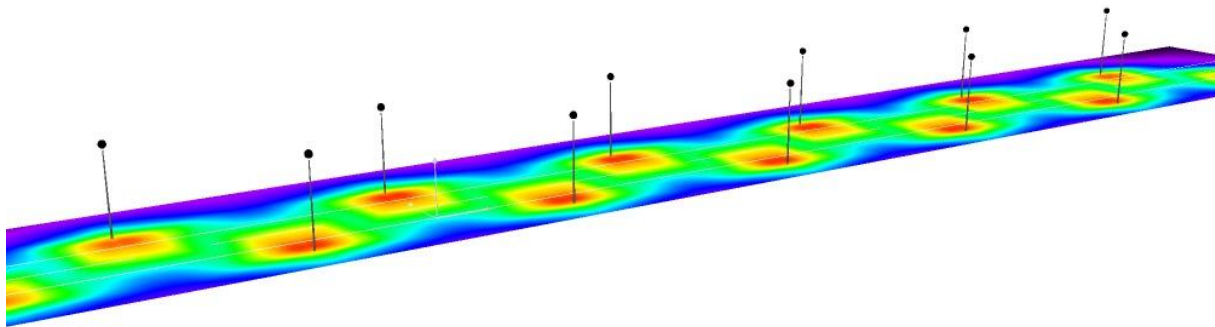
Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Rendering (procesado) en 3D



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Rendering (procesado) de colores falsos



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Calçada / Clase de iluminación

Clase de iluminación seleccionada: ME4b

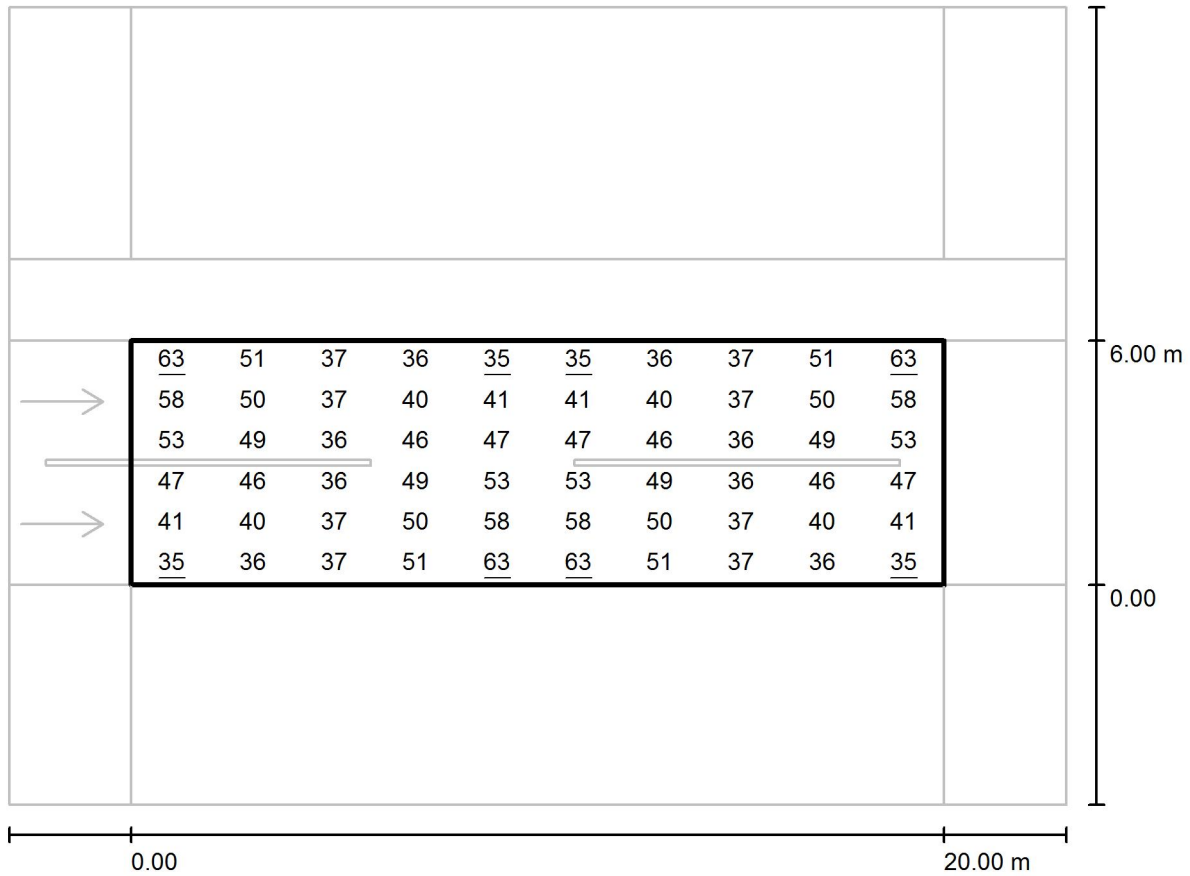
Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Media (entre 30 y 60 km/h)
Usuario principal	Tráfico motorizado, Vehículos lentos
Otros usuarios autorizados	Ciclista, Peatón
Usuario excluido	/
Situación de iluminación	B1
Conexión a otras viales	Cruces sencillos
Densidad de cruces [cantidad por km]	<3
Zona conflictiva	No
Medidas constructivas para restricción del tráfico	No
Tránsito de vehículos [cantidad por día]	<7000
Tránsito de ciclistas	Normal
Grado de dificultad de navegación	Normal
Vehículos estacionados	Sí
Complejidad del campo de visión	Normal
Grado de luminancia del entorno	Alto (entorno de centros urbanos)
Tipo climático principal	Seco

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Calçada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]
45

E_{min} [lx]
35

E_{max} [lx]
63

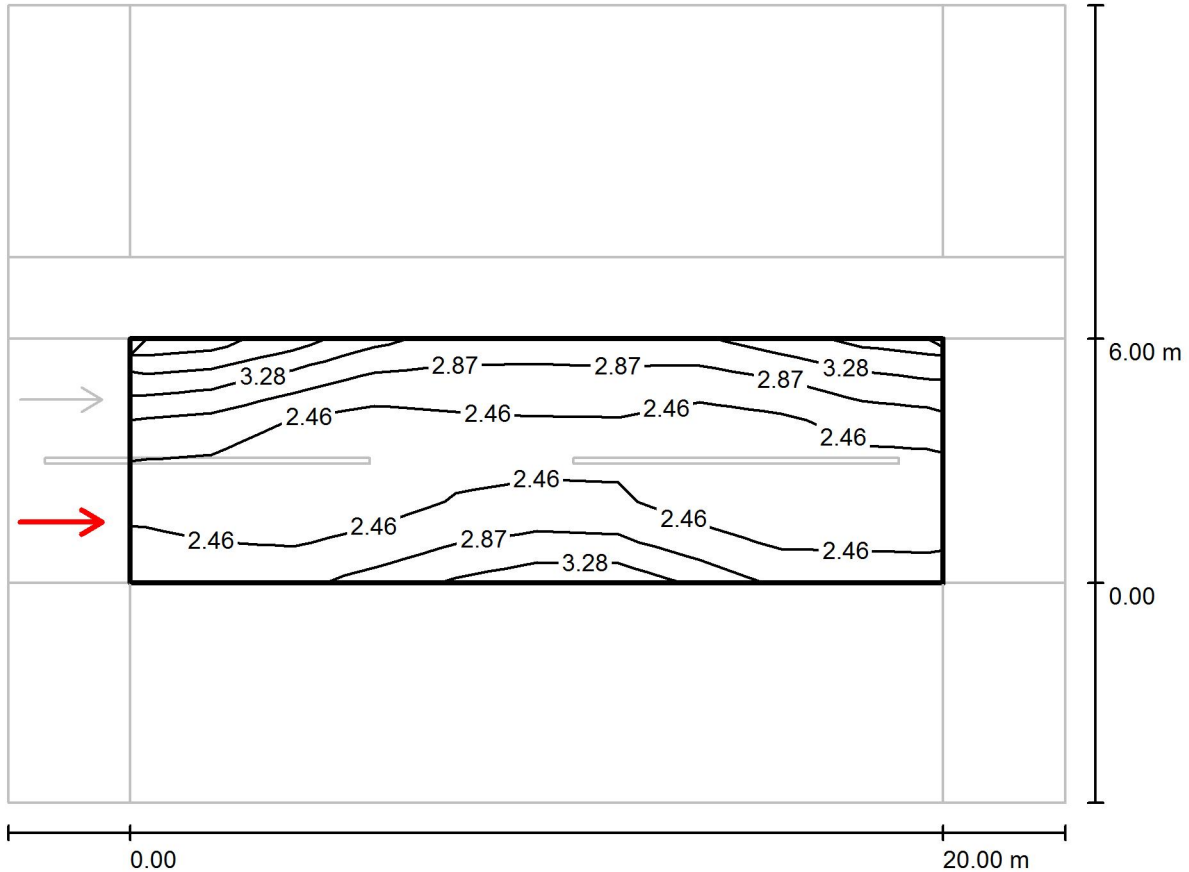
E_{min} / E_m
0.767

E_{min} / E_{max}
0.547

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Calçada / Observador 2 / Isolínies (L)

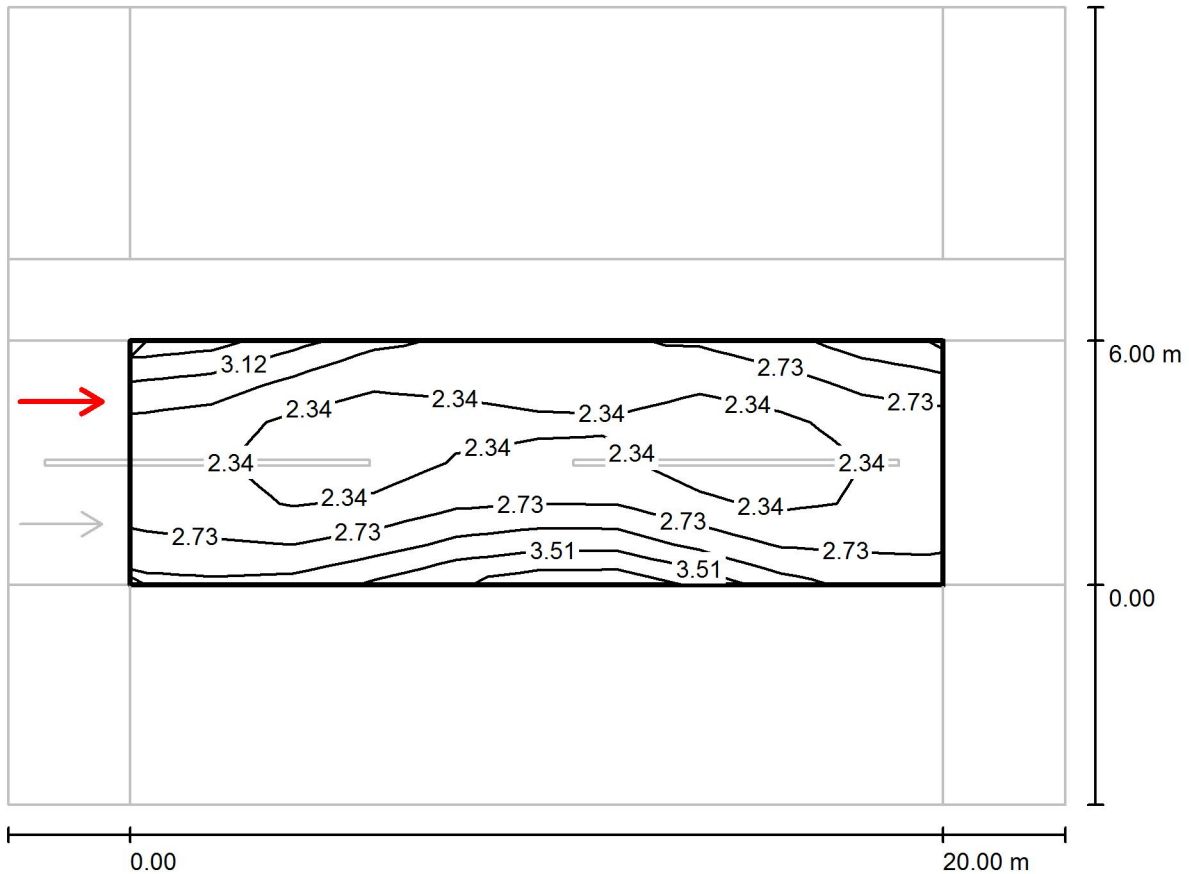


Valores en Candela/m², Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.62	0.73	0.79	10
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Calçada / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 186

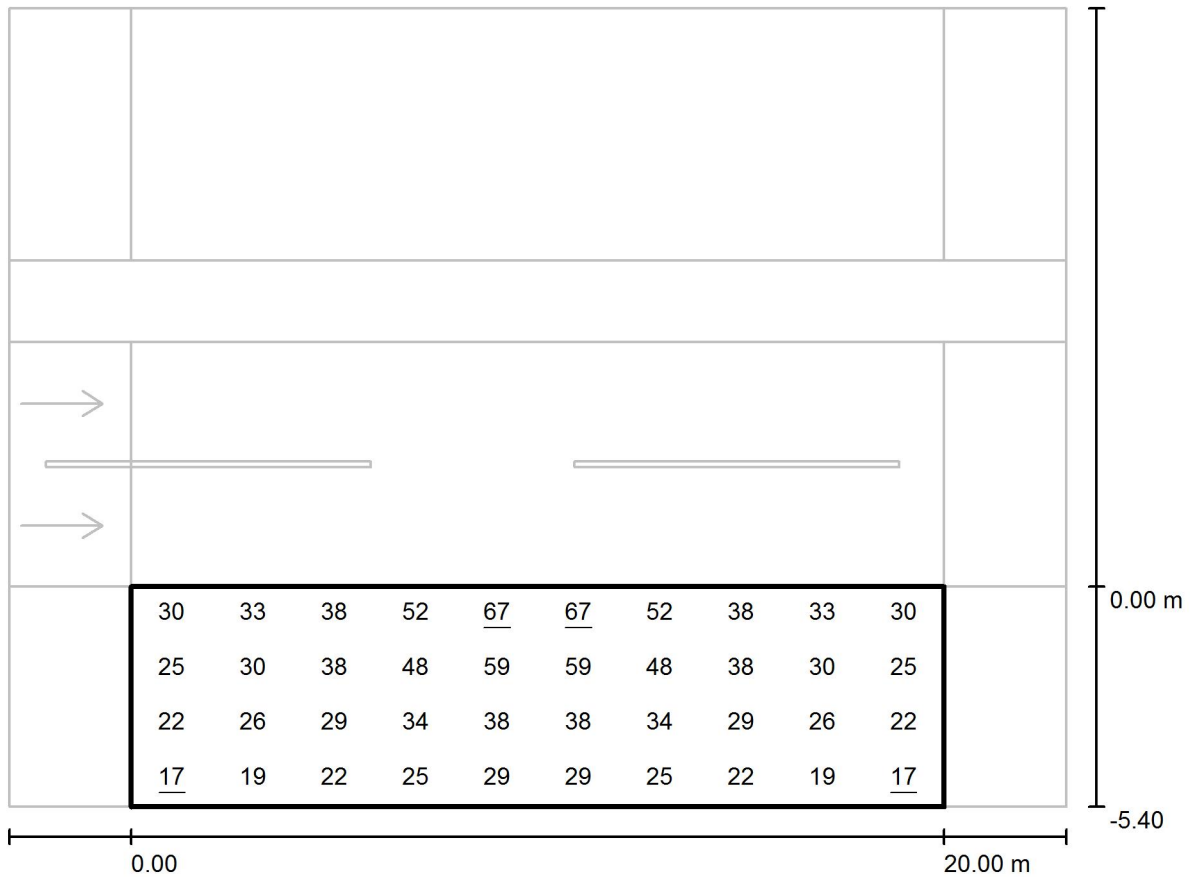
Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.62	0.73	0.79	10
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Vorera arbrada 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
34

E_{min} [lx]
17

E_{max} [lx]
67

E_{min} / E_m
0.507

E_{min} / E_{max}
0.259

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail**Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Vorera arbrada / Clase de iluminación**

Clase de iluminación seleccionada: CE3

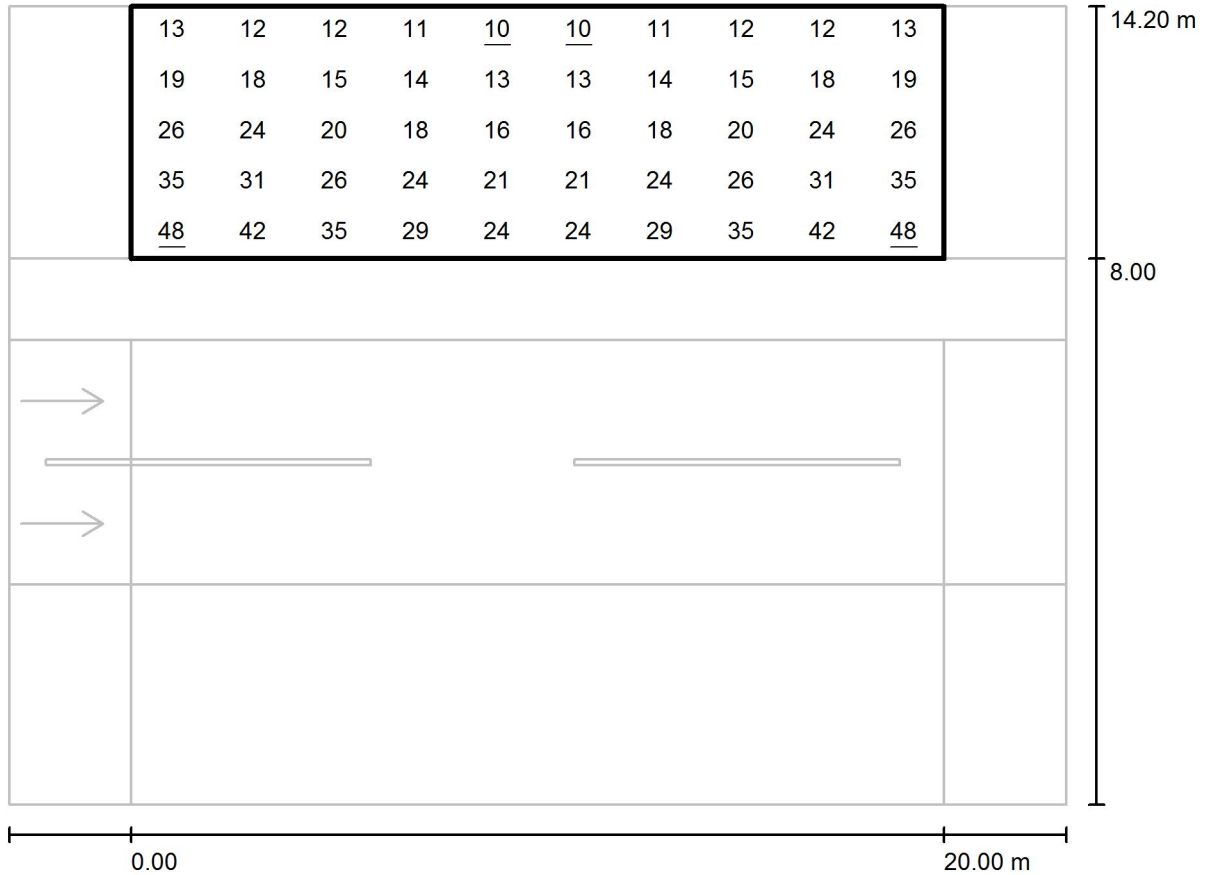
Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Baja (entre 5 y 30 km/h)
Usuario principal	Tráfico motorizado, Peatón
Otros usuarios autorizados	/
Usuario excluido	Vehículos lentos, Ciclista
Situación de iluminación	D1
Medidas constructivas para restricción del tráfico	No
Tránsito de peatones	Alta
Grado de dificultad de navegación	Normal
Reconocimiento facial	innecesario
Riesgo de criminalidad	Normal
Grado de luminancia del entorno	Alto (entorno de centros urbanos)

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Carrer Cervantes i Carrer Cristòfol Despuig / Vorera arbrada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]
22

E_{min} [lx]
10

E_{max} [lx]
48

E_{min} / E_m
0.454

E_{min} / E_{max}
0.210

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

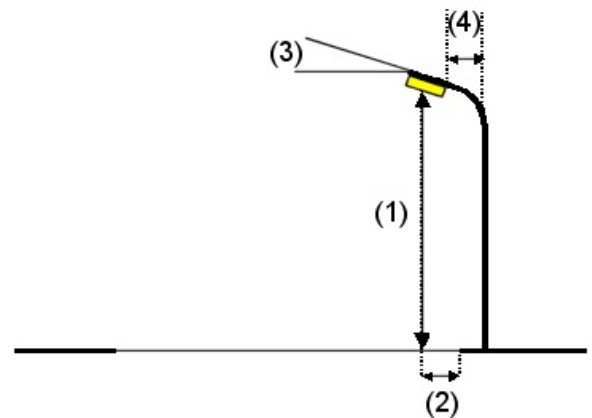
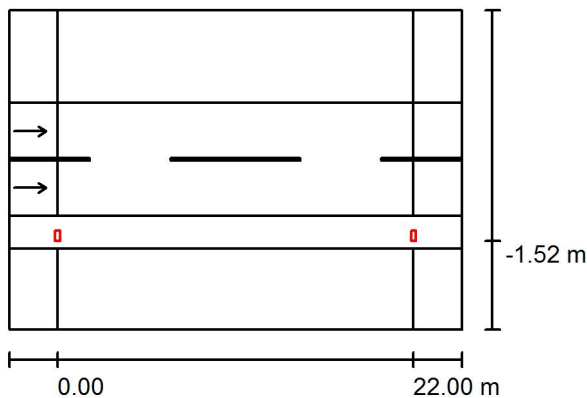
Avinguda Generalitat / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Vorera 1	(Anchura: 5.700 m)
Calçada	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcament	(Anchura: 2.000 m)
Vorera 2	(Anchura: 5.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W
Flujo luminoso (Luminaria):	22949 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	33200 lm
Potencia de las luminarias:	267.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	22.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.900 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	150 cd/klm
con 80°:	16 cd/klm
con 90°:	1.40 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

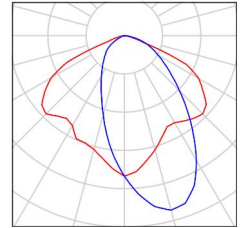
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Lista de luminarias

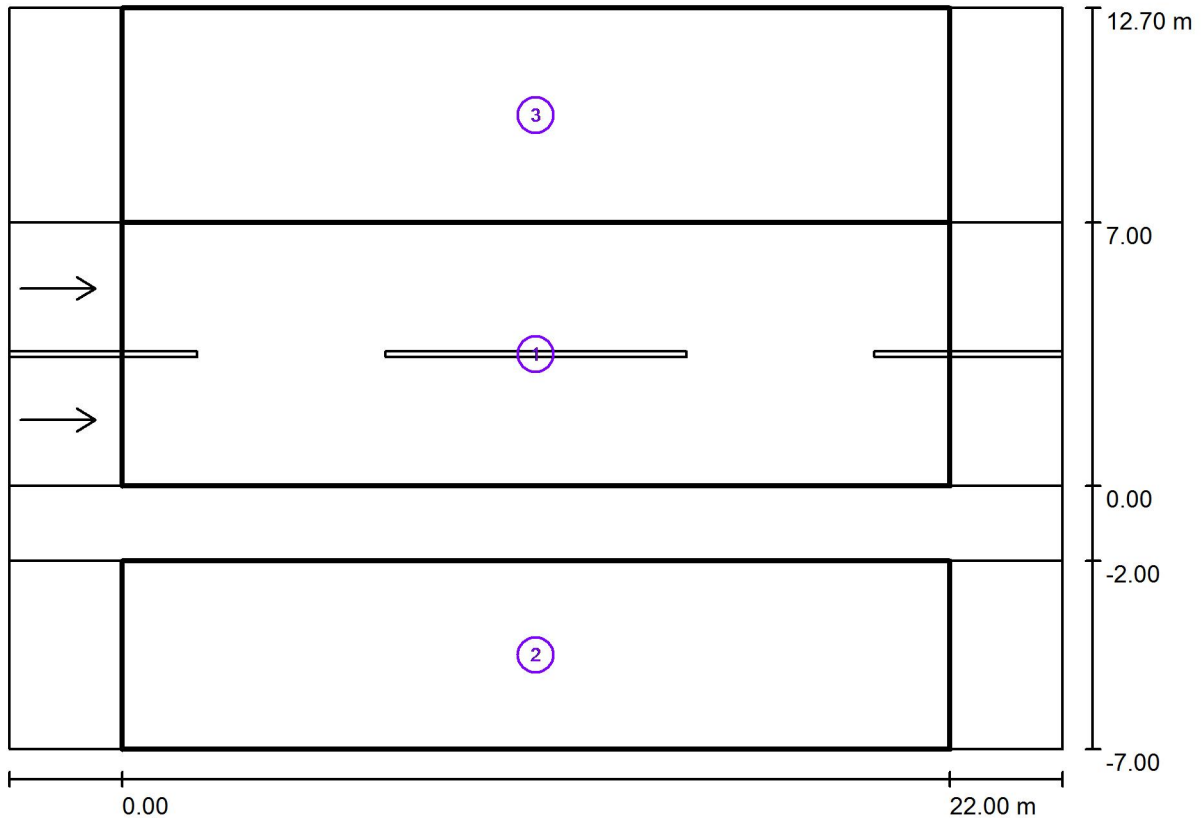
BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T
250 W
N° de artículo: 1125040
Flujo luminoso (Luminaria): 22949 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 267.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 83 98 100 69
Lámpara: 1 x HPS-T 250 W (Factor de corrección
1.000).



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:201

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calçada
 Longitud: 22.000 m, Anchura: 7.000 m
 Trama: 10 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
 Clase de iluminación seleccionada: ME4b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.10	0.54	0.81	2	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audi
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Resultados luminotécnicos

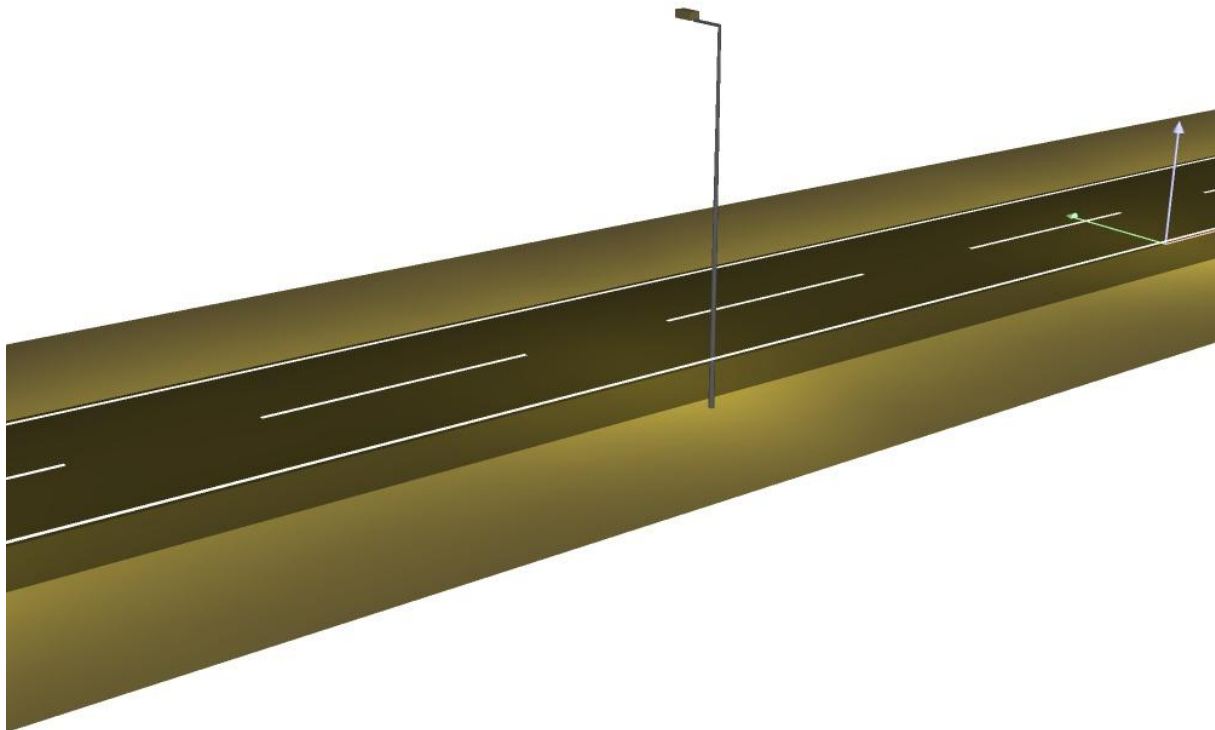
Lista del recuadro de evaluación

2	Vorera 2 Longitud: 22.000 m, Anchura: 5.000 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 2. Clase de iluminación seleccionada: CE3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		E_m [lx]	U0
	Valores de consigna según clase:		20.71	0.53
	Cumplido/No cumplido:		≥ 15.00	≥ 0.40
			✓	✓
3	Vorera 1 Longitud: 22.000 m, Anchura: 5.700 m Trama: 10 x 4 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 1. Clase de iluminación seleccionada: CE3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		E_m [lx]	U0
	Valores de consigna según clase:		15.26	0.51
	Cumplido/No cumplido:		≥ 15.00	≥ 0.40
			✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

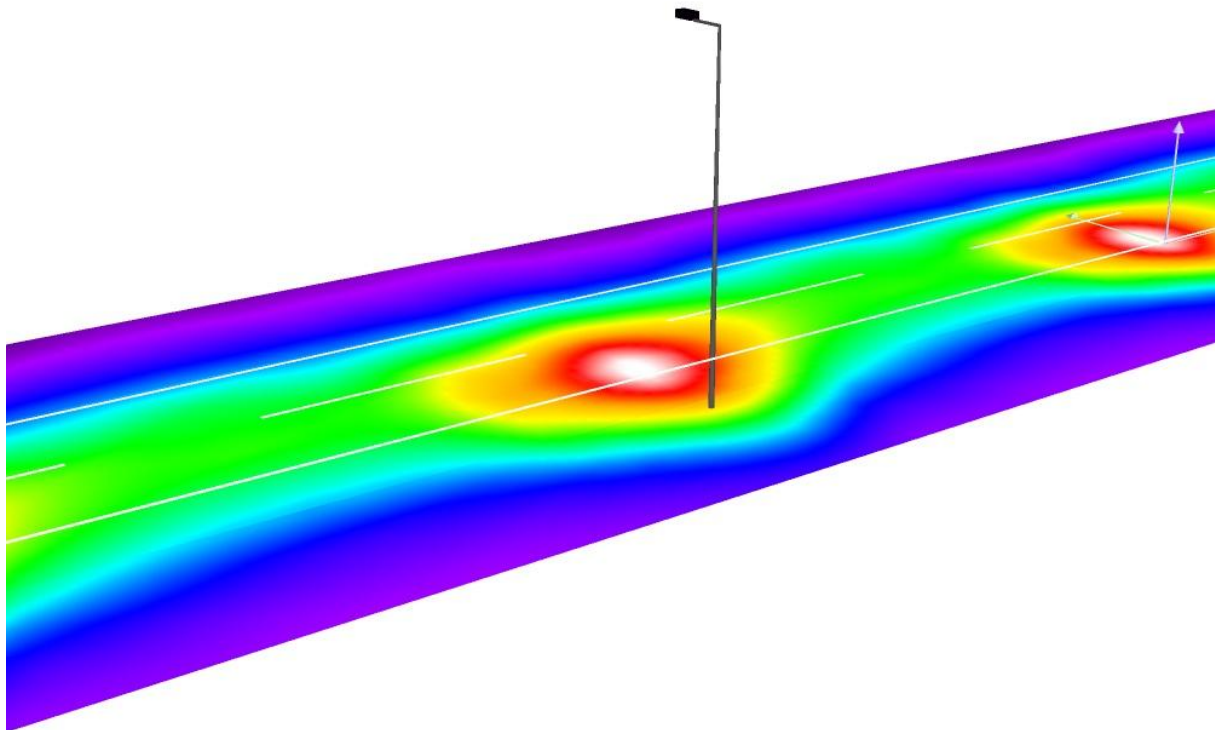
Avinguda Generalitat / Rendering (procesado) en 3D



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Rendering (procesado) de colores falsos



0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Avinguda Generalitat / Calçada / Clase de iluminación

Clase de iluminación seleccionada: ME4b

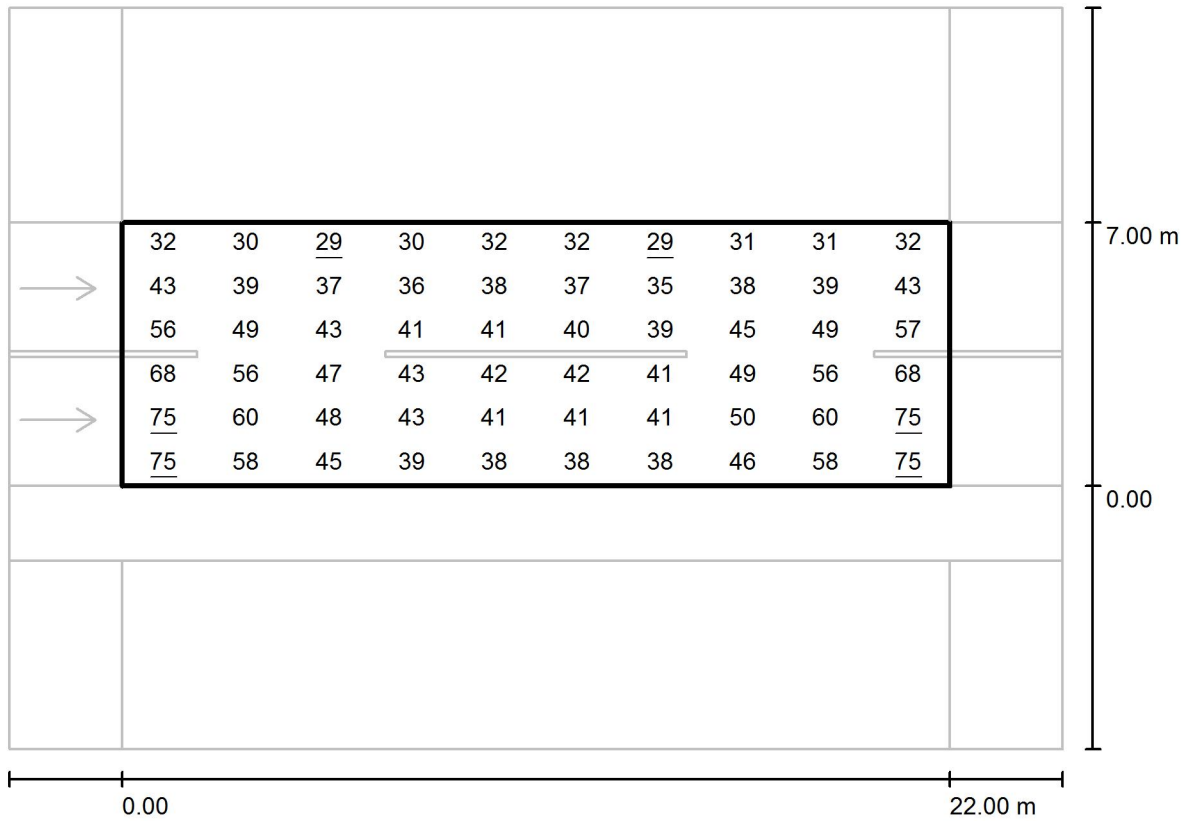
Esta clase de iluminación se basa en la siguiente situación vial:

Parámetros	Valor
Velocidad típica del usuario principal	Media (entre 30 y 60 km/h)
Usuario principal	Tráfico motorizado, Vehículos lentos
Otros usuarios autorizados	Ciclista, Peatón
Usuario excluido	/
Situación de iluminación	B1
Conexión a otras viales	Cruces sencillos
Densidad de cruces [cantidad por km]	<3
Zona conflictiva	No
Medidas constructivas para restricción del tráfico	No
Tránsito de vehículos [cantidad por día]	<7000
Tránsito de ciclistas	Normal
Grado de dificultad de navegación	Normal
Vehículos estacionados	Sí
Complejidad del campo de visión	Normal
Grado de luminancia del entorno	Alto (entorno de centros urbanos)
Tipo climático principal	Seco

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Avinguda Generalitat / Calçada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]
45

E_{min} [lx]
29

E_{max} [lx]
75

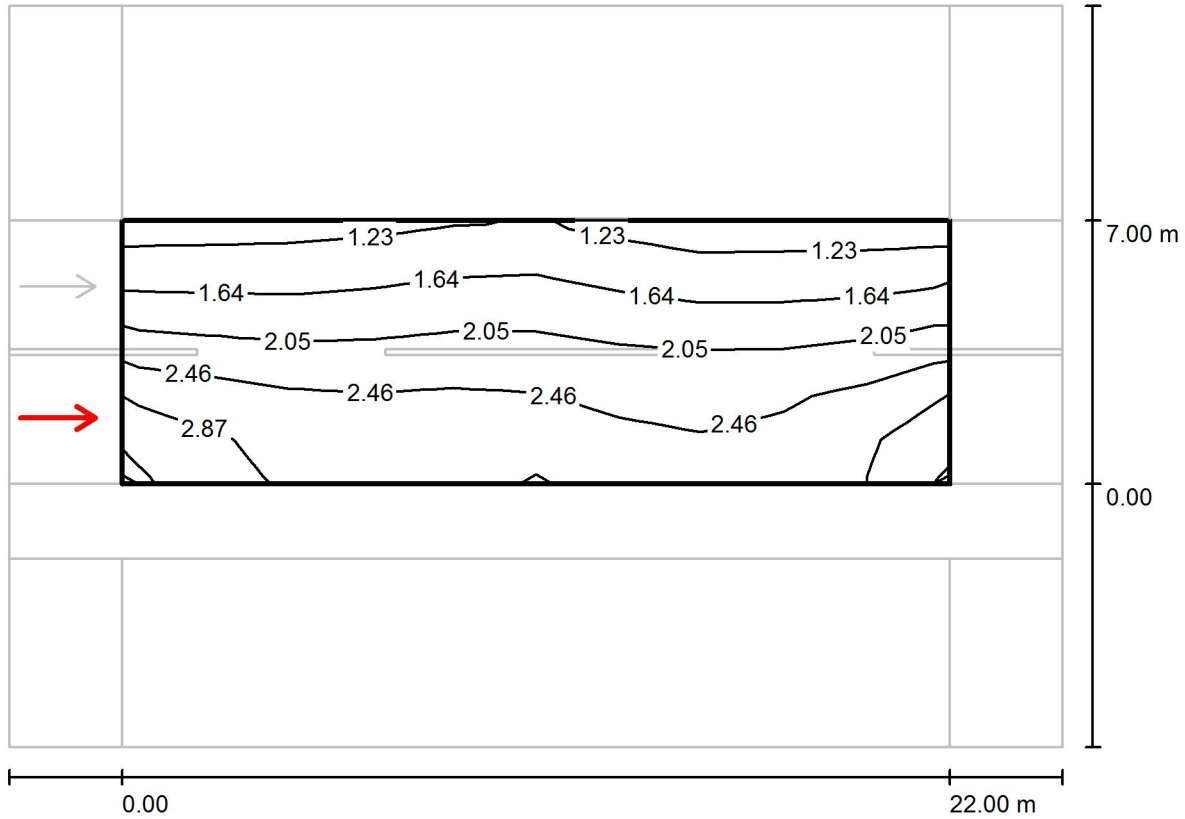
E_{min} / E_m
0.643

E_{min} / E_{max}
0.385

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Calçada / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

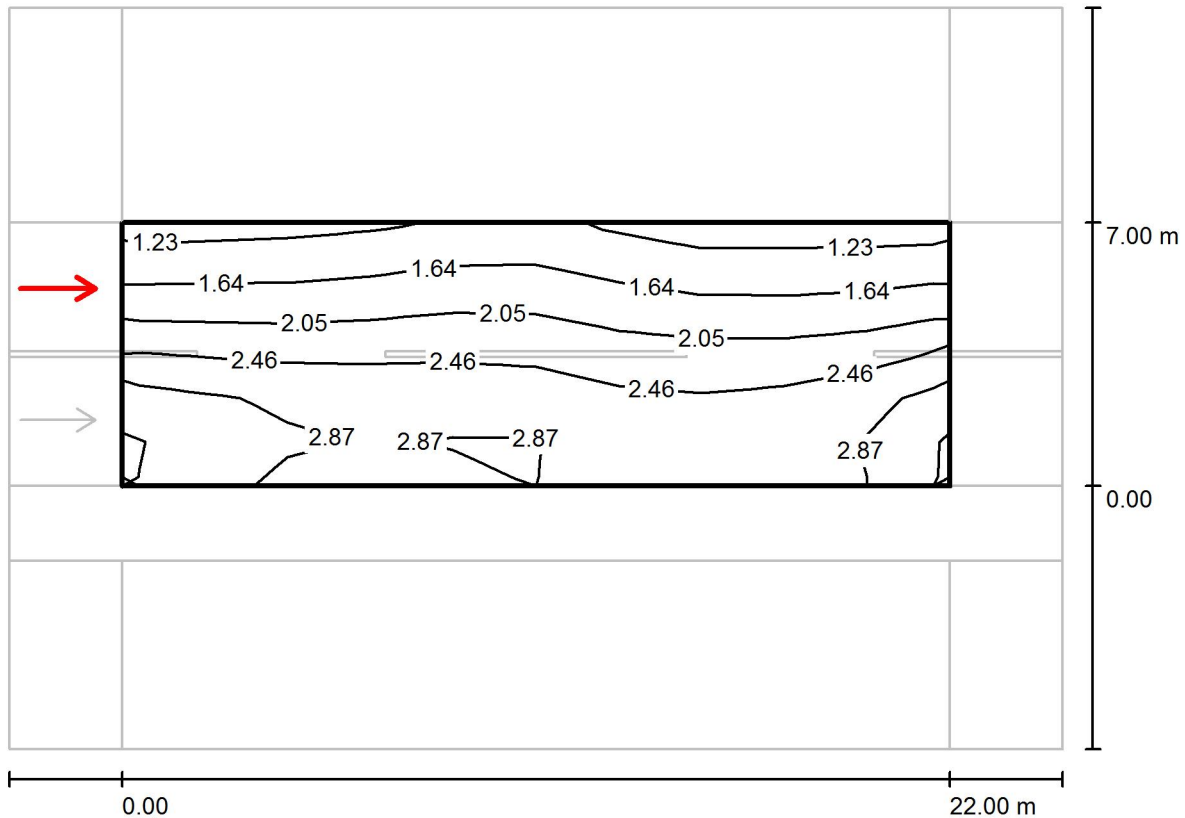
Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.10	0.55	0.81	2
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Projecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Generalitat / Calçada / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.23	0.54	0.82	2
Valores de consigna según clase ME4b:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

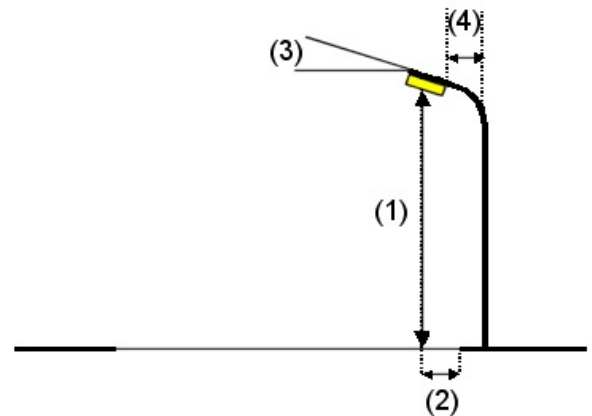
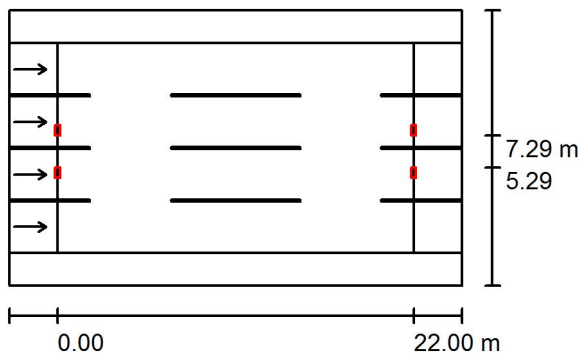
Avinguda Lleida / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Aparcament	(Anchura: 2.000 m)
Calçada	(Anchura: 13.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 4, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcament 2	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 100 W
Flujo luminoso (Luminaria):	8784 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	10700 lm
Potencia de las luminarias:	114.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	22.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	7.910 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	519 cd/klm
con 80°:	63 cd/klm
con 90°:	0.11 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

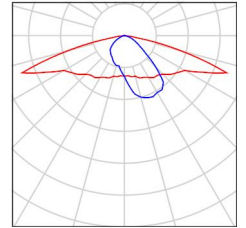
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Lista de luminarias

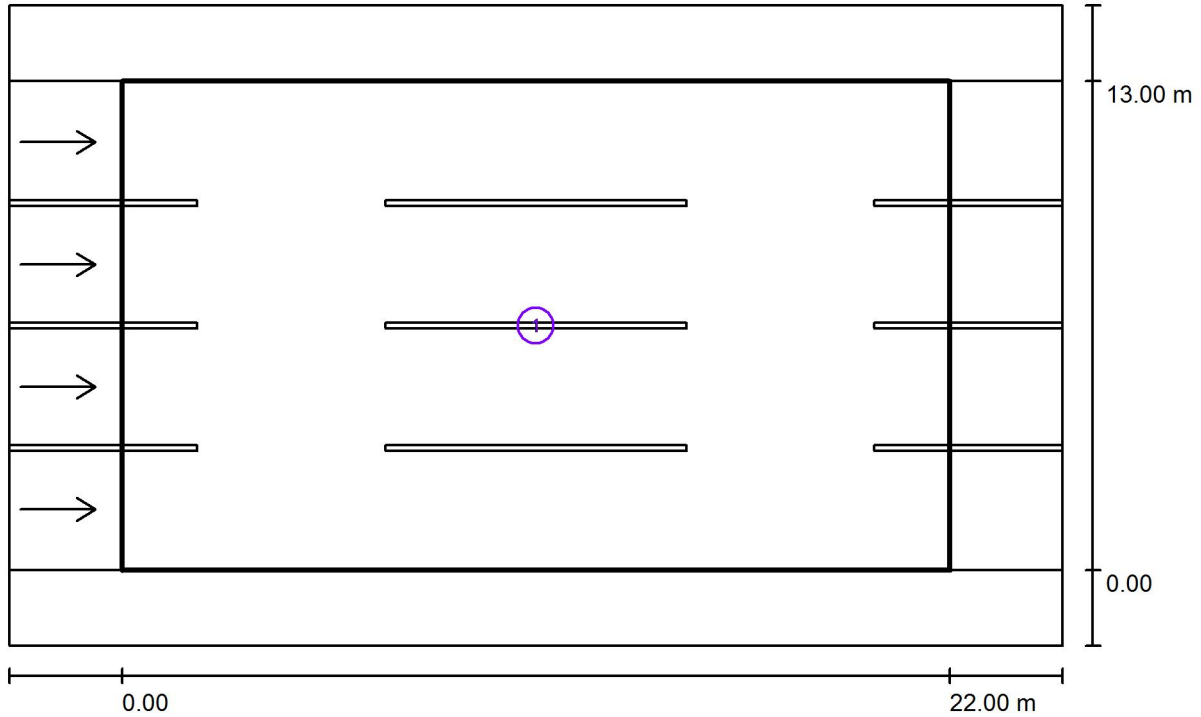
BENITO 1110040 TEKNIK Luminaria VSAP-T
100 W
N° de artículo: 1110040
Flujo luminoso (Luminaria): 8784 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10700 lm
Potencia de las luminarias: 114.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 43 74 97 100 82
Lámpara: 1 x VSAP-T 100 W_P2B (Factor de
corrección 1.000).



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:201

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calçada
- Longitud: 22.000 m, Anchura: 13.000 m
- Trama: 10 x 12 Puntos
- Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.
- Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
- Clase de iluminación seleccionada: ME4a

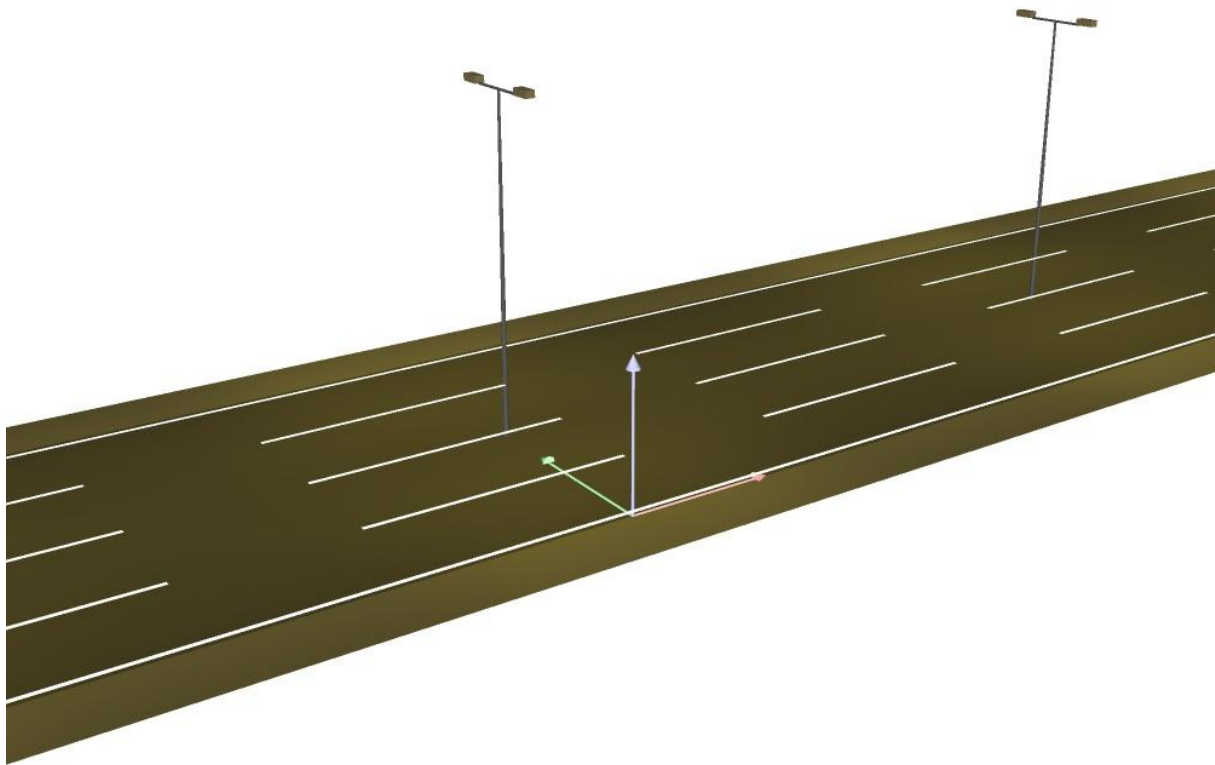
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.82	0.43	0.78	11	0.54
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

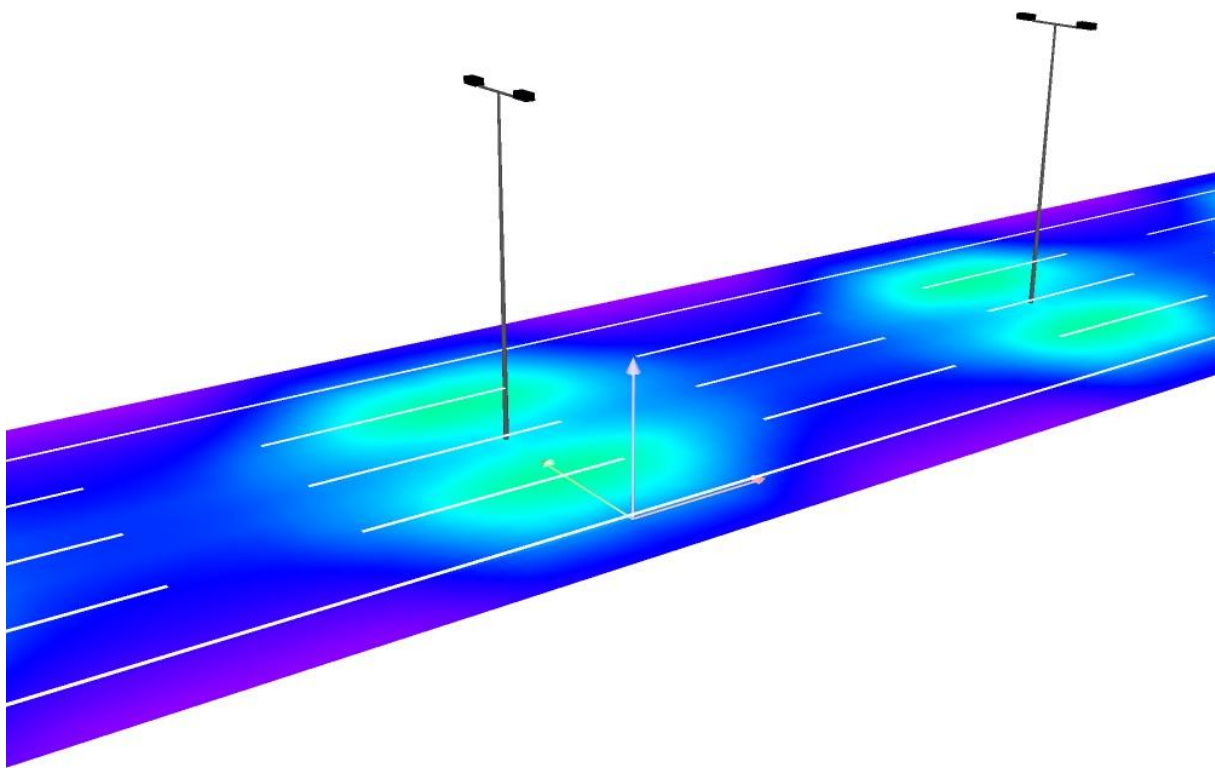
Avinguda Lleida / Rendering (procesado) en 3D



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Rendering (procesado) de colores falsos

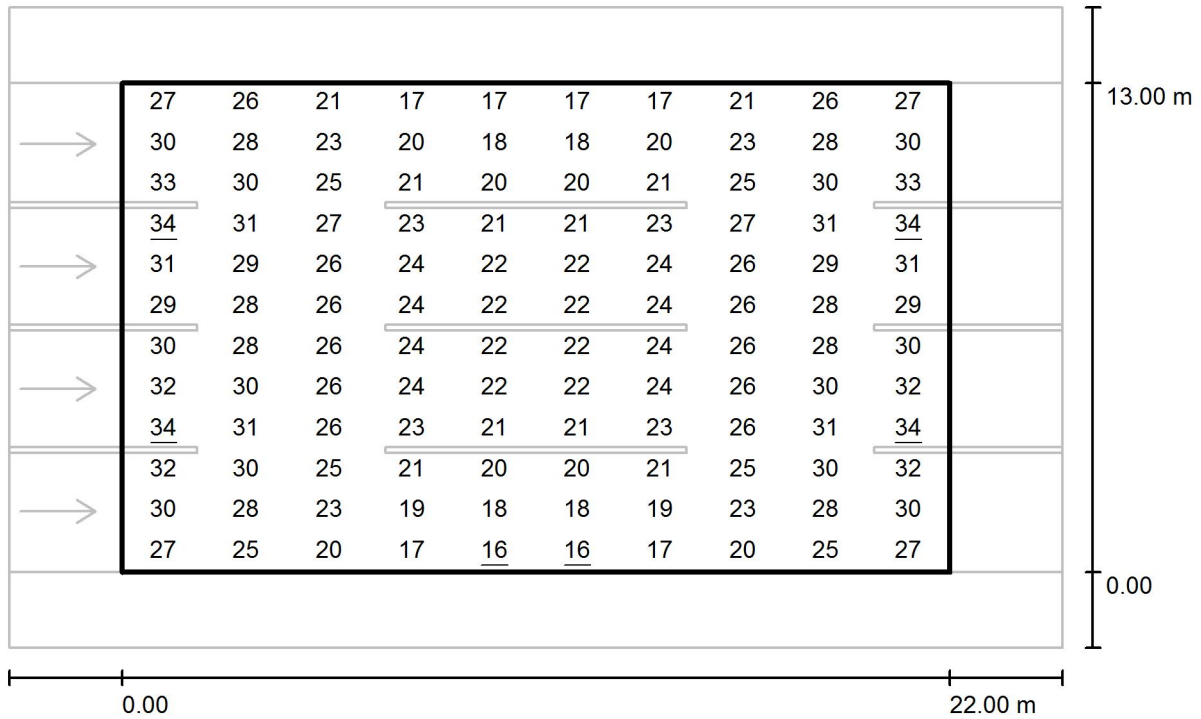


0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Calçada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 12 Puntos

E_m [lx]
25

E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
34

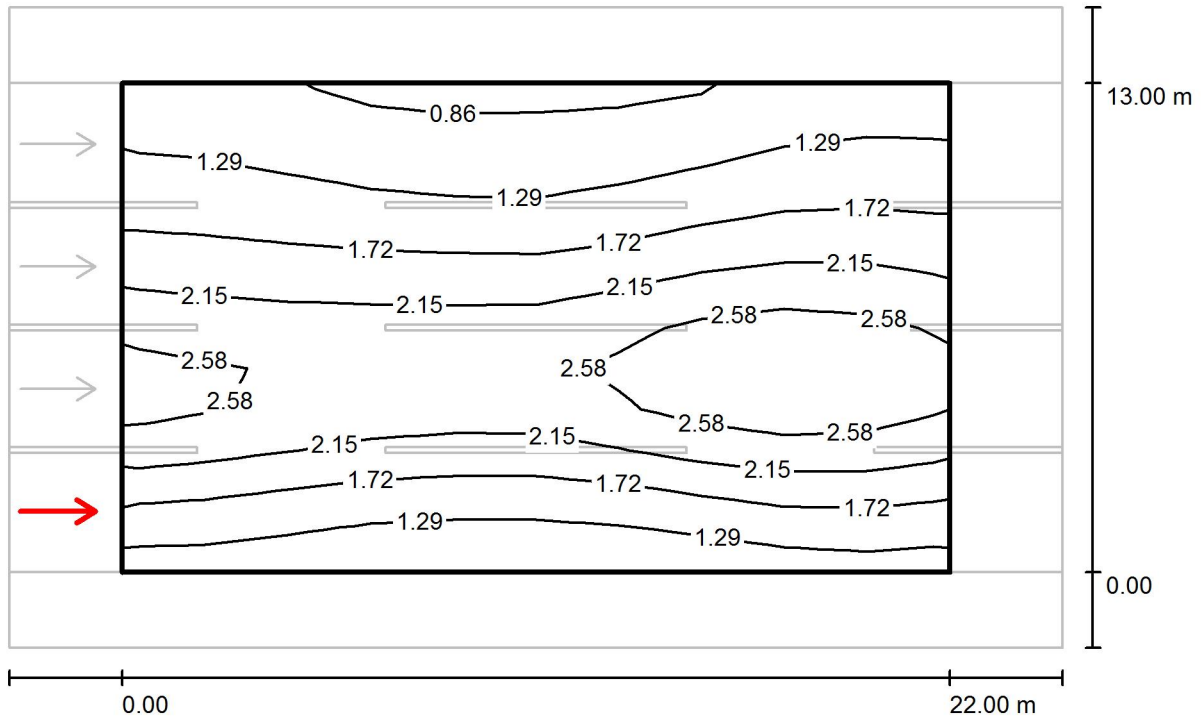
E_{min} / E_m
0.646

E_{min} / E_{max}
0.480

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Calçada / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

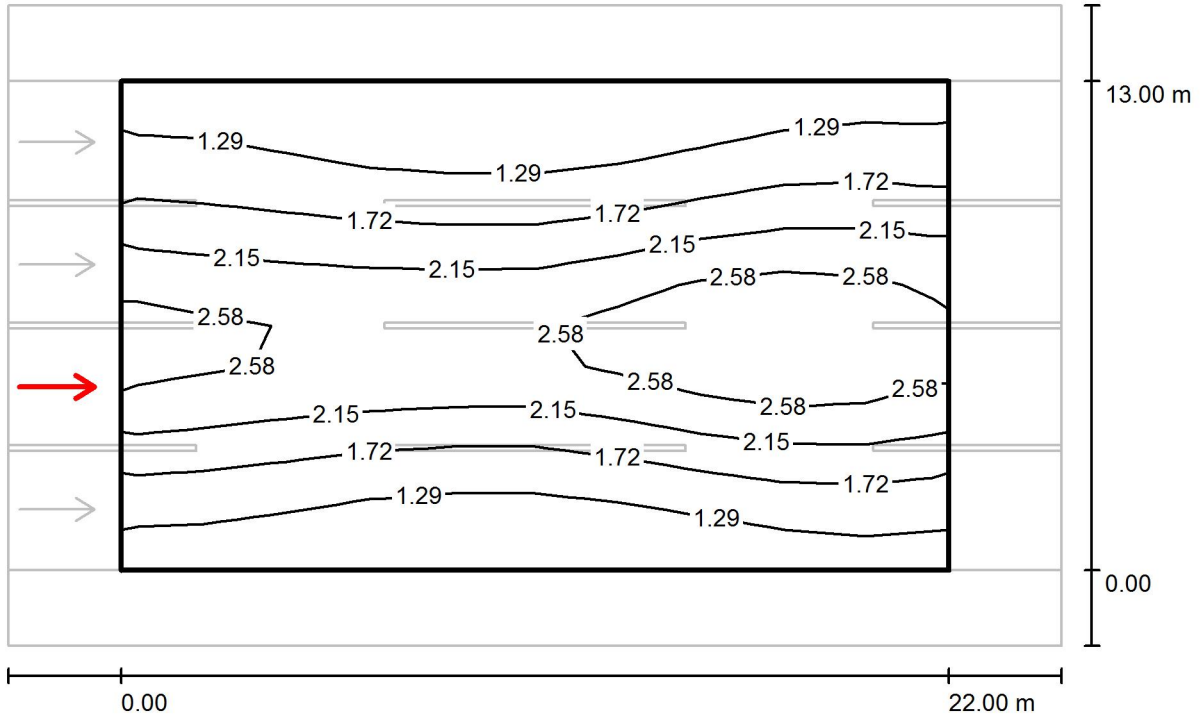
Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.625 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.82	0.45	0.78	7
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Calçada / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

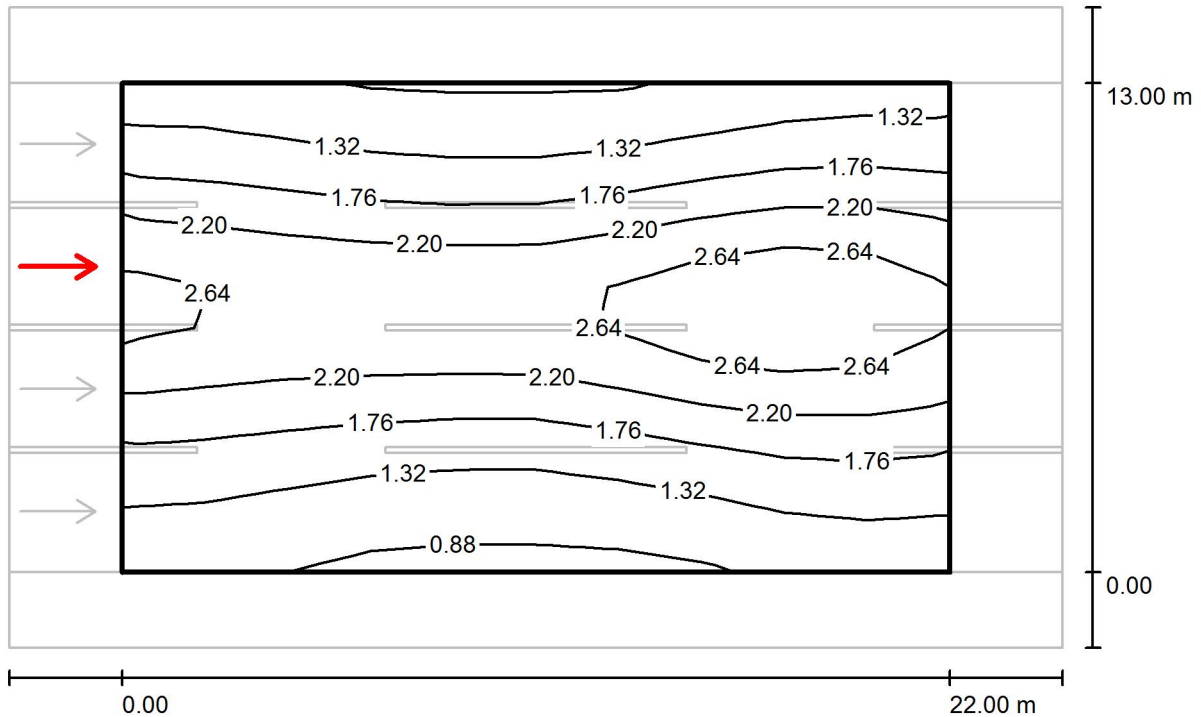
Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 4.875 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.83	0.47	0.83	11
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Calçada / Observador 3 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

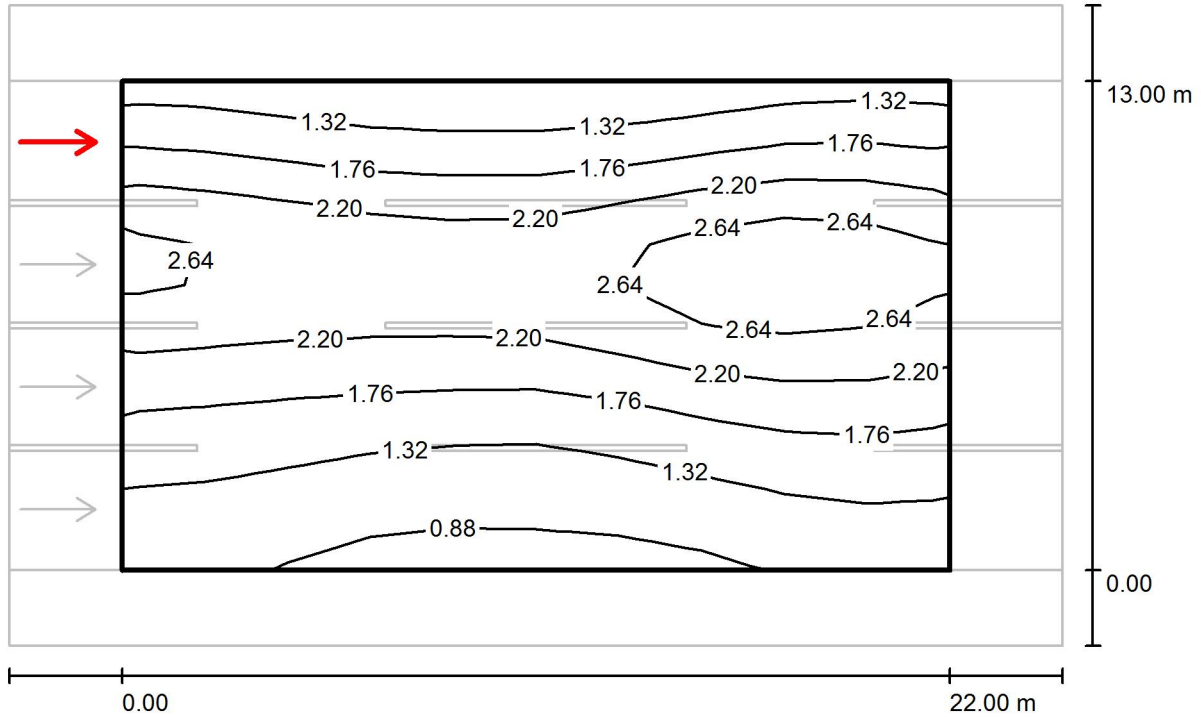
Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 8.125 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.83	0.46	0.84	11
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Projecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Lleida / Calçada / Observador 4 / Isolínies (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 201

Trama: 10 x 12 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 11.375 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.82	0.43	0.78	7
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

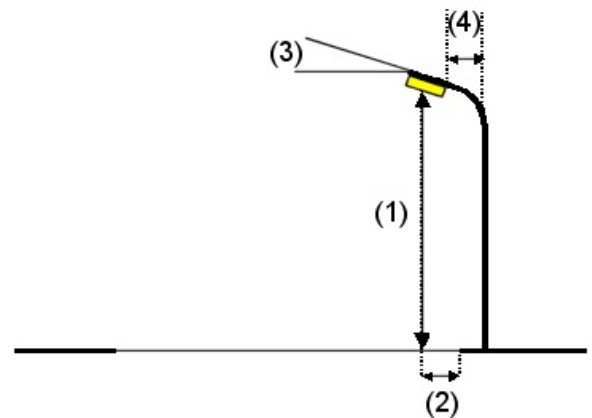
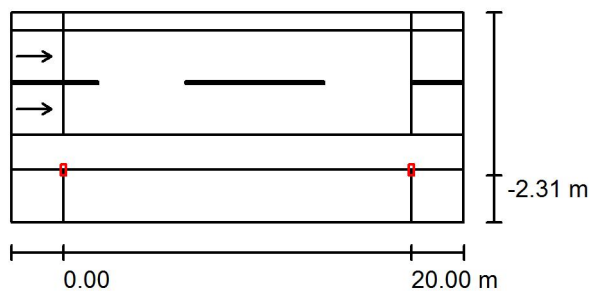
Avinguda Ferran d'Aragó / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Vorera	(Anchura: 1.000 m)
Calçada	(Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcament	(Anchura: 2.000 m)
Vorera 2	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T 250 W
Flujo luminoso (Luminaria):	22949 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	33200 lm
Potencia de las luminarias:	267.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	10.000 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-1.690 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	150 cd/klm
con 80°:	16 cd/klm
con 90°:	1.40 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

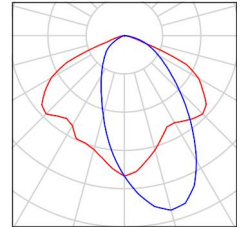
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audi
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Lista de luminarias

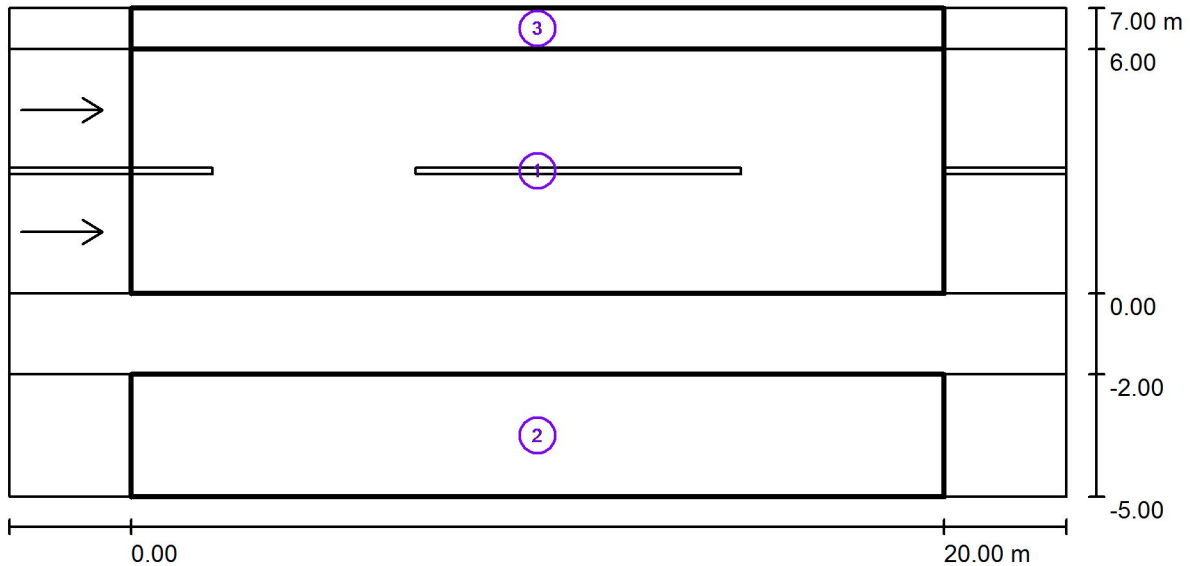
BENITO 1125040 TEKNIK Luminaria VSAP-T
250 W
N° de artículo: 1125040
Flujo luminoso (Luminaria): 22949 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 33200 lm
Potencia de las luminarias: 267.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 83 98 100 69
Lámpara: 1 x HPS-T 250 W (Factor de corrección
1.000).



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Calçada
Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calçada.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.27	0.56	0.81	2	0.72
Valores de consigna según clase:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audi
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Resultados luminotécnicos

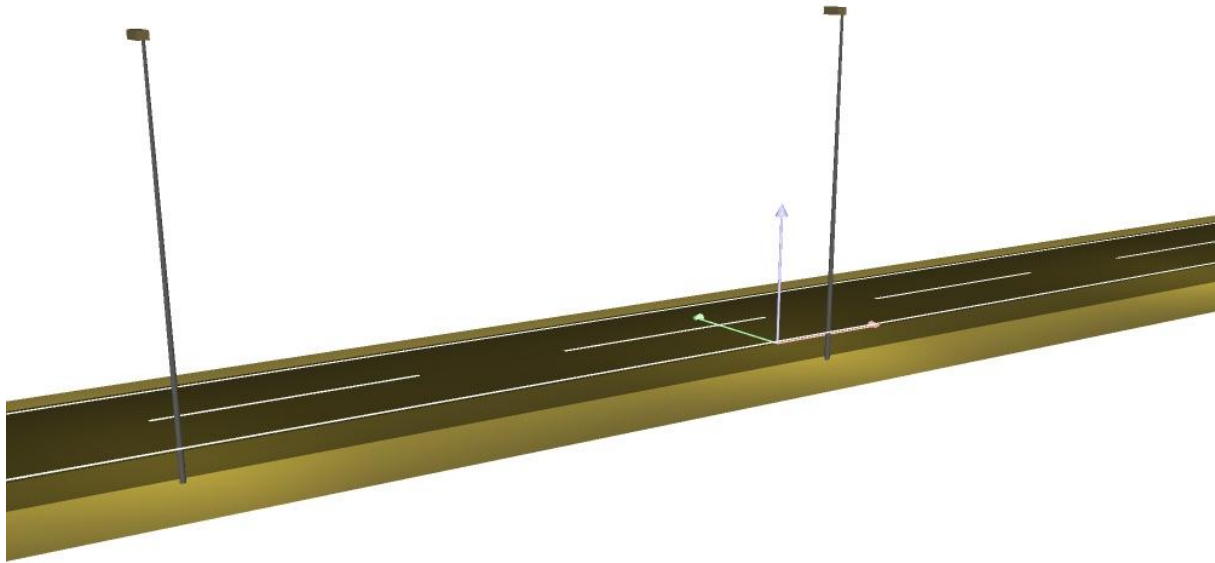
Lista del recuadro de evaluación

2	Vorera 2 Longitud: 20.000 m, Anchura: 3.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera 2. Clase de iluminación seleccionada: CE3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		E_m [lx]	U0
	Valores de consigna según clase:		33.77	0.59
	Cumplido/No cumplido:		≥ 15.00	≥ 0.40
			✓	✓
3	Vorera Longitud: 20.000 m, Anchura: 1.000 m Trama: 10 x 3 Puntos Elemento de la vía pública respectivo: Vorera. Clase de iluminación seleccionada: CE3	(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)		
	Valores reales según cálculo:		E_m [lx]	U0
	Valores de consigna según clase:		28.28	0.87
	Cumplido/No cumplido:		≥ 15.00	≥ 0.40
			✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

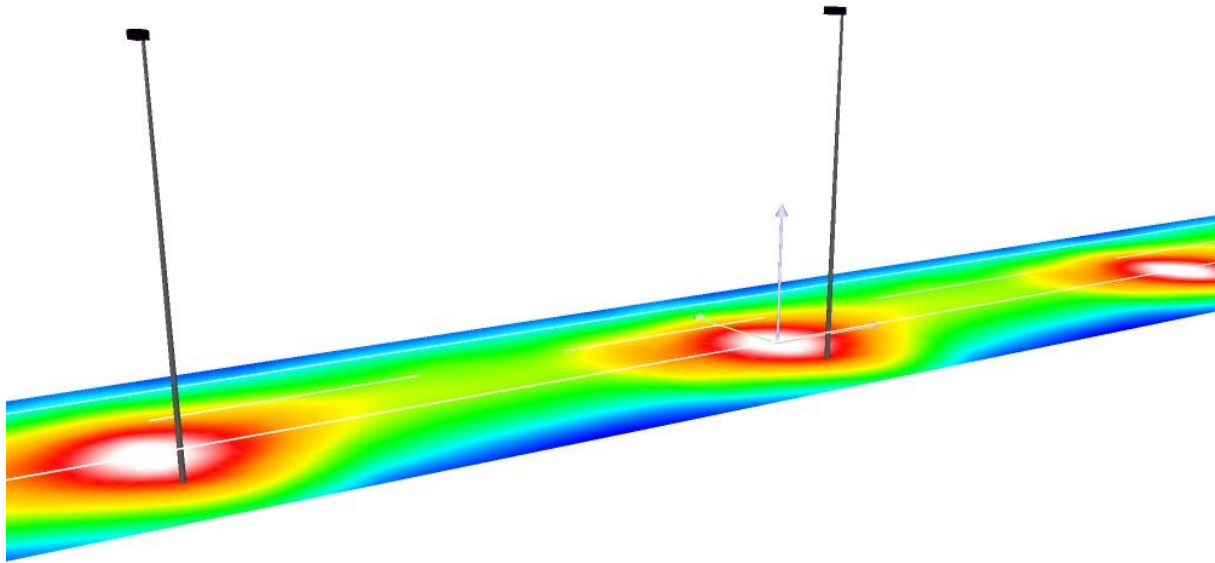
Avinguda Ferran d'Aragó / Rendering (procesado) en 3D



Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Rendering (procesado) de colores falsos

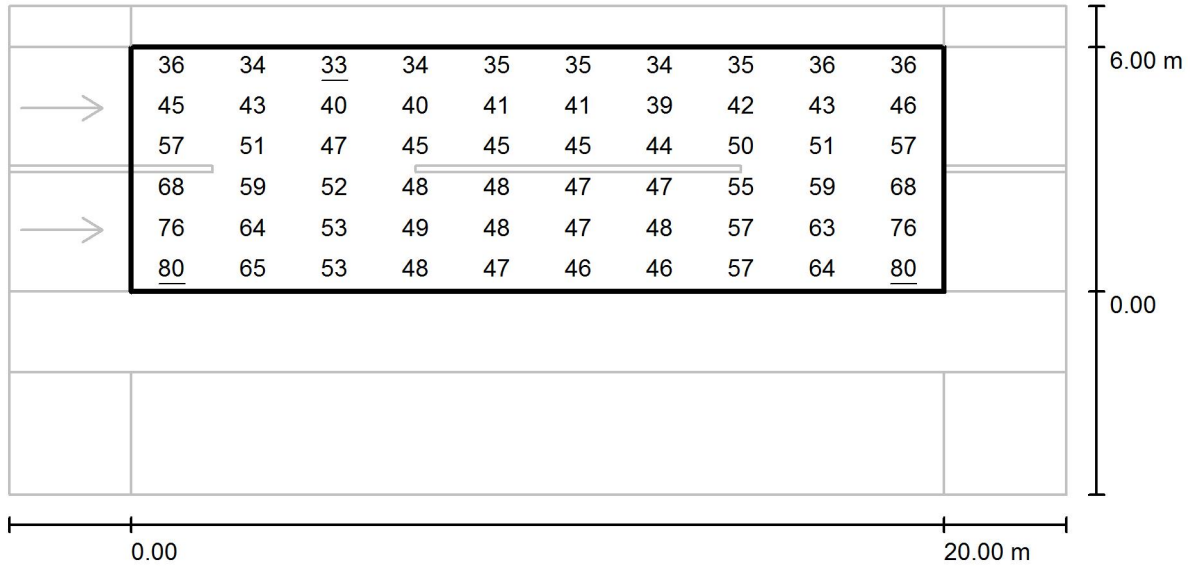


0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Calçada / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]
50

E_{min} [lx]
33

E_{max} [lx]
80

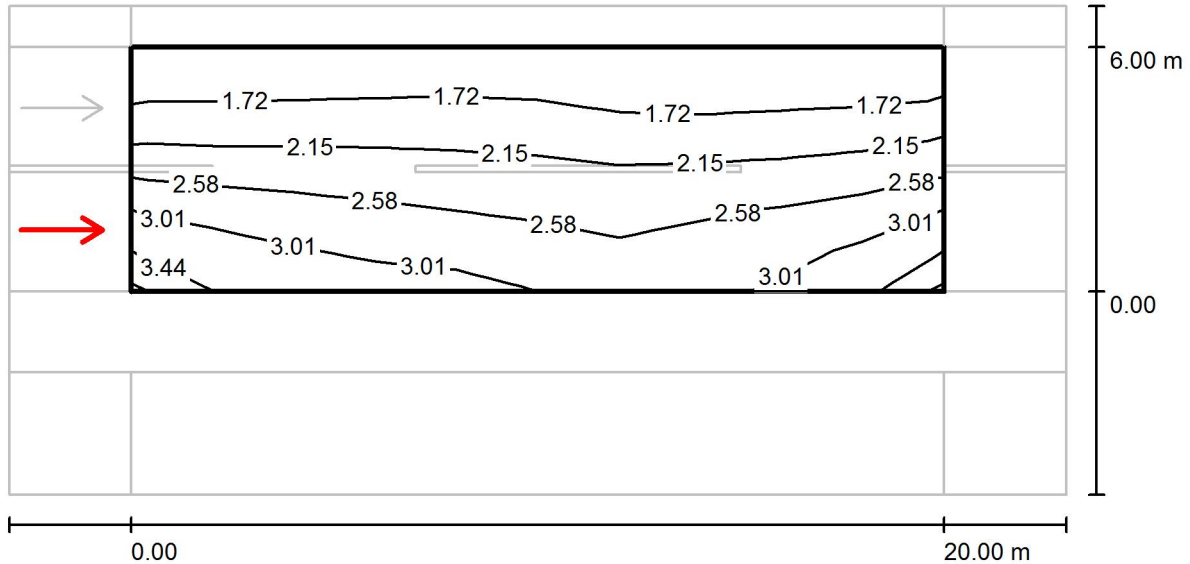
E_{min} / E_m
0.669

E_{min} / E_{max}
0.416

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
Teléfono
Fax
e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Calçada / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.500 m, 1.500 m)

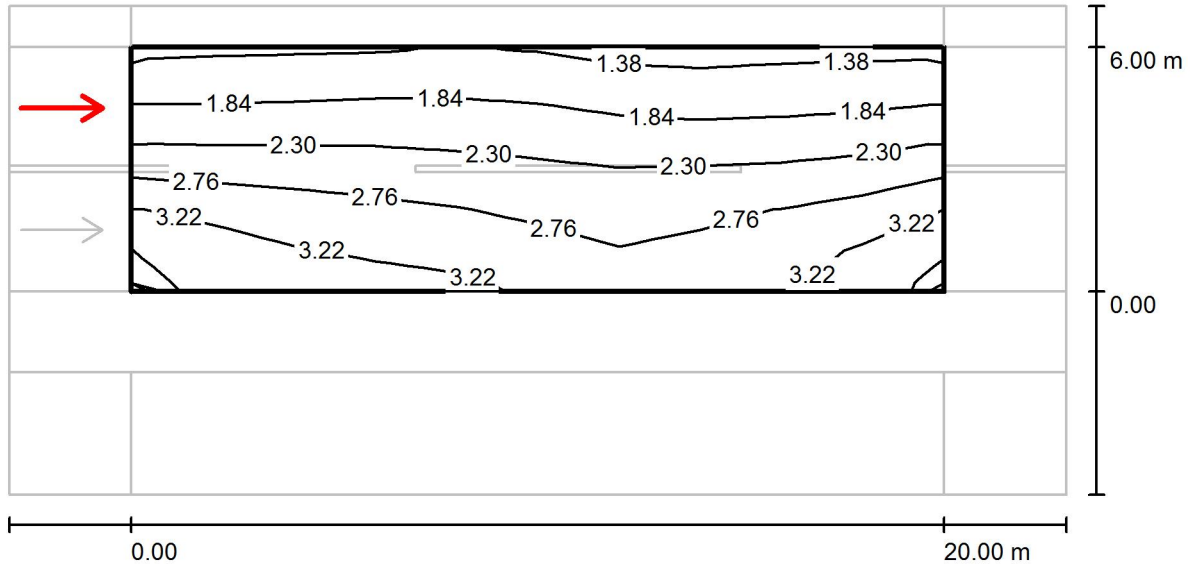
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.27	0.57	0.81	2
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Estudiant UPC

Proyecto elaborado por Miquel Ferré Audí
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Avinguda Ferran d'Aragó / Calçada / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 4.500 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.41	0.56	0.87	2
Valores de consigna según clase ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

ANNEX 8. SERVEIS URBANS A LA PARCELA.

ÍNDEX

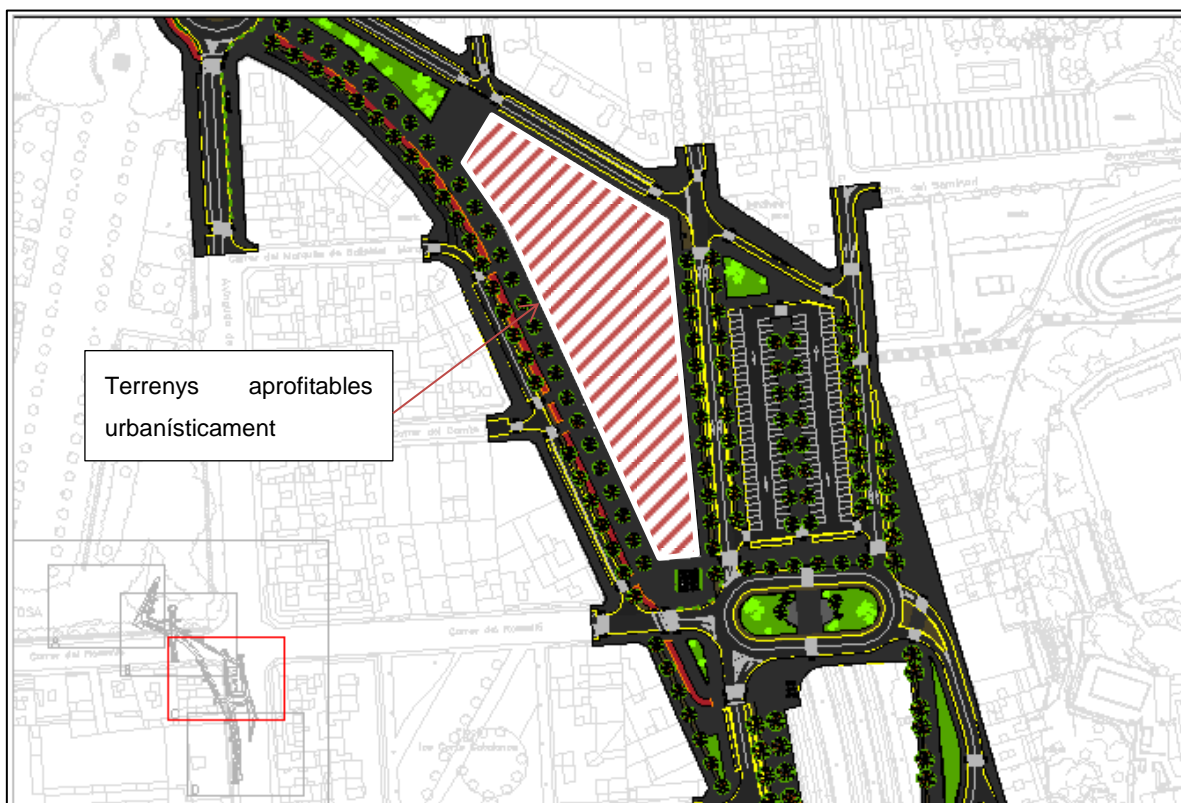
1	OBJECTE	4
2	XARXA RESIDUALS	5
2.1	ESTIMACIÓ DELS CABALS RESIDUALS.....	5
2.2	CRITERIS DE DISSENY	7
2.3	SOLUCIÓ ADOBTADA.....	7
3	XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA.....	8
3.1	NORMATIVA UTILITZADA.....	8
3.2	SOLUCIÓ ADOBTADA.....	9
4	XARXA BT- MT.....	10
4.1	ESTIMACIÓ DE LA PREVISIÓ DE POTÈNCIA NECESSÀRIA.	10
4.1.1	BASES DE CàLCUL.....	10
4.1.2	CàLCULS.....	10
4.1.3	POTÈNCIA ZONA COMERCIAL (Pcomercial).....	11
4.1.4	PREVISIÓ DE POTÈNCIA:.....	11
4.2	SOLUCIÓ ADOBTADA.....	12
5	XARXA TELECOMUNICACIONS	13
5.1	COSIDERACIONES RELATIVES A LA FIRMA DEL CONVENI AMB LA COMPANYIA SUBMINISTRADORA.	13
5.2	REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA UTILITZADA.....	13
5.3	CONCEPTE BàSICS.....	14
5.4	CONDICIONS DELS MATERIALS ESPECÍFICS I/O DE LES PARTIDES D'OBRA EJECTADA.....	15
5.4.1	CONDUCTES.....	15
5.4.2	ARQUETES.....	16
	ARQUETA TIPUS D PREFABRICADA.....	16
	ARQUETA TIPUS DM PREFABRICADA.....	17
	ARQUETA TIPUS H PREFABRICADA.....	17
	ARQUETA TIPUS H PREFABRICADA.....	17

ARQUETA TIPUS ICT PREFABRICADA.....	18
5.4.3 PEDESTALS.....	18
PEDESTALS PER ARMARIS DE INTERCONNEXIÓ (TIPUS U).....	18
PEDESTAL PER ARMARIS DE ESCOMESES.....	18
5.5 ENTRADA DE CONDUCTES A LES ARQUETES.....	20
5.5.1 ARQUETA TIPUS D/DM.....	20
5.5.2 ARQUETA TIPUS H.....	20
5.5.3 ARQUETA TIPUS M.....	21
5.6 CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	21
5.6.1 PREVISIÓ DE LA DEMANDA.....	21
5.7 SEPARACIONS AMB ALTRES SERVEIS.....	23
5.8 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA TELEFÒNICA A EXECUTAR.....	24

1 OBJECTE

En el present annex es determinarà els serveis necessaris per garantir la edificabilitat de la nova parcel·la creada en els terrenys de l'actuació.

Cal especificar primer que el dimensionament es durà a terme tan sols per a la parcel·la en qüestió i no per als habitatges actualment urbanitzats que envolten el límit d'actuació. S'entén que aquests habitatges ja disposen de tots els serveis necessaris i per tant en el moment d'efectuar l'execució de la urbanització es conservaran i evitarem la seva modificació.



Per altra banda, la nova parcel·la creada arran la urbanització dels terrenys de la RENFE precisarà del disseny dels serveis urbans tal com la xarxa d'abastament d'aigua potable, la xarxa d'aigües residuals, la xarxa de BT i MT i la xarxa de telecomunicacions.

L'ús de la parcel·la en qüestió un cop finalitzat la urbanització segons el POUM serà d'ús mixt residencial i terciari comercial.

2 XARXA RESIDUALS

2.1 ESTIMACIÓ DELS CABALS RESIDUALS.

Pel càlcul del cabal residual es necessari tenir en compte els diferents tipus d'abocaments. El càlcul de la dotació d'aigua per abastament s'ha realitzat d'acord amb la definició d'usos del sòl del planejament urbanístic i, a partir d'aquí, es realitza el càlcul d'abocament a la xarxa de recollida d'aigües residuals.

Les dotacions de consum de cabal a aplicar a cadascun dels usos són les següents:

- La demanda prevista per al consum privat és, als habitatges de 250 l/habitant i dia.
- La dotació per zona comercial 0.1l/s/ha
- La demanda per a les zones d'equipaments es considera de 4l/m² i dia.
- La dotació per una àrea d'enjardinament públic és de 2 l/m² i dia.
- Finalment es considera una dotació per neteja viària de 0,5 l/m² i dia.

Així doncs, fent les anteriors estimacions s'obtenen els següents cabals d'aigües residuals, recordant però que es dimensionarà tan sols la dotació que genera la parcel·la en qüestió i no es tindrà en conte les aigües pluvials ja que es derivaran a la nova xarxa d'aigües pluvials detallades al seu corresponent annex.

Cabal mig domèstic.

S'aplica la dotació establerta anteriorment de 250 l per habitant i dia. Es fa la hipòtesis de 4 habitants per habitatge.

Es calcula el cabal mig per 24 hores, per cada carrer de la urbanització. Veure taula 3.

	DOTACIÓ (l/hab i dia)	HABITATGES (ut)	Nº HABITANTS (hab)	CABAL DIARI (l/dia)	CABAL MIG (l/s)
Parcel·la	250	38	152	38.000	0,44
TOTAL				38.000	0,44

Taula 3.- Cabal mig domèstics dels diferents carreres de la urbanització.

Cabal zona comercial

S'aplicarà la dotació de 4 l per habitant i dia. Es calcula el cabal mig per 24 hores per cada carrer. Veure taula 4.

CARRER	DOTACIÓ (l/s/ha)	SUPERFÍCIE (m2)	CABAL DIARI (l/dia)	CABAL MIG (l/s)
Parcel·la	0.1	6686	5702	0,066

Taula 4.- Cabal mig domèstics dels diferents carreres de la urbanització.

Cabal total de disseny.

El cabal punta de disseny per cada canonada de la xarxa s'obté aplicant la fórmula 1:

$$Q_P = C_P \cdot Q_m \quad (1)$$

On:

Q_P : Cabal punta de disseny.

C_P : coeficient de punta.

Q_m : cabal mig .

El valor del factor de punta s'obté a partir de la informació d'explotació de la xarxa de sanejament de la població. En el nostre cas, no disposen d'informació històrica de la xarxa de sanejament, per la qual cosa obtindrem una estimació del seu valor a partir de una sèrie de formules matemàtiques de tipus empíric tal que:

$$Q_{\max} = Q_{\text{med}} \times (1,15 + 2,575 / (Q_{\text{med}})^{0,25})$$

CARRER	CABAL MIG (l/s)			CABAL DISSENY (l/s)
	DOMÈSTIC	ZONA COMERCIAL	TOTAL	
Parcel·la	0,44	0,066	0,506	2.11

Taula 5.- Cabal mig domèstics dels diferents carreres de la urbanització.

2.2 CRITERIS DE DISSENY

El criteri seguit pel seu disseny ha estat tenint en compte el següent:

- El tipus de material seleccionat és el PEAD de doble paret llis interior corrugat exterior SN8.
- El diàmetre mínim del tub serà de 338,17 mm interior (400 mm diàmetre nominal pel PEAD).
- La velocitat de circulació de l'aigua serà superior a 0,6 m/s per evitar la sedimentació i inferior a 5 m/s per evitar fenòmens d'erosió (per tractar-se d'una xarxa separativa, aquesta comprovació es realitzarà per al cabal de disseny calculat anteriorment).
- La secció màxima ocupada serà del 75% en previsió d'aportacions no controlades.

2.3 SOLUCIÓ ADOBTADA

Es proposa el desplegament de la xarxa en el nou vial entre el carrer Cervantes i l'avinguda Ferran d'Aragó. En la banda que dona a la Ronda de Docs no és necessària la incorporació de la canonada ja que ja disposa de la xarxa unitària existent. En aquest cas només faria falta les escomeses corresponents per donar servei a la parcel·la.

3 XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA

L'objecte del present apartat és la comprovació hidràulica de la xarxa d'abastament d'aigua potable proposada pel projecte enfront a l'abastament de la urbanització i en cas d'incendi.

També s'inclou la subjecció de la xarxa al REIAL DECRET 140/2003 i la justificació del seu compliment.

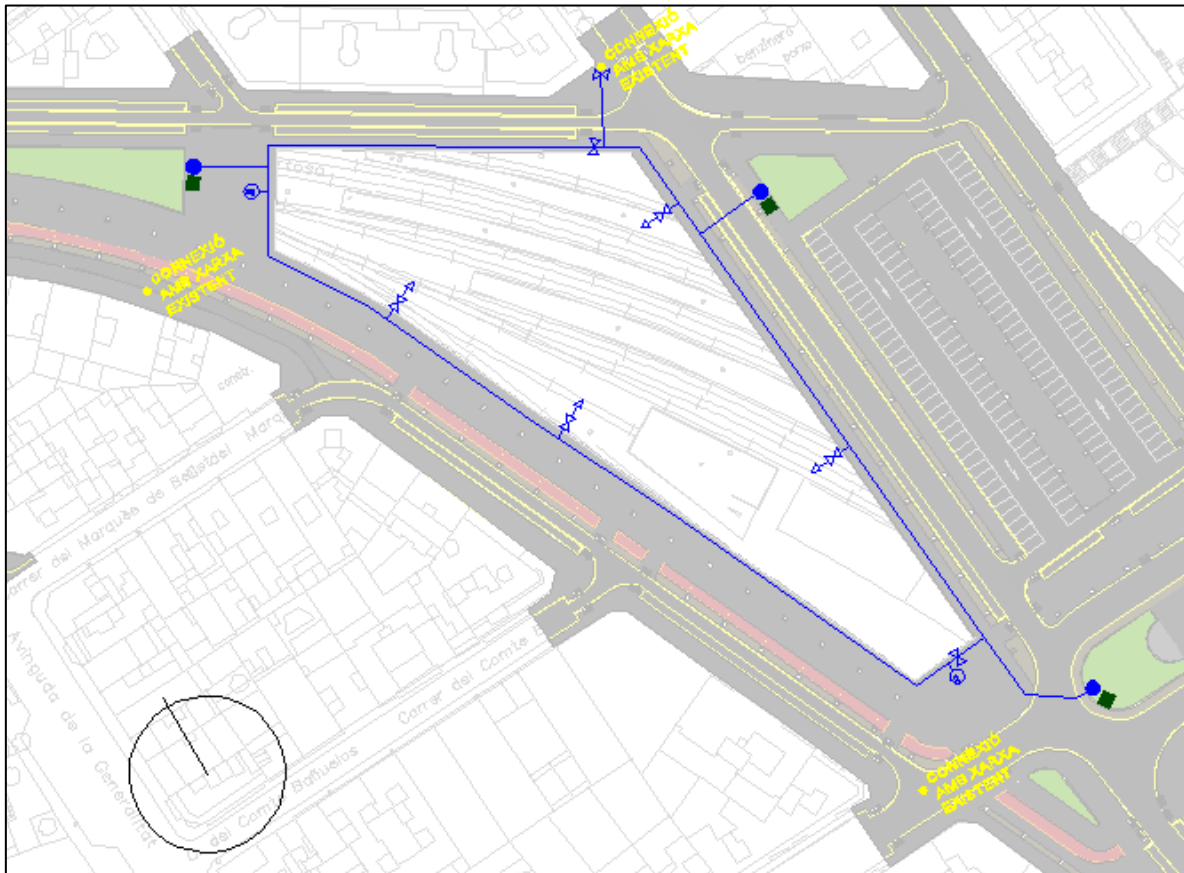
3.1 *NORMATIVA UTILITZADA.*

La normativa utilitzada en el present annex és:

- “Código Técnico de la Edificación (CTE), Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.”
- Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
- NBE-CPI/96: Norma básica de la edificación. Condiciones de protección contra incendios en los Edificios.

3.2 SOLUCIÓ ADOBTADA

És distribuirà una xarxa d'aigua potable al voltant de la parcel·la de manera que tingui subministrament en tot el seu perímetre i alhora disposar de dos opcions de subministrament per tal de evitar el tall total del subministrament en cas d'averia o reparació.



La nova xarxa estarà connecta a la existent només per la banda de l'eixample tortosí per tal d'evitar distorsions en les pressions dels barris del temple i Eixample.

Es col·locarà un tub de diàmetre comercial de PEAD PN 16 de 63 mm de diàmetre nominal. Estarà connectada a la xarxa existent en el punt del carrer Cervantes amb Ronda de Reus. Es col·locaran 2 hidrants a cada banda de la parcel·la, així com claus de pas i ventoses per assegurar un bon funcionament de la xarxa.

4 XARXA BT- MT

L'objecte d'aquest apartat és el de tenir una estimació del consum elèctric que serà necessari subministrar a la nova parcel·la.

Un cop estimada la potència elèctrica necessària en el sector d'estudi, es realitza el dimensionament i comprovació dels elements necessaris de la xarxa elèctrica de mitja i baixa tensió.

4.1 ESTIMACIÓ DE LA PREVISIÓ DE POTÈNCIA NECESSÀRIA.

4.1.1 BASES DE CàLCUL.

Per la realització de l'estimació de la previsió de potència necessària de l'àmbit d'estudi s'han tingut en compte les prescripcions indicades en el Reglament de Baixa Tensió (RBT) en la seva ITC-BT-10 PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS DE BAJA TENSIÓN, així com l'experiència adquirida en el desenvolupament de projectes d'aquesta mena.

4.1.2 CàLCULS.

La càrrega total prevista serà la suma de les càrregues corresponents a les vivendes, serveis d'equipaments i als serveis generals de la zona d'estudi, tals com equipaments d'urbanització, enllumenat públic, etc. Les zones verdes i espais lliures s'han exclòs d'aquesta previsió ja que la contribució a l'augment de potència a subministrar és mínima.

La determinació de la càrrega es determinarà d'acord a l'establert en la ITC-BT-10 del reglament electrotècnic de Baixa Tensió.

POTÈNCIA VIVENDES (P_{viv}).

El nombre total de vivendes que s'estima per a la parcel·la és de 38 vivendes. Es preveu que totes les vivendes contenen amb un NIVELL D'ELECTRIFICACIÓ ALT, corresponent a vivendes amb una previsió d'utilització d'aparells electrodomèstics superiors a la electrificació bàsica o amb una previsió d'utilització de sistemes de calefacció elèctrica o d'acondicionament d'aire o amb superfícies útils de vivenda superiors a 160 m², o amb qualsevol combinació dels casos anteriors.

El grau d'electrificació d'una vivenda serà de classificació elevada quan es produeixi alguna de les següents condicions:

- superfície útil de la vivenda superior a 160 m².
- si està prevista la instal·lació d'aire condicionat.
- si està prevista la instal·lació de calefacció elèctrica.
- si està prevista l'instal·lació de sistemes d'automatització.
- si està prevista l'instal·lació d'una assecadora.
- si el nombre de punts d'utilització de enllumenat és superior a 30.
- si el nombre de punts d'utilització de preses de corrent d'ús general és superior a 20.
- si el nombre de punts d'utilització de preses de corrent de les cambres de bany i auxiliars de cuina és superior a 6.
- en altres condicions indicades en la ITC-BT-25.

En vivendes amb grau de electrificació elevada, la potència a preveure no serà inferior a 9.200 W = 9,2 Kw.

El coeficient de simultaneïtat segons la taula 1 de la ITC-BT-10 serà de 1.

La previsió de càrrega de les vivendes de la parcel·la és:

$$P_v = N^{\circ} \text{ Vivendes} \times \text{Previsió de Càrrega} = 38 \text{ vivendes} \times \frac{9,2 \text{ Kw}}{\text{vivenda}} = 349,6 \text{ Kw}$$

4.1.3 POTÈNCIA ZONA COMERCIAL (Pcomercial).

Les zones comercials que s'ha de subministrar potència es els baixos de l'edificació amb una potència de 100 Kw.

4.1.4 PREVISIÓ DE POTÈNCIA:

La previsió de potència és la suma de la potència vivendes i la potència de la zona comercial:

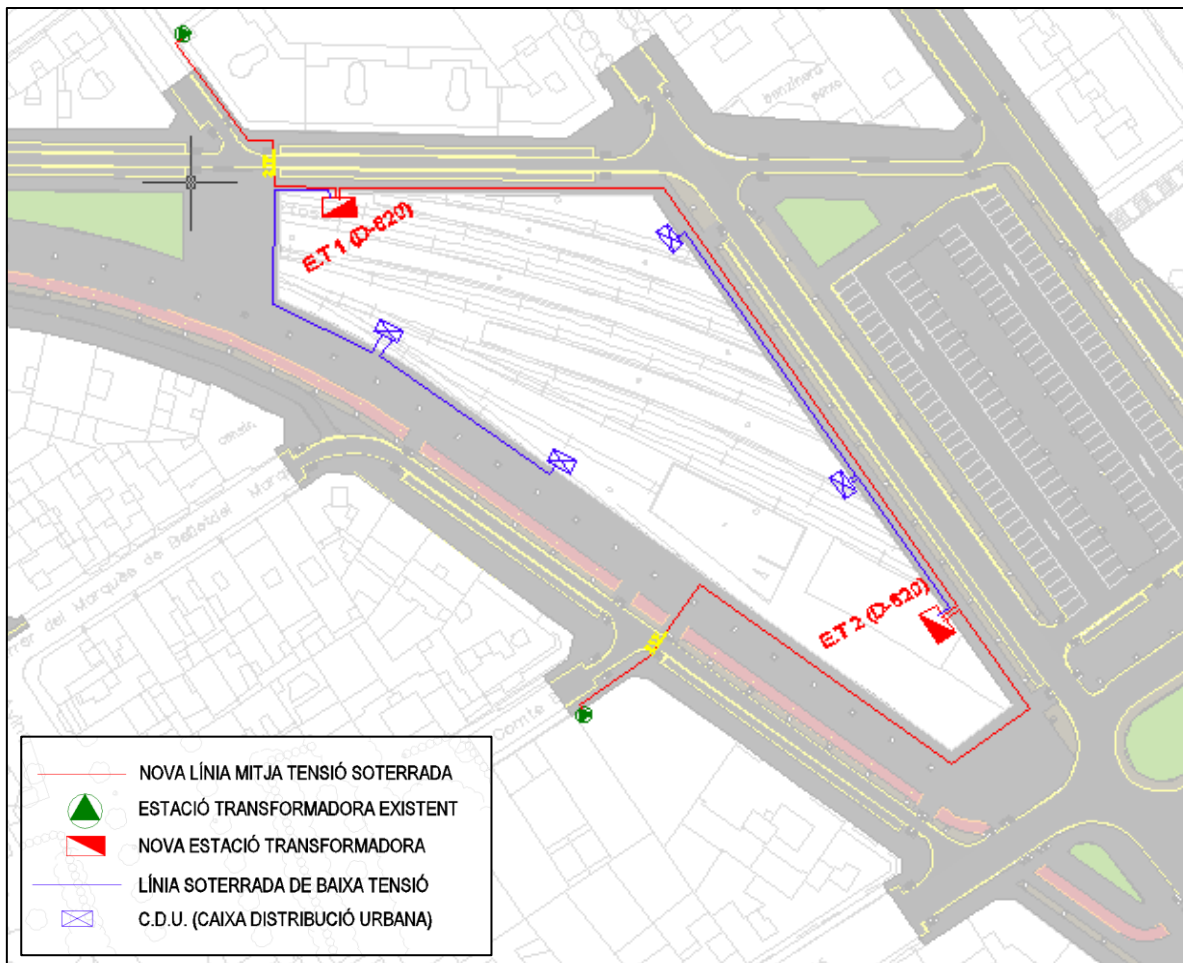
$$P_{PAU2} = P_{viv} + P_{Comercial} = 349.6 + 100 = 449.6 \text{ Kw}$$

4.2 SOLUCIÓ ADOBTADA.

Es proposa la instal·lació de dos estacions transformadores per alimentar tota la parcel·la resultant. Aquestes estaran situades a cadascun dels extrems de la mateixa i estaran connectades a la xarxa existent per dos ET existents, una al barri del Temple i l'altra al Eixample.

Es col·locaran 2 estacions transformadores trifàsiques de 1000KVA de potencia.

Les estacions estaran connectades entre si a través de la xarxa de MT. De les ET subministraran com a molt 4 línies de BT.



5 XARXA TELECOMUNICACIONS

El present apartat, respon a les necessitats de infraestructura telefònica que es precisen a la urbanització de la zona d'actuació.

El present annex té per objectiu determinar les característiques geomètriques, funcionals y estructurals de les canalitzacions subterrànies i elements a ells associats que formen part de a obra civil (tubs, prismes de formigó, arquetes, pedestals per armaris, etc.), que constitueixen el suport de la xarxa de distribució de telefonia i fibra òptica.

5.1 COSIDERACIONES RELATIVES A LA FIRMA DEL CONVENI AMB LA COMPANYIA SUBMINISTRADORA.

En el cas de les infraestructures de telecomunicacions, es necessari establir un conveni entre el promotor i Telefónica de España, S.A, o operador autoritzat de telecomunicacions, per la execució de les obres de la xarxa de telecomunicacions. Mitjançant els citat conveni es regulen les seqüències i condicions que han de reunir les instal·lacions així com les participacions respectives de la entitat promotora i de Telefónica de España, S.A, o operador autoritzat de telecomunicacions, en la realització de les obres corresponents.

Un cop aprovat el disseny d'aquest annex per part de Telefónica de España, S.A, o operador autoritzat de telecomunicacions, li correspon a la entitat promotora l'obertura y replert de les rases, la col·locació dels conductes i la construcció de les càmares de registre i/o arquetes així com la construcció de pedestals per als armaris de distribució interior, fins la entrada de les parcel·les urbanitzades vigilant que tot es dugui a terme d'acord les normes tècniques en vigor en Telefónica de España, S.A, o operador autoritzat de telecomunicacions.

En el present annex es realitza una proposta de xarxa de telecomunicacions, d'acord amb els criteris establerts per Telefónica, per tenir un punt de partida per la firma del corresponent conveni. A més, ens permetrà realitzar una primera estimació econòmica del cost de la xarxa.

5.2 REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA UTILITZADA.

En la redacció del present annex s'han tingut en compte les següents normes i especificacions relatives a instal·lacions de telefonía subterrània, a més de les

especificacions realitzades en altres obres de característiques similars realitzades pels tècnics de telefònica.

- “Redes de telefónica en urbanizaciones y polígonos industriales. Norma NP-PI-001”, agost de 1.991.
- “Canalizaciones subterráneas en urbanizaciones y polígonos industriales. Norma NT.f1.003”.
- “Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. Norma NT.f1.005”.
- “Arquetas construidas in situ. f1.010 2ª Edición”, octubre de 1.992.
- “Arquetas prefabricadas. ER.f1.007”.
- “Norma técnica de compartición de infraestructuras para marco”.

5.3 CONCEPTE BÀSICS.

S’ha de definir la xarxa que es projectar com el conjunt de canalitzacions d’obra civil (tubs, prismes de formigó, arquetes, pedestals per armaris, etc) precisos per al posterior allotjament per part de Telefònica de España, S.A, o operador autoritzat de telecomunicacions, dels cables necessaris per dotar als usuaris de la urbanització de l’adequat servei de telefonia.

Xarxa.

La xarxa la constitueix el conjunt de parells individuals o cables multiparells i elements de connexió que és necessari instal·lar per facilitar l’enllaç entre terminals de l’abonat i els equips instal·lats en la Central Telefònica.

Xarxa d’alimentació.

Està composta per els cables multiparells i de fibra òptica que arriben des de la central fins al punt de interconnexió o recinte de instal·lacions telefòniques. (R.I.T).

Xarxa de distribució.

Aquesta xarxa parteix del punt de interconnexió o del registre principal i està formada per cables multiparells o per els elements de connexió necessaris per la distribució dels parells, en els diferents edificis o vivendes.

Xarxa de dispersió.

És la part de la xarxa formada per el conjunt de parells individuals, que parteixen del punt de dispersió (armaris de distribució) i que finalitzen en el punt de connexió de Xarxa (P.C.X) situats en l’interior de la vivenda, local o oficina.

Punt de Interconnexió.

Punt de la xarxa d'alimentació on connecta la urbanització.

Armari de Distribució de escomeses.

Punt d'arrancat de la xarxa de dispersió.

Arqueta d'accés a l'edifici.

Es la arqueta (M) on finalitza la canalització telefònica exterior i comença la canalització de l'enllaç a l'edifici, constitueix el punt de unió de la xarxa interior de l'edifici amb la exterior del mateix.

Recinte de Instal·lacions Telefòniques (R.I.T).

És la ubicació o armari encastat que constitueix el registre principal on s'instal·la el punt de interconnexió dels elements actius.

5.4 CONDICIONS DELS MATERIALS ESPECÍFICS I/O DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADA.

La infraestructura de telefonia la constitueixen els següents materials.

5.4.1 CONDUCTES.

Tubs.

- Conductes de PE corrugat de 125 mm o de PVC de 110 mm de diàmetre exterior que admeteixen 3 subconductors.
- Conductes de PE corrugat de 63mm o de PVC rígid de 63 mm.

Colzes.

- Colze de PVC rígid Φ 110, 63 mm, especificació nº 634.024, codis nº 510.572 (110/90/490), 510.718 (110/45/5000), 510.726 (63/45/2500) i 510.734 (63/90/561).

Netejados i adhesius per encolar unions de tubs i colzes.

- Netejador i adhesius per encolar unions de tubs i colzes, especificació nº 634.013, codis 510.866 i 510.858.

5.4.2 ARQUETES.

Les arquetes a utilitzar en la xarxa seran les normalitzades per telefònica, es recomana la utilització de arquetes prefabricades dels tipus D, DM, H i M que són de formigó armat-vibrat no pretensat.

S'hauran d'entrega totalment acabades amb les següents característiques:

- Poseiran dos anclatges en dos cares oposades consistents en cargols M16x60.
- Disposarà en el seu interior d'un pouet per esgotament de l'aigua entrant, en el pouet es recolzarà una reixa.
- Disposarà de dos soports per anclatge de politges per l'estesa de cable situats en les parets transversals, centrats i baix de les finestres de entrada de conductes.
- En la paret longitudinal més pròxima, als soports vindran embeguts quatre tacs de rosca M-10, amb cargol i arandela col·locats, on es fixaran dos regletes tipus C per situar els ganxos de recolzament y subjecció dels cables en l'interior de la arqueta (especificacions nº 634.016/ER.f3.002).

Un cop construïda l'arqueta, s'haurà de igualar-se amb morter totes les superfícies de recolzament de la tapa, és a dir, els escalons i parts horitzontals no cobertes per el cercle, de forma que les superfícies queden llises, sense irregularitats, planes i de les dimensions previstes.

Per proveir a les arquetes D, DM i H de punts d'amarratge de politges per l'estesa de cables, es disposen en la mateixa d'un suport d'acer galvanitzat a cada costat, en les disposicions segons plànols.

Així mateix, en arquetes tipus D, DM i H s'instal·laran dos regletes del tipus C, fixades a les parets mitjançant cargols d'expansió de rosca M-10 per regleta en la disposició indicada en plànols. Sobre la regleta es colocaran ganxos per la suspensió i recolzament dels cables. (especificacions 634.016/ER.f3.002).

ARQUETA TIPUS D PREFABRICADA.

Les possibilitats d'ús d'aquesta arqueta són:

- Donar pas (amb empalme recte en el seu cas) a cables que segueixen en la mateixa direcció; si l'empalme és múltiple, el nombre de parells de cables no serà superior a 400 per calibre 0,405, 150 per 0,64 i 100 per 0,9 en el costat ramificat de l'empalme.
- Donar pas, mitjançant corbat, a cables que canvien de direcció en la mateixa arqueta, sempre que el nombre de parells de cables no sigui superior a 400 per

calibre 0,45, 150 per 0,64 i 100 per 0,9. Quan sigui necessari un canvi de direcció amb emplame s'adoptarà prioritàriament per corbar la canalització mitjançant colzes fora de l'arqueta o bé utilitzant una càmara BR.

- Donar accés a un pedestral per armari de interconnexió.

El nombre màxim d'emplames d'ins d'una arqueta D és de quatre.

ARQUETA TIPUS DM PREFABRICADA.

Les possibilitats d'ús d'aquesta arqueta són:

- Donar pas (amb empalme recta en el seu cas) a cables que segueixen en la mateixa direcció; si l'emplame és múltiple, el nombre de parells de cables no serà superior a 400 per calibre 0,405, 150 per 0,64 i 100 per 0,9 en el costat ramificat de l'empalme.
- Donar pas, mitjançant corbat, a cables que cambien de direcció en la mateixa arqueta, sempre que el nombre de parells de cable no sigui superior a 400 per calibre 0,45. 150 per 0,64 i 100 per 0,9. Quan sigui necessari un canvi de direcció amb emplames s'adoptarà prioritàriament per corba la canalització mitjançant colzes fora de l'arqueta o bé utilitzant una càmara BR.
- Donar accés a un pedestal per armari de distribució d'escomeses.

El nombre màxim d'emplames dins d'una arqueta DM es de quatre.

ARQUETA TIPUS H PREFABRICADA.

Les possibilitats d'ús d'aquesta arqueta són:

- Donar pas a cables en l'interior de l'arqueta sempre que el nombre de parells no sigui superior a 150 per calibre 0,45, 50 per 0,64 i 25 per 0,9 en el costat ramificat de l'emplame. Per un nombre de parells superiors als citats s'adoptarà prioritàriament per empalmar una arqueta de tipus H per corba en la canalització mitjançant colzes fora de l'arqueta o bé utilitzant una arqueta tipo D.
- Donar accés a un pedestal per armari de distribució d'escomeses.
- Simultàniament al punt 2, donar pas, amb canvi de direcció en el seu cas, a un o dos grups d'escomeses.
- Simultàniament a les anteriors distribuir les escomeses per les parcel·les més pròximes.

ARQUETA TIPUS H PREFABRICADA.

L'arqueta complirà tres funcions:

- S'utilitzarà per distribuir les escomeses en les parcel·les més pròximes, a la vegada de donar pas a un o més grups de escomeses per atendre les successives parcel·les. La seva funció, per tant, pot quedar coberta en alguns punts per la presència d'una arqueta H inclòs una de tipus D en tal cas no es necessari construir una de tipus M.
- S'utilitzarà com a registre de parcel·la. Per paliar la ja considerable dispersió d'una xarxa d'aquest tipus, les arquetes M de parcel·les contigües es construiràn adosades o el més pròxim possible, de manera que la canalització que arribi a elles tindrà que bifurcarse en les proximitats.
- S'utilitzaran en el cas que arriben a un armari de distribució de escomeses més de tres parells de conductes de PVC.

ARQUETA TIPUS ICT PREFABRICADA.

L'arqueta complirà la funció de distribuir les escomeses a la parcel·la més pròxima, no servin de pas par a d'altres. Les conduccions que fins ella arribin ho faran directament des de l'armari de distribució de escomeses.

5.4.3 PEDESTALS.

PEDESTALS PER ARMARIS DE INTERCONNEXIÓ (TIPUS U).

Van associats a una arqueta tipus D i sobre ell es col·locarà l'armari corresponent, definit en la ER f4.017 "Armarios de Interconnexión (tipo U) de 900, 1.500 i de 1800 parells.

Si no hi ha sortida directa des del pedestal, en l'arqueta D entraran per la pared transversal 8 diàmetres 63 per unit l'arqueta per el pedestal.

Si hi ha sortida del pedestal a la façana, sòtan o altre arqueta, en l'arqueta D associada al pedestal entraran per una de les seves parets transversals 6 diàmetres de 63 per unir la arqueta amb el pedestal.

PEDESTAL PER ARMARIS DE ESCOMESES.

Va associat a una arqueta de tipus DM o H i sobre ell es col·loca l'armari corresponent, descrit en la especificació de requisits "ER.f4.004 Armario de distribución para urbanizaciones".

Per la paret transversal on s'ubiquen 6 diàmetres de 63 com màxim sortiran cap el pedestal 6 conductes de diàmetre 63 si no hi ha sortida directa, o bé 4 diàmetres de 63 si hi ha sortida.

5.5 ENTRADA DE CONDUCTES A LES ARQUETES.

L'entrada de canalitzacions principals s'efectuarà en les parets transversals, que són les de menor longitud.

Les arquetes prefabricades disposen de finestres per l'entrada dels conductes, la seva disposició d'indicarà en els plànols corresponents. En arquetes DF i HF les finestres en les parets longitudinals van tapades amb paret de formigó de 3 cm de gruix i el seu contorn marcat amb pintura indeleble. Les finestres de les arquetes MF van totes buides.

Si s'ocupen els conductes, els buits entre tubs i parets quedaran reblerts del mateix formigó de la canalització. Les finestres que no s'utilitzen es tancaran provisionalment amb paret de formigó de 3 cm de gruix.

5.5.1 ARQUETA TIPUS D/DM.

Es poden ubicar conductes en les quatre parets. En les transversals el nombre màxim de conductes es de 4 de 125, però segons el projecte poden col·locarse solament 2 de 125, en aquest cas seran els dos inferiors. En la paret longitudinal que porti regletes poden entrar 2 diàmetres de 125 o cap, segons els plànols.

En l'altra paret longitudinal poden entrar dos conductes de 125 o cap, segons plànols; en la paret longitudinal, les alternatives són 4 diàmetres de 125 cas màxim, 2 diàmetres de 125 (eliminant els dos exteriors) o cap.

En cas d'utilització de la arqueta com accés a armari de interconnexió, en una de les parets transversals els conductes no seran 4 diàmetres de 125 sinó 8 diàmetres de 63 i col·locats segons detalls en els plànols.

5.5.2 ARQUETA TIPUS H.

En l'arqueta tipus H es poden ubicar 8 conductes de diàmetre 63 en una de les parets transversals, però també poden anar-hi 6, 4 2 diàmetre de 63, segons plànols. En la paret transversal aniran con a màxim 6, 4 o 2 diàmetres de 63 segons necessitats.

En les parets longitudinals s'ubicaran com a màxim 6 diàmetres de 63, però segons plànols poden anar-hi 4 o 2 diàmetres de 63.

L'entrada a les canalitzacions principals s'efectuarà en les parets transversals, que són de menor longitud, segons plànols.

5.5.3 ARQUETA TIPUS M.

En qualsevol de les 4 parets poden entrar 2 diàmetres de 63, 2 diàmetres de 40 o 1 diàmetre de 40, tot segons plànols.

5.6 CÀLCULS JUSTIFICATIUS.

5.6.1 PREVISIÓ DE LA DEMANDA.

Per tal que la xarxa interior sigui capaç de atendre la demanda telefònica a llarg termini de la urbanització, es realitzarà una avaluació de les necessitats telefòniques dels seus usuaris.

La quantificació del nombre de línies telefòniques es determina en funció de una zonificació perfectament definida. En efecte, així com les àrees destinades a vivendes i, eventualment, usos administratius disposen de uns valors de partida clarament definits, en els casos exclusivament industrials o amb forta component industrial com a ús compatible, les dades són més difícilment quantificables degut a les variables exigències de les activitats.

En les urbanitzacions, cas concret que ens ocupa, en funció del tipus d'ocupació els valors es trobem entre els següents intervals, veure taula 1 .

VIVENDES DE UTILITZACIÓ PERMANENT		VIVENDES DE UTILITZACIÓ TEMPORAL (1)	
Categoria mitja	1,2 a 1,5 línies/vivenda.	Categoria mitja	1 a 1,2 línies/vivenda.
Categoria de luxe	1,5 a 2 línies/vivenda.	Categoria de luxe	1,2 a 1,5 línies/vivenda.
(1) Es considera ocupació temporal aquelles utilitzades en zones d'estiu o urbanitzacions per a estanca de cap de setmana i en la que no es viu habitualment.			
LOCALS COMERCIALS		1 a 2 línies/local.	
HOTELS I HOSPITALS		1 línia/habitació.	
OFICINES		1 línia cada dos taules projectades (també 1 línia cada 6 m ²)	
POLÍGONS INDUSTRIALS		mínim 2 línies/parcel·la.	

Taula 1 .- Demandes unitàries de línies telefòniques segons els usos.

En el cas de la nostra parcel·la l'ús estarà compartit entre els habitatges i els comerços. Per tant:

LOCALITZACIÓ	Nº VIVENDES
Parcel·la	48

Taula 2 .- Nombre de Vivendes de la urbanització.

	Nº VIVENDES	DEMANDA UNITÀRIA	DEMANDA TEÒRICA
Parcela	48	1,2	58
	Comerços	DEMANDA UNITÀRIA	DEMANDA TEÒRICA
	18	1,5	27

Taula 3 .- Demanda teòrica per les diferents voreres dels carrers.

En la taula 3 es realitza el càlcul de la demanda teòrica. La demanda teòrica de la parcel·la es troba en la taula 4, així com representada esquemàticament en la figura 1.

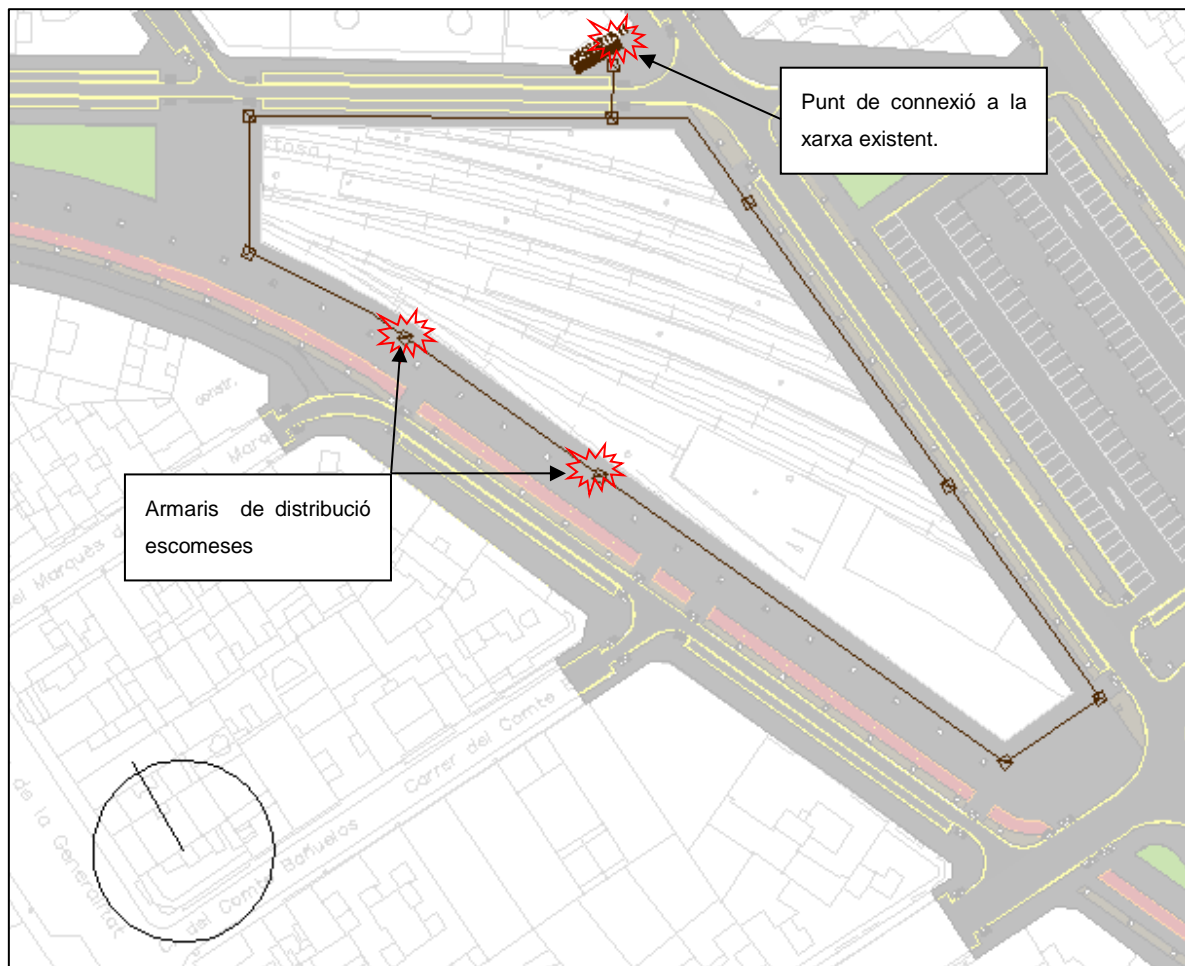


Figura 1.- Situació dels armaris de distribució de les escomeses i punt de connexió a la xarxa existent.

TABLA 2: TIPOS DE CABLES DE PARES CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO Y CUBIERTA TIPO E.A.P.					
CALIBRE 0,405 mm Ø		CALIBRE 0,64 mm Ø		CALIBRE 0,91 mm Ø	
CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm	CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm	CAPACIDAD Ø EXTERIOR (PARES)	máximo del cable en mm
10	12	10	13	-	-
15	12,5	15	15,5	-	-
25	13	25	17,5	25	21,5
50	16,5	50	22	50	28
75	18,5	75	26	75	33,5
100	20,5	100	29	100	37,5
150	24	150	33,5	-	-
200	26,5	200	39	-	-
300	31	-	-	-	-
400	34,5	-	-	-	-
600	41,5	-	-	-	-

Taula 4.- Tipus de cables de parells amb aïllament de polietilè i coberta tipus E.A.P.

En el nostre cas d'estudi, els cables necessaris per fer front a la demanda de la parcel·la serà (senyalats en la taula 4 amb rectangle vermell).

- Cable de capacidad de 100 parells i diàmetre exterior 20.5 mm, des del punt de connexió fins l'armari.

5.7 SEPARACIONES AMB ALTRES SERVEIS.

La separació entre les canalitzacions de Telecomunicacions i les canonades o conductes d'altres serveis han de ser com a mínim les següents:

- Canalització de enllumenat o de força: 25 cm amb línies d'alta tensió i de 20 cm amb baixa tensió.
- Altres serveis (aigua, gas, etc...) de 30 cm com a mínim.

5.8 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA TELEFÒNICA A EXECUTAR.

La xarxa telefònica a executar, la qual s'adjunta en els corresponents plànols, connecta a la xarxa subterrània existent en l'arqueta H situada en el carrer Cervantes amb la intersecció amb la Ronda de Reus.

D'aquesta arqueta sorgeix un prisma de dos tubs de diàmetre 125 mm de PE formigonat per la vorera sud del carrer B fins la intersecció amb el carrer de la on es situarà una arqueta H d'on surt un pedestal per armari d'escomeses. El prisma continua per la zona peatonal fins el carrer on es situa una altra arqueta tipus H d'on surt el segon pedestal per l'armari d'escomeses.

Els prismes es situaran a la profunditat que marca les especificacions de telefònica, veient-se en els plànol de detall corresponent.

ANNEX 9. SENYALITZACIÓ.

ÍNDEX

1	SENYALITZACIÓ VERTICAL	3
1.1	CRITERIS GENERALS.	3
1.2	DIMENSIONS.	3
1.3	COLORS DELS SENYALS.	4
1.4	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES.	5
1.5	UBICACIÓ TRANSVERSAL I VERTICAL.	5
1.6	SUPORTS.	5
2	SENYALITZACIÓ HORIZONTAL.	7
2.1	PRINCIPIS GENERALS.	7
2.2	MATERIALS.	8
3	SENYALITZACIÓ D'OBRES.	9
3.1	CRITERIS GENERALS.	9
3.2	SENYALITZACIÓ D'OBRA.	9

1 OBJECTE

Aquest annex es refereix a la “Senyalització Vertical”, “Senyalització d’orientació” i a la senyalització d’obres.

2 SENYALITZACIÓ VERTICAL

2.1 CRITERIS GENERALS.

La senyalització s’ha efectuat d’acord amb les Normes del “Ministerio de Fomento” donades per la “Dirección General de Carreteras: Orden Circular del 28 de diciembre de 1999” per la que s’aprova la norma 8.1 IC. Señalización Vertical. Igualment s’ha adaptat la nomenclatura de senyals que és vigent en el “Catálogo de Señales de Circulación” editat per la “Dirección de Carreteras” el març de 1982.

2.2 DIMENSIONS.

Per aquesta senyalització s’han utilitzat una sèrie de senyals de trànsit i cartells informatius que compleixen les normes dictades per la Direcció General per casos similars. En el Document núm. 2. Plànols del present Projecte constructiu es detallen les dimensions dels senyals i cartells, així com la seva situació en la urbanització estudiada.

Els senyals de trànsit utilitzats es poden agrupar en les següents classes i grups:

Classe R. Senyals de reglamentació.

- Grup 1: Prioritat.
 - Senyal R-1. Cedi el pas.
 - Senyal triangular amb una mida de 900 mm de costat.
- Grup 100: Senyals de prohibició d’entrada.
 - Senyal R-101. Direcció prohibida.
 - Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.
- Grup 300: Altres senyals de prohibició o restricció.
 - Senyal R-301. Velocitat màxima.
 - Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.
 - Senyal R-302. Gir a la dreta prohibit.
 - Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-303. Gir a l'esquerre prohibit.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-307. Parada i estacionament prohibit.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

- Grup 400: Senyals d'obligació.

Senyal R-400c. Sentit obligatori.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-400d. Sentit obligatori.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-400e. Sentit obligatori.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-402. Intersecció de sentit de gir obligatori.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-403a. Úniques direccions permeses.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-403b. Úniques direccions permeses.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Senyal R-403c. Úniques direccions permeses.

Senyal circular amb un diàmetre de 600 mm.

Classe S. Senyals d'indicació

Senyal S-13. Presència pas de vianants.

Senyal quadrada amb una mida de 600 mm de costat.

Senyal S-15a. Presenyalització de calçada sense sortida.

Senyal quadrada amb una mida de 600 mm de costat.

2.3 COLORS DELS SENYALS.

Tots els colors seran els corresponents als que dicta el "Catálogo de Señales" i estaran dotats d'elements de retrorreflectància d'alta intensitat en compliment del que s'estableix a la Norma "8.1.IC Señalización Vertical" i l'apartat 701 del PG-3.

2.4 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES.

Els senyals d'advertiment de perill, reglamentació i indicació estaran construïts a base de xapa d'acer galvanitzat.

Es construiran els símbols, orles, textos, etc., mitjançant l'adhesió al buit de les làmines reflectants especials.

2.5 UBICACIÓ TRANSVERSAL I VERTICAL.

Les senyals han d'estar col·locades a una distància mínima de 0,5 m de la vora de la calçada.

L'alçada en la que han d'estar situades ha de ser de 2,20 m respecte el nivell del límit de calçada.

2.6 SUPORTS.

Els pals de sosteniment per a les senyals d'advertiment de perill, reglamentació i indicació seran tots galvanitzats.

El càlcul del dimensionat dels fonaments i pals de sosteniment de les senyals s'ha efectuat tenint en compte tot allò assenyalat a la norma EA-88.

Els fonaments de tots aquests elements es dissenyen com a sabates rígides sotmeses a esforços característics (sense majorar) admetent-se, com a valors mínims, una tensió sobre el terreny de 2,2 Kg/cm² i un coeficient de seguretat al volcament longitudinal o transversal de valor 1,50. Les accions considerades, tant en el càlcul de fonaments com en el de pals de sosteniment, són les següents:

- Acció gravitatòria.
 - Pes propi: Càrrega resistent deguda al pes dels elements constructius.
 - Càrrega permanent: Càrrega deguda als pesos de tots els elements constructius, instal·lacions fixes, etc., que suporta l'element. S'ha considerat una càrrega de 17 Kg/m² per a les senyals reflexives en xapa de ferro.
- Acció del vent.

L'acció del vent sobre les senyals i els elements de sosteniment s'ha considerat una alçada de coronació inferior a 10 metres i una pressió dinàmica del vent de 100 Kg/cm² com a suma de pressió més succió, que correspon a un vent de 144 Km/h, afectant a cartells i altres estructures.

Els coeficients eòlics considerats són els següents:

- Superfícies planes:
 - A barlovent C1 = 0,8.

- A sotavent $C2 = - 0,4$.
- Superfícies corbes: $C = 0,6$

Les pressions totals seran:

- Superfícies planes: $PT = C1 \ W - C2 \ W = 120 \text{ Kg/m}^2$.
- Superfícies corbes: $PT = C \ W = 60 \text{ Kg/m}^2$.

Les característiques fonamentals considerades de l'acer són les següents:

- Límit elàstic 2.400 Kg/cm^2
- Mòdul d'elasticitat $2.100.000 \text{ Kg/cm}^2$.
- Tensió admissible 1.450 Kg/cm^2 .

Les fonamentacions s'han calculat per un coeficient d'estabilitat al volcament (Moment estabilitzador/Moment de volcament) mínim d'1,5 encara que la resultant no caigui dins el terç central.

Els fonaments són de formigó HM-20 per a les senyals i cartells, amb un pes de 2.400 Kg/m^3 .

Les senyals tipus codi emprades en el present projecte tenen les fonamentacions i pals amb les següents dimensions:

SENYAL	FONAMENTACIONS	LONGITUD
Senyal circular 60 cm.	55x40x60 cm	2,52 m
Senyal triangular costat 90 cm.	40x40x60 cm	2,52 m
Senyal rectangular 60 x 60 cm.	55x40x60 cm	2,52 m
Senyal circular 60 cm amb triangular 90 cm.	75x50x80 cm	3,62 m

3 SENYALITZACIÓ HORITZONTAL.

3.1 PRINCIPIS GENERALS.

La senyalització s'ha efectuat d'acord amb les Normes del "Ministerio de Fomento" donades per la "Dirección General de Carreteras: Orden Circular del 16 de juliol de 1987 per la que s'aprova la norma 8.2 IC. "Marcas Viales".

Les marques vials definitives seran totes blanques, mentre que les referides a la fase d'obra seran de color groc segons dictamina la norma.

Les obres comprenen les preparacions de les superfícies a pintar, el replanteig i execució de les marques vials i l'esborrat de les marques existents o defectuoses.

Les marques projectades són les següents:

- Marques longitudinals:
 - M-2.2. Línia longitudinal contínua disposada en calçada de dos carrils i doble sentit de circulació i que indica la prohibició d'avançament per no disposar de la visibilitat necessària. Amplada de 10 cm

- Marques transversals:
 - M-4.1. Línia contínua disposada transversalment en tot l'ample de carril i que delimita el límit màxim de parada en compliment de la obligació imposada per la senyalització vertical i/o horitzontal adjunta. Amplada de 40 cm.
 - M-4.2. Línia discontinua disposada transversalment en l'ample d'un o varis carrils i que delimita el límit màxim de parada en compliment de la obligació imposada per la senyalització vertical i/o horitzontal adjunta. Amplada de 40 cm.
 - M-4.3. Agrupació de línies paral·leles de gran amplada, orientades en la direcció de l'eix del vial formant un conjunt transversal per on els vianants han de creuar el vial en qüestió. Amplada de 50 cm amb separacions de 50 cm i amb una longitud mínima de 4 m.
Generalment aniran acompanyades de dues marques M- 4.1 situades una a cada carril just abans de la M-4.3 respectivament.

- Inscipcions:
 - M-6.5. Indica la obligatorietat de cedir el pas en la cruïlla on es trobi situada. Consta d'una senyal triangular invertida i allargada amb unes dimensions de 1,2 m d'amplada i de 3,6 m d'alçada. El gruix serà de 60 cm per al costat curt i de 15 cm per als laterals.

- Altres Marques
 - M-7.3. Marca per la delimitació de zones d'estacionament.

3.2 MATERIALS.

En el Plec de Condicions es determinaran les qualitats de la pintura i de la pel·lícula seca així com els assaigs a sotmetre-la.

Totes les maques vials seran reflectants. Això s'aconsegueix mitjançant la barreja de microesferes de vidre amb la pintura. La granulometria de les mateixes ve definida en el Plec de Condicions.

Segons quan es realitzi la barreja de la pintura amb les microesferes, es tindran els següents mètodes d'aplicació:

- Prebarreja:

Les microesferes es barregen amb la pintura en el dipòsit de la màquina aplicadora. La granulometria de les microesferes correspon a la barreja tipus "D".

- Postbarreja:

Acabada d'aplicar la pintura s'espolvoreja mitjançant microesferes amb una granulometria que correspon a les barreges tipus "A".

- Combinat:

És una operació mixta de les dues anteriors.

La següent taula fa coneixement de les quantitats en kg per m² de superfície pintada.

TIPUS DE RELACIÓ	KG PER M2 DE SUPERFÍCIE PINTADA		
	PINTURA	MICROESFERES DE VIDRE	
		PREBARREJA	POSTBARREJA
No reflectant	0,8	---	---
Reflectant prebarreja	0,8	0,4	---
Reflectant postbarreja	0,8	---	0,4
Reflectant combinat	0,8	0,15	0,25

4 SENYALITZACIÓ D'OBRES.

4.1 CRITERIS GENERALS.

El present estudi comprèn la senyalització, l'abalisament i en el seu cas, defenses, d'acord amb la norma 8.3 IC. "Señalización de Obras" aprovada ordre circular el 31 d'agost de 1987.

El cas del present projecte tracta d'una urbanització amb vials d'una calçada amb sentit de circulació únic o doble que donen accés a propietats particulars.

4.2 SENYALITZACIÓ D'OBRA.

Es compliran tots els preceptes que dictamina la norma 8.3 Señalización de Obra", especialment en la senyalització dels itineraris alternatius i en la correcta restricció i identificació dels sentits de circulació.

ANNEX 10. MOBILIARI URBÀ I JARDINERIA.

ÍNDEX

1	OBJECTE	3
2	MOBILIARI	3
2.1	DESCRIPCIÓ DELS DIFERENTS ELEMENTS.....	3
3	JARDINERIA	5
3.1	DEFINICIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR	5
3.1.1	Operacions prèvies.....	5
3.1.2	Preparació del terreny	5
3.1.3	Plantació	6
3.1.4	Subministre d'espècies.....	6
3.2	Descripció de les espècies proposades	7
4	SISTEMA DE REG	9

1 OBJECTE

L'objectiu d'aquest annex és descriure la nova morfologia del carrer tant en l'aspecte de jardineria com el mobiliari urbà proposat en l'àmbit del projecte.

2 MOBILIARI

2.1 DESCRIPCIÓ DELS DIFERENTS ELEMENTS

El present apartat té com a objectiu enumerar i descriure els diferents elements de mobiliari que són projectats en l'àmbit del projecte.

Els elements de mobiliari són els següents:

- Banc: banc del tipus C-106 de la casa fundició dúctil FÀBREGAS. S'ubicaran bancs a la zona del parc i al llarg de la longitud dels carrers Ronda Docs, Cervantes, Cristofol Despuig i Avinguda Ferran d'Aragó.



- Cadira: banc cadira del tipus C-106 de la casa fundició dúctil FÀBREGAS. S'ubicaran cadires a la zona de l'avinguda Ferran d'Aragó i Ronda Docs, formant un conjunt de seients amb el banc.



- Paperera: es proposen unes papereres abatibles del tipus C-23F de la casa fundició dúctil FÀBREGAS. La ubicació d'aquestes serà en cada cruïlla de tots els carrers, mai se superarà una distància de 50 metres entre elles.
- Font: s'ubicarà un font del tipus GALDANA de la casa fundició dúctil FÀBREGAS a la zona enjardinada del carrer Ronda Docs.



- Contenidors soterrats: es distribuïran en tres zones. Aquests contenidors seràn del tipus BUZON CLASICO de la casa fundició dúctil FABREGAS. Aquest sistema, que s'instal·la soterrat i es buida mitjançant l'extracció del contenidors amb un camió grua (el contenidor té, en superfície, dos anelles que permeten la seva extracció) es presenta com la solució més idònia per un sector modern i dinàmic com el projectat. Es proposa la instal·lació dels tres contenidors de recollida selectiva a més del de recollida orgànica i de rebuig en tres punts diferents de l'àmbit.



- Parada d'autobús: La parada d'autobús a instal·lar serà senzilla de tipologia pal de parada, és a dir, sense marquesina; es limitarà a la col·locació d'una barra metàl·lica cromada on es pugui mostrar informació referent a la línia que hi passa.

- Aparcament bicicletes: es col·locaran dos unitats d'aparcament de bicicletes del tipus COPENHAGUEN de la casa fundició dúctil FÀBREGAS. Aquest aparcament es col·locarà a la zona de l'estació de tren.



3 JARDINERIA

El present apartat té com a objectiu descriure les espècies de jardineria escollides i el sistema de reg pel present projecte. Hi haurà tres espais verds clarament definits, l'arbrat d'alineació, la zona verda situada a la Ronda Docs i la zona verda a la rotonda de l'avinguda Generalitat.

3.1 DEFINICIÓ DELS TREBALLS A REALITZAR

3.1.1 Operacions prèvies

Abans d'haver esbrossat res i havent estudiat la traça dels carrers, la Direcció Facultativa (DF) seleccionarà els exemplars afectats que mereixin la pena de ser conservats per trasplantament a lloc de les zones verdes on més puguin fer falta i millor puguin sobreviure.

En cas que es trasplantin, s'estudiaran les possibilitats de mantenir-los in-situ mentre duri el procés de les obres i així posteriorment poder realitzar un trasplantament directe i en una fase, al seu lloc definitiu. En cas que no es pugui perquè el procés de l'obra ho impedeix, es procedirà al trasplantament indirecte i en dues fases d'aquests arbres (extracció de l'exemplar, ubicació en acopi determinat per la DO dins de l'obra o a viver i posterior trasplantament en el seu lloc definitiu).

3.1.2 Preparació del terreny

Una vegada finalitzada l'obra civil i efectuats els moviments de terra generals, es passarà el subsolador a les zones del terreny compacte a plantar, a una fondària de 40 cm. Posteriorment s'incorporarà una subbase granular o de materials a definir per la DF de 10 cm, finalment es procedirà a l'estesa de 15 cm de terra vegetal adobada, i al seu anivellament.

Just abans de la sembra s'incorporen 5 cm d'una barreja de terra vegetal de 75% de sauló i 25% de compost vegetal de primera qualitat per conformar el llit per la sembra de la pradera. S'anivella i es repassa el terreny, amb medis manuals i mecànics, per a obtenir el perfil d'acabat i el terreny llis. Pel que fa als arbres, l'aportació de terres es realitza puntualment per a cada exemplar en el moment de la plantació.

3.1.3 Plantació

La plantació es realitza segons els bons mètodes de la jardineria. Pel que fa a la plantació d'arbres, cal obrir un forat de plantació de 1,2x1,2x1,2m amb l'extracció de tota la terra. A continuació es col·loca l'arbre vertical i s'omple el sot amb el 50% de terra vegetal i el 50% de substrat arenós. Es compacta manualment i de forma lleugera la terra al seu voltant fins que l'arbre queda totalment ancorat. Finalment es conforma una pou de com a mínim 1,5 m de diàmetre i amb una capacitat de mínim 50 litres d'aigua. Immediatament es realitza un primer reg abundant. Durant l'obra i mentre no es faci l'entrega definitiva de l'obra, caldrà regar manualment tots els arbres.

En el moment de plantar caldrà tenir en compte no enfonsar massa l'arbre ni deixar-lo massa al descobert. Així que prèviament a la plantació cal conèixer la cota final del terreny.

Pel que fa als arbres a trasplantar, i en cas que no es pugui fer un trasplantament directe, cal determinar un espai dins l'obra que estigui resguardat del vent, on aquests arbres es puguin acopiar durant el temps necessari des que s'extreuen del seu emplaçament original fins a poder-los col·locar al seu emplaçament definitiu. Per iniciar el transplament, es farà un repicat d'arrels i es conformarà el pa de terra intentant que hi contingui el màxim d'arrels petites. El transport dels arbres, amb el seu pa de terra conformat, es farà després d'haver obert les rases per acopiar els arbres. Un cop col·locats els arbres al sot, aquesta es reomplirà amb sauló i es regarà periòdicament per a mantenir els arbres en bones condicions. L'empresa constructora haurà de tenir en compte les èpoques idònies de trasplantament i de plantació dins el seu pla d'obra.

3.1.4 Subministre d'espècies

La compra del material vegetal es farà després que la DF esculli i marqui els arbres en el viver de procedència. Els arbres hauran de complir les característiques especificades al projecte, pel que fa la mida i el perímetre del tronc, formació de les branques i copa, així com la seva presentació.

La DF podrà demanar informació sobre les condicions de cultiu en el viver, les vegades que ha estat repicat, i podrà exigir que es compleixi la normativa especificada en les Normes Tecnològiques de Jardineria del Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya. El subministre de les espècies es farà en l'època adequada i en les millors condicions per a

l'arbre, és a dir, el transport des del viver es realitzarà el mateix dia de la plantació. Les espècies es protegiran amb els medis adequats per no patir ferides i evitar que s'assequin les arrels. Prèviament a la càrrega en el camió, es lligaran les branques i alhora de carregar i descarregar caldrà tenir en compte la fragilitat del material vegetal. El mateix camió de transport repartirà els arbres a la obra.

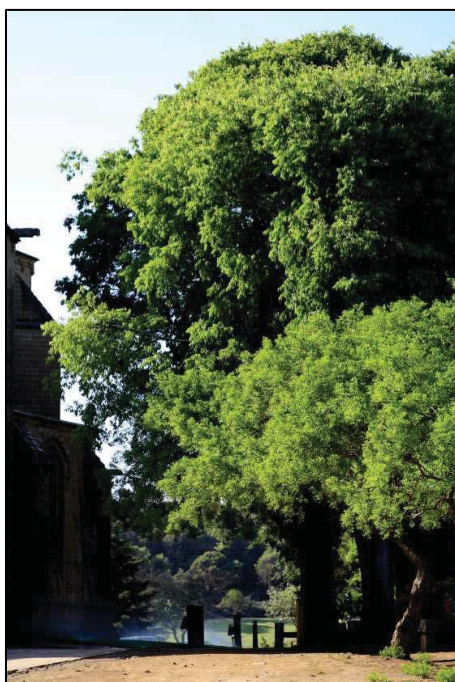
Es realitzaran els treballs de manteniments segons s'especifica en el projecte i segons les Normes Tecnològiques de Jardineria del Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles de Catalunya referents al manteniment de zones verdes.

3.2 Descripció de les espècies proposades

Les espècies considerades en el present projecte i grafiades en el *document nº 2: PLÀNOLS* són les següents:

- Arbrat d'alineació: s'ha disposat arbrat a cada costat dels carrers Cervantes, Despuig, Ronda Docs, Ronda Reus, Avinguda Ferran d'Aragó. La interdistància entre els arbres varia segons el carrer, ordenació que es veurà afectada en els encreuaments dels diferents carrers. L'arbre que s'utilitza serà el lledoner.

El **lledoner** (*Celtis australis*) és un arbre caducifoli que pot arribar a medir entre 20 i 25 metres d'altura, de tronc recta i escorça gris i llisa, posseeix una copa rodona i ample. Les seves fulles són de 5 a 15 cm de llarg, són oveo-lanceolades i amb tendència a una forma dentada. El color de les fulles és de color verd fosc. Aquest arbre produeix un fruit que és comestible de sabor agradable, negre per fora i groc per dins. Aquest arbre floreix entre març i abril.



- Arbust de la Ronda Reus. S'ubicaran arbustos a una distància d'1 metre. L'espècie a utilitzar serà una fotínia.

La **fotínia** (*Photinia Fraseri Red Robin*) pertanyen a la família de les Rosaceae. Aquest arbust és originari d'Àsia. Les photinias fraseri són arbustos de fulla perenne de tamany petit, no acostuma a sobrepassar el metre d'altura. Les seves fulles són de tamany petit, lanceolades, de color verd fosc i brillants. A la primavera, les fulles es tornen d'un color vermell que les fa molt vistoses. Posteriorment a aquesta brotació apareixen unes flors de color blanc-marró juntes en gran quantitat. Després de la floració, a la tardor hi ha uns fruits petits, esfèrics, vermells, brillants que són aprofitats per aliment pels ocells. Són plantes que arrenen molt bé tant a l'ombra com a ple sol.



4 SISTEMA DE REG

Es proposa un sistema de reg amb anells de degoteig de 16 mm i canonades de polietilè de 32 mm per l'arbrat d'alineació i per la zona d'arbusts de la mitjana es proposa una instal·lació tipus Tech-line. Totes dues instal·lacions partiran d'una boca de reg. Des de la boca de reg sortirà una canonada única de polietilè de 63 mil·límetres fins a una vàlvula de pas, a partir de la qual es bifurcarà en dos. Una d'aquestes dues sortides connectarà directament amb el sistema Tech-line proposat. L'altra, mitjançant un tub de 40 mil·límetres subministrarà l'aigua necessària per a l'arbrat d'alineació. La zona del parc infantil es regarà manualment mitjançant la boca de reg més propera.

