

MEMÒRIA.

ÍNDEX.

1.	INTRODUCCIÓ	1
2.	RAÓ DE SER DEL PROJECTE	1
2.1.	Antecedents	1
2.2.	Necessitat de la variant.....	1
3.	CONDICIONANTS	1
3.1.	Planejament urbanístic	1
3.2.	Cartografia i topografia	1
3.3.	Geologia i geotècnia	1
3.4.	Climatologia i hidrologia.....	2
3.4.1.	<i>Climatologia de la zona</i>	2
3.4.2.	<i>Determinació de les conques.....</i>	3
3.5.	Trànsit.....	3
3.5.1.	<i>Dades de partida</i>	3
4.	ESTUDI D'ALTERNATIVES.....	4
4.1.	Descripció de les alternatives.....	4
4.2.	Estudi econòmic.....	8
4.3.	Estudi multicriteri.....	8
5.	DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	9
5.1.	Traçat.....	9
5.1.1.	<i>Descripció del traçat</i>	9
5.1.2.	<i>Traçat en planta</i>	9
5.1.3.	<i>Traçat en alçat.....</i>	10
5.1.4.	<i>Nusos.....</i>	11
5.2.	Moviment de terres	11
5.3.	Ferms i paviments.....	12
5.3.1.	<i>Esplanada.....</i>	12
5.3.2.	<i>Secció tipus del ferm.....</i>	12
5.4.	Drenatge.....	13
5.5.	Estructures.....	14
5.6.	Senyalització	14
6.	ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES.....	15

7.	PLA D'OBRES.....	16
8.	SERVEIS AFECTATS.....	17
9.	EXPROPIACIONS.....	17
10.	ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT.....	17
11.	SEGURETAT VIÀRIA.....	18
12.	PLA DE CONTROL DE QUALITAT.....	18
13.	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	19
14.	PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....	19
15.	MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL.....	20
16.	GESTIÓ DE RESIDUS.....	20
17.	REVISIÓ DE PREUS.....	20
18.	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	20
19.	TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA.....	21
20.	DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA.....	21
21.	DOCUMENTS DEL PROJECTE.....	22
22.	CONCLUSIONS.....	23

1. INTRODUCCIÓ

El present Projecte Final de Carrera té per objecte justificar la necessitat de la construcció de la variant de la carretera C-26 al seu pas per Castelló de Farfanya, realitzar un estudi d'alternatives i finalment, desenvolupar l'alternativa escollida a nivell de projecte constructiu.

2. RAÓ DE SER DEL PROJECTE

2.1. Antecedents

El municipi de Castelló de Farfanya es troba situat a una altitud de 358 m.s.n.m. i té una extensió de 52,6 km². El municipi es localitza a una distància de 7,7 Km de la capital de comarca, Balaguer, i es comunica amb aquesta població per mitjà de la carretera C-26 que creua el poble de Castelló de Farfanya pel bell mig.

La Carretera C-26 forma part de la Xarxa Bàsica Primària de Catalunya que travessa Catalunya d'Oest a Est per sota del Prepirineu, enllaçant les comarques del Segrià, la Noguera, l'Alt Urgell, el Solsonès, el Berguedà, el Ripollès, la Garrotxa i l'Alt Empordà.

Focalitzant-nos en la zona propera a Castelló de Farfanya, la C-26 connecta els municipis d'Alfarràs i Algerri, pel costat Oest, amb el municipi de Balaguer, pel costat Est. Es tracta d'una carretera convencional de calçada única que s'encavalca, en diversos trams, amb altres carreteres com la C-13 a Balaguer, la C-14 entre Artesa de Segre i Bassella, la C-16 a Berga, la C-17 a Ripoll, l'A-26 i la N-260 entre Olot i Navata. Així doncs, a nivell territorial, es tracta d'una via important pel que fa la capil·laritat de les comunicacions viàries al territori lleidatà.

Durant el mes de juliol del 2007, s'aprova definitivament el "Pla Territorial Parcial de les Terres de Ponent" per part del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya. La publicació comprèn un document de normes d'ordenació territorial, així com també material gràfic orientatiu associat a les directrius d'estratègies de desenvolupament que proposa el Pla per a les terres de Ponent, Lleida.

En aquest context, l'objecte del Pla Territorial Parcial és la potenciació de la xarxa nodal existent segons el seu rang, diferenciant els sistemes territorials. En aquest sentit, el municipi de Castelló de Farfanya s'identifica dins del sistema de Balaguer com a un dels municipis que hi conformen la seva àrea de màxima influència. Concretament, pel que fa a la xarxa viària a l'entorn del municipi, s'inclou la carretera C-26 com a un dels eixos a potenciar dins les estratègies de desenvolupament del Pla.

2.2. Necessitat de la variant

El present projecte s'ha redactat amb la finalitat d'estudiar la proposta constructiva d'una nova carretera o variant a l'entorn de la carretera C-26, l'única via d'accés

d'aquestes característiques, ja que la resta són pistes o camins, que arriba a la població de Castelló de Farfanya.

Les principals poblacions que enllaça la carretera en qüestió són Balaguer, Artesa de Segre, Ponts, Solsona, Berga, Ripoll, Olot, Besalú i Figueres. L'objectiu del present projecte és fer una variant que passi per fora del centre nucli urbà de Castelló de Farfanya, per tal de desviar el trànsit de vehicles que actualment passa per dins el poble, evitar retencions de trànsit donant més fluïdesa a la circulació de vehicles i incrementar la seguretat de la circulació i dels vianants al poble.

Aquest projecte es pretén redactar pel fet que aquest tram de la carretera presenta diverses problemàtiques concretes:

- El traçat actual de la carretera C-26 discorre per dins de la població de Castelló de Farfanya, suposant molèsties per la població d'aquest nucli, a la vegada que es fa impossible dotar la carretera de les característiques geomètriques que permetin millorar les condicions de velocitat i seguretat de la circulació.
- De l'observació in situ de la carretera actual, s'observa una plataforma massa estreta amb punts conflictius per a la circulació, on es detecta la dificultat dels vehicles pesats per a maniobrar, un revolt dins el poble força pronunciat que arriba després d'una recta llarga (circulant des de Balaguer en direcció a Castelló de Farfanya) que incita a l'usuari a circular a velocitats majors de les permeses a l'entrada d'un poble, i certes cases a tocar de la carretera que mostren una clara demanda d'espai entre línia de façana i el vial.
- També de la visita al poble, s'observa que seria convenient millorar l'estat del paviment, del sistema de desguàs i de la seguretat, i es té una percepció o sensació de falta d'ordenació dels accessos existents en el que perdura la conducció per la carretera estudiada.
- És una carretera força transitada que ha de possibilitar que la mobilitat sigui segura i eficient tant a nivell local (per a desplaçaments entre Balaguer i Algerri, amb el nucli urbà de Castelló de Farfanya al mig d'ambdós) com a nivell comarcal (trànsit que atrau Balaguer i que discorre a través de l'eix Tàrrrega-Alfarràs), així com a nivell de llarg recorregut, que va més enllà cap a l'Aragó i cap a l'eix Lleida-Vall d'Aran.
- Hi ha un percentatge important de vehicles pesats que circulen per aquesta carretera, amb la conseqüent perillositat que això comporta per a la seguretat viària dins el poble, principalment de cara als vianants que són l'element més dèbil que intervé al traçat actual de la via ja que ens trobem en entorns de cases habitades.

Així, amb el present projecte, se substituiria l'actual traçat de la via per dins al poble per una variant que passaria pel sud de la població, prou allunyada de la zona urbana per tal d'eliminar la major part del trànsit rodat que circula per dins el poble de Castelló de Farfanya, però no allunyada en excés ja que es pretén captar als usuaris de la via amb la nova proposta; així doncs, la millora local revertiria en una millora general de la xarxa de comunicacions del municipi en relació a la seguretat viària i la funcionalitat de la xarxa viària.

3. CONDICIONANTS

3.1. Planejament urbanístic

El municipi de Castelló de Farfanya esdevé l'únic municipi afectat pel present projecte. La normativa urbanística vigent per a aquesta població és el conjunt de normes planejament urbanístic dels municipis sense planejament.

Les Normes de planejament urbanístic dels municipis sense planejament (conegudes com les NPU-MSP) per aquest àmbit van entrar en vigor el 19 d'abril de 2010. Es tracta d'un conjunt de normes de caràcter públic, executiu i obligatori; per tant, afecten plenament al projecte constructiu i han estat considerades als seus efectes al llarg del seu desenvolupament.

Pel que fa al creixement del nucli urbà de Castelló de Farfanya, després de diferenciar una sèrie d'etapes en el seu desenvolupament com a poble, es pot afirmar, en conjunció amb el què és proposat a les normes NPU-MSP, que el municipi seguirà una tendència a créixer longitudinalment i no cap al sud al voltant de la llera del riu.

Es conclou que el traçat de la variant discorre per sòl de tipus no urbanitzable (rústic), que no limita el creixement urbanístic del poble ni representa cap efecte barrera pel seu desenvolupament natural al llarg del territori municipal.

El planejament territorial que afecta al municipi és el Pla Territorial Parcial de les terres de Ponent (PTPP), estudia l'estructura actual del sistema d'assentaments, arribant a la conclusió de l'existència d'una jerarquia de nuclis urbans, desenvolupada mitjançant una xarxa nodal jerarquitzada resultant de la història i heretada de la tradició mediterrània, que es té present en la proposta del projecte.

3.2. Cartografia i topografia

Com a cartografia bàsica per a dur a terme els diferents estudis per a la redacció del projecte constructiu de la variant de Castelló de Farfanya, s'han emprat fulls de cartografia a escala 1:50.000 i 1:5.000 facilitats per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

Pel que fa a la cartografia parcial de la zona a escala 1:1.000, ha estat facilitada per Gestió d'Infraestructures S.A., en suport informàtic (fitxers en format DXF per a la posterior importació de cartografia al programa de traçat).

3.3. Geologia i geotècnia

Des del punt de vista geològic, la variant del municipi de Castelló de Farfanya es troba en una regió situada dins el sistema de la Depressió de l'Ebre. Aquesta depressió està representada per terrenys eocènics i oligocènics, que constitueixen una divisió marcada per la presència de fàcies vermelles i grises que reflecteixen ambients continentals i marins, respectivament.

La zona es situa, en concret, sobre el substrat terciari, d'edat Chattienne (Oligocé superior), format per margues, lutites i gresos, amb alguns llentions conglomerats dispersos de poca importància, interpretant-se, en el seu conjunt, com a dipòsits de plana d'inundació, dins d'un gran sistema fluvial.

El Quaternari està representat per argiles, sorres i graves corresponents a la plana d'inundació i a la terrassa al·luvial del riu Farfanya. Es troben, també, dipòsits col·luvials indiferenciats de glacis, sòls de recobriment superficial i dipòsits de fons de vall. Els sediments al·luvials i els dipòsits col·luvials estan formats principalment per argiles, sorres i graves de curta mobilització, la zona de procedència de les quals correspondria als relleus Terciàries més elevats de la zona (al nord de la població).

Tots els materials quaternaris (graves, sorres i argiles) podran ser excavats mitjançant maquinària de potència mitja com retroexcavadora, així com els nivells de margues superficials més alterats.

Es farà necessari l'ús de sistemes d'excavació més potents (martell picador, voladures,...) en el substrat terciari més dur: els gresos, els llentions de conglomerats, i les margues menys alterades.

Pel que fa a la geomorfologia, la zona estudiada es caracteritza principalment per presentar una geomorfologia fluvial modelada per la dinàmica del riu Farfanya. La zona de projecte es situa al límit entre les serralades externes pirinenques (Serra Llarga, que forma un anticlinal) i la plana tabular terciària dominada per la depressió de l'Ebre (al sud).

3.4. Climatologia i hidrologia

3.4.1. Climatologia de la zona

El clima de la zona d'Estudi és mediterrani continental, amb estius secs i calorosos i hiverns temperats. Durant l'hivern, les temperatures mitges tenen uns valors compresos entre els 4 i 6 °C, mentre que a l'estiu prenen uns valors entre els 24°C i 26°C. L'oscil·lació tèrmica de les temperatures mitges estiu-hivern, se situa entorn dels 20°C.

Pel que fa a les precipitacions, la regió d'estudi es caracteritza per una quantia mitja anual compresa entre els 400 i els 500 mm, registrant-se els màxims de precipitació mitja mensual durant la tardor i la primavera, i els mínims a l'hivern i, sobretot, a l'estiu.

Per tal d'obtenir les dades de precipitacions màximes diàries associades a diferents períodes de retorn s'ha emprat un mètode, que opta per un enfocament zonal o regional, és el recomanat a la publicació "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (1.999) de la Direcció General de Carreteres del Ministeri de Foment.

Un cop fet aquest procés, s'ha calculat a continuació el valor del cabal d'aportació de la conca, el cabal que s'haurà d'evacuar. El càlcul d'aquest cabal s'ha realitzat pel mètode de J.R. Témez, proposat a la "Instrucció 5.2-IC. Drenatge Superficial", de la Direcció General de Carreteres del Ministeri de Foment.

Pel període de retorn de 500 anys, utilitzat pel drenatge transversal, s'ha obtingut un cabal de 326,5 m³/s, essent associat al riu Farfanya.

3.4.2. Determinació de les conques

La determinació de les conques hidrogràfiques o bé de punts baixos interceptats per la traça de la carretera, s'ha realitzat amb els plànols de traçat a escala 1:1000, 1:5000 i a escala 1:50000 del projecte.

La representació del plànol de conques de la zona que afecta al càlcul de les obres de drenatge transversal i longitudinal de la variant, es troba al final del corresponent annex 10 de climatologia, hidrologia i drenatge.

3.5. Trànsit

3.5.1. Dades de partida

Les dades de trànsit relatives a la carretera C-26 són les que figuren a la publicació d'aforaments de 2005 de l'Unitat d'Estadística i Suport Cartogràfic de l'Àrea d'Infraestructures, Urbanisme i Habitatge pertanyents a la Xarxa de Municipis de la Diputació de Barcelona. Aquestes dades es poden veure a l'apèndix I, intensitats de trànsit.

Es dóna la particularitat que les estacions d'aforament consultades, la de cobertura i la afí a aquesta, estan situades just abans del tram objecte de construcció i gairebé al final del mateix. En concret es disposa de les següents dades:

L'estació L-163325 es situa a la carretera C-26, al PK 21+203. Es tracta d'una estació de cobertura que cobreix el tram des de la cruïlla N-230 (Alfarràs) a la cruïlla C-148a, tram que conté l'interval objecte del projecte.

IMD (2005) = 3.013 veh/dia

% pesats (2005, afí) = 9,14%

Amb les dades, es realitza el càlcul corresponent a la prognòsis de trànsit, considerant un 2,5% de creixement de trànsit i un repartiment de sentits del 50%-50%, s'obté una IMD de vehicles pesats prevista per carril de projecte a l'any 2013 de posada en servei de valor 167,77 vehicles pesats/dia·carril, valor que correspon a una categoria de trànsit pesat T31 ($200 > \text{IMDp} \geq 100$) d'acord amb la normativa de carreteres 6.1-I.C. "Secciones de firme" (BOE 12-12-03).

Pel camí 1 afermat, per ser un vial del que no es tenen dades, per la seva naturalesa i per la seva situació com a continuació de la pista de Castelló de Farfanya, es pren la categoria de trànsit més baixa, la T42.

4. ESTUDI D'ALTERNATIVES

A l'hora de decidir quina de les alternatives resulta ser la més adient, s'han perseguit principalment els criteris bàsics que figuren a continuació:

- Evitar que l'alternativa seleccionada impedeixi notablement el possible creixement del poble.
- Aprofitar en la mesura del possible el màxim del traçat actual existent de les carreteres presents a la zona per tal d'assolir un bon rendiment econòmic de l'obra a projectar.
- Reduir el trànsit de pas que actualment discorre pel nucli urbà per a millorar la seguretat viària, alhora que es redueix el temps de recorregut actual gràcies a desviar el trànsit per fora de la població.
- Limitar al màxim l'impacte ambiental de l'actuació.

Una vegada fetes les diverses anàlisis de caràcter tècnic, econòmic i d'impacte ambiental, és necessari poder comparar totes les variables que surten d'aquests estudis d'una manera conjunta i integrada. Per fer això s'aplicarà un mètode d'anàlisi multicriteri que incorpora al procés de presa de decisions totes les variables. D'aquesta manera es pot escollir l'alternativa més adequada.

4.1. Descripció de les alternatives

A continuació es realitzarà una descripció de cadascuna d'elles:

Alternativa 0

Aquesta alternativa consisteix en la "no actuació", és a dir, en mantenir la situació actual, efectuant únicament feines de rehabilitació, però sense variar les característiques geomètriques de les vies. És a dir, l'alternativa 0 contempla rehabilitar l'actual carretera C-26 en el tram per on aquesta travessa el poble.

Aquesta alternativa és la que produeix un major impacte sonor per a la població, i en alguns punts, degut a la proximitat dels edificis, presenta majors riscos d'accidents. A més, la limitació de la velocitat pròpia de les poblacions fa augmentar el temps de recorregut de l'itinerari, reduint així la capacitat de la via.

Alternativa 1

Aquesta alternativa té una longitud total de 1.177,4 metres. L'inici d'aquesta alternativa es situa al PK 15+600 de l'actual carretera C-26, davant del cementiri del poble de Castelló de Farfanya, que coincideix amb el PK d'inici relatiu del projecte.

L'alternativa planteja una variant que discorre pels terrenys al sud de la població de Castelló de Farfanya que va des de l'inici del projecte fins al PK 1+177; així, la nova carretera entronca amb l'actual C-26 al PK 16+800.

La variant disposa de dues connexions amb l'actual C-26 i donat el caire de la via, es tracta d'una carretera convencional, cal donar solució adequada a l'encreuament

de les dues vies. La carretera C-26 existent esdevindrà, un cop executada la variant plantejada, via secundària en qüestions de prioritats en circulació ja que canalitzarà el tràfic de pas pel poble, per a deixar pas a la primària, la nova variant que conduirà tot el trànsit que no sigui de pas; així doncs, s'ha contemplat la solució d'ambdós nusos com a nus de tipologia intersecció.

La primera intersecció en "T" (oest) es troba situada al Pk 0+320 i la segona (est) es troba situada al Pk 0+790. Aquestes dues interseccions en "T" permetran fer tots els moviments als vehicles que circulin pels vials afectats (considerant ambdues vies, l'actual carretera C-26 i la que serà la nova variant).

La plataforma del viaducte de l'alternativa 1 és de 14,5 metres segons normativa de traçat. Aquest viaducte possibilita la reposició de certs camins fent-los passar per sota seu, com el camí del Doctor Nard, per tant s'evita així plantejar noves obres de fàbrica com passos superiors o inferiors.

Es contempla un mur d'escullera d'una longitud de 97,3 metres situat a la banda dreta de la carretera (recorrent la carretera en sentit d'augment dels PK's, en direcció Balaguer). La mesura es planteja per a minimitzar el desmunt i la longitud del mur es determina tal que sigui coincident amb la longitud del desmunt que s'obté al traçar la carretera.

Les estructures per aquesta alternativa es resumeixen en:

Estructura	P.K. Eix	Longitud (m)
Viaducte	0+550	70 m (35+35)
Mur d'escullera	1+030	97,3 m

El traçat de l'alternativa 1 evita interceptar la Serra d'Horta, contribuint així a evitar tenir grans desmunts al llarg del seu traçat respecte a les altres alternatives. L'alternativa voreja la Serra d'Horta però no l'arriba a creuar del tot ja que és un cop superada aquella zona on s'entronca el traçat de l'alternativa amb l'actual carretera C-26.

Alternativa 2

Aquesta alternativa comença en el mateix punt que l'alternativa 1. Igual que l'anterior alternativa, aquesta planteja una variant pel sud a la població de Castelló de Farfanya.

La variant, que va des de l'inici del projecte fins al Pk 1+680 presenta dos connexions amb l'actual C-26 i finalment entronca amb aquesta al Pk 17 + 310. De la mateixa manera que a l'alternativa 1, es preveu la construcció de dues interseccions en "T" amb falques de canvi de velocitat, que permetran fer tots els moviments als vehicles que circulin pels vials afectats; és a dir, la carretera C-26 i la nova variant. La primera d'aquestes dues interseccions està situada al Pk 0+315 i la segona està situada al Pk 1+380.

Al llarg del seu recorregut, les noves traces de la variant de la carretera C-26 intercepten el riu Farfanya. Per a això es proposa un viaducte de 70 m de longitud, en ambdues alternatives de dos vanos de 35 metres amb pila central.

A més, la variant de l'alternativa 2 intercepta varies camins, que per mantenir en servei es proposen: un pas superior i un pas inferior.

Les estructures previstes en aquesta alternativa són les següents:

Estructura	P.K. Eix	Longitud (m)
Pas superior	0+500	26 m
Mur d'escullera	0+630	144 m
Viaducte	0+880	70 m (35+35)
Pas inferior	1+200	13,1 m

Per a l'alternativa 2 serà necessari dur a terme un pas superior d'un únic vano de 26 metres de longitud i de 5,80 metres d'ample de plataforma. La tipologia adoptada per al tauler és una secció llosa de formigó pretesada alleugerida, amb alleugeriments circulars. El traçat en planta del pas superior és recte.

Per altra banda, serà necessari un mur d'escullera per a protegir i minimitzar l'afectació a les cases properes a la traça de la carretera al voltant del terraplè al PK.0+630. La longitud del mur serà igual a 144 metres.

Alternativa 3

Aquesta alternativa és la que es planteja amb un traçat més llunyà respecte del poble però com totes les anteriors, també es proposa el seu pas per la zona sud del municipi ja que és la que ofereix les condicions més factibles per a fer-ho.

El tram inicial del traçat d'aquesta tercera alternativa es planteja comú al de l'alternativa 2 per tal d'aprofitar la bona resolució que s'ha plantejat per al pas superior del camí del Doctor Nard i la seva posterior connexió amb el camí de Menàrguens i amb el camí vell de Balaguer a Algerri, donant connexió a ambdós camins amb una sola actuació.

El traçat en planta d'aquesta alternativa es planteja començant amb un tram comú amb l'alternativa 2, amb un PK lleugerament diferent del d'inici, i discorre fins al PK final pk.1+960. La longitud total de l'alternativa 3 és de 1.960,35 metres i entronca amb la carretera actual de la C-26 al PK. 17+600.

Com ja s'ha exposat a inici, la velocitat de projecte és de 80 Km/h i la secció és del tipus 7/10. Com l'anterior, aquesta alternativa també presenta dos nusos considerats, per la mateixa raó, nusos de tipologia intersecció en "T" amb l'actual C-26, però aquesta alternativa entronca amb l'actual carretera C-26 al PK d'aquesta última.

De la mateixa manera que les altres alternatives, es preveu la construcció de dues interseccions en "T" amb falques de canvi de velocitat i sense carrils d'acceleració i desceleració, que permetran fer tots els moviments possibles als vehicles que circulin per ambdós vials afectats.

La primera d'aquestes dues interseccions (oest) es troba situada al PK 0+250, a tocar de l'entrada del poble, i la segona (est) es troba situada al PK 1+700 de la mateixa variant de la C-26, al voltant del PK 17+250 de l'actual carretera C-26. Les estructures previstes en aquesta alternativa 3 són les següents:

Estructura	P.K. Eix	Longitud (m)
Pas superior	0+440	26 m
Mur d'escullera	0+470	155 m
Viaducte	0+810	35 m (únic vano)
Pas inferior	1+060	8,4 m

A l'alternativa 3 s'ha previst un pas superior que comparteix solució plantejada amb el de l'alternativa 2 pel fet de tenir en comú els seus traçats inicials en planta. Es tracta d'un únic vano de 26 metres de longitud i de 5,80 metres d'ample de plataforma. La tipologia adoptada per al tauler és una secció llosa de formigó pretesada alleugerida, amb alleugeriments circulars. El traçat en planta del pas superior és recte.

Per altra banda, serà necessari un mur d'escullera per a protegir i minimitzar l'afectació a les cases properes a la traça de la carretera al voltant del terraplè al PK.0+470. La longitud del mur serà igual a 155 metres.

El viaducte de l'alternativa 3 permet ser d'un únic vano i més curt, d'una longitud de 35 metres (dimensió com un dels dos vanos de les altres dues alternatives) ja que intercepta únicament el riu Farfanya, i no es creua cap camí, i ho fa en un tram recte de traçat en planta.

Per finalitzar, el traçat de l'alternativa 3 requereix d'un pas inferior per tal de donar continuïtat als camins de la xarxa de camins rurals que s'intercepta amb la traça de la carretera, articulant al seu voltant la reposició dels camins afectats. Per al pas inferior s'ha adoptat una solució d'un únic va de 5,0 m de longitud i d'amplada de 8,4 m. La tipologia del tauler és una secció de llosa de formigó.

Comparativa geomètrica per a les tres alternatives:

- *Disseny geomètric en planta*; Es presenten a continuació les característiques més importants del traçat en planta en comparació als paràmetres mínims/màxims que defineix la norma de traçat:

PARÀMETRE	ALT 1	ALT 2	ALT 3	NORMA 80km/h
Longitud MÀX recta	316,1 m	262,6 m	430,3 m	1336 m
Radi mínim	300 m	300 m	280 m	265 m

- *Disseny geomètric en alçat*: Es presenten a continuació les característiques més importants del traçat en alçat en comparació als paràmetres mínims/màxims que defineix, per a carreteres convencionals, la norma de traçat:

PARÀMETRE	ALT 1	ALT 2	ALT 3	NORMA
Pendent màxim	5,00%	5,00%	4,00%	5,00% / 7,00%
Pendent mínim	0,25%	0,25%	0,3%	0,5% (0,25%)
Acord convex mínim	3.050	3.050	3.050	3050
Acord còncau mínim	2.640	3.050	2.880	2636

4.2. Estudi econòmic

	VAN	TIR	B/C	PRI
Alternativa 1	10.951.846 €	35,5%	12,28	3 anys
Alternativa 2	9.116.107 €	20,79%	7,62	6 anys
Alternativa 3	-2.269.491 €	-4,44%	0,85	-

En primer lloc, es pot concloure que en cas d'executar l'alternativa 3, aquesta originaria uns costos que no serien recuperables dins del període d'anàlisi considerat de 20 anys. Els beneficis augmentarien de manera negativa enfront a qualsevol de les altres alternatives plantejades, és a dir, es tindrien pèrdues econòmiques irrecuperables al període, cosa que ens porta a descartar l'alternativa en quant a criteris de rendibilitat econòmica.

Situats ara en aquest nou escenari, s'observa en primer lloc com de les tres alternatives, només dues són rendibles des del punt de vista econòmic. Pel que fa als indicadors d'aquestes dues alternatives (concretament el VAN, la TIR, i la relació B/C), l'alternativa 1 en resulta la més ben parada enfront l'alternativa 2.

Pel que fa al Període de Recuperació de la Inversió, veiem com per l'alternativa 1, la inversió es recupera a partir del tercer any, i per l'alternativa 2 a partir del sisè any, un PRI del doble de temps. Per tant, torna a sortir-ne més ben parada l'alternativa 1.

Des del punt de vista de rendibilitat econòmica, es conclou que l'alternativa 1 seria la més adequada en termes econòmics. No obstant, cal destacar que degut a que ambdues alternatives són rentables des del punt de vista econòmic, serà necessari estudiar en l'estudi multicriteri quina de les dues és més adient considerant altres criteris de decisió igualment importants.

4.3. Estudi multicriteri

Els resultats del quadre resum de l'anàlisi multicriteri realitzat amb tot detall a l'annex 5 del projecte, confirmen que **l'alternativa 1**, és la que presenta les característiques globals més favorables per a la seva elecció com a solució a adoptar.

En efecte, la puntuació parcial i total obtinguda per a les alternatives és la següent:

Resultats de l'anàlisi multicriteri						
Criteris	Econòmic	Ambiental	Funcional	Territorial	Total	Percentatge
Alternativa 0	0,067	0,073	0,046	0,064	0,249	92,41
Alternativa 1	0,053	0,065	0,069	0,083	0,270	100,00
Alternativa 2	0,043	0,055	0,069	0,077	0,244	90,47
Alternativa 3	0,037	0,058	0,066	0,077	0,237	87,67
Pesos	0,20	0,25	0,25	0,30	1,00	

5. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

5.1. Traçat

5.1.1. Descripció del traçat

La longitud total de la via projectada com a variant de la carretera C-26 al seu pas per Castelló de Farfanya és de 1.177,4 metres. El seu traçat discorre per la zona sud del municipi, travessa terrenys classificats com a sòl rústic i com a tret significatiu, creua el riu Farfanya al voltant del pk.0+560 on s'hi planteja un viaducte de 70 metres per a salvar la interferència de la nova via amb el curs fluvial del riu Farfanya.

La traça de la variant interfereix amb la xarxa de camins rurals i locals existent, normalment són pistes de terra encara que també existeix algun asfaltat.

Es procedeix a reposicionar tots els camins interceptats per tal de restablir el servei que donen actualment; en concret, es traça com a eix secundari d'aquest projecte el camí 1 que serà afermat.

Els paràmetres de disseny i condicionants fixats a l'ordre d'estudi de referència són els següents:

- Tipus de xarxa: Bàsica primària
- Tipus de Via: Convencional 1+1
- Tipus de Terreny: Ondulat
- Velocitat de Projecte: 80 Km/h
- IMD (2005): 3.013 veh/dia
% vehicles pesats: 9,14 %
IMD_{pesats} (2013) = 167,77 veh pesats/dia·carril
- Seccions Tipus
 - Ample carril: 3,50 m (2 x 3,5m = 7,0m)
 - Vorals: 1,50 m
 - Berma terraplè: 0,75 m (0,50 m banqueta desmunt)

5.1.2. Traçat en planta

En el traçat en planta s'ha definit per una banda, l'eix o tronc de la variant (que seria entès com a eix principal d'aquest traçat en planta) i d'altra banda, aquells eixos (que anomenarem eixos secundaris, només el camí 1 és afermat, els altres són camins de terres) corresponents a vials que han estat gestionats amb desviaments pel que fa a la reposició del seu traçat que es veia interferit per la traça de la variant, tal que assegurin la permeabilitat de la nova via de comunicació.

Variant de la C-26 (tronc):

Per a la definició de l'eix de la variant de la C-26 s'ha emprat un únic eix. S'ha establert el Pk relatiu 0+000 a l'origen d'aquesta. En la definició de l'eix s'han emprat alineacions rectes i circulars connectades entre sí per mitjà de corbes de transició de paràmetre establert segons les especificacions de la Instrucció de Carreteres. Norma 3.1-IC. En aquest cas, l'eix en planta està situat al centre de la

calçada (separació dels dos sentits de circulació). L'eix presenta dues rectes, una al principi d'aquest i l'altre al final. La recta del principi de l'eix pertany a la carretera existent i té una longitud de 316,058 metres. L'altre recta té una longitud de 63,115 metres. Ambdues rectes serveixen per enllaçar la nova variant amb la carretera actual i per obrir el tercer carril, abans esmentat, al nou vial. Pel que fa a les corbes circulars, el radi mínim és de 300 metres i el màxim de 560 amb unes longituds de 222,674 i 80,115 metres respectivament.

Camí 1:

L'eix en planta d'aquest camí es troba situat també al centre de la calçada. Aquest eix presenta una única recta i es troba situada al principi d'aquest. Dita recta és de petita longitud (4,765 metres) i serveix per enllaçar correctament el nou camí amb el camí actual. Finalment, l'eix es connecta directament amb el tronc de la carretera C-26 a la zona propera a la nova intersecció est. Pel que fa a les corbes circulars, el radi mínim és de 25 metres i el màxim de 1.500 amb unes longituds de 33,782 i 33,930 metres respectivament.

5.1.3. Traçat en alçat

Pel que fa al traçat en alçat, es distingeixen també en la definició, l'eix principal del tronc de la variant, de l'eix secundari camí afermat 1.

Variant de la C-26 (tronc):

El principi i el final de la rasant d'aquest eix s'ajusta als condicionants imposats per la carretera C-26 existent (tant en cota com en pendent). L'eix de la nova variant de la carretera C-26 presenta un pendent màxim del 5,00% i un mínim del 0,250%, si bé en aquest segon cas (que pertany al tram inicial d'enllaç amb la carretera actual) el desguàs de la plataforma queda assegurat pel pendent transversal del vial.

Pel que fa als paràmetres d'acord vertical, l'únic acord còncau té un paràmetre de valor 2.640. En el cas dels dos acords verticals convexos utilitzats, tots dos tenen un valor de paràmetre de 3.050. En quant a les longituds dels acords, la màxima és de 294,325 metres i la mínima de 123,525 metres. Així, en cap cas es supera el pendent excepcional del 7,00% i la longitud dels acords és sempre superior a la velocitat establerta a l'ordre d'estudi (80 metres). Igualment, s'han respectat els paràmetres mínims i desitjables pels acords en funció de la visibilitat de parada establerts a la taula 5.1 de la Instrucció de Carreteres. Norma 3.1-IC.

Camí 1:

El principi de la rasant d'aquest eix s'ajusta als condicionants imposats pel camí existent i el final pels de la carretera C-26. L'eix d'aquest camí presenta un pendent màxim del 6,00% (tram inicial d'entroncament amb el camí existent) i un mínim del 0,500%, si bé en aquest segon cas el desguàs de la plataforma queda assegurat pel pendent transversal del vial.

Pel que fa als paràmetres d'acord vertical, l'únic acord còncau té un paràmetre de valor 1.250. En el cas de l'únic acord vertical convex utilitzat, aquest té un valor de paràmetre de 5.500. En quant a les longituds dels acords, la màxima és de 247,500 metres i la mínima de 68,750 metres.

5.1.4. Nusos

La variant disposa de dues connexions amb l'actual carretera convencional C-26, es contempla la creació de dos nusos que enllacin les dues vies.

Es tindrà una confluència de tràfics clarament diferenciats entre el tràfic principal de la nova variant i el tràfic secundari de la que esdevindrà l'actual C-26 en el moment de posada en servei de la variant al 2013. Aquesta confluència de fluxos es resol mitjançant nusos de tipologia intersecció, un per a cada accés (Est i Oest).

El nus es classifica en la tipologia d'intersecció ja que tots els moviments es realitzen al mateix nivell per a la carretera convencional objecte del projecte. Aquesta solució presa per a resoldre els nusos que es plantegen un cop definida la variant com a eix en planta i en alçat, compleix les especificacions de la *Instrucció de Carreteres 3.1-IC*, que en el seu apartat 8.4 "Intersecciones", segons taula 8.1, obliga a disposar d'una separació entre interseccions de 500 metres com a mínim, per al cas d'una C-80 amb $IMD < 5.000$.

Aquestes dues interseccions (identificades com a intersecció Est i Oest a partir d'ara) seran de la tipologia d'interseccions en "T" que permetran, als vehicles que circulin pels vials afectats (carretera C-26 i nova variant), fer tots els moviments possibles a nivell.

5.2. Moviment de terres

A l'annex corresponent es realitza una anàlisi de les necessitats de terres per a les actuacions definides al projecte i es determinen els possibles préstecs i abocadors necessaris, en funció dels amidaments obtinguts i de les dades procedents de l'annex de geologia i geotècnia.

L'anàlisi del moviment de terres ha estat realitzat a partir dels outputs obtinguts del traçat per ordinador, i contempla aspectes com la classificació dels materials, l'excavabilitat i la compensació de terres.

D'aquest anàlisi se'n dedueix que és necessària la utilització de préstecs exteriors a la pròpia traça per a la formació de terraplè, tot-ú, sòl ciment, sòl estabilitzat tipus 3 i sòl seleccionat tipus 2. Com a préstecs de materials s'utilitzaran les graveres i canteres indicades a l'annex de moviment de terres.

A les taules que es presenten a continuació s'adjunten dades dels volums de terres dels diferents materials a emprar a l'obra així com el volum total de desmunt a excavar.

VOLUM TERRES	M3 TERRA VEG	M3 EXCAVACIÓ	M3 TERRAPLÈ	M3 TOT-Ú	M3 SÒL SELEC 2	M3 S-EST3
Tronc	5.016,150	8.289,373	15.184,355	--	2.527,628	4.491,064
Interseccions	1.217,254	1.041,587	1.748,977	--	665,593	1.233,702
Camins	3.166,291	1.617,888	607,828	2.388,134	2.835,215	623,135
10% cartograf	--	1.094,885	1.754,117	--	--	--
TOTAL	9.399,695	12.043,733	19.295,277	2.388,134	6.028,436	6.347,901

5.3. Ferms i paviments

Segons l'estudi realitzat a l'Annex 08. Estudi de trànsit, la categoria de trànsit que haurà de suportar aquesta nova infraestructura, en la seva posada en servei l'any 2013, serà la categoria de trànsit de pesats T31, per al tronc de la variant de C-26.

Pel camí 1 afermat, per ser un vial d'on no se'n tenen dades, per la seva naturalesa i per la seva situació com a continuació de la pista de Castelló de Farfanya, es pren la categoria de trànsit més baixa, la T42.

5.3.1. Esplanada

Segons l'annex 4 de geologia i geotècnia i a l'efecte de la instrucció 6.1- IC Seccions de ferms, i tenint en compte la classificació de sòls segons el PG-3, a efectes de classificació d'esplanada, tots els eixos es situen sobre sòl tolerable (0).

Per al present projecte s'ha contemplat executar una explanada tipus E-3 i per aconseguir-la, serà necessari disposar 30 cm de sòls seleccionats (tipus 2) i 30 cm de sòls seleccionats estabilitzats in situ amb ciment (S-EST3)

5.3.2. Secció tipus del ferm

Tronc de la variant

Consta d'una plataforma de 10 metres, amb calçada de 7,00 m per a dos carrils i vorals exteriors de 1,50 m. La secció estructural del ferm en el tronc és la 3132 de la Instrucció 6.1-I.C., corresponent a un trànsit T-31 sobre una explanada E-3.

Així doncs la secció tipus del tronc estarà composta per les següents capes:

- Capa de rodadura: 3 cm de mescla bituminosa en calent discontinua tipus BBTM 11B granítica amb una dotació mitjana de mescla de 60 kg/m².
- Reg d'adherència: emulsió catiònica tipus ECR-2d-m.
- Capa base: 9 cm de mescla bituminosa en calent AC22 Bin-S calcària.
- Reg de curat: emulsió catiònica tipus ECR-1; Reg d'adherència: ECR-1d.
- 22 cm de base granular de sòl-ciment (SC-40).
- Reg de curat: tipus ECR-1
- Esplanada E3:
 - 30 cm de sòl S-EST3, sòl estabilitzat "in situ" tipus 3.
 - 30 cm de sòl seleccionat tipus 2.

Vorals

Per a dimensionar els capes de ferms sota els vorals se seguiran els recomanacions de la Norma 6.1-IC. El paviment del voral es constituirà amb les mateixes capes de ferm que la resta de la calçada.

Connexions amb carreteres existents

A les zones de connexió dels ramals de les rotondes amb les carreteres existents es preveuen tasques de fresat i estriat, per tal d'efectuar la connexió amb el ferm actual.

Camins i accessos

En els accessos a les finques i camins forestals s'han previst amb 5 m d'amplada de secció transversal, i degut al poc trànsit que suportarà s'ha adoptat la següent secció:

- *En els camins de terra (camins 2, 3, 4 i 5) es disposaran:*
 - 25 cm tot-ú artificial.
 - 25 cm. de sòl seleccionat tipus 2.

- *En el cas del camí afermat (camí 1) es disposaran les següents capes:*
 - Capa de 5 cm de mescla bituminosa en calent tipus AC16 Surf-S.
 - Reg d'emprimació tipus ECI.
 - 20 cm tot-ú artificial (ZA).
 - Reg de curat tipus ECR-1.
 - Esplanada E3:
 - 30 cm de S-EST3, sòl estabilitzat "in situ" tipus 3.
 - 30 cm de sòl seleccionat tipus 2.

5.4. Drenatge

Un dels aspectes importants a considerar en el projecte d'obres lineals és l'estudi i definició de les obres i elements d'evacuació de les aigües d'escorrentiu superficial que incideixen sobre el traçat de dites obres lineals, tant per intersecció dels llits naturals o artificials que discorren per la zona, com per l'afluència lateral de dits escorrentius des dels terrenys adjacents.

Drenatge transversal:

S'han dimensionat les obres de drenatge transversal per evacuar els cabals d'escorrentia de les conques adjacents i s'han predimensionat els elements de drenatge longitudinal.

L'anàlisi conjunta de la topografia de la zona i de la traça de la carretera ha conduït a determinar les conques de desguàs natural que són interrompudes per la traça, bé amb desmunts o bé amb terraplens. Es determina, doncs, que la única conca que afecta a la zona de projecte, és la del riu Farfanya.

En l'annex 10 de Climatologia, hidrologia i drenatge, s'analitza el drenatge transversal del riu Farfanya, per ser l'únic curs fluvial d'importància que hi incideix, al seu pas per la localitat de Castelló de Farfanya, tant per a la situació actual com per a situació futura de la variant de la carretera C-26. Aquests càlculs ajuden a analitzar el dimensionament hidràulic del nou pont de la variant de la carretera C26 al tram de Castelló de Farfanya.

Drenatge longitudinal:

Les aigües d'escorrentia dels marges de la carretera, la plataforma i la calçada es recullen mitjançant els diferents elements de drenatge longitudinal per a ser desaguats finalment al riu Farfanya de manera adequada, tal i com ens indica la Instrucció 5.2.-IC de drenatge superficial, en particular el capítol 4 del document esmentat pel que fa a drenatge longitudinal.

Els principals elements de drenatge longitudinal utilitzats són els següents:

- Cunetes de desmunt (TTR-15)
- Cunetes de terraplè (triangular de terres)
- Cunetes de cap de desmunt (triangular de terres)
- Tubs de formigó (passacunetes a les interseccions)
- Vorades (tipus T2)
- Baixants prefabricats de formigó

Es disposen tres tipus de cunetes, la cuneta tipus TTR-15 que és transitable i té una amplada de 1,5 m i 0,25 m de fondària a les zones de desmunt; per altra banda, a les zones de terraplè es disposen cunetes triangulars de terres, sense revestir, d'1,50 m d'amplària i 0,15 m de fondària; i com a tercer tipus, les cunetes de cap de desmunt de mides 0,72 m d'ample i 0,36 m de fondària.

5.5. Estructures

Viaducte PK.0+550:

La nova traça de la variant de la carretera C-26 discorre des del Pk 0+000 fins al PK.1+177. Al llarg del seu recorregut, el seu traçat en planta intercepta l'eix del riu Farfanya aproximadament al PK.0+569, on es projecta un viaducte per tal de salvar el curs fluvial.

La tipologia estructural del viaducte respon a un viaducte de bigues prefabricades de formigó pretesat tipus "U" amb llosa de compressió de formigó armat, amb dimensions de 70 metres de longitud (distribució de llums 35m+35m) i una amplada de plataforma de 14,5 metres.

Mur d'escullera:

Per tal de minimitzar el desmunt en el tram, es projecta un mur d'escullera de longitud igual a 97,3 metres i una alçada mitja del mur de 7,4 metres.

5.6. Senyalització

Senyalització vertical:

Se segueixen els criteris exposats a la Instrucció de Carreteres 8.1-IC de "Senyalització Vertical" i les tipologies de senyal en ella esmentades. La reflectància complirà les condicions que estan estipulades al Plec de Prescripcions Tècniques.

Senyalització horitzontal:

Se segueixen els criteris exposats a la Instrucció de Carreteres 8.2- IC de "Marques Vials" i les tipologies de marca en ella esmentades en relació a la velocitat de projecte de la via. En la seva construcció s'emprarà pintura termoplàstica en calent amb microesferes de vidre que permetran la seva visualització en condicions de fosc, que compleix les condicions del Projecte segons el Plec de Condicions i el PG3.

Sistemes de contenció

A partir de les "Recomanacions sobre sistemes de contenció de vehicles" s'adopten els sistemes de contenció que es descriuen a continuació:

- Marges de la carretera: Es col·locarà barrera tipus BMSNA4/120b en el tram on trobem terraplè considerable al llarg de la carretera.

- Viaducte: al tram de viaducte es col·locarà barrera de formigó amb barana metàl·lica fixa, inclosa en el conjunt de preu per metre quadrat del viaducte, per tal de contenir al vehicles que circulen per la via com a mesura de seguretat i protecció. S'ha agafat una secció tipus on s'aprecia el tipus de barrera.

Abalisament

Es consideren, per a la constitució de l'abalisament, fites quilomètriques i d'aresta. Aquestes es disposaran en els punts quilomètrics múltiples d'unitat de quilòmetre, en concordança amb el tram de carretera anteriorment construït. Tanmateix, es disposaran fites d'aresta tipus I delimitadores dels hectòmetres, col·locades a 30 centímetres de la part exterior del voral segons la seva situació transversal, formant un angle de 15 graus en sentit oposat a la circulació, i col·locades dividint en 10 parts iguals la distància entre dues fites quilomètriques.

6. ORGANITZACIÓ I DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

El desenvolupament de les obres haurà de gestionar el conjunt de tasques consistents en: el condicionament dels camins que s'han projectat com a secundaris a la via de la variant, la construcció del tronc de la variant en si mateixa, la construcció de les estructures (el viaducte i el mur), així com també la construcció de les noves interseccions que resolen els accessos de la nova via al poble de Castelló de Farfanya.

S'ha organitzat el conjunt de tasques en quatre fases clarament diferenciades, ja sigui per procediment constructiu o ja sigui per criteris en l'afectació al trànsit. La descripció de les fases s'especifica amb l'objectiu de garantir el trànsit a la carretera C-26 durant el període d'execució del present Projecte Constructiu, així com d'assegurar que la interferència entre les esmentades obres, el trànsit i el medi siguin les mínimes possibles.

L'obra s'iniciarà amb l'execució dels treballs previs. En aquesta part es procedirà a la localització dels serveis afectats i a la preparació de l'obra en general. Per la banda Est, es durà a terme la construcció del camí afermat 1 paral·lel a la carretera i el camí 2, que un cop acabats permetran l'accés est a l'obra per la carretera existent. Per la banda Oest, condicionament del camí 3 per accedir a la construcció dels suports del viaducte a la següent fase, disposant la via d'accés oest a l'obra.

Durant la segona fase d'obra, els treballs es focalitzen en la preparació de la plataforma (Est) i la construcció de suports (piles centrals i estreps, amb fonamentacions) del viaducte (Oest) per a poder rebre les bigues a la següent fase. Per a dur a terme els treballs de la banda Est, es desviarà el trànsit pel camí 1 com a by-pass de la carretera C-26.

Durant la tercera fase, a la banda Oest es col·locaran les bigues prefabricades sobre els suports del viaducte i es procedirà al formigonat de la llosa in-situ. Per la banda Est, es crea l'esplanada millorada alhora que es duen a terme els treballs de drenatge, passos d'aigua, i canalitzacions.

Per acabar, es finalitza amb la pavimentació, les barreres de protecció i baranes del viaducte, i finalment, la senyalització, la reposició de camins i les mesures correctores com la hidrosembra.

S'utilitzarà la pròpia traça de la nova carretera i els camins ja existents com a camins d'accés a l'obra. En aquest sentit, es dona prioritat en fase d'obra inicial a l'execució dels camins 1, 2 i 3; prèviament a l'execució del tronc de la variant, per tal d'agilitzar i minimitzar les afeccions al trànsit de la carretera.

La fase constructiva del viaducte s'iniciarà amb independència relativa dels moviments de terres generals de tal manera que les seves fases de construcció no alterin el posterior procés de pavimentació.

La fase d'afermats s'iniciarà amb l'estesa de bases i subbases un cop finalitzades les estructures i murs. S'estendran les capes d'aglomerat a la base i a la capa intermèdia per trams independents. La capa de trànsit s'estendrà a la fase final.

El drenatge, tant longitudinal com transversal, anirà condicionat a l'execució de la plataforma.

Les operacions corresponents a la fase de senyalització i abalisament, conformen una fase final que s'iniciarà en aquells talls que no afectin a la pavimentació i estesa de la capa d'aglomerat. La senyalització horitzontal, corresponent a la pintura sobre la capa de trànsit, és l'última activitat bàsica contemplada.

Llavors, les activitats bàsiques es poden resumir en: replanteig i treballs previs; demolició de mescla bituminosa; moviment de terres; estructures; drenatge; afermat i pavimentació; senyalització, abalisament i proteccions; reposició de Serveis afectats; i mesures correctores d'impacte ambiental (principalment, hidrosembra).

7. PLA D'OBRES

A l'annex núm. 13 queda recollit el pla de treballs, que preveu una durada de l'obra de dotze (12) mesos. En aquest annex s'indica la durada de cadascuna de les activitats principals i es presenta un diagrama d'activitats a realitzar.

El període de garantia que es considera és de dos anys a partir de la recepció de les obres, període de temps que es considera suficient per observar el comportament de les obres en qualsevol condició de servei.

8. SERVEIS AFECTATS

A l'annex 15 de serveis afectats del projecte es descriuen les diferents reposicions de serveis que s'han de dur a terme per tal de permetre l'execució de l'obra principal objecte del projecte.

Els serveis afectats considerats en el present annex són els següents:

- Línies elèctriques
- Línies telefòniques
- Xarxa de Regs

L'estudi dels serveis afectats s'ha realitzat dins un àmbit suficient de terreny a banda i banda del eix de la traça definitiva de l'obra prevista, així com d'aquells punts singulars directament relacionats amb les instal·lacions afectades.

Cal esmentar que no hi ha instal·lacions de gas a la zona objecte del projecte, ja que el subministrament de gas natural no arriba al poble de Castelló de Farfanya.

S'ha valorat el pressupost d'Execució Material per a serveis afectats i aquest puja la quantitat de vuitanta-sis mil sis-cents cinquanta euros, (86.650,00 €).

9. EXPROPIACIONS

Els terrenys afectats pertanyen al terme municipal de Castelló de Farfanya i són de naturalesa rústica. Les parcel·les afectades es poden localitzar als plànols adjunts al document N^o2 Plànols (contemplen la franja d'expropiació i l'àrea d'ocupacions).

La superfície total corresponent a expropiacions és de 39.102,52 m² i la superfície total corresponent a ocupacions temporals és de 5.173,71 m².

Valoració de les expropiacions i ocupacions temporals:

Seguint el criteri de valoracions dels béns exposat en l'annex 16 d'Expropiacions, es dedueixen els següents costos per a expropiacions i per ocupacions i es resumeixen aquí les valoracions esmentades per al projecte de la variant:

- El cost en concepte d'expropiació és de: 82.115,29 €
- El cost en concepte d'ocupació temporal és de: 1.629,72 €

L'import total resultant d'ambdues valoracions resulta ser de vuitanta-tres mil set-cents quaranta-cinc euros amb un cèntim d'euro, (83.745,01 €).

10. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Al corresponent Estudi de Seguretat i Salut per a aquest projecte, s'exposen les obligacions que es desprenen de la Llei 31/1995 de 8 de Novembre de prevenció de riscos laborals i del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'Octubre (modificat amb l'aprovació del Reial Decret 604/2006 del 19 de Maig, en relació a les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció), amb la finalitat de

facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

Es recullen els riscos que suposa la realització de l'obra projectada, així com les mesures preventives adequades. Servirà per donar unes directrius bàsiques al contractista per dur a terme les seves obligacions en el camp de prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, sota control de la Direcció Facultativa.

L'Estudi de Seguretat i Salut consta dels següents documents: Memòria, Plànols, Plec de Condicions Particulars i Pressupost. L'Estudi de Seguretat i Salut, inclòs en aquest projecte, té un import previst de quaranta mil tres-cents vuitanta-dos euros amb quaranta-quatre cèntims (40.382,44 €).

11. SEGURETAT VIÀRIA

La consideració de la seguretat vial en un projecte constructiu té com a principal objectiu l'estudi de les repercussions dels diferents aspectes del projecte i de les dotacions de la carretera, sobre la seguretat en la circulació.

Al corresponent annex, s'observa com la comarca de la Noguera compta amb un nombre d'accidents amb víctimes per cada mil habitants tant alt com la comarca del Barcelonès.

Amb el present projecte es pretén millorar la situació per a dotar la comarca d'una seguretat viària de més qualitat, encara que s'és conscient que només es tracta d'una actuació centrada en un tram de caràcter puntual.

12. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

S'ha elaborat un Pla de Control de Qualitat en l'Annex 19 que descriu les unitats d'obra que seran sotmeses al control de qualitat durant l'execució de les obres, establint procediments per a la recepció dels materials i marcant els criteris de control durant la seva execució.

El Control de Qualitat es realitzarà segons les instruccions de la Direcció d'Obra, tot complint els mínims especificats en l'annex corresponent del projecte. Aquesta podrà ordenar que es realitzin els assaigs, anàlisis i proves de materials i unitats d'obra en cada cas resultin pertinents, tant durant l'execució de les obres com després del seu termini a efectes de recepció.

Els controls ha realitzar són essencialment del tipus següents:

- Control del material
- Control geomètric
- Control d'execució

S'ha obtingut l'import final corresponent al Pla de Control de Qualitat considerant que, per a projectes de característiques similars, aquest representa aproximadament l'1,5% del Pressupost d'Execució Material (PEM) del projecte.

Així, l'import total del pla de control de qualitat és de quaranta mil dinou euros amb seixanta-cinc cèntims (40.019,65 €).

13. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus de GISA, realitzat amb el costos de mà d'obra, maquinària i materials de mercat.

Per a la utilització d'un banc de preus homogeni s'ha decidit contemplar els sobre costos per obres de petit import, així com els sobre costos a diverses comarques de Catalunya en un únic coeficient. El coeficient seleccionat per contemplar aquests aspectes és el percentatge de costos indirectes que s'aplica a la justificació de preus.

El cost mínim d'indirectes per tot tipus d'obra s'estima en un 5%, augmentant-se en funció de certs aspectes que després de considerar, a l'annex corresponent, s'arriba a concloure el següent: els costos indirectes aplicats als preus del present projecte és d'un 5% tal com queda reflectit a la justificació de preus.

14. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Aplicant els preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus, i els amidaments del projecte, i tenint en compte les Partides Alçades, s'obté el següent Pressupost d'Execució Material:

Treballs previs i demolicions	35.073,91 €
Moviment de terres	299.233,28 €
Drenatge	55.509,23 €
Estructures	1.373.524,32 €
Ferms i paviments	525.674,73 €
Senyalització i barreres de seguretat	114.137,00 €
Serveis Afectats	86.650,00 €
Recuperació ambiental	9.677,86 €
Partides alçades	216.548,78 €

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL	2.716.029,11 €
---	-----------------------

Afegint al pressupost anterior els percentatges corresponents a les Despeses Generals (13%), Benefici Industrial (6%) i IVA (18%), s'obté el següent:

Despeses generals (13% sobre el P.E.M.)	353.083,78 €
Benefici industrial (6% sobre el P.E.M.)	162.961,75 €
Subtotal	3.232.074,64 €
+ IVA (18% sobre el subtotal)	581.773,44€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE	3.813.848,08 €
--	-----------------------

Afegint al valor del Pressupost d'Execució per Contracte, el cost necessari per a Expropiacions, resulta el següent:

Expropiacions 83.745,01 €

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 3.897.593,09 €

Aquest pressupost per al coneixement de l'Administració puja a la quantitat de TRES MILIONS VUIT-CENTS NORANTA-SET MIL CINC-CENTS NORANTA-TRES EUROS AMB NOU CÈNTIMS.

15. MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

A l'annex número 25, s'ha realitzat el pla de control mediambiental amb l'objectiu de preservar el medi ambient al llarg de l'evolució de l'obra.

En aquest sentit s'han previst unes mesures correctores com les que s'han definit i es contemplen al pressupost com a recuperació ambiental de valor nou mil sis-cents setanta-set euros amb vuitanta-sis cèntims d'euro (9.677,86 €).

16. GESTIÓ DE RESIDUS

Degut a les característiques de l'obra, al tractar-se de la construcció de la nova variant de la carretera C-26 al seu pas pel terme municipal de Castelló de Farfanya, així com la construcció de les noves interseccions que donen accés al nucli urbà i la millora i condicionament dels accessos i camins a la zona, es tindrà presència de residus tant pel que fa a la construcció com pel que fa a la demolició de mescla bituminosa del vial existent que es pretén entroncar amb la nova variant projectada.

S'ha quantificat a més els treballs als que seran sotmesos aquest tipus de residus, obtenint el següent pressupost d'execució material per al concepte de gestió de residus: 6.986,40 € (sis mil nou-cents vuitanta-sis euros amb quaranta cèntims).

17. REVISIÓ DE PREUS

En compliment de l'article 103 del Reial Decret 2/2000 de 16 de juny de Contractes de les Administracions Públiques (BOE 20/6/2000) i per tractar-se d'un contracte d'obra en què el termini d'execució no excedeix a dotze (12) mesos, no s'inclou per al projecte la fórmula polinòmica de revisió de preus.

18. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

En referència als articles 25, 26, 27, 28, 29, 36 i 133 del Real Decreto 1098/2001 de 12 d'octubre pel qual s'aprova el Reglamento General de la "Ley de Contratos de las Administraciones Públicas" (B.O.E 26/10/2001).

La classificació que requereixen els contractistes per a optar a la licitació de l'obra, segons criteri del projectista que elabora aquest projecte, és la següent:

GRUP		SUBGRUP	
A	Moviments de terres i perforacions	1	Desmunts
		2	Explanacions
B	Ponts, viaductes i grans estructures	1	De fàbrica
		2	De formigó armat
G	Vials i pistes	4	Ferms de mesclades bituminoses
		5	Senyalització i abalisament vial
K	Especials	1	Fonaments especials
		6	Jardineria i plantacions

Per les característiques del present projecte, prenen més importància els grups A, B i G, front al grup d'especials. Les categories dels contractes d'obres es classifiquen en funció de la seva anualitat mitjana, segons la Llei de Contractes de l'Administració, aprovada pel Real Decret 1098/2001. Així doncs, per al cas de les obres del present projecte i subjectes al pressupost que s'ha definit, s'exigirà una categoria "e" per al grup B d'estructures (viaducte i mur); una categoria "c" al grup A de desmunts i explanacions; i una categoria "d" al grup G per a ferms, paviments, senyalització i abalisament.

19. TERMINI D'EXECUCIÓ I GARANTIA

El termini d'execució serà de 12 mesos, d'acord amb el pla d'obra previst. No obstant, el Contractista fixarà el termini d'execució contractual i d'obligat compliment en la seva oferta.

Aquest termini estimat ha d'estar degudament justificat, i ha de comptar amb terminis parcials d'acabament de les principals unitats d'obra previstes al present Projecte.

Un cop realitzada la recepció provisional, s'inicia el termini de garantia durant el qual la infraestructura entrarà en funcionament i les despeses originades pels desperfectes seran a càrrec del contractista. Aquest termini de garantia s'estendrà fins a vèncer el període de dos anys, moment en el qual es produirà la recepció definitiva i la devolució de la fiança al contractista, un cop descomptats els costos derivats dels desperfectes durant el termini de garantia o altres sancions de caire administratiu.

20. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

D'acord amb els articles 107 de la Llei 30/2007, de 30 d'Octubre, de Contractes del Sector Públic i el 125 del R.D. 1098/2001, es fa constar que el contingut d'aquest projecte constitueix una obra completa susceptible de ser lliurada a l'ús públic general.

21. DOCUMENTS DEL PROJECTE

El present Projecte està format pels següents Documents:

Document N° 1. Memòria i Annexos a la memòria

Memòria

Annexos a la Memòria

- Annex 01 Raó de ser del projecte
- Annex 02 Planejament urbanístic
- Annex 03 Cartografia i topografia
- Annex 04 Geologia i geotècnia
- Annex 05 Estudi d'alternatives
- Annex 06 Traçat
- Annex 07 Moviment de terres
- Annex 08 Trànsit
- Annex 09 Ferss i paviments
- Annex 10 Climatologia, hidrologia i drenatge
- Annex 11 Estructures
- Annex 12 Organització i desenvolupament de les obres
- Annex 13 Pla d'obres
- Annex 14 Senyalització, abalisament i defensa de les obres
- Annex 15 Serveis afectats
- Annex 16 Expropiacions
- Annex 17 Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 18 Seguretat Viària
- Annex 19 Pla de control de qualitat
- Annex 20 Justificació de preus
- Annex 21 Pressupost per al Coneixement de l'Administració
- Annex 22 Mesures correctores d'Impacte Ambiental
- Annex 23 Gestió de residus de construcció i demolició
- Annex 24 Reportatge fotogràfic

Document núm. 2. Plànols

- Núm. 1: Situació i índex
- Núm. 2: Plànol de conjunt
- Núm. 3: Estat actual
- Núm. 4: Planta general
- Núm. 5: Planta replanteig
- Núm. 6: Perfils longitudinals
- Núm. 7: Perfils transversals
- Núm. 8: Seccions tipus
- Núm. 9: Estructures
- Núm. 10: Drenatge
- Núm. 11: Senyalització
- Núm. 12: Serveis afectats
- Núm. 13: Expropiacions
- Núm. 14: Mesures correctores

Document núm. 3. Plec de Condicions

Document núm. 4. Pressupost

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

22. CONCLUSIONS

Amb el que s'ha exposat a la present Memòria i als seus Annexos, així com a la resta dels documents: Plànols, Pressupost i Plec de Condicions, es considera que aquest projecte consta dels documents necessaris per a la definició completa de les obres: "Projecte constructiu. Millora general. Variant de la C-26 del PK 15+000 al PK 17+000 al seu pas per Castelló de Farfanya".

Barcelona, juny de 2011

L'enginyera autora del projecte

Clara López Deulofeu