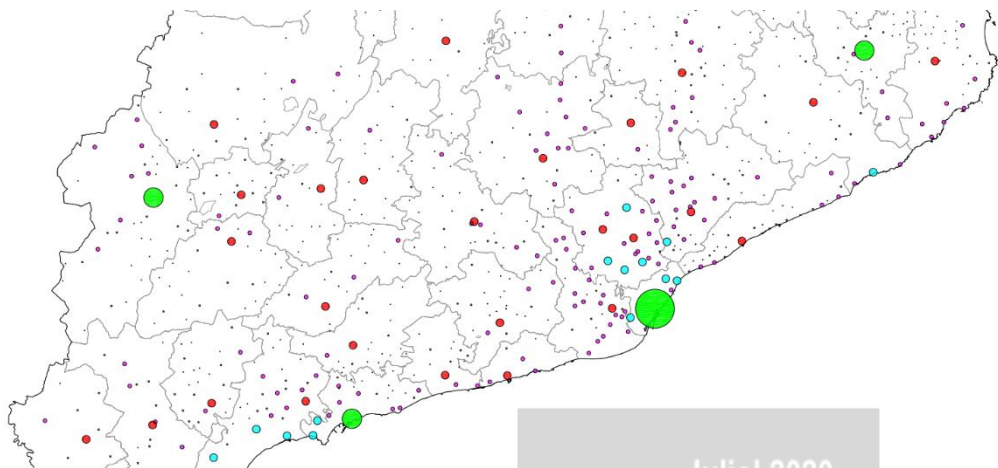


## Estudi d'Avaluació ex-post d'Infraestructures de Mobilitat 2018



Juliol 2020

Quaderns d'infraestructures i mobilitat

66

## **Autors**



### **DGIM**

Santi Ribas

Albert Palomo

Jordi Janot

Gabriel Gonzalez

### **CENIT**

Sergi Saurí

Javier Garrido

Blanca Puche

Irene de Cubas

**Clau GESPRO**                      EC-XTC-20077

**Clau SPE**                              EST 20 319 TR

# Índex

## MEMÒRIA

<b>1</b>	<b>Introducció.....</b>	<b>5</b>
1.1	Context i objectius.....	5
1.2	Consideracions prèvies .....	6
<b>2</b>	<b>Resum d'avaluacions ex-post.....</b>	<b>7</b>
2.1	Transport Públic. Nova estació o millora .....	9
2.1.1	<i>Nova estació d'autobusos de Mollerussa .....</i>	<i>9</i>
2.2	Vies ciclistes .....	14
2.2.1	<i>Via cicloturística Intercatalunya. Fase 1: Lleida – Cervera .....</i>	<i>14</i>
2.2.2	<i>Via ciclista del Ter.....</i>	<i>17</i>
2.2.3	<i>Via peatonal i ciclista al pont de la C-31 sobre el riu Llobregat, entre el Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat .....</i>	<i>26</i>
2.3	Carreteres. Nova infraestructura, variants i condicionaments.....	32
2.3.1	<i>Desdoblament de la C-260 del PK 29+000 de la C-260 al PK 754+350 de la N-II. Figueres .....</i>	<i>32</i>
2.3.2	<i>Nova connexió entre la L-311b fins la rotonda de l'enllaç de l'A-2. Cervera</i>	<i>39</i>
2.3.3	<i>Variant nord-oest de Balaguer a la C-12 .....</i>	<i>43</i>
2.4	Carreteres. Millora de seguretat viària.....	50
2.4.1	<i>Actuacions de seguretat viària d'interseccions i millora d'enllaços .....</i>	<i>51</i>
2.4.2	<i>Actuacions de seguretat viària de separadors de fluxos.....</i>	<i>66</i>
2.5	Carreteres. Rehabilitació i manteniment del paviment .....	68
2.5.1	<i>Ferm. Millora de les característiques superficials. Carretera C-26 del PK 103+474 al 106+200. Tram: Solsona .....</i>	<i>68</i>
2.5.2	<i>Ferm. Millora de característiques superficials i obres complementàries a la carretera C-17 del PK 14+890 al PK 27+830. Tram: Parets del Vallès - La Garriga</i>	<i>69</i>
2.5.3	<i>Reforçament del ferm a la C-12, del PK 19+600 al 23+500. Tortosa – Aldover</i>	<i>70</i>
2.6	Carreteres. Altres.....	72
2.6.1	<i>Implantació de barreres antiallaus a la C-28 del PK 53+000 al 54+000. Alt Àneu (Verge dels Ares - Variant dels Avets. Cap de Comials) .....</i>	<i>72</i>
<b>3</b>	<b>Meta-anàlisi.....</b>	<b>77</b>
3.1	Meta-anàlisi d'actuació individual .....	77
3.1.1	<i>Meta-anàlisi d'actuacions de seguretat viària.....</i>	<i>77</i>
3.1.2	<i>Meta-anàlisi d'actuacions de vies ciclistes .....</i>	<i>84</i>
3.1.3	<i>Meta-anàlisi del impacte econòmic conjunt d'actuacions de transport públic, ciclovies i carretera .....</i>	<i>85</i>
3.2	Meta-anàlisi del conjunt de les actuacions del 2018 .....	86

3.2.1	<i>Introducció</i> .....	86
3.2.2	<i>Indicadors representatius de conjunt</i> .....	86
3.2.3	<i>Conclusions</i> .....	89
3.2.4	<i>Recomanacions</i> .....	90
<b>4</b>	<b>Referències</b> .....	<b>92</b>

# 1

## Introducció

### 1.1 Context i objectius

La provisió d'una oferta adequada d'infraestructures de transport és cabdal per a la superació dels actuals reptes en matèria econòmica, social i ambiental. És per això, i més en un context de restriccions pressupostàries, i més encara després d'una crisi com la del COVID-19, que les decisions d'inversió en infraestructures de transport han d'estar recolzades tècnicament a fi d'assegurar-ne l'eficàcia, l'eficiència i la sostenibilitat a llarg termini.

Els grans volums d'inversió associats a les infraestructures de transport molt sovint deixen poc marge per a la prova i error en les decisions d'inversió. Per tant, la decisió és prèvia a la inversió i ha de conviure amb les limitacions i incerteses pròpies d'un anàlisi *ex-ante*, com són la dificultat de preveure la demanda que tindrà la futura inversió o la magnitud dels seus impactes dins i fora del mercat del transport. D'altra banda, en el context d'aquestes incerteses, s'ha observat que es tendeix sovint a un cert biaix optimista en l'anàlisi *ex-ante* en el sentit de predir costos inferiors i demanda superior als valors observats durant l'operació (Flybvjerg 2004).

Per tot això, es fa necessari complementar l'avaluació *ex-ante* d'infraestructures de transport, i en particular el SAIT, amb una avaluació *ex-post* basada en l'evidència de dades registrades durant la fase d'operació que permeti contrastar les hipòtesis adoptades en l'anàlisi *ex-ante* i verificar el compliment dels objectius establerts. D'aquesta manera, s'assegura una monitorització i avaluació continua del projecte que, de retruc, proporciona un coneixement valuós per a disminuir la incertesa en l'avaluació de futures inversions.

L'estudi d'avaluació *ex-post* té quatre grans objectius generals (DGIM, 2014):

- Disposar d'un retorn d'experiència per avaluar i planificar millor futures inversions, fet que permet calibrar i afinar cada vegada més el cost-benefici d'una actuació futura (cost de la infraestructura, demanda prevista, impactes ambientals, etc.), així com oferir evidència empírica mesurable dels efectes indirectes de les inversions de transport (en mercat de treball, localització residencial i d'empreses, etc.).
- Disposar d'una eina de control de qualitat de tot el cicle d'un projecte d'infraestructura, fet que permet detectar aquells aspectes tant en fase de disseny com d'obra que afecten les expectatives inicialment previstes i millorar en el futur el procés de producció de les inversions en infraestructures.
- Avaluar l'eficàcia d'un projecte i la consecució dels beneficis inicialment previstos.

- Demostrar als ciutadans i als usuaris de forma transparent la relació entre despesa invertida i beneficis de les actuacions.

El present document té per objecte l'avaluació *ex-post* de les infraestructures que s'han finalitzat al 2018, i estarà integrat principalment pels següents elements:

- Anàlisi *ex-post* de les actuacions que s'han dut a terme durant el període del 2018.
- Meta-anàlisi de les actuacions *ex-post* avaluades, que es dividirà en dos subapartats:
  - Meta-anàlisi segons la tipologia d'actuació, on es realitza una comparativa amb actuacions de caire similar del mateix any o anteriors.
  - Meta-anàlisi del conjunt de totes les actuacions avaluades sense categoritzar per tipologia amb el objectiu de presentar als ciutadans i als usuaris de forma transparent la relació entre despesa invertida i beneficis socials de les actuacions.

## 1.2 Consideracions prèvies

Aquest és el segon quadern de mobilitat d'avaluació *ex-post* que segueix una sèrie que es va iniciar al 2019 amb el primer estudi d'aquesta tipologia, titulat: "Estudi d'Avaluació ex-post d'Infraestructures de Mobilitat 2017".

El contingut d'aquest informe és susceptible a possibles canvis i millores. Així doncs, la recopilació de dades a nivell *ex-ante* i *ex-post* ha tingut certes limitacions, especialment també pels efectes del COVID-19, les quals poden condicionar l'abast de l'estudi. Aquest és un exercici teòric d'aplicació de la metodologia que es presenta a la nova versió del manual del SAIT que es va publicar al maig del 2020 i que es pot consultar al web del Departament de Territori i Sostenibilitat ([enllaç](#)).

# 2

## Resum d'avaluacions

### *ex-post*

El propòsit d'aquest capítol és resumir els resultats de l'avaluació *ex-post* de les principals actuacions dutes a terme al 2018, amb l'objectiu d'extreure algunes lliçons sistemàtiques. Es recomana utilitzar aquestes lliçons i dades per a millorar la comprensió de l'avaluació en general (modelar i pronosticar) i permetre realment que el procediment d'avaluació *ex-ante* estigui ajustat a través d'un procés de retroalimentació continuat.

En els següents apartats es presenta de manera resumida les conclusions de cadascun dels anàlisi *ex-post* que s'han dut a terme. Les actuacions han estat categoritzades en les següents tipologies:

- Infraestructures de transport públic
  - Nova estació o millora
- Vies ciclistes
- Infraestructures de carreteres
  - Nova infraestructura, variants i condicionaments de la carretera
  - Millora de seguretat viària
    - Interseccions i enllaços
    - Separadors de fluxos
  - Rehabilitació i manteniment del paviment
  - Altres

La inversió total realitzada en les obres que van finalitzar al 2018 és de 40,4 milions d'euros i el total de les actuacions del 2018 avaluades en aquest informe correspon a 32,4 milions d'euros, les restants actuacions no han estat avaluades al ser actuacions de petites dimensions o per la impossibilitat de recollir dades. A la taula següent, es presenten els imports de cadascuna de les actuacions del 2018, basat en les dades de la memòria realitzada per la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.

Taula 1. Cost de les inversions de les actuacions que van entrar en servei al 2018.

CATEGORIA I ACTUACIÓ	INVERSIÓ [milions d'€]
<b>1. MILLORA DE LA XARXA D'INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT PÚBLIC</b>	
<b>Estacions d'autobusos</b>	
Nova estació d'autobusos de Mollerussa	0,9
<b>2. VIES CICLISTES</b>	
Via cicloturística Intercatalunya. Fase 1: Lleida - Cervera	0,1
Via ciclista del Ter. Sant Joan de les Abadesses - camí del pont del Reixac	0,8
Via ciclista del Ter. Tram: Camprodon – Llanars	0,3
Via peatonal i ciclista al pont de la C-31 sobre el riu Llobregat, entre el Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat	0,3
<b>3. INFRAESTRUCTURES DE CARRETERES</b>	
<b>Nova infraestructura, variants i condicionaments</b>	
Desdoblament de la C-260 del PK 29+000 de la C-260 al PK 754+350 de la N-II. Figueres	7,6
Nova connexió entre la L-311b fins la rotonda de l'enllaç de l'A-2. Cervera	1,1
Variant nord-oest de Balaguer a la C-12	3,7
<b>Millora de seguretat viària</b>	
<b>Interseccions</b>	
Rotonda de Sarral a la TP-2311	0,5
Reordenació dels accessos a la TV-3141 del PK 0+000 al 7+000. Cambrils - Reus	1,1
Ordenació d'accessos a la C-14 a Altet i a la L-310 als nuclis de Figuerosa, Riudovelles, Gra, Sant Martí de la Morana i la Morana. Tàrrega - Torrefeta i Florejacs	2,4
Millora de l'enllaç entre la carretera de Viladordis i la ronda de Manresa a la C-55, PK 29+700. Manresa	1,9
Rotonda a Sant Sadurní d'Anoia a la BV-2244 al PK 1+320	0,3
Millora d'accessos a la població d'Alfés a la C-12	0,8
Millora de seguretat viària a les travesseres d'Anglesola, Tornabous i Tarrós, la Fuliola i Boldú i Bellcaire d'Urgell a la C-53 i travesseres d'Algerri i Castelló de Farfanya a la C-26. Anglesola – Algerri	1,5
<b>Separadors de fluxos</b>	
Condicionament i reestudi de la secció transversal de la ronda de Granollers a la C-352 del PK 20+640 al 22+740. La Roca del Vallès - Les Franqueses del Vallès	1,3
<b>Rehabilitació i manteniment del paviment</b>	
Ferm. Millora de les característiques superficials. Carretera C-26 del PK 103+474 al 106+200. Tram: Solsona	0,4
Ferm. Millora de característiques superficials i obres complementàries a la carretera C-17 del PK 14+890 al PK 27+830. Tram: Parets del Vallès - La Garriga	2,9
Reforçament del ferm a la C-12, del PK 19+600 al 23+500. Tortosa – Aldover	1,0
<b>Altres</b>	
Implantació de barreres antiiallus a la C-28 del PK 53+000 al 54+000. Alt Àneu (Verge dels Ares - Variant dels Avets. Cap de Comials)	3,5
<b>TOTAL</b>	<b>32,2</b>



## 2.1 Transport Públic. Nova estació o millora

### 2.1.1 Nova estació d'autobusos de Mollerussa

La nova estació d'autobusos ocupa una superfície de 2.800 metres quadrats i té capacitat per a sis autobusos. Juntament amb la nova estació, s'ha obert el pas inferior que s'ha construït per a connectar la instal·lació amb el municipi, per sota de les vies del tren. Ambdues actuacions sumen una inversió de 0,9 M€.



Figura 1. Nova estació d'autobusos de Mollerussa (Font: Memòria del Departament de TES 2018).



Figura 2. Imatge satèl·lit del 23 de juny del 2016, abans de dur a terme l'actuació (Font: Google Earth).



Figura 3. Imatge satèl·lit del 1 d'agost del 2018, un cop va estar finalitzada l'actuació (Font: Google Earth).

L'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita al Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Millora d'estacions" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* es centra en l'anàlisi de dades de demanda i l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Tenint en compte que l'obra va durar de l'abril del 2017 fins el febrer del 2018, per avaluar l'efecte de l'actuació es comparà el número de passatgers de les estacions durant 1 any, escollits poc abans de la inauguració i després de la inauguració, entre el 2016 i 2019; fent que la durada dels períodes considerats sigui prou gran per atenuar els efectes de la estacionalitat. D'aquesta manera, a partir de les dades de les validacions del Departament de Territori i Sostenibilitat, s'ha conegut la variació de demanda a l'estació d'autobusos de Mollerussa (Figura 4).

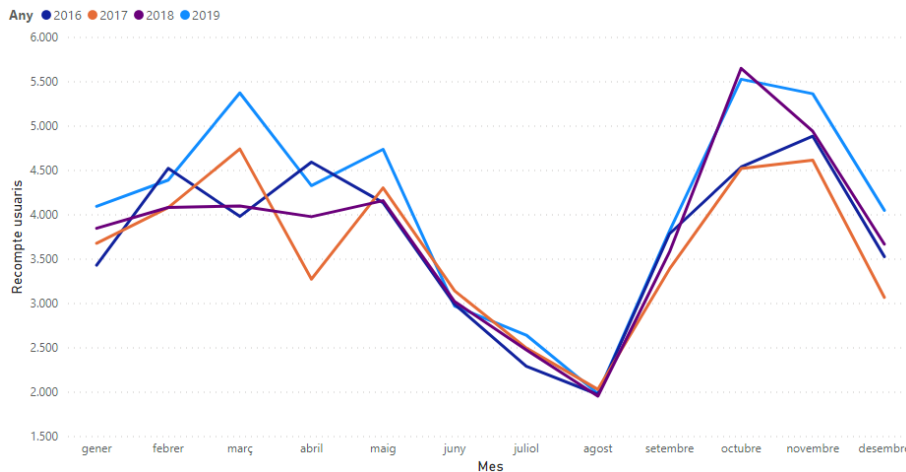


Figura 4. Variació de la demanda de l'estació d'autobusos de Mollerussa en funció de l'any i el mes (Font: dades extretes del DTES).

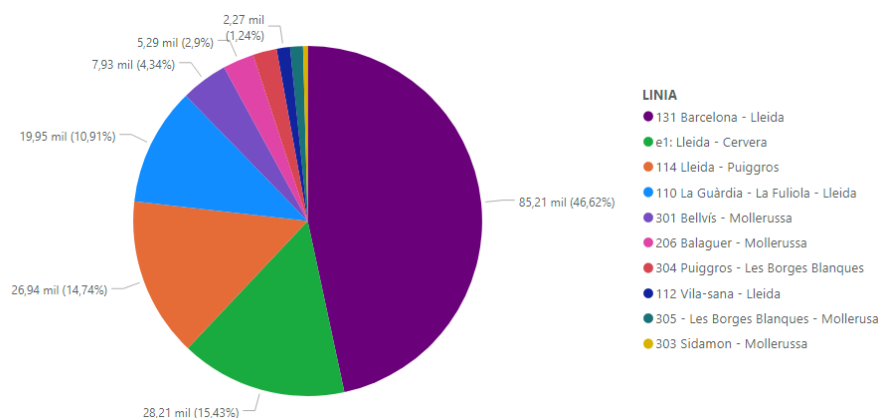


Figura 5. Distribució dels usuaris segons la línia d'autobús (Font: dades extretes del DTES).

Tenint en compte que les dades proporcionades només comptabilitzen la validació del bitllet a l'inici, tots els desplaçaments han estat multiplicats per dos, per tenir en compte la tornada. Analitzant aquestes dades hem arribat a les següents conclusions:

- Demanda en dia feiner durant el 2016 i 2017, abans de la inauguració de la remodelació de l'estació: 89.340 i 86.700 usuaris, respectivament.
- Es calcula la variació global de la demanda de l'estació en aquest mateix període: -3%.
- Demanda en dia feiner durant el 2018 i 2019, després de la data d'inauguració: 90.940 i 98.600 usuaris, respectivament.
- A partir de les dades anteriors, es calcula l'increment de la demanda: 5%.

A partir d'aquestes dades, s'obté que l'increment de la demanda normalitzada correspon a 8% pel primer any. Tanmateix, a l'introduir les variables a l'eina del SAIT s'ha d'introduir un increment constant al llarg dels 30 anys, i com no es pot assumir un increment del 8% anual, s'ha normalitzat a 30 anys el creixement de passatgers tenint en compte un increment del 8% el primer any i del 1,5% els 29 anys restants:

$$8\% \cdot 1,5\%^{29} = r^{30}$$

Procedint així, s'ha considerat un increment anual de  $r=1,8\%$ .

Així mateix, tenint en compte que aquesta actuació més que un estalvi de temps, el que hauria de produir és un guany de usuaris de Transport Públic (TP); per realitzar una Avaluació Cost Benefici simplificada, en primer lloc s'han definit quines són les variables d'entrada, que correspondrà a la demanda captada i induïda, la distància mitja recorreguda dels usuaris captats del vehicle privat i la distància mitja recorreguda a peu d'aquelles persones que utilitzen el transport públic. D'altra banda, es suposarà que tots els passatgers de transport públic de mitja caminen del centre de Mollerussa fins a l'estació, que hi ha entorn a 500 m, d'aquesta manera, es considerarà que els usuaris de mitja faran 1.000 metres a peu per cada viatge que realitzin en transport públic.

D'altra banda, tenint en compte que segons l'EMO la majoria de passatgers es dirigeixen a Lleida, per tal de simplificar l'avaluació s'ha considerat que la distància mitja de l'usuari és el desplaçament Lleida-Mollerussa, que correspon a 27 quilòmetres.

Per una estació de 98.600 'entrades + sortides' anuals, l'estudi dona un increment de 20 persones diàries, es considerarà que el 90% de la demanda es captada i el 10% es induïda. Aquest benefici cal entendre'l com un plus addicional de rendibilitat a la necessitat d'adaptació de l'estació que era necessari per garantir uns estàndards de qualitat de servei del Transport Públic. En la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

<b>Increment anual diferencial de demanda</b>	1,8	%
<b>Suma d'entrades i sortides diàries</b>	270	pax
<b>Increment de persones diàries</b>	20	pax
<b>Demanda captada</b>	18	pax/dia
<b>Demanda induïda</b>	2	pax/dia
<b>Distància mitja dels vehicles privats captats</b>	27	km/pax
<b>Distància mitja a peu</b>	1.000	m/pax

*Taula 2. Variables d'entrada per l'Avaluació Cost Benefici simplificada.*

Així mateix, també s'ha tingut en compte aquelles persones que realitzen un transbord, ja que guanyaran confort en el seu viatge. A partir de les validacions s'ha conegut que durant el 2019 hi van haver 1.165 transbords, i tenint en compte que cada transbord són de mitja 15 minuts d'espera, a partir del SAIT s'ha considerat un guany en confort gràcies a que l'espera és més confortable. Així que per avaluar l'increment de confort d'aquests usuaris, s'ha tingut en compte que el valor del temps del transbord es 1,5 vegades el valor del temps mig, que correspon a 10 €/h. Això correspon a un valor del temps de 15 €/h, comportant que aquests 15 minuts corresponguin a un benefici de 3,75 €/transbord.

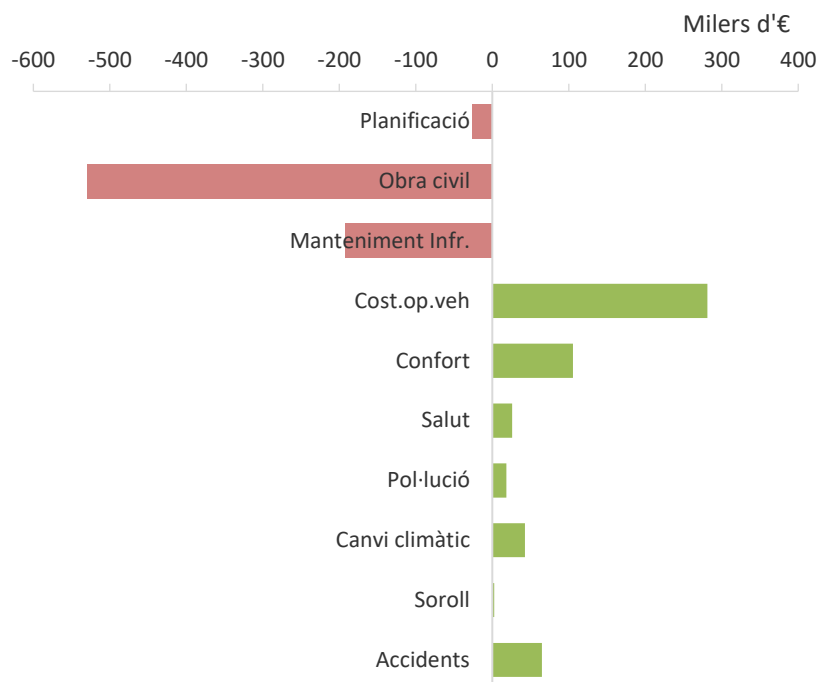
D'altra banda, tenint en compte que l'estació és de petites dimensions i que el seu manteniment no comportarà els mateixos costos que altres actuacions d'autobusos interurbans, durant l'avaluació amb l'eina SAIT s'ha tingut en compte que degut a les característiques de l'estació els seus costos corresponen a un quart dels costos de referència d'una estació definits a l'eina SAIT.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: -0,21 M€
- TIR: 0,9 %
- VAN/Inversió: -0,34

Encara que els resultats de l'actuació no siguin positius, per garantir un nivell de qualitat de transport públic s'han d'oferir parades d'autobús. Així que aquesta estació proporcionarà confort a l'usuari, permetent incentivar l'ús del transport públic.

En la següent il·lustració es pot veure el cost i el benefici de les variables involucrades dins de l'actuació que s'han tingut en compte durant l'anàlisi.



*Figura 6. Resultats de l'Avaluació Cost Benefici simplificada de l'estació de Mollerussa (Font: SAIT).*

Finalment, en funció del cost d'inversió s'ha considerat adient la definició dels següents indicadors d'eficàcia econòmica per tal de comparar aquesta actuació amb d'altres de similars que es puguin dur a terme en un futur:

- Indicador: 8,9 %  $\Delta$ Demanda / M€ invertit
- Indicador: 23 pax captats / M€ invertit

## 2.2 Vies ciclistes

### 2.2.1 Via cicloturística Intercatalunya. Fase 1: Lleida – Cervera

Durant el 2018 s'han realitzat les obres del primer tram de la via InterCatalunya (Lleida - Girona). El tram on s'ha actuat ara discorre entre Lleida i Cervera, té una longitud de 67,7 quilòmetres i abasta 13 municipis: Lleida, Alcoletge, Bell-lloc d'Urgell, Sidamon, el Palau d'Anglesola, Vilasana, Castellnou de Seana, Bellpuig, Anglesola, Vilagrassa, Tàrrega, Granyanella i Cervera.



Figura 7. Tram de la ruta cicloturística InterCatalunya, a Cervera (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

El traçat entre Lleida i Cervera, pel que fa la seva execució, està subdividit en tres trams:

- El primer, de Lleida a les Roquetes (Alcoletge), és una alternativa al camí de Sant Jaume.
- El segon, de les Roquetes a Tàrrega, coincideix amb el camí de Sant Jaume, amb la introducció de dues variants: una per l'oferta de recursos turístics del territori al Pla d'Urgell i l'altra per seguretat viària a l'Urgell.
- El tercer tram, de Tàrrega a Cervera, també es correspon amb el camí de Sant Jaume a excepció del nucli urbà de Cervera, el traçat del qual s'ha millorat evitant la carretera L-214 i graduant el desnivell a superar per accedir al centre urbà.

L'actuació ha consistit a implantar una senyalització adequada que garanteixi la correcta utilització de la ruta, l'orientació i la seguretat per als ciclistes, amb una especial atenció a la senyalització en cruïlles i trams compartits en carreteres. També ha inclòs les actuacions específiques necessàries per resoldre les discontinuïtats del recorregut i oferir un traçat segur i còmode. Aquests treballs han comptat amb un pressupost de 62.000 €.

L'obra ha inclòs la intervenció en dos punts de l'itinerari:

- A la rotonda de la C-13, d'accés a Alcoletge. On s'han executat dos trams de via ciclista, per a creuar la C-13 sense passar per la rotonda i circular amb condicions de seguretat en aquest entorn, tot aprofitant un pas de vianants existent.

- A l'encreuament amb l'L-214 a Cervera, a l'altura de les ruïnes de Santa Magdalena, s'ha format un tram de nou camí de tres metres d'amplada paral·lel a la carretera.

L'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita a la "Guia per a l'avaluació *ex-post* d'infraestructures de mobilitat", complementària del Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Vies ciclistes" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* se centra en els següents elements: anàlisi de dades de demanda i comparació amb l'escenari de referència, i Anàlisi Cost Benefici simplificat.

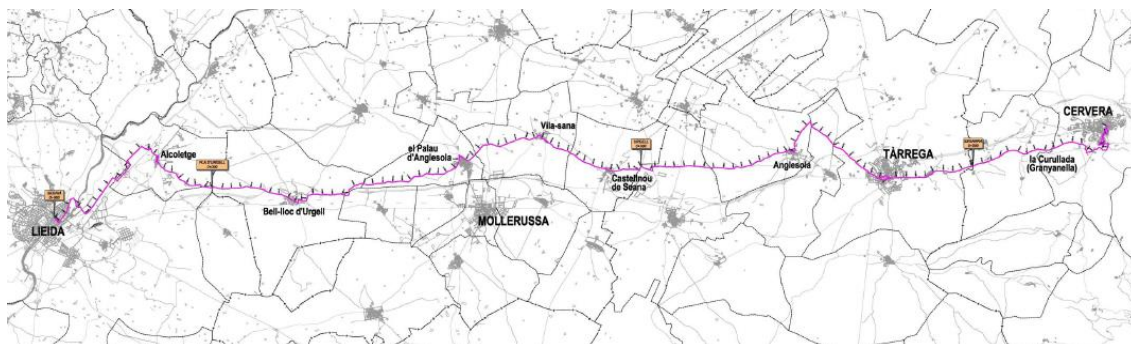


Figura 8. Representació del traçat de la via cicloturística de Lleida a Cervera (Font: projecte constructiu TX-14327.F1).

Disposem de dades de freqüentació de la via ciclista del 23 al 30 de Juliol de 2020 proporcionades per un aforador instal·lat del proveïdor Eco Counter:

<b>Freqüentació total del període analitzat:</b>	<b>513</b>
<b>Mitja diària:</b>	<b>64</b>
<b>Dilluns-Divendres:</b>	<b>69</b>
<b>Cap de setmana:</b>	<b>50</b>
<b>Dia de la setmana amb més freqüentació:</b>	<b>Dijous</b>
<b>Dia amb la freqüentació més alta del període analitzat:</b>	
<b>1. Dijous 23 Juliol 2020</b>	<b>136</b>
<b>2. Dimarts 28 Juliol 2020</b>	<b>72</b>
<b>3. Dilluns 27 Juliol 2020</b>	<b>68</b>
<b>Distribució per direcció</b>	
<b>Anglesola</b>	<b>16%</b>
<b>Castellnou</b>	<b>84%</b>

Taula 3. Freqüentació de la via ciclista del 20 al 27 de Novembre de 2019 (Font: Eco Counter).

Tenint en compte que aquesta mitja diària correspon al mes de juliol, període de vacances i de bon temps, s'ha considerat que la mitja diària de tot l'any correspondrà a una tercera part de la

que ha estat calculada durant el juliol, és a dir, la mitja diària de tot l'any correspondrà a 21 usuaris/dia. Es tindrà en compte, que el 50% d'aquesta demanda era existent i l'altra 50% es demanda captada enfront a l'escenari de referència. Totes aquestes hipòtesis han estat considerades degut a la manca de dades respecte als anys anteriors, això comporta que els resultats obtinguts comportin molt error. Tot i que no es pugui realitzar un anàlisi exhaustiu degut a la manca de dades, es podrà veure a nivell qualitatiu els impactes de la demanda en aquesta infraestructura.

Així mateix, per realitzar una Avaluació Cost Benefici simplificada, en primer lloc s'han definit quines són les variables d'entrada, que correspondrà a la demanda captada i induïda, i la distància mitja recorreguda en bicicleta. S'ha considerat que els ciclistes recorreran de mitja un quart de la via ciclista, equivalent a 17 quilometres.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 0,14 M€
- TIR: 22,1 %
- VAN/Inversió: 3,44

I en la següent il·lustració es pot veure el cost i el benefici de les variables involucrades dins de l'actuació que s'han tingut en compte durant l'anàlisi.

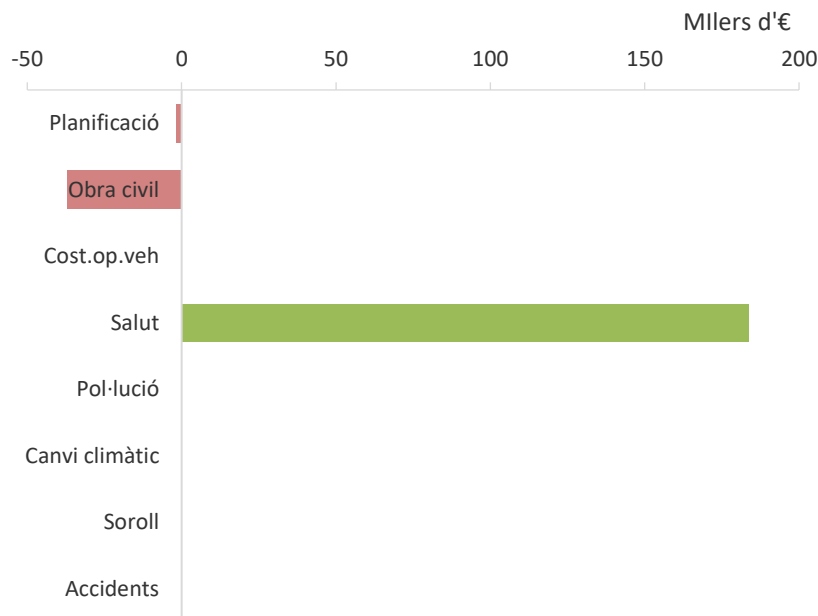


Figura 9. Resultats de l'Avaluació Cost Benefici simplificada de la Via cicloturística Intercatalunya Lleida – Cervera (Font: SAIT).

En funció del cost d'inversió s'ha considerat adient la definició dels següents indicadors d'eficàcia econòmica per tal de comprar aquesta actuació amb d'altres de similars:



- Indicador del cost d'atracció de demanda: 161 nous ciclistes / M€ invertit
- Indicador del cost quilomètric de nova via ciclable: 0,0009 M€ invertit / Δkm ciclable

## 2.2.2 Via ciclista del Ter

La ruta del Ter corresponen a 220 quilometres, iniciant a Vallter 2000 i acabant a la Gola del Ter.

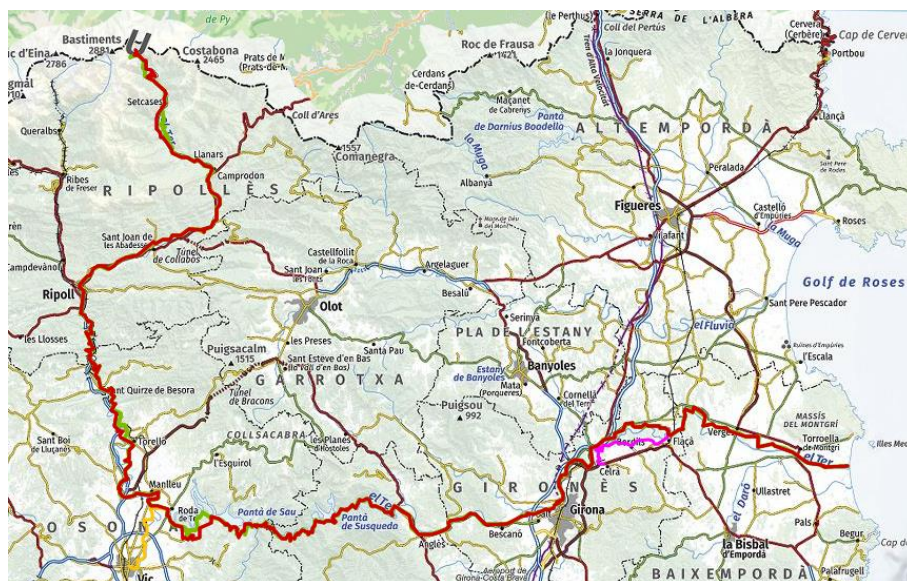


Figura 10. Ruta del Ter en bicicleta 2019 (Font: ICGC).

Tenint en compte que les actuacions de la via ciclista del Ter a analitzar corresponen al tram de Sant Joan de les Abadesses al camí del pont del Reixac i de Camprodon a Llanars, s'ha decidit analitzar cada tram per separat ja que actualment no estan units.

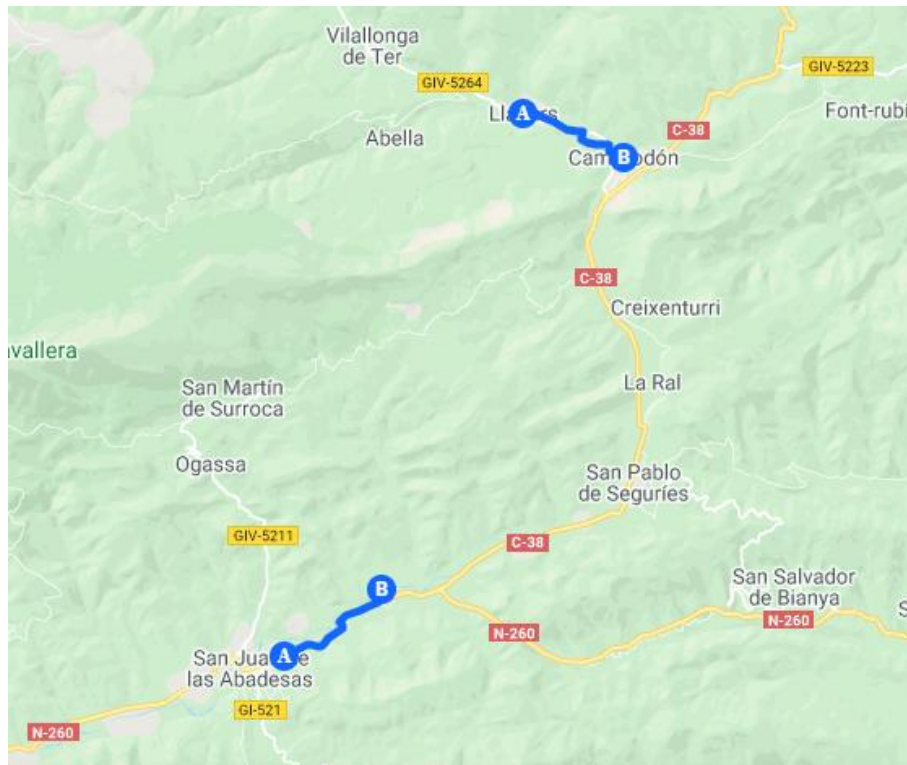


Figura 11. Recorreguts ciclistes de Sant Joan de les Abadesses al camí del pont del Reixac i de Camprodon a Llanars (Font: Google Maps).

#### 2.2.2.1 Tram: Sant Joan de les Abadesses - camí del pont del Reixac

La via ciclista del Ter té uns 26 quilòmetres de longitud i dona continuïtat a la via verda de la ruta del Ferro i del Carbó, entre Ripoll i Sant Joan de les Abadesses.

La via ciclista entre Sant Joan de les Abadesses i el camí del pont del Reixac és el tram que s'ha finalitzat al 2018, aquest tram té una longitud de 2,3 quilòmetres, una amplada de 3 metres i ha comportat una inversió total de 0,9 M€. Discorre al llarg del marge esquerre del riu Ter i en paral·lel a la C-26, tot creuant diversos torrents mitjançant tres passarel·les. El tram que passa per l'interior de la Colònia Llaudet es desenvoluparà en el marc del projecte d'urbanització d'aquest sector.

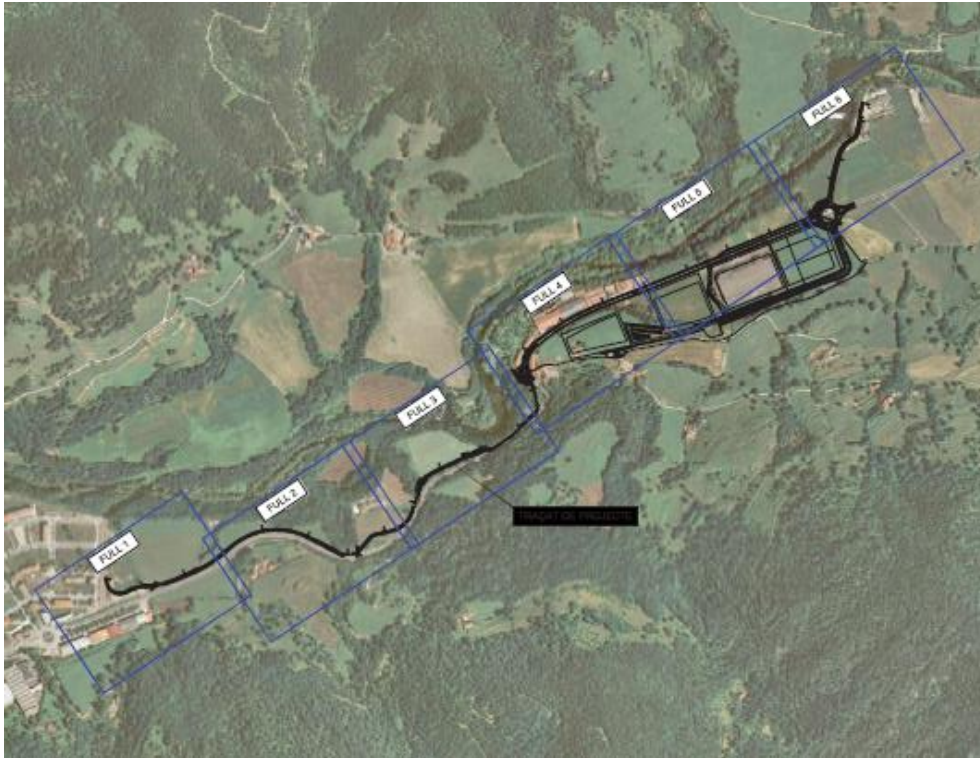


Figura 12. Representació del traçat de la via del Ter (Font: projecte constructiu XC-10020.1-M1).

Disposem de dades de freqüentació de la via ciclista del 20 al 27 de Novembre de 2019 proporcionades per un aforador instal·lat del proveïdor Eco Counter:

<b>Freqüentació total del període analitzat:</b>	<b>147</b>
<b>Mitja diària:</b>	<b>18</b>
<b>Dilluns-Divendres:</b>	<b>18</b>
<b>Cap de setmana:</b>	<b>19</b>
<b>Dia de la setmana amb més freqüentació:</b>	<b>Dimecres</b>
<b>Dia amb la freqüentació més alta del període analitzat:</b>	
<b>1. Dimecres 27 Novembre 2019</b>	<b>56</b>
<b>2. Diumenge 24 Novembre 2019</b>	<b>26</b>
<b>3. Dimecres 20 Novembre 2019</b>	<b>22</b>
<b>Distribució per direcció</b>	
<b>ST.JOAN DE LES ABADESSES:</b>	<b>48%</b>
<b>COLONIA LLAUDET:</b>	<b>52%</b>

Taula 4. Freqüentació de la via ciclista del 20 al 27 de Novembre de 2019 (Font: Eco Counter).



Ter: Sant Joan de les Abadesses – camí del pont del Reixac	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	0.2	0.0	0.2	0.0
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-0.2	0.0	-0.2	0.0
<b>Impacte net percentatge</b>	-100%	0%	-100%	0%

*Taula 5. Comparació de l'accidentalitat degut a la via ciclista del Ter: Sant Joan de les Abadesses – camí del pont del Reixac.*

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,8 M€. Degut a la reducció d'accidents, hi ha un **estalvi de costos anuals externs relacionats amb l'accidentalitat de 48.845 €**.

Aplicant un criteri conservador, en base a criteris dels tècnics de la DGIM, al SAIT serà considerat que en els pitjors dels casos hi haurà un decreixement del 30% de l'accidentalitat, i només s'ha considerat un 30% dels beneficis deguts a la reducció de l'accidentalitat.

D'altra banda, per realitzar una Avaluació Cost Benefici simplificada, s'han definit quines són les variables d'entrada, que correspondrà a la demanda captada i induïda, la distància mitja recorreguda en bicicleta i la dels usuaris captats del vehicle privat. Així que s'ha considerat que tant els ciclistes, com els vianants i els vehicles privats, recorreran la totalitat de la via ciclista, equivalent a 2,3 quilometres.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 6.071 €
- TIR: 3,1 %
- VAN/Inversió: 0,01

I en la següent il·lustració es pot veure el cost i el benefici de les variables involucrades dins de l'actuació que s'han tingut en compte durant l'anàlisi.

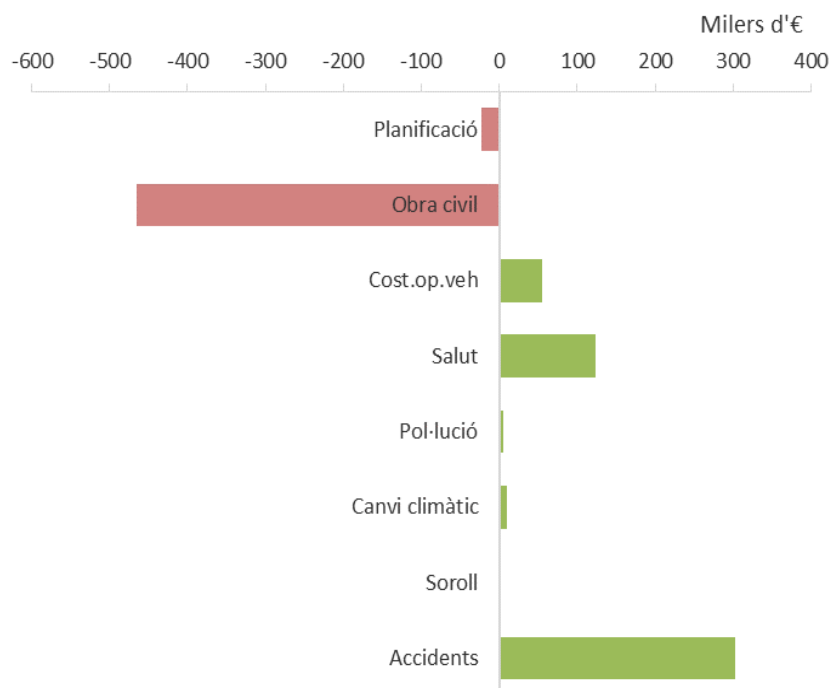


Figura 14. Resultats de l'Avaluació Cost Benefici simplificada del Tram Sant Joan de les Abadesses – camí del pont del Reixac (Font: SAIT).

En funció del cost d'inversió s'ha considerat adient la definició dels següents indicadors d'eficàcia econòmica per tal de comprar aquesta actuació amb d'altres de similars:

- Indicador del cost d'atracció de demanda: 34 nous ciclistes diaris / M€ invertit
- Indicador del cost quilomètric de nova via ciclable: 0,33 M€ invertit/ Δkm ciclable

### 2.2.2.2 Tram: Camprodon – Llanars

Les obres que s'han realitzat en el tram comprès entre Camprodon i Llanars tenen una longitud d'1,7 quilòmetres i una inversió de 300 mil €.



Figura 15. Representació del traçat de la via del Ter entre Camprodon i Llanars (Font: projecte constructiu XC-10020.2).

Disposem de dades de freqüentació de la via ciclista del 13 al 20 de Novembre de 2019 proporcionades per Eco Counter:

<b>Freqüentació total del període analitzat:</b>	<b>327</b>
<b>Mitja diària:</b>	<b>41</b>
<b>Dilluns-Divendres:</b>	<b>23</b>
<b>Cap de setmana:</b>	<b>94</b>
<b>Dia de la setmana amb més freqüentació:</b>	<b>Dissabte</b>
<b>Dia amb la freqüentació més alta del període analitzat:</b>	
<b>1. Dissabte 16 Novembre 2019 (124)</b>	<b>124</b>
<b>2. Diumenge 17 Novembre 2019 (63)</b>	<b>63</b>
<b>3. Dimecres 13 Novembre 2019</b>	<b>44</b>
<b>Distribució per direcció</b>	
<b>CAMPRODON</b>	<b>49%</b>
<b>LLANARS</b>	<b>51%</b>

Taula 6. Freqüentació de la via ciclista del 13 al 20 de Novembre de 2019 (Font: Eco Counter).





Ter: Camprodon - Llanars	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	0.4	0.0	0.0	0.4
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-0.4	0.0	0.0	-0.4
<b>Impacte net percentatge</b>	-100%	0%	0%	-100%

Taula 7. Comparació de l'accidentalitat degut a la via ciclista del Ter: Camprodon - Llanars.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,3 M€. Degut a la reducció d'accidents, hi ha un **estalvi de costos anuals externs d'accidentalitat de 10.319 €**.

Com en l'anterior actuació, al SAIT serà considerat que en els pitjors dels casos hi haurà un decreixement del 30% de l'accidentalitat, i només s'ha considerat un 30% dels beneficis deguts a la reducció de l'accidentalitat.

Així mateix, per realitzar una Avaluació Cost Benefici simplificada, en primer lloc s'han definit quines són les variables d'entrada, que correspondrà a la demanda captada i induïda, la distància mitja recorreguda en bicicleta i la dels usuaris captats del vehicle privat. Així que s'ha considerat que tant els ciclistes, com els vianants i els vehicles privats, recorreran la totalitat de la via ciclista, equivalent a 1,7 quilometres.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 0,28 M€
- TIR: 11,5%
- VAN/Inversió: 1,57

I en la següent il·lustració es pot veure el cost i el benefici de les variables involucrades dins de l'actuació que s'han tingut en compte durant l'anàlisi.

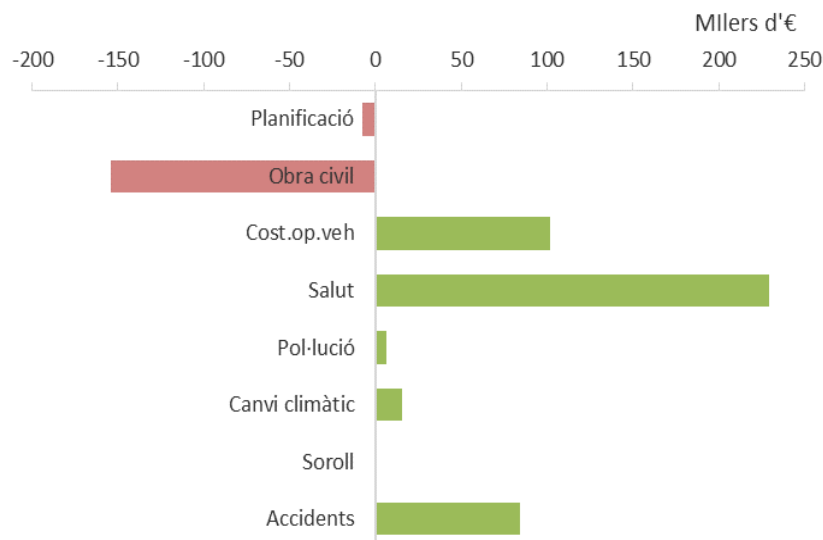


Figura 17. Resultats de l'Avaluació Cost Benefici simplificada del Tram Camprodon-Llanars (Font: SAIT).

En funció del cost d'inversió s'ha considerat adient la definició dels següents indicadors d'eficàcia econòmica per tal de comprar aquesta actuació amb d'altres de similars:

- Indicador del cost d'atracció de demanda: 210 nous ciclistes diaris / M€ invertit
- Indicador del cost quilomètric de nova via ciclable: 0,15 M€ invertit / Δkm ciclable

### 2.2.3 Via peatonal i ciclista al pont de la C-31 sobre el riu Llobregat, entre el Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat

Els treballs, amb un pressupost de gairebé 400.000 euros, connecten els itineraris de vianants i ciclistes de tots dos municipis i enllacen amb els camins existents a les dues bandes del riu Llobregat.

Abans de l'actuació, al pont sobre el Llobregat de la C-31, que comunica els dos marges, hi havia un espai menor d'un metre, inicialment pensat per a serveis de manteniment, que no permetia el creuament ni tampoc la circulació en condicions adients de les bicicletes o dels vianants. Per solucionar-ho s'han realitzat unes obres d'eixamplament de la vorera que consisteixen en l'ampliació del pont mitjançant un voladís de 2,22 metres d'amplada de manera que s'assoliran els 3 metres d'amplada lliure per al nou vial projectat. La longitud total del pont és de 190 metres. El projecte també inclou una nova barana, nous embornals i rampes de connexió amb els vials de la llera, amb un pendent màxim del 6%.



Figura 18. Situació de l'actuació (Font: projecte constructiu MB-14052).

L'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita a la "Guia per a l'avaluació *ex-post* d'infraestructures de mobilitat", complementària del Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Vies ciclistes" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* se centra en els següents elements: anàlisi de dades de demanda i comparació amb l'escenari de referència, i Anàlisi Cost Benefici simplificat.

En concret, la inversió per a l'execució del carril bici el projecte constructiu havia previst uns costos de 325,604.38 € sense IVA. Amb el objectiu de definir la demanda, s'han agafat les dades d'un aforament localitzat a la via ciclista.



Figura 19. Localització de l'aforament (Font: Eco Counter).

S'anitzaran les dades les dades durant un any entre el 1 de gener de 2019 i el 1 de gener de 2020, per poder tenir una mostra representativa de la demanda.

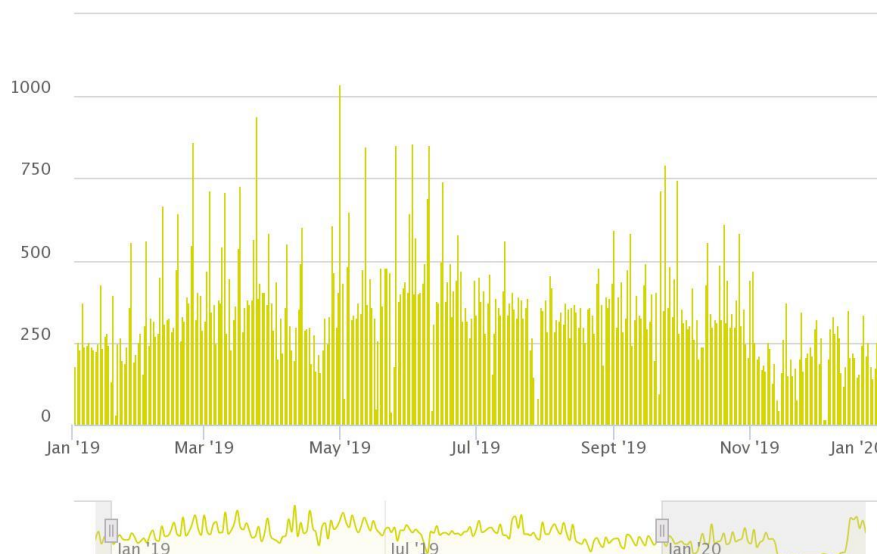


Figura 20. Dades de freqüentació de la via ciclista (Font: Eco Counter).

Els resultats obtinguts es resumeixen a la següent taula:

Totem C-31	
<b>Data inici</b>	1 de gener de 2019
<b>Data final</b>	1 de gener de 2020
<b>Tràfic mig entre setmana</b>	304
<b>Tràfic mig setmanalment</b>	2.381
<b>Tràfic mig mensualment</b>	9.705

Taula 8. Resultats del comptatge realitzat el carril bici de la C-31.

A partir de l'aforament permanent de la C-31 s'ha obtingut que la demanda del carril bici és la següent:

Demanda obtinguda	
<b>Demanda diària dies laborables mitjana</b>	304
<b>Demanda diària en cap de setmana</b>	861
<b>Demanda anual</b>	116.460

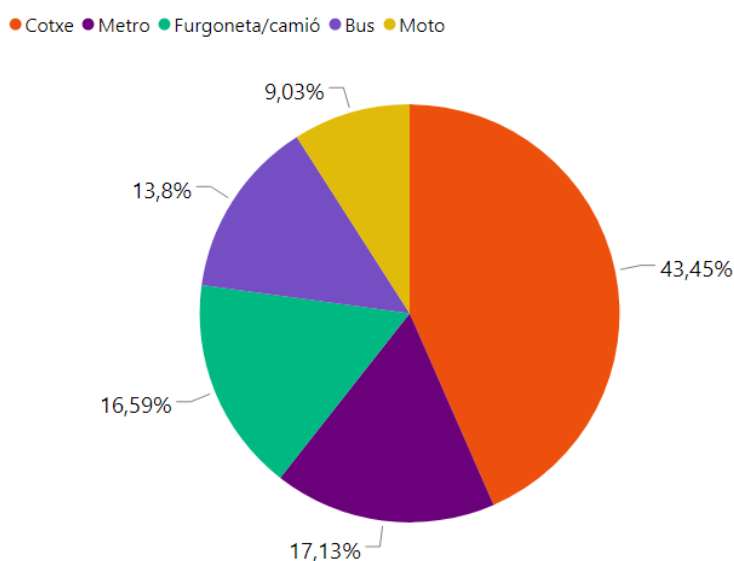
Taula 9. Demanda mesurada en el carril bici de la C-31.

El dispositiu d'aforament no distingeix entre vianants i ciclistes, però serà considerat que la majoria són ciclistes, d'aquesta manera s'obtingran un resultat més conservador.

Tenint en compte la ubicació de l'actuació i els resultats de l'EMEF, per tal de simplificar l'avaluació es considerarà que els usuaris que més es beneficiaran de la millora són els ciclistes

que es desplacin del Prat de Llobregat a l'Hospitalet de Llobregat, i viceversa. D'aquells usuaris que ja utilitzaven la bicicleta, serà estudiat l'estalvi de temps que ha comportat aquesta nova via ciclista.

Així mateix, considerem que dels 304 ciclistes, el 60% ja utilitzaven la bicicleta, el 10% es demanda induïda i el 30% és demanda captada d'altres modes de transport. De la nova demanda captada es considerarà el repartiment modal de l'EMEF per la demanda entre el Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat. Per tal de simplificar l'anàlisi serà considerat la moto com a vehicle privat, i els usuaris de la furgoneta i camió no canviaran el mode de transport. D'aquesta manera, a partir de l'EMEF s'ha considerat que d'aquest 30% de demanda captada: el 65% provenen del vehicle privat, el 15% de l'autobús i el 20% dels ferrocarrils.



*Figura 21. Repartiment modal de la demanda dels usuaris que es desplacen del Prat de Llobregat a l'Hospitalet de Llobregat (Font: dades extretes de l'EMEF).*

Un cop estimada la demanda s'ha realitzat un Avaluació Cost Benefici simplificada a partir dels costos de referència del SAIT.

Per tal d'estimar la diferència en el temps de viatge, s'ha tingut en compte com a origen i destí el centre de El Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat, i a partir de Google Maps s'ha obtingut el temps de viatge en bicicleta. Tenint en compte el recorregut ofert per l'actuació, el temps de viatge correspon a 22 minuts i abans de l'actuació el temps de viatge correspondria a 26 minuts. D'aquesta manera, d'entre aquells ciclistes que ja utilitzaven la bicicleta abans de l'actuació, serà considerat que l'estalvi de temps de viatge mig seran 4 minuts. Considerant la mateixa hipòtesi, la distància mitja en vehicle privat és la distància entre el centre del Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat, que correspon a 7 quilòmetres. A les següents figures es mostra la diferència de temps de viatge pels recorreguts del centre del Prat i l'Hospitalet de Llobregat.

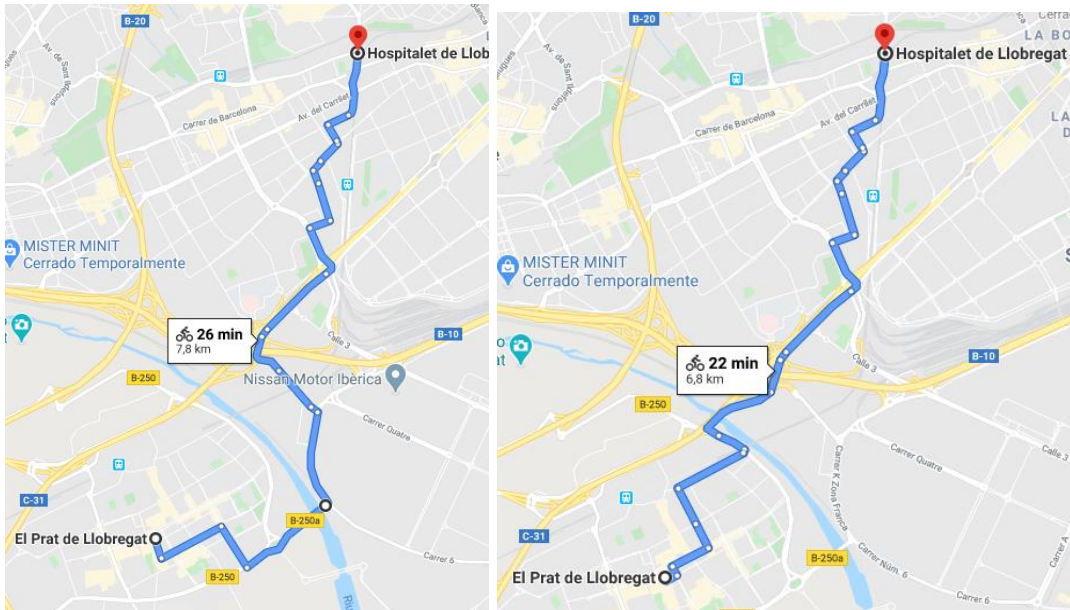


Figura 22. Alternativa de recorregut quan l'actuació no estava acabada i recorregut existent un cop acabada l'actuació de la C-31, respectivament (Font: Google Maps).

Així mateix, per realitzar una Avaluació Cost Benefici simplificada, en primer lloc s'han definit quines són les variables d'entrada, que correspondrà a la demanda captada i induïda, la distància mitja recorreguda dels usuaris captats del vehicle privat i l'estalvi de temps dels ciclistes. A la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Variables per l'ACB	
<b>Valor del temps</b>	10 €/h
<b>Taxa social de descompte</b>	3 %
<b>Període d'avaluació</b>	30 anys
<b>Increment anual de demanda</b>	0,4 %
<b>Demanda diària dies laborables</b>	304
<b>Demanda diària en cap de setmana</b>	861
<b>Demanda anual</b>	116.460
<b>Distància mitja recorreguda per usuari suposant un desplaçament habitual</b>	7 km
<b>Estalvi de temps de viatge dels ciclistes</b>	4 min

Taula 10. Variables d'entrada per a l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 1,97 M€
- TIR: 47,3 %
- VAN/Inversió: 8,85

A la següent figura es presenta l'Avaluació Cost Benefici simplificada amb evidències *ex-post* 2019 segons les variables d'entrada definides anteriorment, i tenint en compte els criteris i costos de referència.

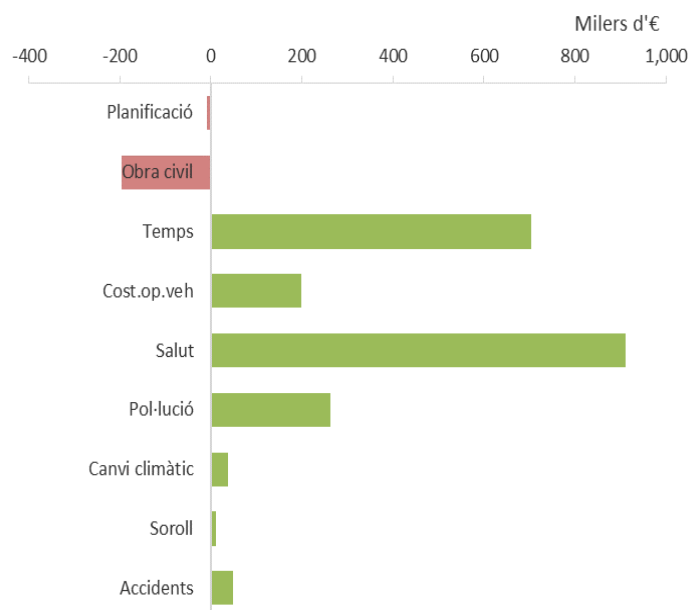


Figura 23. Avaluació Cost Benefici Simplificada del carril bici de la C-31 (Font: SAIT).

Amb l'objectiu de definir indicadors que ens permetin comparar en un futur amb altres actuacions de caire similar i poder fer un meta-anàlisi, a continuació es defineixen els següents:

- Indicador del cost d'atracció de demanda: **934 nous ciclistes / M€ invertit**
- Indicador del cost quilomètric de nova via ciclable: **1,71 M€ invertit / Δkm ciclable**

## 2.3 Carreteres. Nova infraestructura, variants i condicionaments

### 2.3.1 Desdoblament de la C-260 del PK 29+000 de la C-260 al PK 754+350 de la N-II. Figueres

Aquesta actuació ha comportat una inversió total de 18 milions d'euros, 9,3 M€ per a l'execució de les obres i 8,7 M€ per a les expropiacions. El seu objectiu ha estat la millora de la fluïdesa del trànsit a l'entrada a la ciutat de Figueres i culmina el desdoblament de tota la carretera que uneix Figueres i Roses. Les obres han consistit en la duplicació de l'últim tram que quedava per desdoblar d'aquesta carretera, d'uns 750 metres de longitud, des de l'enllaç amb la carretera N-II fins a la rotonda de Vilatenim.



Figura 24. Vista del tronç desdoblament de la C-260, en direcció Figueres (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

El desdoblament ha permès millorar la capacitat i afavorir la seguretat viària, amb l'execució d'una via adaptada en l'entorn urbà pel qual discorre. Abans de dur a terme l'actuació la carretera C-260 es col·lapsava freqüentment per accedir a la N-II. Així mateix, l'activitat industrial i comercial (centre comercial, benzineria, concessionari, etc.) de l'entorn provocava retencions de cotxes degut als accessos i les sortides de les instal·lacions.

Aquests són els principals elements de l'actuació: Un tronç central format per dos carrils per sentit de la circulació; s'ha augmentat el radi de la rotonda de Vilatenim, per a millorar-hi la capacitat; a cada costat del tronç s'han construït unes calçades laterals; s'ha executat una passera sobre la carretera, a continuació del carrer dels Baladres; i s'han dut a terme dos vials urbans propers a la C-260, el vial sud i el vial nord. El vial sud discorre paral·lel a la C-260 i connecta el sud de Vilatenim amb la zona industrial situada a l'altre costat de l'N-II. D'altra banda, el vial nord és sensiblement perpendicular a la C-260 i paral·lel a l'N-II, se situa a l'inici de l'actuació i dona continuïtat a la calçada lateral nord del desdoblament fins al camí vell de Vilatenim.

Per tal d'avaluar l'impacte de l'actuació s'ha estimat l'estalvi de temps de viatge degut a la reducció de la congestió. Així mateix, també ha estat avaluat la reducció de l'accidentalitat, la



reducció del temps de viatge degut al vial urbà que creua la N-II i la reducció del temps de viatge degut al pas de vianants i bicicletes que creuen la C-260.

D'aquesta manera, la demanda de la C-260 ha estat definida a partir d'una estació d'aforament localitzada al costat de l'actuació. A la foto adjunta es pot veure remarcat el tram de l'actuació i l'aforament amb codi general: 318 situat al PK 30+500 de la C-260 que serà empleat per realitzar l'avaluació.

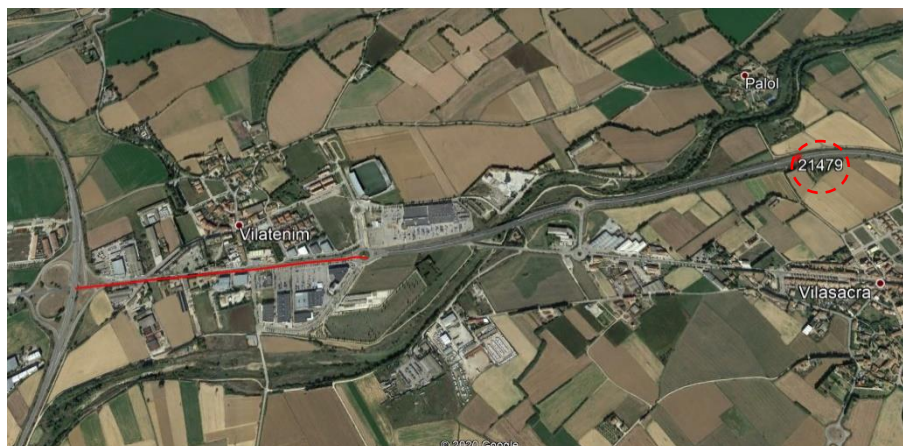


Figura 25. Localització del tram de la intervenció i del punt d'aforament (Font: Google Earth).

Des de Google Earth es pot veure la carretera quan encara no s'havia fet l'actuació.



Figura 26. Localització del tram de l'actuació abans de fer les obres (Font: Google Earth).

Per tal d'estudiar la reducció de cues que s'ha produït a l'enllaç de la C-260 amb la N-II, l'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita al manual del Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Milliores d'enllaços i variants" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* se centra en els següents elements: Anàlisi dels costos d'inversió, anàlisi de dades d'aforaments per avaluar la demanda, anàlisi de l'accidentalitat i Avaluació Cost Benefici simplificada.

En primer lloc s'han consultat les següents estacions d'aforaments a partir de la base de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat, i s'ha trobat una estació d'aforament a un PK pròxim de l'actuació.

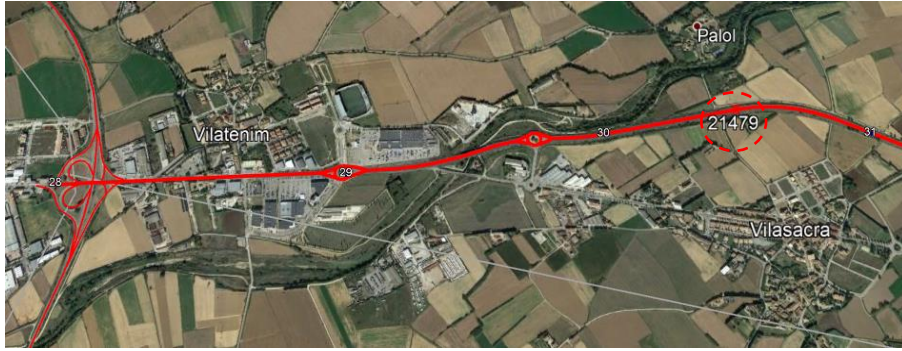


Figura 27. Ubicació del punt d'aforament empleat per l'avaluació (Font: Google Earth).

<b>Codi general</b>	318
<b>Codi Territorial</b>	G028
<b>Codi</b>	32603017
<b>Tipus estació</b>	Perm.
<b>Carretera</b>	C-260
<b>PKE</b>	30
<b>PKH</b>	500
<b>Població</b>	Vila-sacra
<b>Comarca</b>	L'Alt Empordà
<b>Definició Tram Origen</b>	Figueres (rotonda)
<b>Definició Tram Final</b>	C-260z, Vila-sacra
<b>IMD2016</b>	21479
<b>TantPerCentPesants2016</b>	2.85 %
<b>VelocitatKm_h2016</b>	101

Taula 11. Dades de l'estació d'aforament empleada (Font: Departament de TES 2018).

Amb el objectiu d'obtenir unes dades més robustes per a l'Avaluació Cost Benefici *ex-post* de s'ha estimat el trànsit de la variant mitjançant el software Visum i amb el graf de mobilitat Catalunya. A continuació es presenten els resultats extrets mitjançant Visum, on s'han contemplat dos escenaris:

- Escenari feiner: 800 vehicles/hora punta per ambdós sentits.
- Escenari estiu: 1.500 vehicles/hora punta per ambdós sentits.

Tenint en compte els vehicles captats per la C-260 en tots dos escenaris, l'estalvi de temps de viatge degut a l'actuació correspon a **40 minuts/h per l'escenari feiner i 389 minuts/hora per l'escenari d'estiu.**

D'altra banda, per contemplar la reducció del temps de viatge degut al pas sud i nord s'ha tingut en compte el IMD proporcionada a l'estudi formatiu:

Vials	IMD	% pesants	IMDp
C-260 i rotondes	19.348	8,2	1.587
N-II	11.164	8,2	915
Ramals enllaç	6.506	8,2	533
Calçades laterals. i connexió nord rot Vilatenim	1.132	8,2	93
Vial Aj. i connexió sud rotonda Vilatenim	2.275	8,2	187

Figura 28. IMD dels diferents trams de carretera que conformen l'actuació (font: estudi formatiu DG-9032.6-M1).

Tal com es pot veure en l'anterior taula, pel pas nord tenim 1.132 vehicles i pel sud 2.275. Així mateix, s'ha tingut en compte un estalvi de temps d'un minut per tots dos passos a partir de Google Maps, en les següents figures s'analitza el temps de recorregut pel pas nord i sud, respectivament.

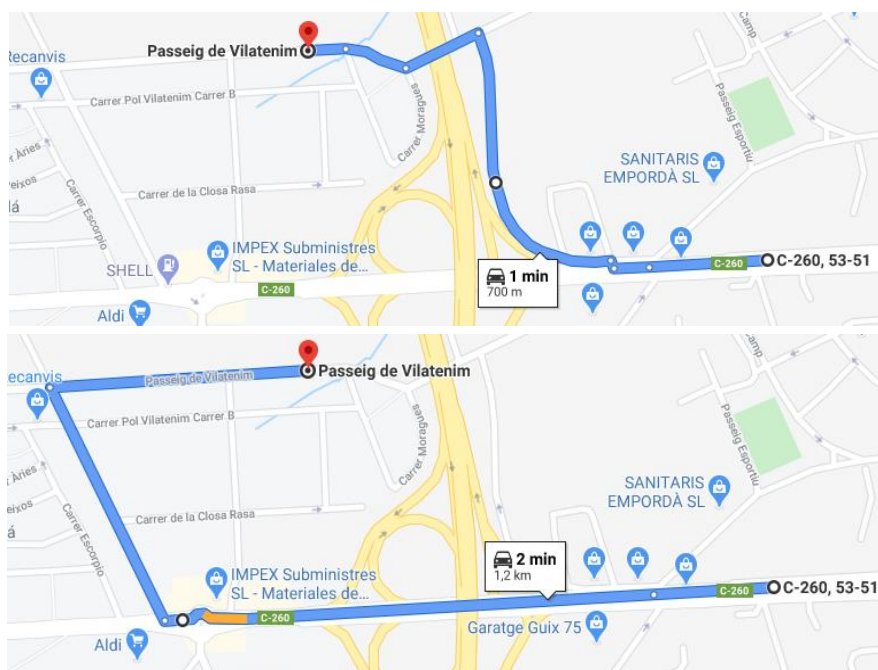


Figura 29. Comparació del temps de viatge en l'escenari actual per un dia laborable típicus fet ús del nou pas nord i temps de viatge en l'escenari anterior (sense pas) per un dia laborable típicus, respectivament (Font: Google Maps).

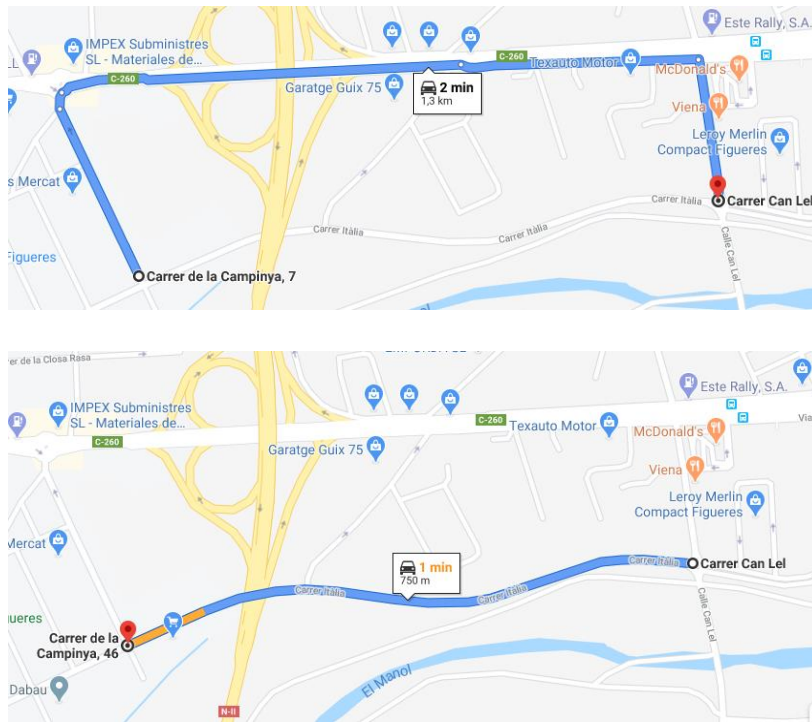


Figura 30. Comparació del temps de viatge en l'escenari actual per un dia laborable típicus fent ús del nou pas sud i temps de viatge en l'escenari anterior (sense pas) per un dia laborable típicus, respectivament (Font: Google Maps).

D'altra banda, l'avaluació de la reducció del temps de viatge degut al pas de vianants també s'ha fet a partir de Google Maps.



Figura 31. Recorregut a realitzar pels vianants si volien creuar la C-260 abans de realitzar el pas de vianants (Font: Google Maps).

Com es pot veure en l'anterior figura, abans de l'actuació el recorregut corresponia a 6 minuts, en canvi, ara correspon a 2 minuts. D'aquesta manera, l'estalvi de temps correspon a 4 minuts per usuari. D'altra banda, serà considerat que com a mínim cada dia creuaran el pas 10 vianants i bicicletes.

En la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme un l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Variables per l'ACB	
Valor del temps dels vehicles lleugers	10 €/h
Taxa social de descompte	3 %
Període d'avaluació	30 anys
IMD total	21.479
IMD vehicles lleugers	20.867
IMD vehicles pesants	612
Vehicles en hora punta (feiner)	800 veh/h
Vehicles en hora punta (estiu)	1.500 veh/h
Temps estalviats pels usuaris de la C-260 (feiner)	2 s/pax
Temps estalviats pels usuaris de la C-260 (estiu)	10 s/pax
IMD pas nord	1.132 veh/dia
Temps estalviats pels usuaris del pas nord	1 min/pax
IMD pas sud	2.275 veh/dia
Temps estalviats pels usuaris del pas sud	1 min/pax
Usuaris pas vianants	10 pax/dia
Temps estalviats pels usuaris del pas de vianants	4 min/pax

Taula 12. Variables d'entrada per a l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Per tal d'avaluar l'estalvi d'accidentalitat degut a l'actuació s'ha dut a terme el mateix procediment que a les actuacions de seguretat viària, on han estat emprades les dades d'accidentalitat del Departament de Territori i Sostenibilitat per avaluar el benefici anual. Els resultats d'aquest anàlisi són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha fet reduir el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística d'un 97% (el valor de Khi-quadrat és 3,6).
- Dades d'accidentalitat:

C-260	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	3.2	0.0	0.0	3.2
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-3.2	0.0	0.0	-3.2

Impacte net percentatge	-100%	0%	0%	-100%
-------------------------	-------	----	----	-------

Taula 13. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-260.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,8 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs d'accidents de 92.872 €**.

El benefici degut a la reducció de l'accidentalitat serà inserit a l'eina SAIT.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- **VAN: 1,41 M€**
- **TIR: 4,6 %**
- VAN/Inversió: 0,27

A la següent figura es presenta l'Avaluació Cost Benefici simplificada segons les variables d'entrada definides anteriorment i tenint en compte els criteris i costos de referència del manual del SAIT.

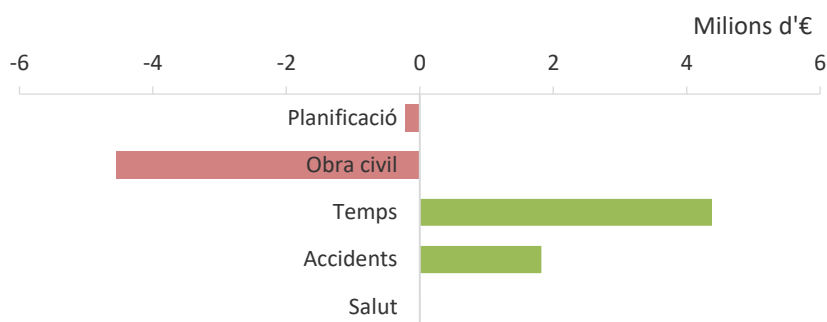


Figura 32. Avaluació Cost Benefici simplificada del desdoblament de la C-260 a Figueres (Font: SAIT).

Amb l'objectiu de definir indicadors que ens permetin comparar en un futur amb altres actuacions de caire similar i poder fer un meta-anàlisi, a continuació es defineix el següent indicador:

- Indicador del cost de reducció del temps de viatge: 0,05 min / M€ invertit

Aquesta actuació a més de la reducció de temps de viatge, també ha millorat la mobilitat i l'entorn urbanístic del polígon industrial adjacent al tram de la C-260 desdoblada. Els beneficis associats al desenvolupament econòmic del polígon gràcies a aquesta actuació no s'han considerat.

### 2.3.2 Nova connexió entre la L-311b fins la rotonda de l'enllaç de l'A-2. Cervera

El nou accés ha comportat una inversió de 1,2 M€ i s'ha format mitjançant el perllongament de la carretera L-311b, per a connectar amb l'autovia i en la millora del tram existent. D'aquesta manera, l'obra dona al municipi de Cervera una nova connexió amb l'autovia, així com amb l'Eix Transversal i l'L-311 (carretera de Guissona).



Figura 33. Vista del tronç (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

Com a conseqüència de la construcció de l'A-2 a l'entorn de Cervera, el traçat de l'L-311b va quedar interromput. Per donar sortida a aquesta carretera, s'ha perllongat des de l'Avinguda de Guissona fins a la rotonda d'accés de l'A-2, que també enllaça amb l'Eix Transversal, i les carreteres L-311 i N-141f (de les Oluges). A més de l'execució d'aquest tram de nou traçat, d'uns 650 metres de longitud, també s'ha actuat en l'L-311b existent, en una longitud d'1,3 quilòmetres. En aquest tram existent, s'han millorat les característiques superficials del ferm i en el tram que entronca amb el de nova construcció, s'ha renovat el ferm i s'han adequat els elements de senyalització, barreres de seguretat i drenatge.



Figura 34. Plànol del traçat (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

Abans de realitzar l'actuació, la connexió des del nucli urbà de Cervera amb l'autovia A-2 es realitzava mitjançant l'Avinguda Francesc Macià fins arribar a la rotonda que connecta directament amb la rotonda de l'enllaç amb l'A-2. L'actuació ha contemplat l'aprofitament de la carretera L-311b per generar un nou vial de servei o ramal que permeti la connexió amb l'A-2 des de l'Avinguda Guissona de forma que es tingui una nova alternativa per connectar amb l'A-2 que permeti pacificar el trànsit actual per l'Avinguda Francesc Macià descongestionant d'aquesta forma el nucli de Cervera.



*Figura 35. Representació en color blau l'antiga connexió amb l'A-2 des del nucli urbà de Cervera que es realitza per l'Avinguda Francesc Macià. En vermell la nova actuació. (Font: projecte constructiu NL-15007).*

Es pot observar que el recorregut antic (blau) no quedarà en desús, doncs és el més convenient per una part dels usuaris que desitgin accedir a l'A-2 (Per falta de dades, s'ha pres la hipòtesi que un 30% dels usuaris del vehicle privat seguiran fent servir aquest camí que passa per l'entorn urbà). Però per una altra part d'usuaris el nou recorregut (vermell) resultarà més avantatjós, concretament pel 70%. Des del punt de vista del trànsit implica que una part del trànsit del recorregut actual es derivarà al nou recorregut relaxant l'actual i dividint el trànsit.

De l'anàlisi realitzat amb el programari VISUM i el model SIMCAT, s'ha estimat que es captaran en hora punta aproximadament 354 vehicles. Això vol dir que diàriament es captaran aproximadament 4347 vehicles, incloent lleugers i pesats. El percentatge de 8,8% de vehicles pesants s'ha extrapolat a partir de les dades de l'estació d'aforament més propera a l'àmbit i situada al PK3 de la L-311 (nº 242225).





de viatge en l'escenari anterior (sense variant) per un dia laborable tipus, representat en gris (Font: Google Maps).

La reducció del transit de pas per l'interior del municipi de Cervera es tradueix en determinats beneficis per la societat gràcies a la reducció de les externalitats ocasionades pels vehicles lleugers i pesants, especialment pel que fa el soroll i l'accidentalitat. Les externalitats de canvi climàtic i pol·lució es consideren invariants, atès que el recorregut és pràcticament el mateix en distància i la pol·lució arribarà igualment per difusió per l'aire fins al nucli urbà. Així doncs, per tal de determinar quin són els beneficis en raó d'externalitats reduïdes pels veïns, veient per on passaven els cotxes captats, s'obté l'estalvi veh-km a l'interior del municipi. S'ha estimat que la distància estalviada en àmbit urbà de cada vehicle captat és de 1 quilòmetre.

Tanmateix, aquesta reducció de trànsit es tradueix en una disminució de la congestió del nucli urbà i conseqüentment, en una millora dels temps de viatge pels desplaçaments intramunicipals. Tot i això, aquesta variable no s'ha tingut en compte en l'estudi, però suposaria un benefici addicional pels usuaris.

En la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme un l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Variables per l'ACB		
<b>Valor del temps dels vehicles lleugers</b>	10	€/h
<b>Taxa social de descompte</b>	3	%
<b>Període d'avaluació</b>	30	anys
<b>IMD total</b>	4.347	
<b>% vehicles pesants</b>	8,8%	
<b>Distància estalviada en àmbit urbà per vehicle</b>	1	km

Taula 14. Variables d'entrada per a l'Avaluació Cost Benefici simplificada

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 0,76 M€
- TIR: 0,09 %
- VAN/Inversió: 1,59

A la següent figura es presenta l'Avaluació Cost Benefici simplificada segons les variables d'entrada definides anteriorment i tenint en compte els criteris i costos de referència del manual del SAIT.

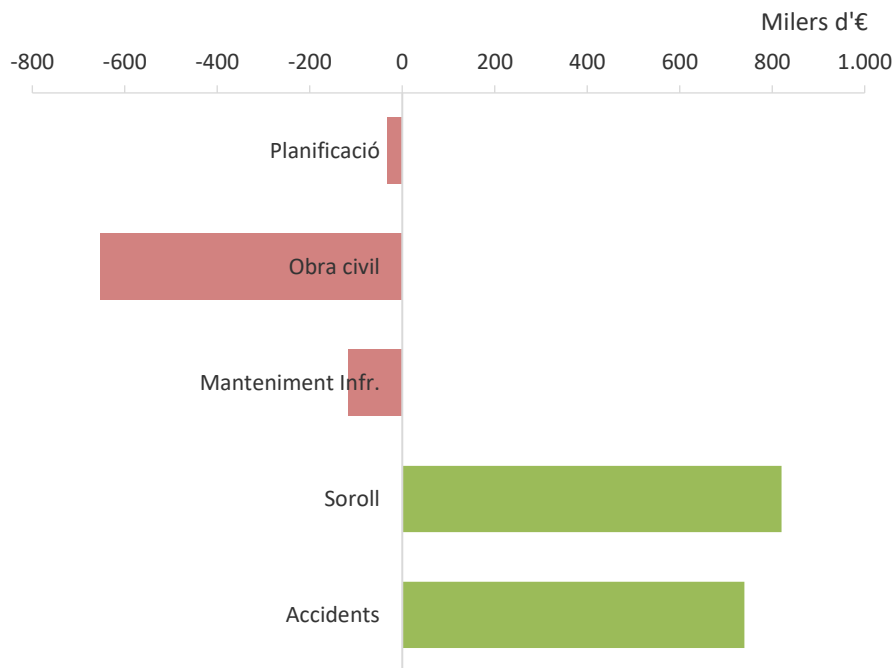


Figura 38. Avaluació Cost Benefici simplificada del nou vial de connexió de Cervera (Font: SAIT).

Amb l'objectiu de definir indicadors que ens permetin comparar en un futur amb altres actuacions de caire similar i poder fer un meta-anàlisi, a continuació es defineixen els següents:

- Indicador de captació de vehicles: 3622 vehicles captats/ M€ invertit
- Indicador del cost quilomètric: 1,67 M€ invertit / Δkm carretera

Tanmateix, la reducció de vehicles en trama urbana correspon a 1000 i aquesta alliberació de trànsit en part la trama urbana redueix les externalitats de soroll i accidents. Així doncs, es compleixen els objectius de la infraestructura:

- Millora la seguretat (Accidentalitat)
- Millora la qualitat ambiental (principalment soroll)

### 2.3.3 Variant nord-oest de Balaguer a la C-12

Els treballs han comptat amb una inversió de 3,6 milions euros i la nova carretera dona continuïtat a l'actual variant sud, evitant el trànsit de pas per l'interior del nucli urbà de Balaguer als vehicles que des de Lleida es dirigeixin cap a Àger. La variant, que discorre per l'oest del nucli urbà de Balaguer, té una longitud d'uns 2 quilòmetres; s'inicia al final de l'actual variant sud de Balaguer, en l'encreuament entre la C-12 i la C-26, i finalitza a la C-12.



Figura 39. Plànol de traçat (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

Un nou braç de la rotonda de l'enllaç entre la C-12 i la C-26 marca l'inici de la nova variant. Tanmateix, a poca distància del punt inicial, s'ha format un pas superior sobre el tronc de la variant que substitueix un camí existent i permet accedir a algunes empreses de l'entorn.

En el seu recorregut, la variant creua diversos camins; així, per a garantir les connexions a banda i banda del tronc de la nova carretera, s'han construït dos passos inferiors:

- El primer dona continuïtat al camí de la Vinya dels Frares, situat a uns 450 metres de l'inici de la variant. Així mateix, s'han adequat uns 250 metres de camí.
- L'altre pas inferior s'ha executat per a donar continuïtat als camins de la Creu Trencada i del Barranc dels Rucs, que tenen una intersecció en un punt del traçat.

El traçat finalitza sobre l'actual C-12 amb una nova rotonda, a uns 400 metres del cementiri municipal.

L'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita al manual del Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Milliores d'enllaços i variants" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* se centra en els següents elements: Anàlisi dels costos d'inversió, anàlisi de dades d'aforaments per avaluar la demanda i Avaluació Cost Benefici simplificada.

En primer lloc s'han consultat les següents estacions d'aforaments a partir de la base de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat.

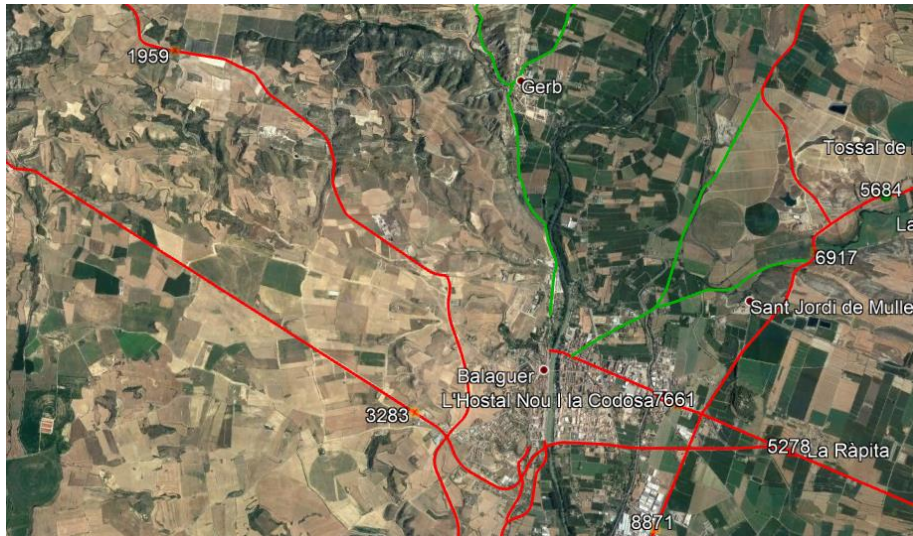


Figura 40. A la part superior esquerra es localitza l'aforament emprat per realitzar l'estudi de demanda.

<b>Codi general</b>	122
<b>Codi Territorial</b>	L005
<b>Codi</b>	174325
<b>Tipus estació</b>	Sec.
<b>Carretera</b>	C-12
<b>PKE</b>	174
<b>PKH</b>	630
<b>Població</b>	Castelló de Farfanya
<b>Comarca</b>	La Noguera
<b>Definició Tram Origen</b>	C-26, Balaguer
<b>Definició Tram Final</b>	Àger
<b>IMD2016</b>	1959
<b>TantPerCentPesants2016</b>	0.0647
<b>VelocitatKm_h2016</b>	91

Taula 15. Dades de l'estació d'aforament empleada (Font: Departament de TES 2018).

Per a l'anàlisi de la millora de la mobilitat s'ha mesurat l'estalvi de temps mitjançant les dades del trànsit en temps real i habitual de Google Maps. No obstant això, es recomana realitzar una modelització de trànsit més precisa amb programari adient (Visum, Aimsun, etc). A continuació s'analitza els temps de viatge per trajectes fent ús de la nova variant i es compara amb l'escenari anterior.

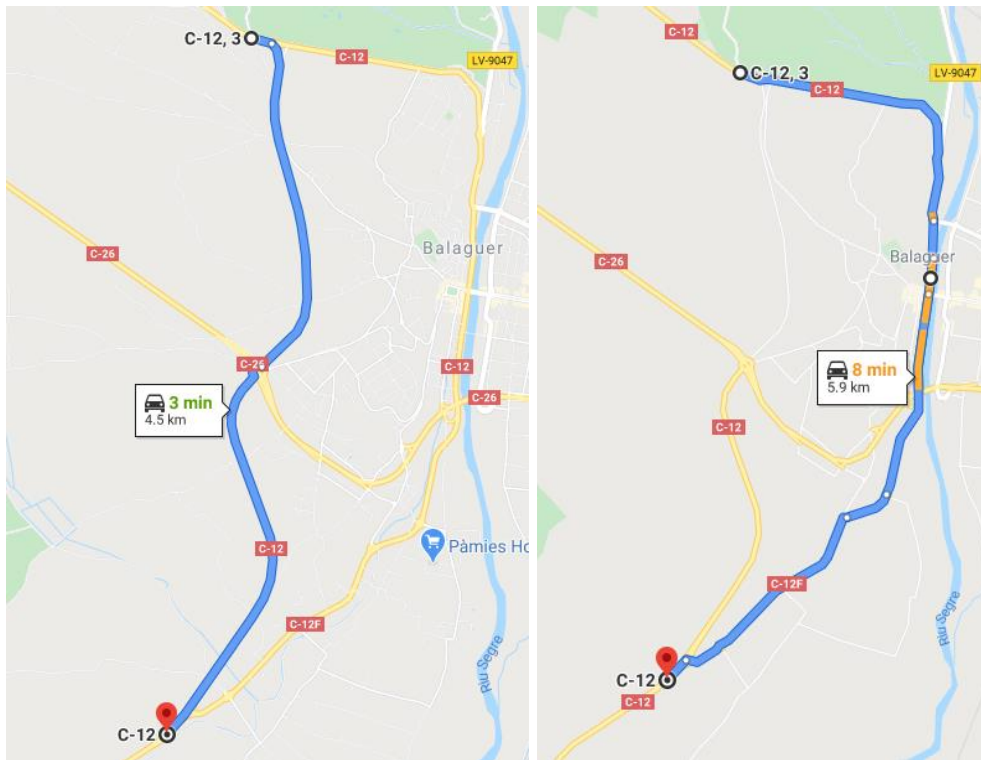


Figura 41. Comparació del temps de viatge en l'escenari actual per un dia laborable típicus fet ús de la nova variant i temps de viatge en l'escenari anterior (sense variant) per un dia laborable típicus, respectivament; en direcció o des de Lleida (Font: Google Maps).

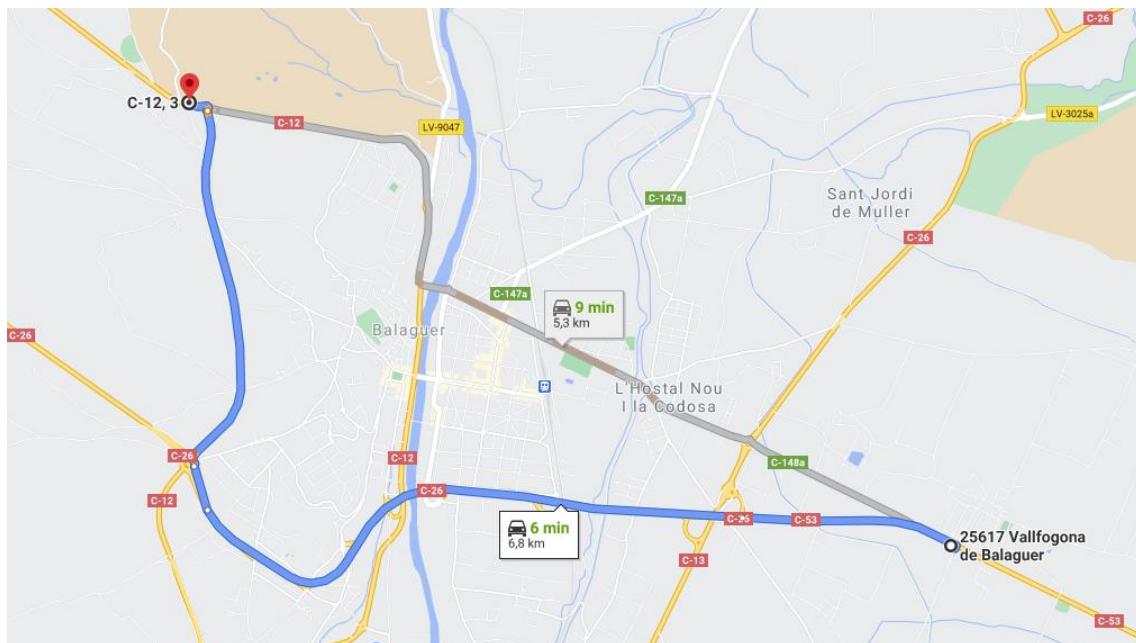


Figura 42. Comparació del temps de viatge en l'escenari actual per un dia laborable típicus fet ús de la nova variant i temps de viatge en l'escenari anterior (sense variant) per un dia laborable típicus; en direcció o des de Barcelona (Font: Google Maps).

A partir de dades proporcionades pel departament del TES, se sap que els vehicles que procedeixen o es dirigeixen cap a Lleida tindran un estalvi de 1,5 min i de recorregut de 1,5 km;

i que els vehicles que procedeixen o es dirigeixen cap a Barcelona tindran un estalvi de temps de 3,5 min i de recorregut de 1,5 km.

La reducció del transit de pas per l'interior del municipi de Balaguer es tradueix en determinats beneficis per la societat gràcies a la reducció de les externalitats ocasionades pels vehicles lleugers i pesants. Així doncs, per tal de determinar quin són els beneficis en raó d'externalitats reduïdes pels veïns de Balaguer, s'ha estimat que la distància estalviada en àmbit urbà de cada vehicle captat és de 1,5 quilometres.

Tanmateix, aquesta reducció de trànsit es tradueix en una disminució de la congestió del nucli urbà i conseqüentment, en una millora dels temps de viatge pels desplaçaments intramunicipals. Tot i això, aquesta variable no s'ha tingut en compte en l'estudi, però suposaria un benefici addicional pels usuaris.

En la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Variables per l'ACB		
<b>Valor del temps dels vehicles lleugers</b>	10	€/h
<b>Taxa social de descompte</b>	3	%
<b>Període d'avaluació</b>	30	anys
<b>IMD total</b>	1959	
<b>IMD vehicles lleugers</b>	1832	
<b>IMD vehicles pesants</b>	127	
<b>Temps estalviats pels usuaris de la variant</b>	1,5	min/pax
	3,5	
<b>Distància estalviada en àmbit urbà per vehicle</b>	1.5	km

*Taula 16. Variables d'entrada per a l'Avaluació Cost Benefici simplificada.*

De la IMD total, es coneix la distribució dels vehicles un cop sigui construïda la variant (Figura 41), a partir d'aquestes dades i tenint en compte que els vehicles que procedeixen o van cap a Lleida tindran un estalvi de temps i de recorregut diferent als que es dirigeixen o procedeixen de Barcelona, s'ha realitzat l'anàlisi.

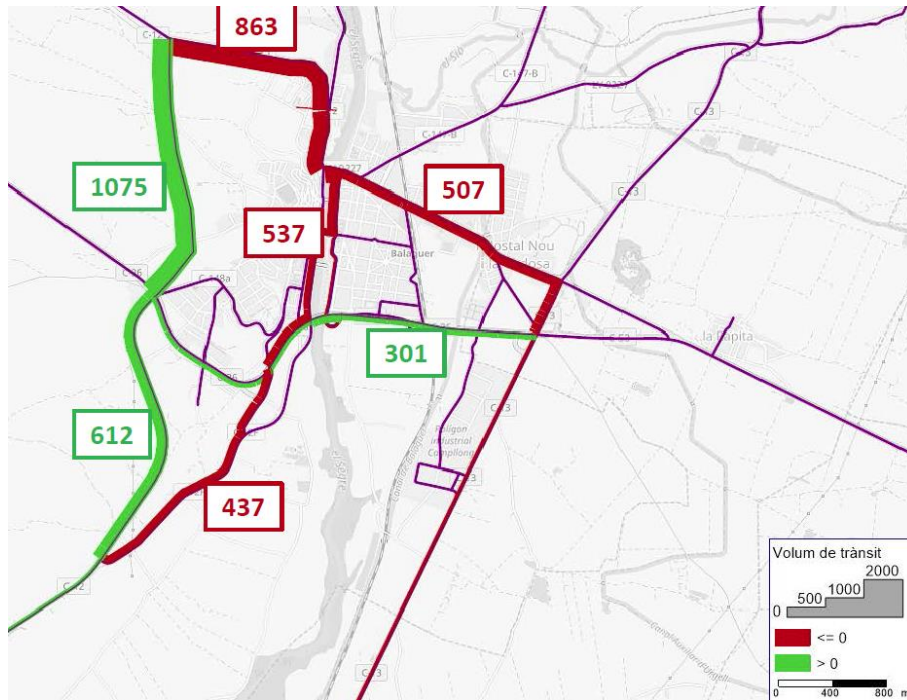


Figura 43. Variacions de la IMD degut a la construcció de la variant (font: Departament de TES).

D'aquesta manera, a partir de les anteriors dades se sap que:

- 612 vehicles tindran un estalvi de 1,5 min i 1,5 km
- 301 vehicles tindran un estalvi de 3,5 min i 1,5 km

En funció de les anteriors dades s'ha procedit a calcular a través de l'eina l'estalvi mig de temps i de distància recorreguda.

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 1,77 M€
- TIR: 7,0 %
- VAN/Inversió: 0,70

A la següent figura es presenta l'Avaluació Cost Benefici simplificada segons les variables d'entrada definides anteriorment i tenint en compte els criteris i costos de referència del manual del SAIT.



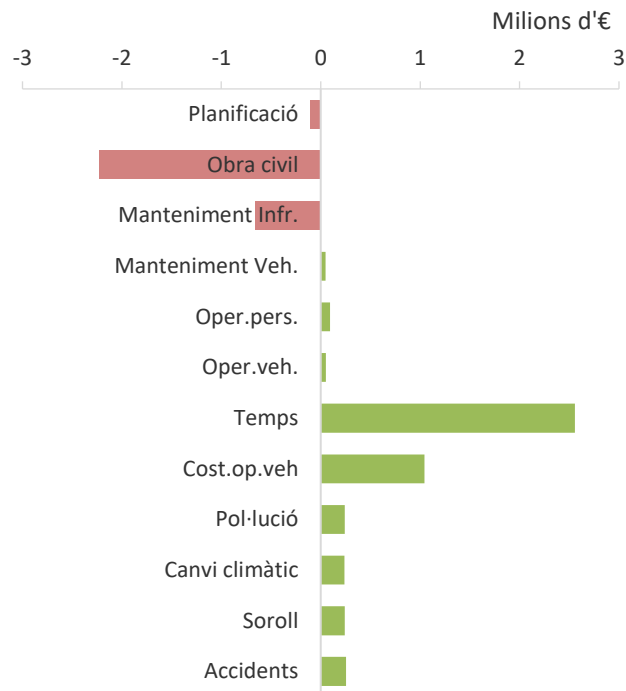


Figura 44. Avaluació Cost Benefici simplificada de la variant de Balaguer a la C-12 (Font: SAIT).

Amb l'objectiu de definir indicadors que ens permetin comparar en un futur amb altres actuacions de caire similar i poder fer un meta-anàlisi, a continuació es defineixen els següents:

- Indicador del cost de reducció del temps de viatge: 0,67 min / M€ invertit
- Indicador de captació de vehicles: 243 vehicles captats / M€ invertit
- Indicador del cost quilomètric: 1,86 M€ invertit / Δkm carretera

Tanmateix, degut a l'alliberació de trànsit en part de la trama urbana es redueixen les externalitats, complint-se els objectius de la infraestructura:

- Millora la seguretat (Accidentalitat)
- Millora la qualitat ambiental (Contaminació atmosfèrica i soroll)

Finalment, la reducció de temps de viatge correspon a 2,5 minuts de mitja i això es reflecteix en un benefici de 2,6 M€.

## 2.4 Carreteres. Millora de seguretat viària

Analitzant les actuacions de millora de seguretat viària dutes a terme al 2017 i altres singulars, s'ha arribat a la conclusió que cadascuna té la seva idiosincràsia, però es poden dividir en les següents tipologies:

- Incorporació de separadors de fluxos
- Millora d'interseccions i d'enllaços des de l'òptica de la seguretat viària

Per poder fer un anàlisi de quin ha sigut l'efecte de l'obra, s'ha de calcular un escenari de referència, també anomenat contrafactual. Això és, la situació hipotètica en la qual l'actuació no s'hagués dut a terme. L'escenari de referència es calcula com la mitjana del quinquenni o trienni anterior a l'any d'entrada en servei de l'actuació i s'actualitza pel període 2016-2020 mitjançant les tendències d'accidentalitat actuals (reducció de l'accidentalitat a Catalunya del 11,54 % durant el període 2013-2017).

D'altra banda, també es monetitza aquest efecte per tal de poder calcular l'Índex de Seguretat Viària. Aquest indicador, com bé es defineix a la metodologia del Manual del SAIT (2020), és la divisió dels estalvis o costos anuals d'accidentalitat (aplicant els costos unitaris fixats en el SAIT) entre la inversió de l'obra. Aleshores, per una obra concreta  $i$ , es troba la següent equació:

$$I_{SV,i} = \frac{\text{estalvi anual (€) per la reducció d'accidents}_i}{\text{inversió obra}_i}$$

Al fer l'anàlisi, una major  $I_{SV,i}$  implica que l'actuació és més eficaç. Per fer més pragmàtica aquesta relació, l'índex es pot traduir com **els euros d'estalvi gràcies a la reducció d'accidents per cada euro invertit**.

Tanmateix, a continuació es mostra una taula amb el cost de cada accident segons si és lleu, greu o mortal. S'han considerat els costos d'accidentalitat fent servir la mateixa metodologia definida a la Guia d'avaluació de l'impacte en la seguretat viària elaborada al 2014 a la DGIM. S'han mantingut els costos directes, indirectes i intangibles de la categoria d'accident definits a la Guia del 2014.

Taula 17. Costos directes, indirectes i intangibles dels accidents (Font: SAIT 2020).

Morts (30 dies)	Ferits greus	Ferits lleus
2.713.461,67 €	228.293,89 €	19.834,70 €

Taula 18. Costos per accidents a partir de dades d'accidentalitat del Servei Català de Trànsit.

Relació víctimes/accident	Ratio morts	Ratio greus	Ratio lleus	Cost total
<b>Accident mortal</b>	1,12	0,42	0,59	3.152.097,48 €
<b>Accident greu</b>	0,00	1,16	0,56	276.078,11 €
<b>Accident lleu</b>	0,00	0,00	1,47	29.162,57 €

Els valors recomanats de referència es mostren a la taula següent,

Taula 19. Valors de l'Índex de Seguretat Viària.

Valor de l' $I_{SV,i}$	Descripció
$I_{SV,i} \leq 0$	L'accidentalitat ha augmentat després de la posada en servei de l'actuació. Aleshores, amb les dades disponibles, l'actuació no ha sigut eficaç.
$0 \leq I_{SV,i} \leq 1$	L'accidentalitat ha disminuït degut a l'actuació i, en comparació amb la inversió, ha tingut un efecte positiu.
$I_{SV,i} \geq 1$	L'accidentalitat ha disminuït degut a l'actuació i, en comparació amb la inversió, ha tingut un efecte molt positiu i en menys d'un any s'ha recuperat la inversió.

En diverses actuacions que s'han analitzat en aquest apartat l'objectiu primordial no és la millora de la seguretat viària, però tot i així resulta interessant estudiar-ne l'impacte. Entre aquests casos, podríem trobar les millores d'enllaços o les variants, on l'objectiu principal és la millora de la mobilitat i la reducció d'externalitats negatives derivada del pas de vehicles per un nucli urbà o la congestió. Tanmateix, cal remarcar que en les actuacions de reforç de ferm, les fites importants a part de millorar la seguretat viària, és la millora dels costos operatius dels vehicles i l'augment de la vida útil del ferm.

## 2.4.1 Actuacions de seguretat viària d'interseccions i millora d'enllaços

### 2.4.1.1 Rotonda de Sarral a la TP-2311

L'actuació consisteix en la construcció d'una rotonda a la TP-2311 a Sarral (Conca de Barberà) per tal de millorar l'accessibilitat i facilitar els moviments cap a l'AP-2. Els treballs han tingut un cost total de 460 mil euros.



Figura 45. Actuació a la TP-2311 (Font: SIG Gencat).

Les obres inclouen els moviments de terres, desviament de serveis afectats i tasques de pavimentació corresponents per a formar la rotonda, així com la disposició d'elements de drenatge, senyalització, seguretat i urbanització.

Com la rotonda se situa al PK 10+100, s'ha considerat l'accidentalitat del PK 9+600 al PK 10+600. Tanmateix, no hi ha dades de cap accident en aquest tram del 2013 al 2019, comportant que no hagi estat possible conduir un anàlisi *ex-post* de l'accidentalitat en aquesta actuació:

- Després d'analitzar el número d'accidents, es pot afirmar que l'actuació no ha fet variar el número d'accidents amb víctimes.
- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,5 M€ i degut a l'absència d'accidentalitat, els costos anuals externs deguts a l'accidentalitat es mantenen nuls.
- L'Índex de seguretat per aquesta actuació és nul.

#### 2.4.1.2 Reordenació dels accessos a la TV-3141 del PK 0+000 al 7+000. Cambrils – Reus

L'actuació consisteix en la construcció de dues rotondes i la reordenació d'accessos per afavorir la seguretat viària i la fluïdesa en la circulació a la carretera TV-3141 del PK 0+000 al 7+000, i ha suposat un cost de 1,3 milions d'euros.

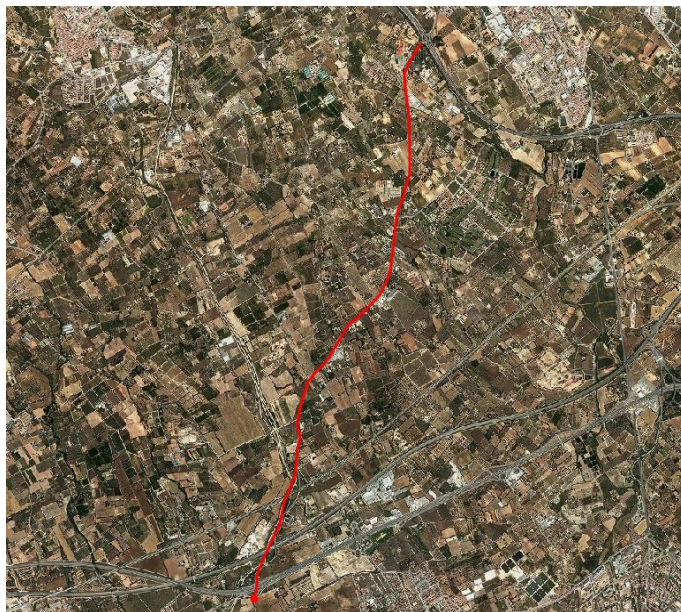


Figura 46. Actuació a la TV-3141 (Font: SIG Gencat).

La TV-3141, que pertany a la xarxa comarcal, discorre des del Santuari de Misericòrdia, a Reus, fins a l'N-340, a Cambrils. Així mateix, aquesta carretera té un trànsit relativament intens, amb prop de 8.500 vehicles/dia a Cambrils i més de 10.000 a Reus.

Els treballs inclouen:

- **Quilòmetre 5:** Formació d'una rotonda i nous accessos a l'entorn d'un club de golf i d'una benzinera.
- **Quilòmetre 6,7:** Construcció d'una rotonda i nous accessos cap a la urbanització Blancafort, tot suprimint els tres accessos existents.
- **Quilòmetre 5,6:** Remodelació dels accessos al voltant del punt quilomètric 5,6, amb la incorporació d'un tercer carril central de gir i una rotonda fora de la calçada principal.

També inclou l'enllumenat de les rotondes i de la intersecció, el desviament de determinats serveis afectats per l'execució dels treballs, la senyalització, l'abalisament, la millora del drenatge, la hidrosembra, la recol·locació de l'arbrat existent i la formació d'alguns murs.

Com que en aquesta actuació les obres van iniciar en el 2017, l'accidentalitat durant aquest any no ha estat considerada. Així mateix, donat que les actuacions es centren entre el PK 5 i el PK 7, serà avaluat aquest tram.

Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha fet reduir el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística d'un 95% (el valor de Khi-quadrat és 3,11).
- Dades d'accidentalitat:

TV-3141	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	6.0	0.2	0.4	5.3
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	2.0	0.0	0.0	2.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-4.0	-0.2	-0.4	-3.3
<b>Impacte net percentatge</b>	-67%	-100%	-100%	-62%

Taula 20. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la TV-3141.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 1,3 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 0,9 M€**.
- L'Índex de seguretat és de 0,69. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,69 € d'estalvi d'accidents anuals**.

#### 2.4.1.3 Ordenació d'accessos a la C-14 a Altet i a la L-310 als nuclis de Figuerosa, Riudovelles, Gra, Sant Martí de la Morana i la Morana. Tàrrega - Torrefeta i Florejacs

Els treballs han comportat l'ordenació dels accessos de l'L-310 als nuclis de Gra, Sant Martí de la Morana i la Morana, així com als de la Figuerosa i Riudovelles, al terme de Tàrrega. En aquest municipi, paral·lelament, també s'ha actuat a la C-14, en l'accés a Altet.

Aquestes obres, que han comptat amb una inversió total de 2,3 milions d'euros, suposen una millora de l'accessibilitat i la seguretat viària. En concret, les obres dutes a terme han consistit en:

- **Accés a Gra:** S'ha construït una rotonda de 40 metres de diàmetre que també permet ordenar els accessos a diversos camins.
- **Accés a Sant Martí de la Morana:** S'ha format un tercer carril central per a facilitar els girs a l'esquerra.
- **Accés a la Morana:** s'ha construït un tercer carril per als girs a l'esquerra.

Finalment, als accessos de la Figuerosa i Riudovelles, a Tàrrega, també s'han format carrils centrals per a facilitar els girs a l'esquerra amb més comoditat i seguretat, mentre que a la intersecció d'Altet (C-14), s'ha executat una doble cruïlla en T amb moviments canalitzats i un tercer carril central.

Finalment, els treballs s'han completat amb la senyalització horitzontal i vertical, l'abalisament o les barreres de seguretat, així com mesures d'integració com el tractament de camins en desús, l'estesa de terra vegetal i la hidrosembra.



Figura 47. Actuació a la C-14, Altet (Font: SIG Gencat).



*Figura 48. Actuació a la L-310 PK 5+220, La Figuerosa (Font: SIG Gencat).*



*Figura 49. Actuació a la L-310 PK 8+050, Riudovelles (Font: SIG Gencat).*

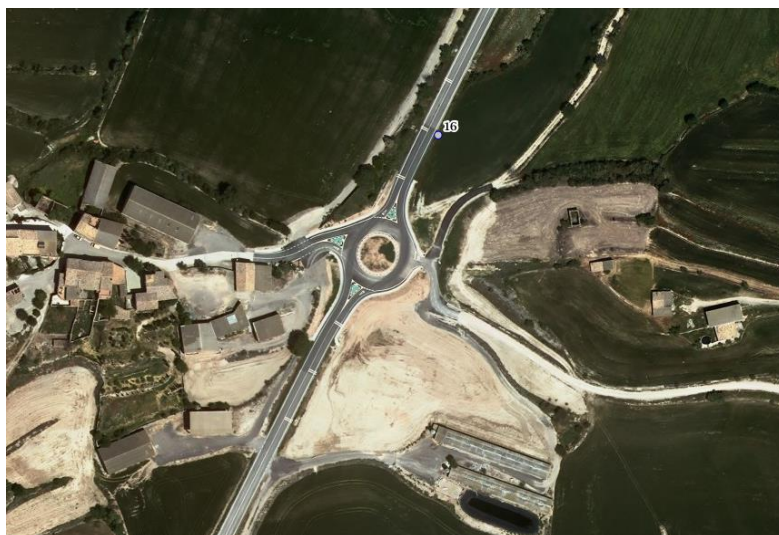


Figura 50. Actuació a la L-310 PK 15-900, Gra (Font: SIG Gencat).

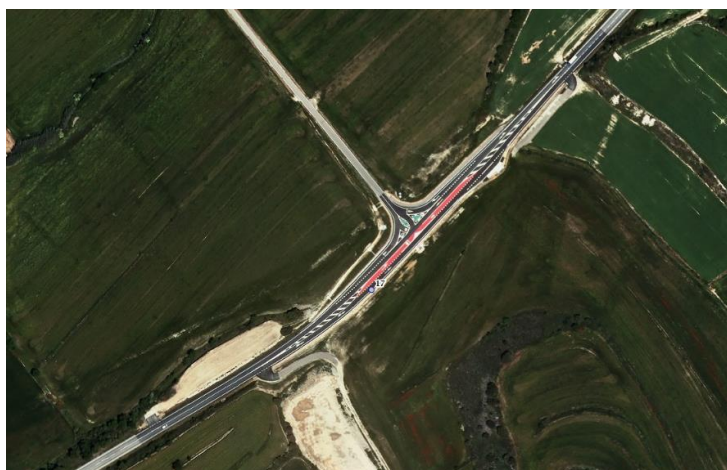


Figura 51. Actuació a la L-310 PK 17+060, Sant Martí de la Morana (Font: SIG Gencat).

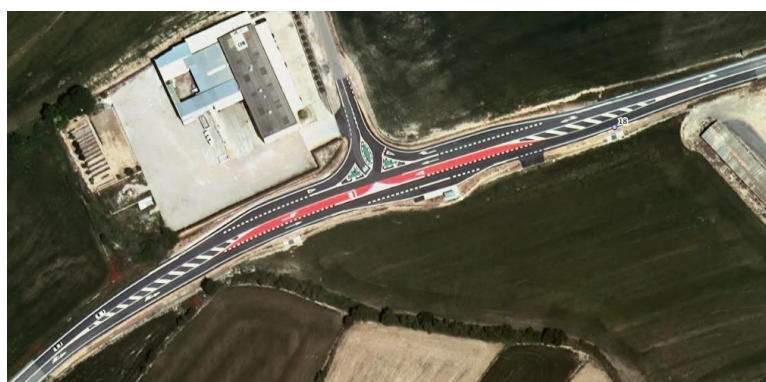


Figura 52. Actuació a la L-310 PK 17+920, La Morana (Font: SIG Gencat).

En el moment d'avaluar l'accidentat, per la L-310 s'ha considerat la totalitat del tram, del PK 4+700 al 18+400. Així mateix, com que en aquesta actuació les obres van iniciar en el 2017, l'accidentalitat durant aquest any no ha estat considerada.



Partint del pressupost de la figura 47, s'ha considerat que el cost de cada una de les actuacions és proporcional al cost total del projecte.

NIVELL 2: Subobra			
Subobra	01.01	L-310. la Figuerosa	289.051,17
Subobra	01.02	L-310. Riudovelles	322.483,32
Subobra	01.03	L-310. Gra	283.120,55
Subobra	01.04	L-310. Sant Martí de la Morana	350.978,05
Subobra	01.05	L-310. la Morana	303.526,78
Subobra	01.06	C-14. Altet	488.355,43
Subobra	01.07	Millores generals de seguretat viària	109.409,00
Subobra	01.08	Partides alçades	153.623,22
Subobra	01.09	Seguretat i salut	23.180,89
Subobra	01.10	Gestió de residus	67.593,46
<b>Obra</b>	<b>01</b>	<b>Pressupost ML-05086-A1</b>	<b>2.391.321,87</b>
			<b>2.391.321,87</b>

Figura 53. Resum del pla de control (Font: projecte constructiu ML-05086-A1).

D'aquesta manera, s'ha suposat el següent cost per cada actuació: el tram de la C-14 correspon a 573 milers d'€ i les diferents actuacions de la L-310 correspondrien a 1.818 milers d'€.

Pel cas de la L-310, els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 1,69).
- Dades d'accidentalitat:

L-310	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	5.8	0.7	0.7	4.4
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	3.0	0.0	0.0	3.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-2.8	-0.7	-0.7	-1.4
<b>Impacte net percentatge</b>	-48%	-100%	-100%	-32%

Taula 21. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la L-310.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 1,8 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 2,3 M€**.

- L'Índex de seguretat és de 1,27. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 1,27 € d'estalvi d'accidents.**

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

I per la C-14, s'ha considerat avaluar el tram del PK 76+100 al 77+200. Tanmateix, no hi ha dades de cap accident en aquest tram del 2013 al 2016 ni durant el 2019, comportant que no hagi estat possible conduir un anàlisi *ex-post* de l'accidentalitat en aquesta actuació:

- Després d'analitzar el número d'accidents, es pot afirmar que l'actuació no ha fet variar el número d'accidents amb víctimes.
- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,6 M€ i degut a l'absència d'accidentalitat, els costos anuals externs deguts a l'accidentalitat es mantenen nuls.
- L'Índex de seguretat per aquest tram de l'actuació és nul.

#### 2.4.1.4 Millora de l'enllaç entre la carretera de Viladordis i la ronda de Manresa a la C-55, PK 29+700. Manresa

Les obres consisteixen en l'adequació de la carretera de Viladordis, vial municipal de Manresa, en el tram que va des de l'enllaç amb la C-55, fins a l'enllaç amb l'autopista C-16, on se situa el nucli de Viladordis. L'obra compta amb una inversió d'1,9 milions d'euros.

L'actuació compren un tram de 900 metres i en la zona d'enllaç amb la ronda de Manresa s'han construït dues rotondes que milloraran les dues interseccions ara existents a banda i banda de la ronda. Tanmateix, en un costat de la calçada, s'ha creat una via verda per connectar la xarxa urbana de Manresa i el nucli de Viladordis amb un itinerari de vianants i bicicletes, i s'ha instal·lat un semàfor per garantir el creuament.



Figura 54. Actuació de les rotondes a la C-55 (Font: SIG Gencat).



Figura 55. Actuació a la carretera de Viladordis (Font: SIG Gencat).

Com que en aquesta actuació les obres van iniciar en el 2017, l'accidentalitat durant aquest any no ha estat considerada. Tanmateix, degut a la manca de dades d'accidentalitat de la carretera de Viladordis, s'ha considerat com ha afectat l'actuació a l'accidentalitat dels accessos i sortides de la C-55.

Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,01).
- Dades d'accidentalitat:

C-55	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	4.6	0.2	0.2	4.2
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	5.0	0.0	0.0	5.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	0.4	-0.2	-0.2	0.8
<b>Impacte net percentatge</b>	8%	-100%	-100%	19%

Taula 22. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-55.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 1,9 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 0,73 M€**.
- L'Índex de seguretat és de 0,38. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,38 € d'estalvi d'accidents**.

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

#### 2.4.1.5 Rotonda a Sant Sadurní d'Anoia a la BV-2244 al PK 1+320

Aquesta actuació engloba les obres per a construir una rotonda a la carretera BV-2244, a Sant Sadurní d'Anoia, per un import de 343.000 euros. La rotonda que s'impulsa permetrà millorar la seguretat i la canalització del trànsit en un encreuament des d'on s'accedeix al nucli urbà, al cementiri i a Can Codorniu.



Figura 56. Localització del punt on es situarà la rotonda a la BV-2244 (Font: SIG Gencat).

Antigament, era una intersecció en creu que no disposava de carril central de gir per als girs a l'esquerra. Disposava d'illetes per als diversos moviments i tenia uns ramals d'incorporació i sortida amb una petita cunya, sense carril d'acceleració o desacceleració.



Figura 57. Imatge de la rotonda executada (Font: Memòria del Departament de TES 2018).

Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,6).
- Dades d'accidentalitat:

BV-2244	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	0.5	0.0	0.0	0.5
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-0.5	0.0	0.0	-0.5
<b>Impacte net percentatge</b>	-100%	0%	0%	-100%

Taula 23. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la BV-2244.

- Com es pot veure a la Taula 23, en aquest cas durant l'any 2019 no es va comptabilitzar cap accident.
- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,3 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 15.479 €**.
- L'Índex de seguretat és de 0,047. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,047 € d'estalvi d'accidents**.

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

#### 2.4.1.6 Millora d'accessos a la població d'Alfés a la C-12

Les obres de millora de la seguretat viària i de l'accessibilitat a la C-12 al seu pas per Alfés (Segrià), consisteixen en la construcció de dues rotondes i tenen un pressupost de 751.000 euros.



Figura 58. Actuació a la C-12 PK 128+300 (Font: SIG Gencat).

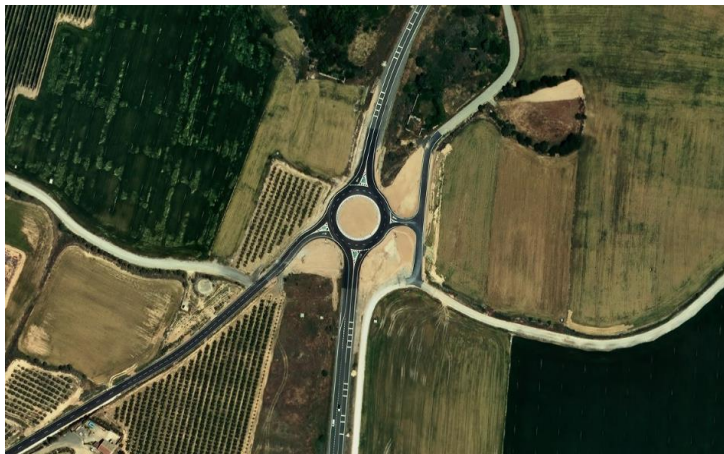


Figura 59. Actuació a la C-12 PK 129+600 (Font: SIG Gencat).

La C-12 (Eix Occidental) passa per Alfés amb una variant al costat est del nucli urbà; per accedir-hi, hi ha dues interseccions, al sud i al nord del municipi (Figura 57). Els encreuaments, antigament, estaven formats per rotondes partides i, per fer els girs a l'esquerra, calia travessar el tronc de la carretera.



Figura 60. Localització de les dues rotondes de l'actuació a la C-12 (Font: SIG Gencat).

En el moment d'avaluar l'accidentat de les dues actuacions, s'ha considerat la totalitat del tram, del PK 127+800 al 130+100. Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,018).
- Dades d'accidentalitat:

C-12	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	1.6	0.0	0.2	1.4
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	2.0	0.0	0.0	2.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	0.4	0.0	-0.2	0.6
<b>Impacte net percentatge</b>	26%	0%	-100%	41%

Taula 24. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-12.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,8 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 31.796 €**.
- L'Índex de seguretat és de 0,042. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,042 € d'estalvi d'accidents**.

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

#### 2.4.1.7 Millora de seguretat viària a les travesseres d'Anglesola, Tornabous i Tarrós, la Fuliola i Boldú i Belcaire d'Urgell a la C-53 i travesseres d'Algerri i Castelló de Farfanya a la C-26. Anglesola – Algerri

El Departament de Territori i Sostenibilitat ha realitzat les obres de millora del corredor que formen les carreteres C-53 i C-26 entre Tàrrrega i Alfarràs, amb l'objectiu d'afavorir la seguretat viària a vuit travesseres del recorregut: Anglesola, Tornabous, la Fuliola i Boldú, el Tarròs, Belcaire d'Urgell, Castelló de Farfanya i Algerri. L'objectiu principal d'aquestes obres és pacificar el trànsit i millorar la seguretat viària, tot contribuint que els conductors redueixin la velocitat en circular per les travesseres i reforçar l'efecte "porta d'entrada" al nucli urbà. En total, l'eix suma una longitud de 57,7 quilòmetres, amb una inversió d'1,5 milions d'euros.



Figura 61. Primer tram de l'actuació que correspon a la C-26 (PK 2+000 a PK 26+000) i va de Alfarràs a Balaguer (Font: SIG Gencat).



Figura 62. Segon tram de l'actuació que correspon a la C-53 (PK 116+000 a PK 144+000) i va de Balaguer a Anglesola (Font: SIG Gencat).

Com que ambdues actuacions van seguides, s'ha decidit avaluar-les conjuntament. Així mateix, els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,48).
- Dades d'accidentalitat:

C-53 + C-26	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	23.9	1.4	2.5	20.0
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	31.0	1.0	2.0	28.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	7.1	-0.4	-0.5	8.0
<b>Impacte net percentatge</b>	30%	-29%	-19%	40%

Taula 25. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-53 i C-26.



- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 1,5 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 1,2 M€**.
- L'Índex de seguretat és de 0,812. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,812 € d'estalvi d'accidents**.

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

## 2.4.2 Actuacions de seguretat viària de separadors de fluxos

### 2.4.2.1 Condicionament i reestudi de la secció transversal de la ronda de Granollers a la C-352 del PK 20+640 al 22+740. La Roca del Vallès - Les Franqueses del Vallès

L'obra realitzada durant el 2018 té com objectiu assolir una millor seguretat a la via C-352 (coneguda com a ronda de Granollers), entre els termes municipals de les Franqueses del Vallès i la Roca del Vallès (Vallès Oriental). Les obres van ser dutes a terme entre el PK 20+640 i el PK 22+740, i van consistir en l'eixamplament d'un tram de 2 quilòmetres de longitud de la carretera per instal·lar una mitjana de separació dels sentits de la circulació. Les obres, que van finalitzar a finals de 2018, van comptar amb un pressupost total de 1,3 milions d'euros.



Figura 63. Actuació a la C-352 (Font: SIG Gencat).

El tram on s'actuarà discorre entre els enllaços de la C-352 amb les carreteres C-1415c (d'Argentona a Granollers) i la C-251 (de Granollers a Cardedeu), i la implantació de la nova mitjana, de formigó, permetrà reduir el risc de xocs frontals.

Així mateix, la ronda manté la seva secció de dos carrils en sentit Cardedeu amb una amplada de 3,2 m, vorals interior i exterior de 0,5 i 1 m respectivament i un carril en sentit la Roca del Vallès, amb una secció de 3,5 metres d'amplada amb vorals interior i exterior de 0,5 i 1,5 m, respectivament. La part de la calçada amb un sol carril té una amplada total de 5,5 metres i totes les cunetes existents s'han fet trepitjables per garantir la fluïdesa del trànsit en cas d'incidències, avaries o parades d'altres vehicles al voral.

Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha fet reduir el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística d'un 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,64).
- Dades d'accidentalitat:

C-352	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	3.2	0.2	0.4	2.7
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	2.0	0.0	1.0	1.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-1.2	-0.2	0.6	-1.7
<b>Impacte net percentatge</b>	-37%	-100%	183%	-62%

Taula 26. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-352.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 1,3 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 0,4 M€**.
- L'Índex de seguretat és de 0,336. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,336 € d'estalvi d'accidents**.

Cal remarcar que donat que la significació estadística obtinguda després de dur a terme el test Khi-quadrat és força baixa, els resultats s'han d'analitzar amb prudència.

## 2.5 Carreteres. Rehabilitació i manteniment del paviment

### 2.5.1 Ferm. Millora de les característiques superficials. Carretera C-26 del PK 103+474 al 106+200. Tram: Solsona

Les obres de millora de la carretera C-26 al seu pas per Solsona han consistit en un reforç del ferm en un tram de tres quilòmetres la major part del qual travessa el terme municipal. El cost de l'actuació és de 0,4 M€ i l'obra ha tingut una durada d'un mes. Els treballs inclouen els fresats i reposicions, recreixement del ferm, elements de drenatge i de senyalització, abalisament i defensa.



Figura 64. Actuació a la C-26 (Font: SIG Gencat).

Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 0,4).
- Dades d'accidentalitat:

C-26	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	0.4	0.0	0.0	0.4
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-0.4	0.0	0.0	-0.4
<b>Impacte net percentatge</b>	-100%	0%	0%	-100%

Taula 27. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-26.

- Com es pot veure a l'anterior taula, durant el 2019 no s'ha produït cap accident en el tram avaluat de la C-26, provocant un augment del benefici anual de les externalitats.
- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 0,4 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 10.319 €**.
- L'Índex de seguretat és de 0,027. Això es tradueix en **1 € d'inversió a la obra són 0,027 € d'estalvi d'accidents**.

## 2.5.2 Ferm. Millora de característiques superficials i obres complementàries a la carretera C-17 del PK 14+890 al PK 27+830. Tram: Parets del Vallès - La Garriga

Les obres de millora a l'autovia C-17 entre Parets del Vallès i la Garriga, permeten afavorir la seguretat i la comoditat en la conducció. Els treballs han consistit principalment en la renovació del paviment en un tram que té una longitud de 13 quilòmetres i doble calçada. Aquesta actuació té un pressupost de 3 milions i mig d'euros.

El tram on s'ha actuat s'inicia a la zona de l'enllaç amb la C-33 i finalitza al sud del pas per la Garriga. Abasta els termes municipals de Parets del Vallès, Lliçà d'Amunt, Lliçà de Vall, Granollers, Canovelles, l'Ametlla del Vallès, i la Garriga. Les obres han consistit en una millora general del ferm i l'adequació de les barreres de seguretat i de la senyalització vertical i horitzontal. Així mateix, s'han substituït els junts d'estructures que estaven deteriorades i s'han millorat les cunetes.

Com que en aquesta actuació les obres van iniciar en el 2017, l'accidentalitat durant aquest any no ha estat considerada. Els resultats d'aquest anàlisi *ex-post* són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha fet reduir el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística d'un 95% (el valor de Khi-quadrat és 3.52).
- Dades d'accidentalitat:

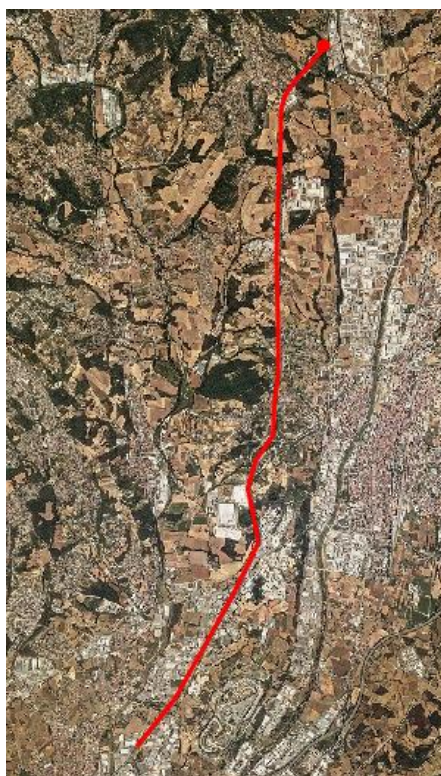


Figura 65. Actuació a la C-17 (Font: SIG Gencat).

C-17	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	70.1	0.7	5.1	64.4
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	61.0	1.0	2.0	58.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-9.1	0.3	-3.1	-6.4
<b>Impacte net percentatge</b>	-13%	51%	-61%	-10%

Taula 28. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-17.

- Costos i beneficis. El cost final de l'obra va ser de 2,9 M€. Degut a l'augment de l'accidentalitat, hi ha un **augment de costos anuals externs de 23.326 €**.
- L'Índex de seguretat és negatiu. **S'han reduït els accidents greus i lleus, però a l'haver-hi un accident mortal, fa que l'índex surti negatiu.**

### 2.5.3 Reforçament del ferm a la C-12, del PK 19+600 al 23+500. Tortosa – Aldover

Les obres de millora del ferm de la C-12 entre Tortosa i Aldover tenen un pressupost de 982.000 euros, abastant un tram de prop de quatre quilòmetres de la C-12, entre la zona de Jesús, al municipi de Tortosa i la zona del Pla d'Illes, a l'inici del terme d'Aldover.

Els treballs han consistit principalment en el reciclat del ferm existent i l'estesa d'una nova capa d'aglomerat, amb tasques prèvies de reparació dels punts que presentin deformacions. Addicionalment, aquesta actuació inclou millores de la seguretat viària de la carretera:

- **La formació d'un carril central de gir:** el tercer carril central es forma al quilòmetre 23,2, al marge esquerre de la carretera, per tal d'accedir al vial municipal que permet arribar al Pla d'Illes.
- **La disposició d'un zebrejat de separació entre els sentits de circulació:** la zona on es reforçarà la separació dels sentits de la circulació també és propera al Pla de les Illes i



Figura 66. Actuació a la C-12 (Font: SIG Gencat).

abasta una longitud de 400 metres. També s'ha format una franja de 0,60 metres delimitada per línies contínues i amb un zebra interior.

Els resultats de l'anàlisi *ex-post* des de l'òptica de la seguretat viària són els següents:

- S'ha comparat el número d'accidents amb víctimes i es pot afirmar que l'actuació ha reduït el número d'accidents amb víctimes amb una significació estadística inferior al 90% (el valor de Khi-quadrat és 1,6).
- Dades d'accidentalitat:

C-12	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b> Accidents anuals mitjans	3.0	0.2	0.4	2.5
<b>Esc. Projecte</b> Accidents anuals mitjans 2019	1.0	0.0	0.0	1.0
<b>Impacte net</b> (Esc. Projecte – Referència)	-2.0	-0.2	-0.4	-1.5
<b>Impacte net percentatge</b>	-67%	-100%	-100%	-60%

Taula 29. Comparació de l'accidentalitat degut a l'obra de la C-12 entre Tortosa i Aldover.

- Costos i beneficis. El cost de la inversió és de 0,96 M€. Degut a la reducció de l'accidentalitat, hi ha un **estalvi de costos anuals externs de 0,7 M€**.
- L'Índex de seguretat és de 0,73. Això es tradueix en **1€ d'inversió a la obra són 0,73 € d'estalvi d'accidents**.

## 2.6 Carreteres. Altres

### 2.6.1 Implantació de barreres antiallaus a la C-28 del PK 53+000 al 54+000. Alt Àneu (Verge dels Ares - Variant dels Avets. Cap de Comials)

L'objectiu de la present obra ha estat l'execució tot un conjunt de barreres antiallaus per a la protecció del tram a la carretera C-28 entre el PK 53+000 i 54+000, al municipi de l'Alt Àneu.

Les barreres s'han distribuït en 5 zones. La ubicació exacte de barreres s'ha adaptat amb un replanteig in situ de les mateixes realitzat en fase d'obres. L'execució de les obres han suposat una inversió de 3,5 M€ i van finalitzar a finals del 2018.



Figura 67. Actuació a la C-28 (Font: SIG Gencat).

L'avaluació es fonamenta en la metodologia descrita al manual del Sistema d'Avaluació d'Infraestructures de Transport (SAIT). En el marc d'aquesta metodologia, la present actuació s'inclou dins de la categoria de "Carreteres" i, en conseqüència, l'anàlisi *ex-post* se centra en els següents elements: Anàlisi dels costos d'inversió, anàlisi de dades d'aforaments per avaluar la demanda i Avaluació Cost Benefici simplificada.

L'objectiu principal de la implantació de les barreres antiallaus és garantir l'accés a la Peüllà (telecadira de la pista d'esquí de Baqueira Beret), sempre garantint la seguretat viària. Aquesta actuació permetrà tenir accés durant més dies a la Peüllà i no tancar el Port i sobretot la carretera fins aquest punt. Tot i no poder fer un Anàlisi Cost-Benefici molt rigorós per la manca de dades, s'ha pogut obtenir un anàlisi qualitatiu.

D'aquesta manera, per tal de dur a terme l'ACB s'ha tingut en compte:

- La variació en el número de dies que el Port està tancat i l'increment de temps de viatge, costos operatius i externalitats del vehicle privat que comporta el tancament del port.
- Els allaus que destrossen la carretera i els seus elements, tenint en compte que comportaria la reconstrucció de la carretera.



- Així mateix, també es considerarà la seguretat viària a l'estudiar la variació de les víctimes ocasionades per risc d'allaus

En primer lloc s'han consultat les següents estacions d'aforaments a partir de la base de dades del Departament de Territori i Sostenibilitat, i s'ha trobat una estació d'aforament a un PK pròxim de l'actuació.

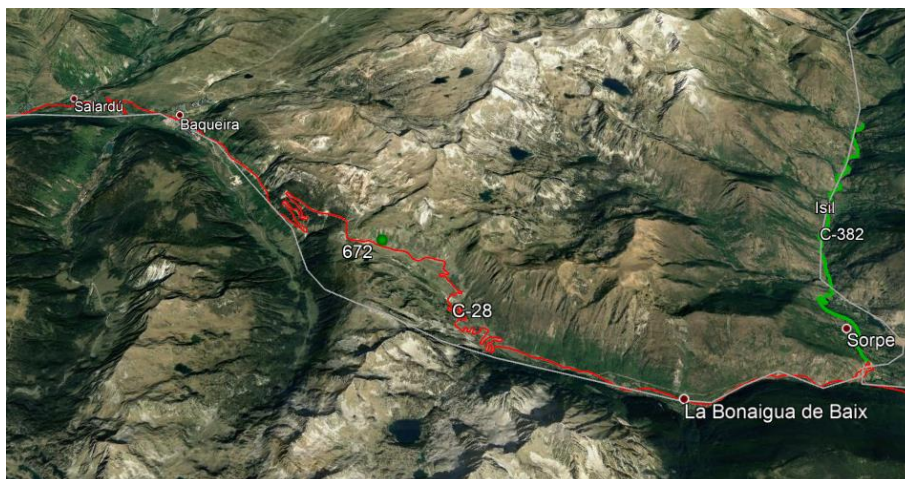


Figura 68. Ubicació del punt d'aforament emprat per l'avaluació (Font: Google Earth).

<b>Codi general</b>	322
<b>Codi Territorial</b>	L051b
<b>Codi</b>	90280465
<b>Tipus estació</b>	Cob.
<b>Carretera</b>	C-28
<b>PKE</b>	46
<b>PKH</b>	940
<b>Població</b>	Vielha e Mijaran
<b>Comarca</b>	La Vall d'Aran
<b>Definició Tram Origen</b>	C-142b Baqueira
<b>Definició Tram Final</b>	Alt Àneu (Sorpe)
<b>IMD2016</b>	672
<b>TantPerCentPesants2016</b>	0.0177
<b>VelocitatKm_h2016</b>	68

Taula 30. Dades de l'estació d'aforament emprada (Font: Departament de TES 2018).

Per l'Anàlisi Cost Benefici s'ha tingut en compte l'increment de temps de viatge i externalitats que suposaria el tancament del port i també el cost que comportaria la construcció d'un nou tram de carretera degut a la manca de protecció quan encara no estaven instal·lades les antiallaus.

D'aquesta manera, per tal d'avaluar les externalitats i l'increment de temps de viatge de l'usuari degut al tancament del port, mitjançant Google Maps s'ha estudiat el temps de viatge de les dues alternatives que connecten la Vall d'Aran amb el Pallars Jussà.

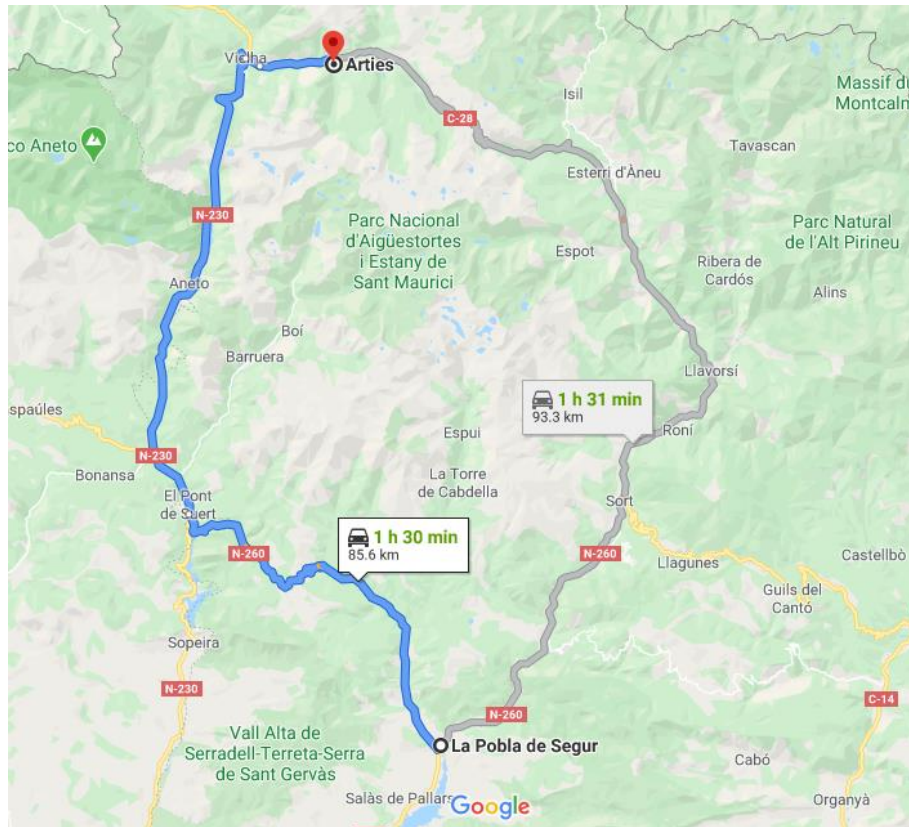


Figura 69. Representació del recorregut de dues alternatives per accedir a la Vall d'Aran (Font: Google Maps).

Aquells usuaris que es desplacen a la Vall d'Aran des de la Poble de Segur o altres municipis més llunyans, normalment el temps de viatge no divergeix massa entre la N-230 i la C-28, i també disposen d'altres alternatives de recorregut. Tanmateix, aquells municipis entorn al Cap de Comials, quan el Port de La Bonaigua està tancat degut a allaus de neu, poden tardar fins a 3 hores per accedir a l'altra banda del port.

D'aquesta manera, si ens centrem en el recorregut que formen les dues carreteres, N-260 i C-28, entre la Poble de Segur i Vielha, si suposem que és un recorregut tancat de 180 quilometres, la distància mitja entre dos punts aleatoris del recorregut serà un quart de la longitud total. Si suposem que els viatges estan uniformement repartits pel territori, el recorregut mig dels usuaris serà 45 quilometres. Així mateix, per aquells usuaris que creuen el port, quan aquest està tancat, per tal d'arribar al seu destí hauran de recórrer  $\frac{3}{4}$  del recorregut total.

A partir de les memòries de vialitat hivernal, sabem que el port va ser tancat per risc d'allau:

- 10 dies i 3 hores durant la temporada 2018-19
- 1 dia i 22 hores durant la temporada 2016-17
- 1 dia i 14 hores durant la temporada 2015-16

D'aquesta manera, durant aquestes 3 temporades, el port ha estat tancat de mitja 4 dies i 13 hores. Treballant al marge de la seguretat, suposarem que l'actuació farà reduir un 50% els talls al port, això comporta que es redueixin 2 dies i 7 hores els talls per risc d'allau. Tenint en compte l'estació d'aforament i els cops que aquesta actuació evitarà tancar el port, tindrem un estalvi de temps i externalitats en 1540 vehicles, sabent que l'increment del Port comporta un increment de 1h 30min de temps de viatge i 90 km de distància.

Així mateix, per l'avaluació del cost de construir una carretera nova degut a desperfectes que seran evitats amb aquesta actuació, es tindrà en compte que les barreres antiallaus evitaran reconstruir la carretera durant un període de 30 anys.

En la següent taula resum es detallen les diferents variables d'entrada per tal de dur a terme l'Avaluació Cost Benefici simplificada.

Variables per l'ACB	
<b>Valor del temps dels vehicles lleugers</b>	10 €/h
<b>Taxa social de descompte</b>	3 %
<b>Període d'avaluació</b>	30 anys
<b>IMD total</b>	672
<b>Temps estalviats pels usuaris de la variant</b>	90 min/pax
<b>Distància estalviada en àmbit urbà per vehicle</b>	90 km

*Taula 31. Variables d'entrada per a l'Avaluació Cost Benefici simplificada.*

A partir de l'Anàlisi Cost Benefici s'han obtingut els següents resultats:

- VAN: 1,77 M€
- TIR: 7,4 %
- VAN/Inversió: 0,74

A la següent figura es presenta l'Avaluació Cost Benefici simplificada segons les variables d'entrada definides anteriorment i tenint en compte els criteris i costos de referència del manual del SAIT.

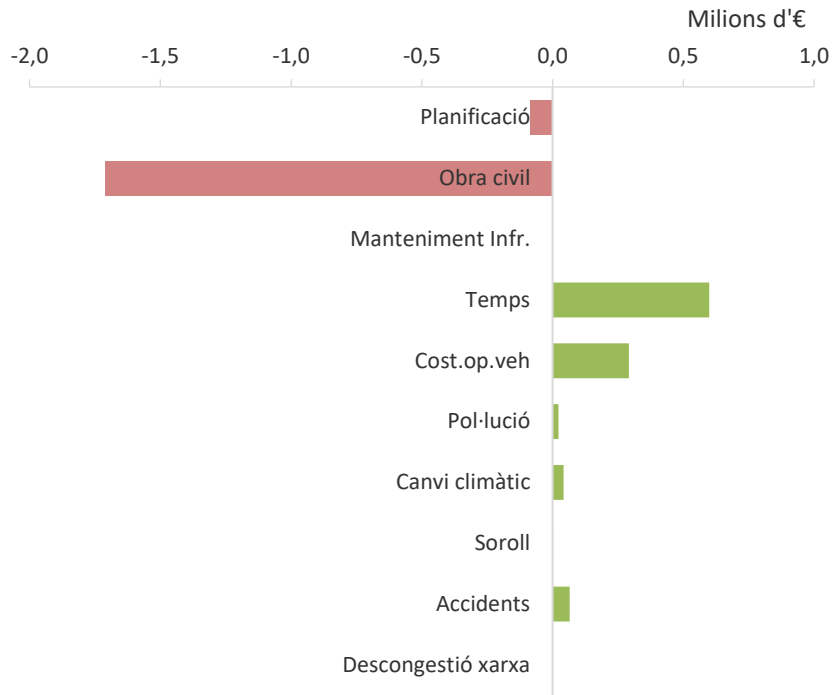


Figura 70. Avaluació Cost Benefici simplificada de les barreres anti-lanes al Cap de Comials (Font: SAIT).

# 3

## Meta-anàlisi

Per avaluar els possibles efectes d'un projecte, s'han de realitzar múltiples hipòtesis. És per això que, després d'haver estudiat els projectes de l'any 2018 individualment, es pot analitzar la situació del conjunt de les actuacions i treure conclusions de quines de les suposicions extremes són errònies i en quina quantitat.

Aquest apartat es divideix en dos parts: meta-anàlisi per tipologia d'actuació i meta-anàlisi del conjunt d'actuacions del 2018. En l'apartat 3.1 es durà a terme un meta-anàlisi per a cada tipologia d'actuació, seguint pautes similars a altres manuals europeus que es presenten al "Manual del Sistema d'Avaluació d'Inversions en Transport (SAIT)". En l'apartat 3.2 s'analitzen en conjunt tots els resultats de les actuacions i es realitza un meta-anàlisi del període avaluat.

### 3.1 Meta-anàlisi d'actuació individual

L'actuació individual té uns objectius a validar i, paral·lelament, una diferència entre els valors estimats en l'anàlisi *ex-ante* i els valors empírics, després de la posada en servei del projecte. És per això que s'han de comparar els resultats obtinguts amb altres actuacions de caire similar.

Aquest apartat analitza el meta-anàlisi de dos conjunts d'actuacions: les de millora de la seguretat viària i altres actuacions. Donat l'elevat nombre d'actuacions de seguretat viària que es van dur a terme al 2018, s'ha decidit fer un meta-anàlisi d'aquesta tipologia d'actuacions.

#### 3.1.1 Meta-anàlisi d'actuacions de seguretat viària

Les actuacions de rehabilitació i manteniment del paviment, i seguretat viària en interseccions, enllaços i separadors de fluxos, tenen l'objectiu en comú de reduir l'accidentalitat a la via. En el present meta-anàlisi s'estudien 12 casos d'actuacions del 2018 on aquest objectiu s'hauria de complir i, d'aquesta manera, reduir el cost extern degut a l'accidentalitat.

Aquest apartat de meta-anàlisi de seguretat viària es divideix en tres subapartats:

- Índex de Seguretat Viària
- Reducció d'accidents en percentatges

- Conclusions dels resultats obtinguts

### 3.1.1.1 Índex de Seguretat Viària

L'Índex de Seguretat Viària, ja definit al Manual SAIT, es defineix com la divisió entre l'estalvi en un període temporal de reducció d'accidents i la inversió de l'obra. Aquest índex no es diferencia pel volum d'un projecte, cosa que ajuda a poder comparar totes les obres de seguretat viària. Aleshores, per una obra concreta  $i$ , es troba la següent equació:

$$I_{SV,i} = \frac{\text{estalvi anual (€) per la reducció d'accidents}_i}{\text{inversió obra}_i}$$

Al fer l'anàlisi, una major  $I_{SV,i}$  implica que té majors beneficis pel que fa a la reducció de l'accidentalitat. Els valors recomanats de referència es mostren a la Taula 19. Valors de l'Índex de Seguretat Viària.

Tenint en compte les 12 actuacions de seguretat viària, la mitjana és de **0,36**. A continuació s'analitzen les diferents actuacions, segons l'Índex de Seguretat Viària que s'hagi obtingut: major a 1 i entre 0 i 1. En els casos en que l'accidentalitat augmenta, l'Índex té un valor inferior a 0 i no es calcularà.

#### – Índex de Seguretat Viària major a 1

Les actuacions del territori català on l'Índex de Seguretat Viària és superior a 1 és el 8% de les obres estudiades, concretament l'actuació a la L-310 on ha disminuït l'accidentalitat mortal un -100%.

L'actuació ha suposat una reordenació dels accessos de la L-310 i un gran estalvi en costos d'accidentalitat. S'han reduït un 100% els accidents mortals, un 100% els greus i un 32% els lleus. Aquest projecte té una eficiència molt alta, tenint en compte que en menys d'un any ja s'ha recuperat la inversió de l'obra en termes de reducció dels costos vinculats a l'accidentalitat.

#### – Índex de Seguretat Viària entre 0 i 1

Les actuacions amb l'Índex de Seguretat entre 0 i 1 són actuacions on la reducció d'accidentalitat és un objectiu de segon pla: es tracta de projectes de reforç de ferm, variants, millora de nus, etc.

En aquest cas, es troben el 67% de les actuacions estudiades. Aquests 8 projectes també es divideixen en dues parts: menor a 0,5 i major a 0,5. Les actuacions amb un índex major a 0,5 (TV-3141, C-26, C-53 i C-12 (Tortosa)) tenen un punt en comú: el número d'accidents mortals i greus es disminueix de manera molt considerable en comparació amb els lleus.

En el següent gràfic s'il·lustren els Índex de Seguretat Viària de totes les actuacions analitzades.

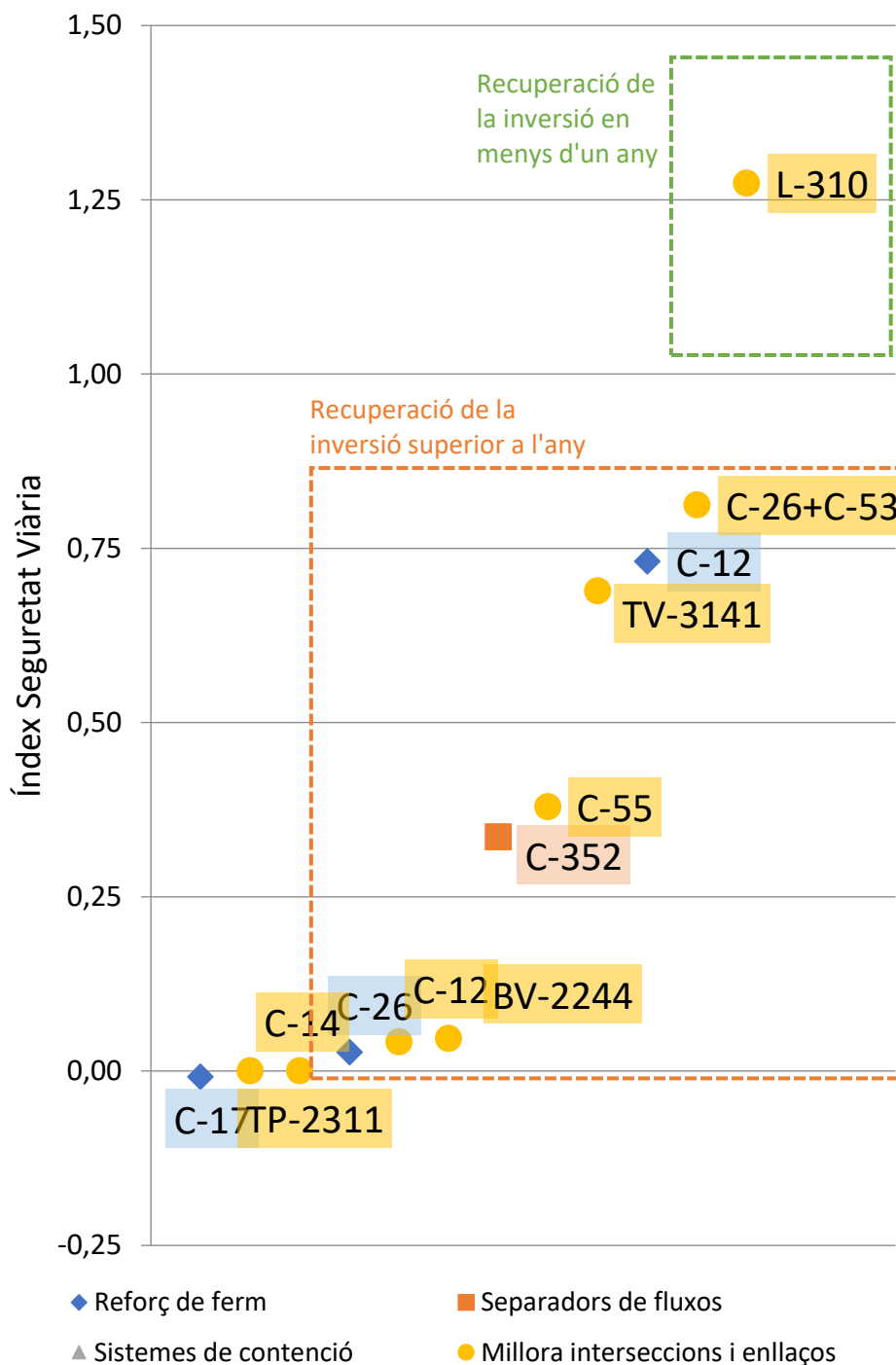


Figura 71. Gràfic il·lustratiu dels Índex de Seguretat Viària de les actuacions analitzades.

Com es pot veure en el gràfic, hi ha dues actuacions de millora d'interseccions i enllaços que tenen un índex de seguretat viària nul, això és degut a que no hi ha variació d'accidentalitat en el període avaluat. Així mateix, pel cas de la C-17, degut a un increment de l'accidentalitat, el índex és negatiu.

### 3.1.1.2 Reducció d'accidents en percentatges

De mitja, per cada actuació s'ha estalviat 500 mil € en costos externs en termes d'accidentalitat i s'han invertit 900 mil €. És important dividir els beneficis de reducció d'accidentalitat en mortals, greus, lleus i totals.

#### – Accidents mortals

En la Figura 69 es mostra la diferència en percentatge d'accidents mortals respecte a l'escenari de referència. La mitjana de reducció d'accidents mortals en una actuació és de -40%. Es pot veure a la gràfica com, sense tenir en compte actuacions extremes, la majoria de projectes es troben en l'esquema entre -100% i -80%, i -20% i 0%.

Només un projecte ha augmentat els accident mortals, l'obra de la C-17 a Parets del Vallès, on s'obté un Khi-quadrat corresponen a 3,52.

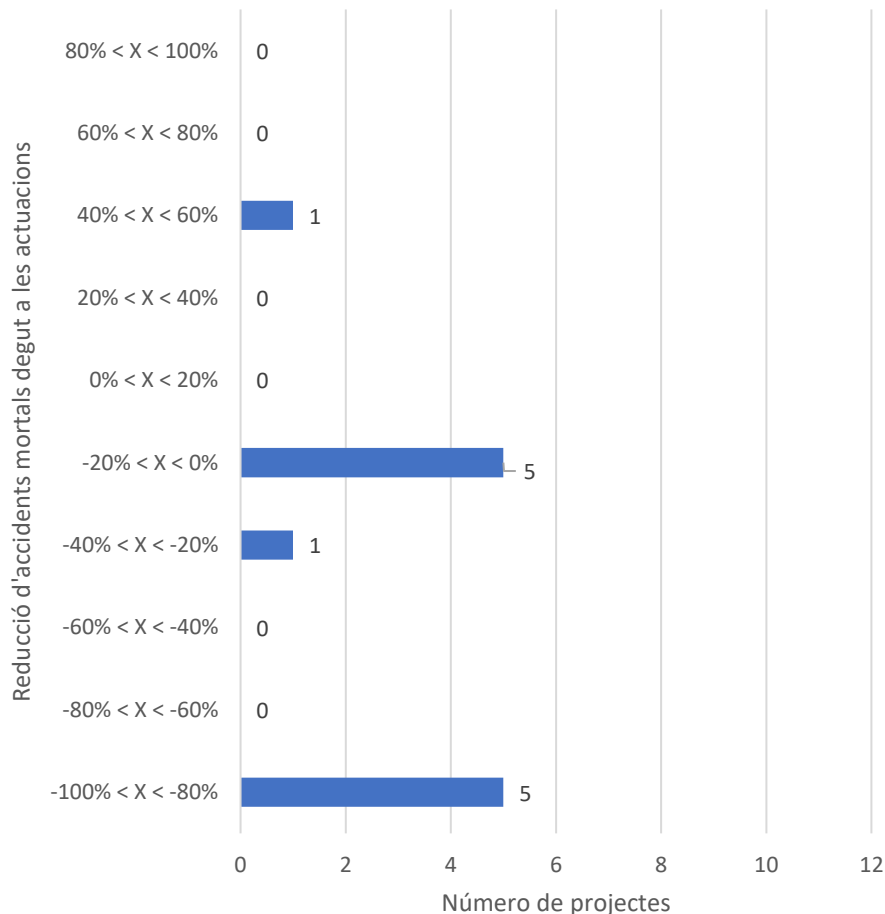


Figura 72. Reducció d'accidents mortals degut a les actuacions.



## – Accidents greus

En la Figura 40 es mostra la diferència en percentatge d'accidents greus segons l'escenari de referència. La mitjana de reducció d'accidents greus en una actuació és de -33%. Es pot veure a la gràfica la tendència de la reducció d'accidents greus en totes les actuacions, fins al punt que tots els projectes tenen una reducció d'accidents greus.

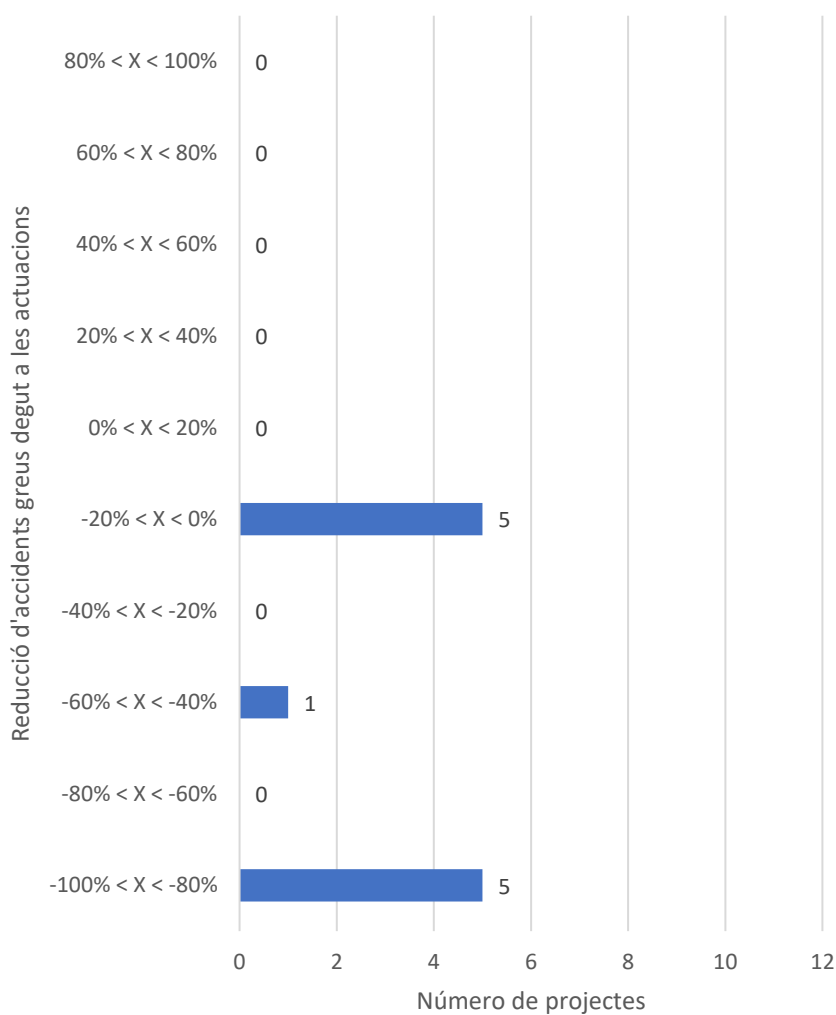


Figura 73. Reducció d'accidents greus degut a les actuacions.

– **Accidents lleus**

En la Figura 71 es mostra la diferència en percentatge d'accidents lleus segons l'escenari de referència. Es pot veure a la gràfica com l'increment d'accidents lleus és mínim, en **9 actuacions s'han reduït els accidents lleus** i en 3 s'han augmentat. Tanmateix, les 3 actuacions on han augmentat els accidents lleus tenen els següents Khi-quadrat: 0,010; 0,018 i 0,482, que corresponen a les actuacions de la C-55, C-12 i C-26+C-53, respectivament.

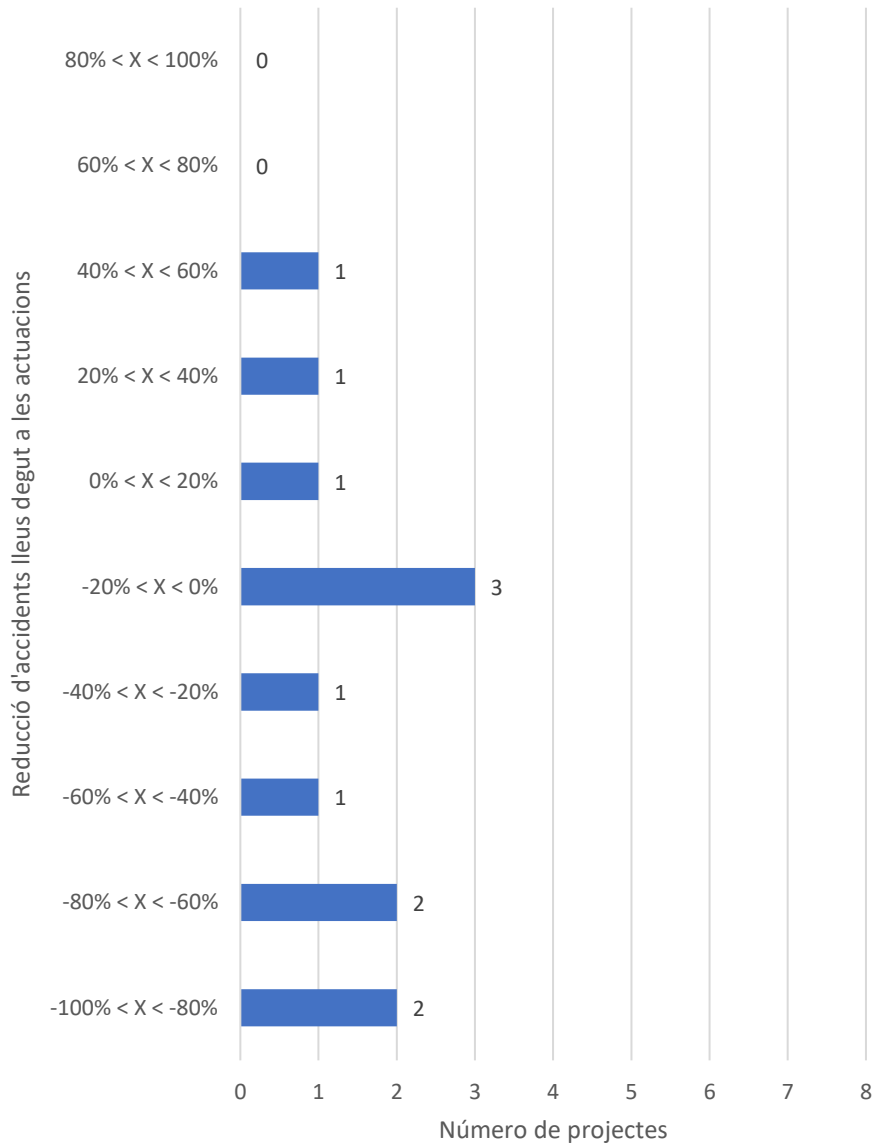


Figura 74. Reducció d'accidents lleus degut a les actuacions.

### – Accidents amb víctimes en total

Es considera accidents amb víctimes la suma dels mortals, greus i lleus. En la Figura 72 es mostra la diferència en percentatge d'accidents totals segons l'escenari de referència. La mitjana de reducció d'accidents amb víctimes en una actuació és del 31%. De manera global, es mostra una tendència a una reducció d'accidents.

En general, en un **58% dels projectes l'accidentalitat amb víctimes ha disminuït**. I les tres actuacions on han augmentat els accidents amb víctimes, corresponen a les mateixes on han augmentat els accidents lleus (C-55, C-12 i C-26+C-53), que presenten un valor Khi-quadrat significativament baix.

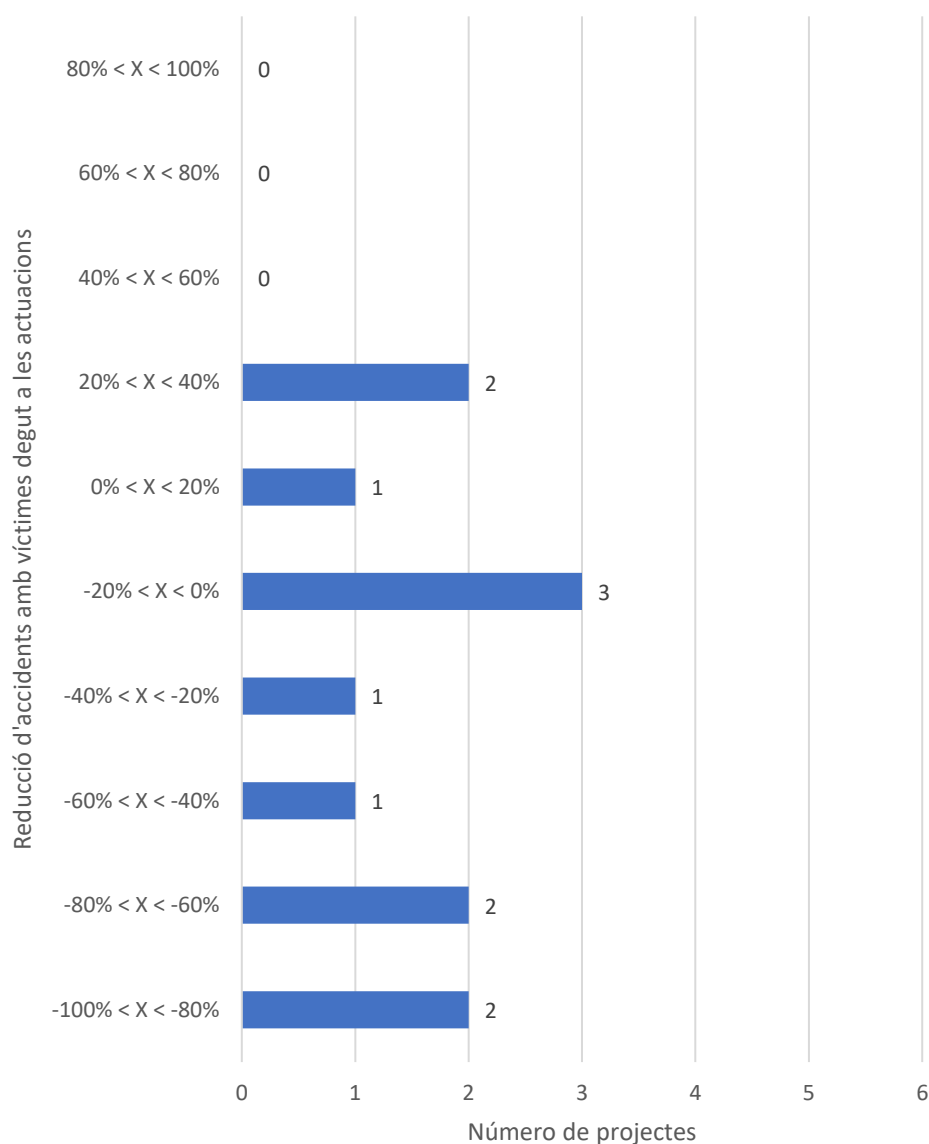


Figura 75. Reducció d'accidents totals de víctimes degut a les actuacions.

### 3.1.1.3 Conclusions de les actuacions de seguretat viària

En total, degut a les actuacions realitzades i com s'observa a la Taula 3, s'han pogut **prevenir 12 accidents amb víctimes**, dels quals serien **1 accidents mortals, 5 accidents greus i 6 accidents lleus**. Aleshores, això es tradueix en una **disminució** del 10% d'accidents amb víctimes, 43% d'accidents mortals, 49% d'accidents greus i 5% d'accidents lleus.

	Accidents amb víctimes	Accidents mortals	Accidents greus	Accidents lleus
<b>Esc. Referència</b>	119,0	3,5	9,8	105,7
<b>Esc. Projecte</b>	107,0	2,0	5,0	100,0
<b>Impacte net</b>	-12,0	-1,5	-4,8	-5,7
<b>Impacte net percentatge</b>	-10%	-43%	-49%	-5%

Taula 32. Comparació de l'accidentalitat degut a les actuacions totals.

Monetàriament, aquestes reduccions es tradueixen en un estalvi de 6 M€ de costos d'accidentalitat. Per l'altra part, de les actuacions considerades s'han invertit 14 M€ en actuacions per millorar la seguretat viària, reforç de ferm, variants i millora de nus. Llavors, en un any s'ha recuperat el 43% de les inversions de les 12 actuacions analitzades. En altres paraules, **la inversió d'aquestes 12 actuacions realitzades es recuperaria en 2-3 anys, considerant exclusivament els estalvis en accidentalitat.**

### 3.1.2 Meta-anàlisi d'actuacions de vies ciclistes

En aquets apartat seran avaluades de manera global les restants actuacions, que són les següents:

- Via cicloturística Intercatalunya. Fase 1: Lleida – Cervera
- Via ciclista del Ter:
  - Tram : Sant Joan de les Abadesses - camí del pont del Reixac;
  - Tram: Camprodon – Llanars
- Via peatonal i ciclista al pont de la C-31 sobre el riu Llobregat, entre el Prat de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat

En la següent taula es recullen els indicadors definits per cada actuació:

	Increment de usuaris en funció de la inversió pax captats / M€ invertit	Inversió segons els km's de via ciclista M€ invertit / Δkm ciclable
Via cicloturística Lleida-Cervera	161	0,0009 *
Via ciclista Ter (St. Joan Abadesses)	34	0,33
Via ciclista del Ter (Camprodon)	210	0,15
Via ciclista C-31	934	1,71**

Taula 33. Indicadors de les actuacions avaluades.

\* indicador no representatiu perquè l'actuació només ha constatat en ficar senyalització.

\*\* indicador no representatiu perquè l'actuació correspon a un pont.

Pel que fa a les vies ciclistes, l'actuació a la C-31 presenta la demanda atreta més elevada al atraure viatges de *commuters*. Tanmateix, també correspon al cost quilomètric més elevat, al ser una intervenció realitzada en un pont-viaducte.

### 3.1.3 Meta-anàlisi del impacte econòmic conjunt d'actuacions de transport públic, ciclovies i carretera

A continuació, a la següent taula es mostren el VAN i la TIR d'aquestes actuacions:

	VAN [M€]	TIR [%]	VAN/Inversió
Estació autobusos Mollerussa	-0,21	0,9	-0,34
Via cicloturística Lleida-Cervera	0,14	22,1	3,44
Via ciclista del Ter (Sant Joan de les Abadesses)	0,01	3,1	0,01
Via ciclista del Ter (Camprodon)	0,28	11,5	1,57
Via ciclista C-31	1,97	47,3	8,85
Desdoblament C-269 (Figueres)	1,43	4,6	0,28
Variant C-12 (Balaguer)	1,77	7,0	0,7
Variant L311b (Cervera)	0,76	0,09	1,02

Taula 34. VAN, TIR i VAN/inversió de les actuacions avaluades.

Així mateix, tal com es pot veure a l'anterior taula l'actuació a Mollerussa no atreu suficient demanda per obtenir una VAN i TIR positiva. Totes les actuacions restants, que corresponen a les vies ciclistes i les connexions presenten tant un VAN positiu com una TIR superior al 3%.

## 3.2 Meta-anàlisi del conjunt de les actuacions del 2018

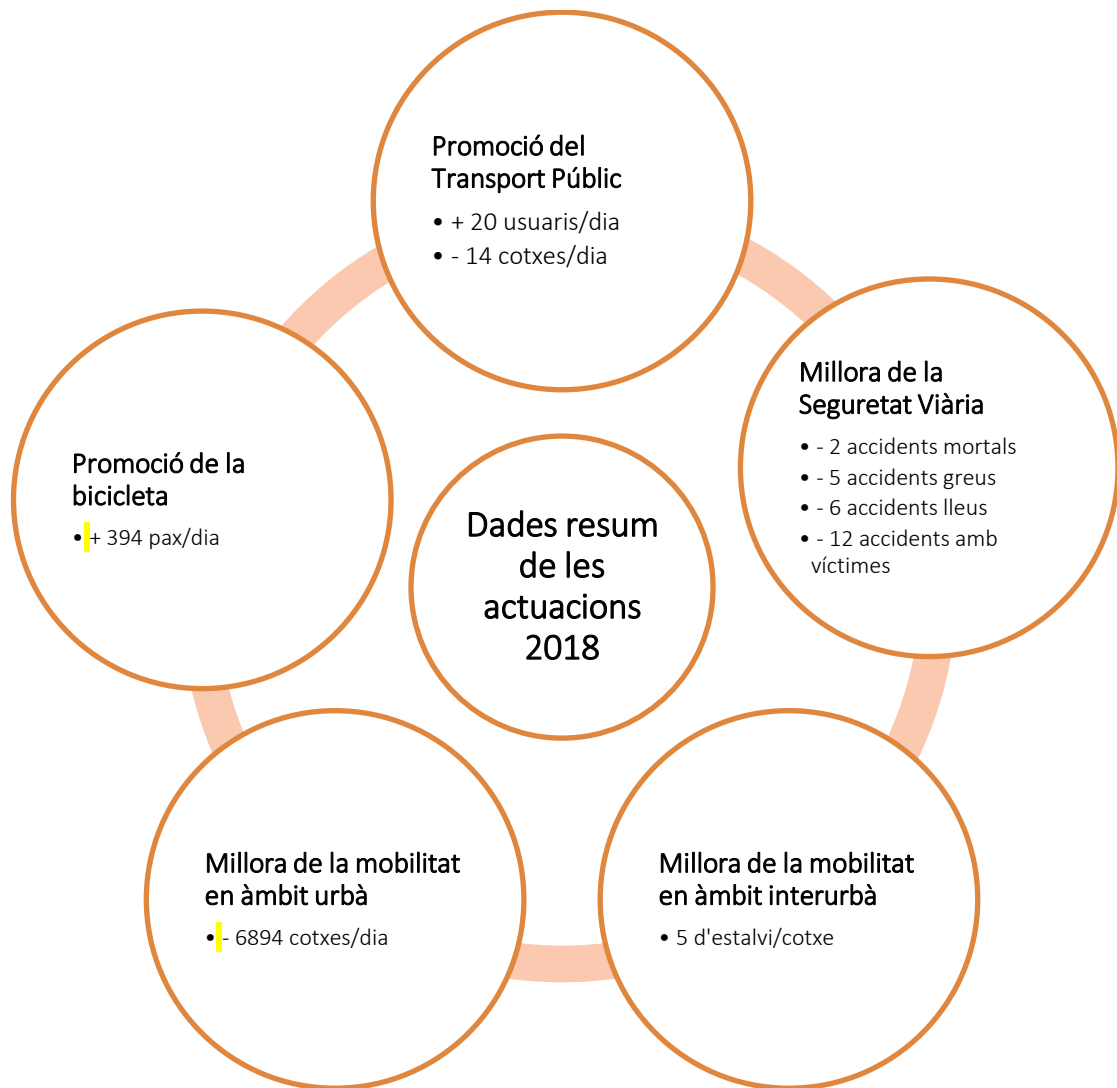
### 3.2.1 Introducció

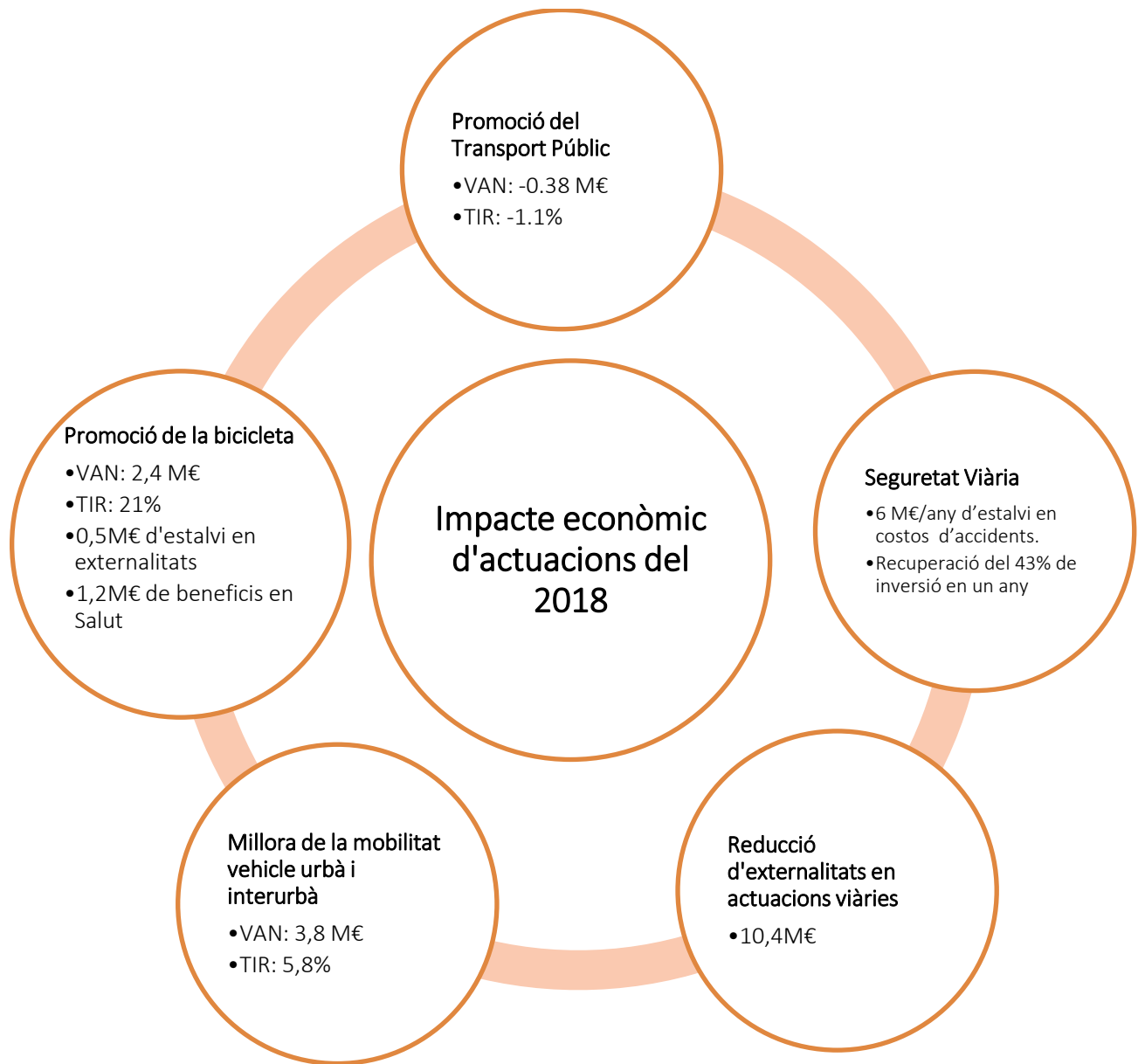
En aquest apartat l'objectiu és realitzar una anàlisi conjunta de totes les actuacions per extreure conclusions sobre el benefici de les inversions realitzades, i veure les desviacions respecte a les previsions *ex-ante*. Al mateix temps, aquest exercici permet demostrar als ciutadans i als usuaris de forma transparent, la relació entre despesa invertida i beneficis de les actuacions.

Així com l'anàlisi de l'apartat 3.1 és un exercici més exhaustiu i quantitatiu, per estudiar tot el conjunt d'actuacions, donat el seu caràcter diferent, es planteja una anàlisi més qualitativa i que permeti obtenir unes conclusions globals sobre els beneficis obtinguts per a la societat, de les inversions en infraestructures al 2018.

### 3.2.2 Indicadors representatius de conjunt

Es presenta un resum de totes les actuacions estudiades en format taula. Així mateix, per tal de fer més pragmàtics els resultats, es mostra una figura com a resum d'aquest Informe d'avaluacions *ex-post* de 2017 i d'altres de singulars.







### 3.2.3 Conclusions

Analitzant en global les actuacions avaluades del 2018 i alguna singular podem concloure que de les 22 actuacions analitzades, el 68% de les actuacions tenen una avaluació *ex-post* positiva.

De les dotze actuacions de seguretat viària avaluades es conclou que s'ha produït una reducció de 12 accidents amb víctimes, dels quals serien 1 accident mortal, 5 accidents greus i 6 accidents lleus. Aquestes reduccions es tradueixen en un estalvi de 6 M€ de costos d'accidentalitat. En un any s'ha recuperat el 43% de les inversions de les 12 actuacions analitzades.

Les actuacions de les vies ciclistes analitzades tenen un VAN de 2,4 milions d'euros i una TIR del 21% gràcies a la captació de 394 ciclistes al dia. En aquest Anàlisi Cost Benefici s'han avaluat els guanys en salut per l'activitat física dels ciclistes i la reducció d'externalitats gràcies a la promoció de la bicicleta.

Pel que fa les actuacions de millora de la mobilitat viària que inclou l'avaluació de dues variants i un desdoblament, l'avaluació *ex-post* conjunta conclou que han estalviat en mitja més de 3 minuts de temps de viatge dels usuaris de la carretera. Tanmateix, s'han reduït les externalitats produïdes sobre el municipi de Balaguer gràcies a la captació de 1950 vehicles/dia per la variant. En el cas de Cervera s'han reduït el pas per àmbit urbà de més de 4.350 vehicles. Les actuacions en conjunt tenen un VAN de 3,8 M€ i una TIR del 5,8%. I pel que fa a les actuacions de millora de la circulació viària han aconseguit reduir més de 10M€ les externalitats.

Cal remarcar que en ser les primeres avaluacions *ex-post* que està duent a terme la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat, la captació de dades abans de realitzar la infraestructura no s'ha pogut dur a terme en determinats casos i això ha complicat algunes de les estimacions *ex-post*. Així mateix, el COVID-19 ha impossibilitat el recull de dades en algunes de les actuacions, i en altres casos ha comportat l'obtenció de demandes poc representatives.



### 3.2.4 Recomanacions

Les recomanacions que s'extreuen després de l'avaluació *ex-post* de les actuacions del 2018 i d'algunes singulars són:

- És important recopilar dades per a l'avaluació des del primer moment. Gran part de les dades necessàries per a una avaluació exacta no estaran disponibles si no es recullen durant les fases de planificació, contractació, construcció i operació.
- Es recomana establir un estàndard per cada tipologia d'actuació de recollida de dades per després poder realitzar les avaluacions *ex-post* de manera àgil i eficient.
- És necessari fer un estudi de camp abans de començar l'anàlisi, per conèixer bé l'impacte de l'actuació i poder fer-ne una avaluació més adequada. Així mateix, també es recomana fer una sèrie de reunions amb els que han desenvolupat el projecte per tal de conèixer quins són els objectius de cada actuació
- Aquest estudi *ex-post* s'engloba dins d'un projecte a llarg termini i l'objectiu és anar millorant any rere any aquestes avaluacions.
- Les metodologies establertes per aquest estudi són orientatives i han de ser flexibles en funció de les característiques de cada infraestructura de transport que s'avalua.
- Per grans projectes de transport es recomana fer un seguiment durant tot el cicle de vida del projecte i anar monitoritzant amb avaluacions *ex-post* la rendibilitat socioeconòmica del projecte, amb l'objectiu de detectar incoherències del mateix amb la demanda, el desenvolupament territorial o el cost de la inversió.
- Així mateix, creiem que no es recomanable fer anàlisis *ex-post* per actuacions que tenen un import inferior a 300.000 €.
- L'avaluació pot posar de relleu els riscos per a l'execució satisfactòria del projecte i recomanar canvis quan sigui necessari per reduir el risc de retards en els projectes o sobre costos.
- Elaboració d'una guia marc per a la recollida de dades per futures avaluacions *ex-post* en funció de la tipologia d'actuació.
- És molt important utilitzar valors de costos unitaris que siguin comparables en el temps i entre diferents tipologies d'actuacions.
- Durant l'anàlisi de l'accidentalitat, s'ha de tenir en compte la ubicació de l'accident, per descartar aquells accidents que no depenen del tram d'actuació.
- Així mateix, també es recomana fer un meta-anàlisi amb totes les actuacions cada 3 anys i poder comparar els KPI's.

- És important tenir clar els objectius de l'actuació per valorar si els canvis corresponen als esperats, i poder considerar els KPI's que influeixen a l'actuació que permetin comparar actuacions d'una mateixa tipologia.
- Per monetitzar les externalitats es recomana fer servir els costos del SAIT, tot i que de vegades, per actuacions amb un objectiu molt concret, és interessant dur a terme un càlcul específic de l'externalitat. Tot i així, aquest càlcul específic pot ajudar a millorar els costos de referència del propi SAIT. Aquests indicadors de referència s'han de justificar adequadament.
- Com a futura línia de recerca, s'hauria d'investigar més com es valora l'increment del confort pel transbord en estacions de transport públic (trens, busos, metro, etc.)
- Finalment, degut a l'impacte del COVID-19 actualment es desaconsella analitzar actuacions on s'incloguin dades que s'han vist afectades per aquest esdeveniment disruptiu.

# 4

## Referències

- COWI (2009) Economic evaluation of cycle projects – methodology and unit prices.
- DGIM (2014) Estudi dels costos del transport terrestre, Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- DGIM (2014) Guia d'avaluació de l'impacte en la seguretat viària, Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- DGIM (2018) Memòria del Departament de Territori i Sostenibilitat, Direcció general d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- DGIM (2020) Sistema d'Avaluació d'Inversions en Transports (SAIT), Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat Terrestre, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.
- Flyvbjerg, B. (2004) Procedures for dealing with optimism bias in transport planning, Guidance Document. The British Department for Transport.
- Google. Google Maps <https://www.google.es/maps/preview> (accés: 03/06/2020).
- Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) <https://www.icgc.cat/> (accés: 08/04/2020).
- IerMB (Institut d'estudis regionals i metropolitans de Barcelona), "Enquesta de mobilitat en dia feiner (EMEF)".
- GenCat. Hipermapa SIG <https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html> (accés: 05/05/2020).



 Generalitat de Catalunya  
Departament de Territori i Sostenibilitat  
**Direcció General d'Infraestructures  
de Mobilitat**