



MINISTERIO
DE TRANSPORTES,
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES Y
MOVILIDAD SOSTENIBLE
SECRETARÍA GENERAL
DE TRANSPORTE TERRESTRE
DIRECCIÓN GENERAL
DEL SECTOR FERROVIARIO



ESTUDIO INFORMATIVO DE LA DUPLICACIÓN DE LA LÍNEA
MONTCADA BIFURCACIÓ – PUIGCERDÁ FRONTERA FRANCESA.
TRAMO VIC - CENTELLES.

ANEJO 20. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

ANEJO 20. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

ÍNDICE

1.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	1
2.	ANÁLISIS PREVIOS	1
2.1	Definición del proyecto y del ámbito de incidencia	1
2.2	Estimación de la demanda de transporte	2
2.3	Plan de explotación ajustado a las previsiones de demanda y oferta	2
3.	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA EN TÉRMINOS MONETARIOS (ACB)	5
3.1	Costes	5
3.1.1	Precios sombra	5
3.1.2	Inversión en infraestructura	6
3.1.3	Costes de mantenimiento de infraestructura	6
3.1.4	Gastos de operación de las EE.FF.	8
3.1.5	Gastos generales y de estructura	8
3.2	Beneficios	8
3.2.1	Ahorro de tiempo	8
3.2.1.1	Por diferencias de tiempo de desplazamiento	8
3.2.1.2	Por mejora de fiabilidad en la R3 al reducirse incidencias	9
3.2.1.3	Ahorro de tiempo total	9
3.2.2	Ahorro por accidentes	9
3.2.3	Ahorro de costes de funcionamiento	10
3.2.4	Ahorro de costes medioambientales	10
3.3	Determinación de la rentabilidad socioeconómica	10
4.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	13
4.1	Variación de inversión en infraestructura	13
4.2	Variación de beneficio por ahorro de tiempo	14
5.	SÍNTESIS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN REALIZADA	14

1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El estudio de rentabilidad de las alternativas propuestas ha seguido la metodología recogida en la GUÍA PARA LA EVALUACION DE INVERSIONES DE FERROCARRIL de 2020 de ADIF y ADIF-AV (en adelante GEIF).

La evaluación se realiza para un periodo de 30 años de acuerdo con las recomendaciones de dicho documento.

2. ANÁLISIS PREVIOS

2.1 Definición del proyecto y del ámbito de incidencia

La Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada 2030 fue aprobada por el Consejo de ministros de 10 de diciembre de 2021 y establece como uno de sus objetivos dar respuesta a las necesidades de movilidad cotidiana de los ciudadanos mediante modos de transporte sostenibles, desde el punto de vista social, económico y medioambiental. En este marco, los servicios ferroviarios de cercanías y aquellos servicios ferroviarios que atienden a la movilidad cotidiana cobran un papel esencial, por su capacidad y elevado grado de aprovechamiento y porque contribuyen a la descarbonización del transporte, a la descongestión del tráfico y a la mejora de la calidad del aire en las ciudades.

Por otra parte, con fecha 23 de diciembre de 2022 (publicación en el BOE 30-12-2022) el Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana aprobó la Estrategia Indicativa del desarrollo, mantenimiento y renovación de la infraestructura ferroviaria 2021-2026 (en lo sucesivo la Estrategia Indicativa).

Este documento se enmarca en la regulación establecida por la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario. Este instrumento de planificación está asimismo contemplado en la Directiva 2012/34/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un espacio ferroviario único europeo.

La misión principal de la Estrategia Indicativa es establecer un marco financiero y de prioridades de la planificación ferroviaria. Por tanto, la Estrategia Indicativa debe establecer un conjunto de directrices básicas destinadas a satisfacer las necesidades futuras de movilidad y la sostenibilidad financiera del sistema ferroviario. La definición de la Estrategia Indicativa por parte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana supone, al mismo tiempo, un reto y una oportunidad para actuar como palanca en el cambio de paradigma de la política de transportes, definido en la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030, en la que se sitúa al ciudadano y al usuario en el centro de todo el sistema.

El “Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030”, presentado por el Ministerio de Transportes, es un documento de contenido técnico-económico que contiene la propuesta de actuaciones en infraestructura ferroviaria y material rodante.

El principal objetivo de este Plan de Rodalies 2020-2030 es la satisfacción de las necesidades de una demanda futura creciente en esa red hasta el año 2030.

Dicho Plan sitúa al usuario en el centro de la toma de decisiones y se enfoca en dar respuesta a las necesidades presentes y futuras. Para ello, pretende articular una oferta de movilidad atractiva y de calidad.

Dentro del programa de actuaciones, para incrementar la capacidad de la red e integración urbana, se encuentra la duplicación de vía en el tramo Vic-Centelles. Se trata de un tramo cuya duplicación es sencilla, sin limitaciones urbanísticas, y que permitirá reducir la longitud del cantón crítico, aumentando en consecuencia, la fiabilidad de la línea. Se plantea en este Estudio Informativo el estudio de posibles variantes locales de trazado que permitan aumentar la velocidad y así disminuir los tiempos de recorrido.

El tramo Vic-Centelles objeto del presente Estudio Informativo tiene una longitud aproximada de 16 km, electrificado a 3.000 V en corriente continua y catenaria compensada. Las estaciones y apeaderos presentes en el tramo, además de las estaciones de Centelles y Vic (esta última fuera del alcance del presente Estudio Informativo), son el apeadero en vía única de Balenyà - Els Hostalets y la estación de Balenyà – Tona – Seva.

El incremento de la demanda previsto en la actualización del Plan de Rodalies de Catalunya 2020 – 2030 se justifica, no solamente por el crecimiento de la actividad económica y de la movilidad en el área servida (incremento de demanda tendencial), sino también por las políticas de movilidad sostenible acometidas por las distintas administraciones, que comportan el trasvase modal desde el vehículo privado a los sistemas de transporte público colectivo, con especial incidencia en los desplazamientos de conexión entre la ciudad de Barcelona y la Región Metropolitana. Estos desplazamientos serán encaminados en buena medida hacia la red de Rodalies del núcleo de Barcelona pudiendo llegar a representar un aumento por encima del 65% en el número de usuarios, pasando de los 27.422 diarios en 2018, a 45.373 en el año 2030.

2.2 Estimación de la demanda de transporte

El estudio de demanda se desarrolla en el Anejo nº 19 del presente Estudio Informativo, y a partir de los datos en él obtenidos para toda la R3, se han calculado los resultados de captación de viajeros por la R-3 **entre Centelles y Vic** en el escenario de demanda actual y futura en ferrocarril en detrimento del autobús y del vehículo privado. Son los siguientes:

DEMANDA ACTUAL DIARIA	DEMANDA FUTURA DIARIA	DEMANDA ACTUAL ANUAL	DEMANDA FUTURA ANUAL
4.651	8.583	1.213.911	2.240.163

Tabla 1. Viajeros transportados por el tramo más cargado entre Centelles y Vic (ambos sentidos)

Por tanto, el incremento de demanda estimado, como el aumento de viajeros en el tramo más cargado entre Centelles y Vic es de 1.026.252 viajeros anuales entre ambos sentidos.

Este incremento de demanda es el mismo para las dos alternativas estudiadas, dado que las diferencias en tiempos de recorrido son inferiores a 2 minutos en recorridos medios de 60

minutos, por lo que se han considerado despreciables y, por tanto, se ha contemplado de cara al estudio de rentabilidad que no inducen demandas diferentes entre alternativas.

	ESTADO ACTUAL			ESTADO FUTURO		
	SUBEN	BAJAN	SUBEN+BAJAN	SUBEN	BAJAN	SUBEN+BAJAN
CENTELLES	406	373	779	631	588	1.219
BALENYÀ ELS HOSTALETS	230	212	442	353	526	879
BALENYÀ TONA SEVA	243	248	491	389	398	787
VIC	1.795	2.615	4.410	2.957	4.424	7.381

Tabla 2. Viajeros subidos más bajados en las estaciones del tramo Centelles-Vic en 2018 y en estado futuro

El presente estudio de rentabilidad se realiza considerando que el plazo desde la redacción del presente estudio informativo hasta la finalización de las obras es de 7 años.

2.3 Plan de explotación ajustado a las previsiones de demanda y oferta

A partir de la demanda estimada en el escenario 2030, se ha elaborado un plan de explotación, cuyo objetivo es definir la oferta ferroviaria necesaria: frecuencia de servicios y flota necesaria.

Se ha dimensionado la flota de trenes que prestarán servicio entre Montcada y Vic una vez realizada la duplicación de la R3.

En el *Anejo 6: Estudio Funcional* se desarrolla la estimación de tráfico y horarios. Se han calculado los niveles de ocupación futuros con los horarios actuales pero sustituyendo el material móvil por la Serie 465 y considerando dobles composiciones en las horas punta. Los resultados obtenidos son los siguientes:

DIRECCIÓN NORTE

HORA		ORIGEN	DESTINO	SUBEN	BAJAN	PASAN	VIENEN	ASIENTOS	OCUPACIÓN ¹
DE	A								
6	7	L'HOSPITALET	VIC	0	45	0	45	277	16%
7	8	L'HOSPITALET	RIPOLL	45	172	91	218	544	40%
7	8	L'HOSPITALET	LA TOUR DE CAROL	20	140	73	193	544	35%
8	9	L'HOSPITALET	VIC	0	322	0	322	544	59%
9	10	L'HOSPITALET	RIBES DE FRESE	20	210	51	241	544	44%
9	10	L'HOSPITALET	VIC	0	127	0	127	544	23%
10	11	L'HOSPITALET	VIC	0	106	0	106	544	19%
11	12	L'HOSPITALET	LA TOUR DE CAROL	23	43	91	111	277	40%
12	13	L'HOSPITALET	RIPOLL	59	122	23	86	277	31%
13	14	L'HOSPITALET	RIPOLL	46	170	54	178	544	33%
13	14	L'HOSPITALET	VIC	0	112	0	112	544	21%
13	14	L'HOSPITALET	LA TOUR DE CAROL	69	92	170	193	544	35%
14	15	L'HOSPITALET	RIPOLL	117	249	112	244	544	45%
15	16	L'HOSPITALET	RIPOLL	68	200	114	246	544	45%
16	17	L'HOSPITALET	VIC	0	210	0	210	544	39%
16	17	L'HOSPITALET	LA TOUR DE CAROL	43	120	292	370	544	68%
17	18	L'HOSPITALET	RIPOLL	31	117	73	158	544	29%
17	18	L'HOSPITALET	VIC	0	147	0	147	544	27%

HORA		ORIGEN	DESTINO	SUBEN	BAJAN	PASAN	VIENEN	ASIENTOS	OCUPACIÓN ¹
DE	A								
18	19	L'HOSPITALET	PUIGCERDÁ	35	134	117	216	277	78%
19	20	L'HOSPITALET	RIPOLL	58	150	61	153	544	28%
19	20	L'HOSPITALET	PUIGCERDÁ	25	127	45	147	544	27%
20	21	L'HOSPITALET	VIC	0	83	0	83	544	15%
20	21	L'HOSPITALET	PUIGCERDÁ	56	64	147	155	544	29%
20	21	L'HOSPITALET	VIC	0	144	0	144	544	26%
21	22	L'HOSPITALET	RIPOLL	43	117	86	160	544	29%
22	23	L'HOSPITALET	VIC	0	114	0	114	277	41%
23	24	L'HOSPITALET	RIPOLL	0	18	0	18	277	7%
23	24	L'HOSPITALET	VIC	28	117	36	125	277	45%
								MEDIA	31%

DIRECCIÓN SUR

HORA		ORIGEN	DESTINO	SUBEN	BAJAN	VAN	ASIENTOS	OCUPACIÓN
DE	A							
5	6	VIC	L'HOSPITALET	40	0	40	277	14%
6	7	RIPOLL	L'HOSPITALET	40	3	94	544	17%
6	7	VIC	L'HOSPITALET	76	0	76	277	27%
7	8	RIPOLL	L'HOSPITALET	51	41	190	544	35%
7	8	VIC	L'HOSPITALET	71	0	71	544	13%
7	8	PUIGCERDÁ	L'HOSPITALET	132	25	200	544	37%
8	9	VIC	L'HOSPITALET	112	0	112	544	21%
8	9	VIC	L'HOSPITALET	86	0	86	544	16%
9	10	PUIGCERDÁ	L'HOSPITALET	53	74	219	544	40%

¹ Porcentaje de asientos ocupados

HORA		ORIGEN	DESTINO	SUBEN	BAJAN	VAN	ASIENTOS	OCUPACIÓN
DE	A							
9	10	VIC	L'HOSPITALET	56	0	56	544	10%
10	11	RIPOLL	L'HOSPITALET	68	15	89	277	32%
10	11	LA TOUR DE CAROL	L'HOSPITALET	63	35	177	277	64%
11	12	RIBES DE FRESE	L'HOSPITALET	91	25	125	277	45%
12	13	LA TOUR DE CAROL	L'HOSPITALET	79	21	157	277	57%
13	14	VIC	L'HOSPITALET	53	0	53	544	10%
13	14	VIC	L'HOSPITALET	158	0	158	544	29%
14	15	RIPOLL	L'HOSPITALET	120	58	185	544	34%
15	16	LA TOUR DE CAROL	L'HOSPITALET	92	43	94	544	17%
16	17	VIC	L'HOSPITALET	91	0	91	544	17%
16	17	RIPOLL	L'HOSPITALET	68	26	63	544	12%
17	18	RIPOLL	L'HOSPITALET	96	38	116	544	21%
18	19	VIC	L'HOSPITALET	87	0	87	277	32%
19	20	LA TOUR DE CAROL	L'HOSPITALET	76	40	129	544	24%
19	20	RIPOLL	L'HOSPITALET	144	17	163	544	30%
20	21	VIC	L'HOSPITALET	53	0	53	544	10%
20	21	LA TOUR DE CAROL	L'HOSPITALET	63	30	106	544	19%
21	22	RIPOLL	L'HOSPITALET	59	17	66	277	24%
							MEDIA	23%

conlleve que todas las estaciones de la R3 estén ya adaptadas, con andenes de 200 metros útiles para poder acoger dichas composiciones dobles de la Serie 465.

Como conclusión de este análisis, se considera que, en estado futuro, con un crecimiento de la demanda del 65,5%, manteniendo los horarios actuales y el número de circulaciones de 28 trenes por sentido y día, sustituyendo el material móvil por la Serie 465, y contemplando composición doble en los períodos de hora punta, se consigue reducir los niveles actuales de ocupación de asientos, pasando del 36% al 31% sentido Vic y del 24% al 23% sentido Barcelona. Este escenario

3. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA EN TÉRMINOS MONETARIOS (ACB)

La evaluación socioeconómica en términos monetarios (análisis coste beneficio -ACB) permite medir el aporte neto del proyecto al conjunto de la sociedad. Se mide, por tanto, en situación diferencial entre la situación con actuación y sin actuación (o situación sin proyecto).

En la situación sin proyecto, se considera que la demanda es la actual, actualizada a 2030 (más el incremento tendencial de la misma del 1,5 % en años posteriores a 2030), dado que los tiempos de recorrido Barcelona-Vic no mejoran.

Para este análisis diferencial, se toma el número de pasajeros máximo captable por el ferrocarril en las alternativas 1 y 2 estudiadas. Se considera únicamente la demanda inducida por las actuaciones previstas en la R3 (46 % respecto al total de 65,5 %), sin contemplar la tendencial de la demanda actual (19 %).

Analizadas las matrices origen-destino de la Estación de Vic, se ha considerado el viaje Vic-Plaza de Cataluña, como referencia para los cálculos de ahorros por tiempo.

Para este análisis se considera una tasa de descuento económica del 3% y un periodo de evaluación de 30 años, desde el año de puesta en servicio (2030).

Se adopta una tasa de descuento social del 3%, según lo indicado en la GEIF. Se calcula en el año de puesta en servicio el Valor Actual Neto (en adelante VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de cada uno de los escenarios objeto de valoración.

Se considera que la oferta no varía durante el periodo de evaluación. En el escenario de duplicación, se considera que la demanda en 2030 aumenta en un 46 % respecto a la actual (diferencia entre escenarios prospectivo y tendencial), tal y como se indica en el anejo nº 19 *Estudio de Demanda*, al llevarse a cabo esta actuación más otras en el resto de la línea que permiten prestar un mejor servicio, con menos retrasos por incidencias.

Para el análisis de rentabilidad, se considera que el incremento de demanda es proporcional al importe de la inversión de este tramo respecto al total del tramo Montcada-Vic, cifra que asciende a 689,5 millones de euros. El porcentaje de incremento de demanda imputable al tramo Centelles-Vic es, por tanto, del 17,3 %.

Los costes considerados son los siguientes:

- Inversión en infraestructura (incluyendo el valor residual de la misma en el último año de evaluación).
- Costes de mantenimiento de infraestructura (mantenimiento de línea del administrador).

En cuanto a los beneficios socioeconómicos, se ha tenido en cuenta los siguientes:

- Ahorro de tiempo para los viajeros de la línea pasantes por el tramo Vic-Centelles. Para este ahorro se considera la reducción de tiempo del tramo Centelles-Vic, aplicado a la demanda total anual de dicho tramo.
- Ahorro de tiempo por mejora de fiabilidad de la línea frente a incidencias. Este ahorro se imputa a los usuarios de la R3, durante los tiempos de incidencias facilitados por ADIF, correspondientes al año 2023.
- Beneficios del uso del ferrocarril por viajero y kilómetro frente al autobús y el vehículo privado. Para calcular este ahorro, se considera el incremento de demanda proporcional a la inversión.
 - Ahorro por accidentes en tren respecto a los de carretera y autobús.
 - Ahorro de costes medioambientales. En este factor se engloban factores diferenciales como:
 - ~ Polución atmosférica.
 - ~ Cambio climático (huella de carbono).
 - ~ Ruido.
 - ~ Impactos ambientales indirectos.
 - ~ Efectos urbanos: congestión de tráfico con afección a terceros.

Finalmente se efectúa un análisis de sensibilidad, evaluando los factores de mayor peso en el ACB y la influencia de su variación en los resultados.

3.1 Costes

3.1.1 Precios sombra

A diferencia de la evaluación financiera, en la evaluación socioeconómica, los precios de mercado no son adecuados, sino que hay que utilizar precios sombra, que reflejan los costes de oportunidad de los costes y la disposición de los consumidores a pagar por los resultados.

Para la evaluación socioeconómica de alternativas, se adoptan los factores correctores de precios de mercado recogidos en el apartado 2.5.1 *Precios sombra* de la GEIF 2020.

	CONCEPTO/COSTE	PRECIOS SOMBRA: RATIOS S/PRECIO DE MERCADO
Costes de ADIF	Inversión en Infraestructura	0,73
	Costes de Mantenimiento Infraestructura	0,73
	Costes Generales y de Estructura	0,88
Costes de la EE.FF.	Inversión en Material Móvil	0,70
	Ligados a Ventas	0,70
	Servicios a bordo (Ligados al Viajero)	0,88
	Personal (Ligados al Tiempo)	0,70
	Energía (Ligados a Circulación)	0,82
	Mantenimiento y Limpieza (Ligados a los Trenes)	0,88
	Generales y de Estructura	0,88

Precios sombra. Fuente GEIF 2020

- Costes de mantenimiento y operación de las estaciones
- Costes de gestión de tráfico
- Costes generales y de estructura

Estos valores se han obtenido a partir de los costes unitarios publicados en la GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE INVERSIONES EN FERROCARRIL, de 2020.

3.1.2 Inversión en infraestructura

A continuación, se detallan los valores de inversión en infraestructura de cada alternativa, obtenidos de la valoración incluida en el presente Estudio Informativo, así como los de reinversión necesaria en la misma, una vez finalizada la vida útil de sus componentes (se computa la reinversión en proporción a los años de utilización, desde el año de dicha reinversión hasta el año fin del análisis de presente estudio de rentabilidad):

Concepto	ALTERNATIVA		
	1	2	
1. INVERSIÓN	112,50	127,00	M€ (SIN IVA)
1a Inversión inicial	104,50	119,20	M€ (SIN IVA)
1b. Reinversión	8,00	7,80	M€ (SIN IVA)

Los costes de construcción de cada alternativa analizada y los costes de reinversión considerados en la presente valoración socioeconómica son los indicados la tabla anterior, multiplicados por 0,73 para obtener los precios sombra.

3.1.3 Costes de mantenimiento de infraestructura

A continuación, se detallan los costes de explotación de Adif, desglosados en:

- Costes de mantenimiento de la línea y sus equipos

COSTES DE EXPLOTACIÓN DE ADIF

Costes de mantenimiento de la línea y sus equipos

Tipo de línea C1

Coste unitario 40.010,00 € € año/km Se repercute sólo la diferencia entre doble vía y vía única

Coste total anual	longitud km	coste anual
Alternativa 1	15,5	620.155,00 €
Alternativa 2	15,1	604.151,00 €

Costes de mantenimiento y operación de las estaciones **0,00 €** Las estaciones ya existen

Costes de gestión de tráfico

Coste unitario 4.775,00 € € año/km No se repercute coste alguno de gestión del tráfico, dado que la línea ya existe.

Coste total anual	longitud km	coste anual
Alternativa 1	0	0,00 €
Alternativa 2	0	0,00 €

Costes generales y de estructura (5%)

Alternativa 1	31.007,75 €
Alternativa 2	30.207,55 €

Total costes de explotación de ADIF

Alternativa 1	651.162,75 €
Alternativa 2	634.358,55 €

Los costes considerados en la presente valoración socioeconómica a precios sombra, son los resultantes de aplicar, a los valores indicados en la tabla anterior, los factores correctores indicados en el apartado 3.1.1 (precios sombra).

3.1.4 Gastos de operación de las EE.FF.

Se han obtenido los siguientes costes de operación de las EE.FF para cada una de las alternativas estudiadas:

	ALTERNATIVAS		
	1	2	
Costes anuales asociados a la venta	0,37	0,37	M€/año
<i>Término fijo</i>	0,28	0,28	M€/año
<i>Coste porcentual</i>	0,08	0,08	M€/año
Costes de personal	0,00	0,00	M€/año
Costes de energía	0,23	0,28	M€/año
Costes de mantenimiento y limpieza del material móvil	0,04	0,04	M€/año
Costes generales y estructura	0,19	0,21	M€/año
Total costes anuales de explotación	0,83	0,90	M€/año

El término fijo resulta de aplicar el precio de 0,386 € por viajero al total de la captación de viajeros. El coste porcentual es el 3% del anterior.

No se computa coste de personal, dado que el incremento de demanda no conlleva personal adicional.

El coste de la energía se obtiene aplicando el coste unitario de la GEIF 2020 de 0,58 €/tren.km a los servicios adicionales necesarios para mantener las ocupaciones actuales. Aunque el horario se mantenga, serán necesarias unidades más largas (200/400 metros).

Los costes de mantenimiento y limpieza resultan de aplicar el precio de 1.12 € por tren a los servicios adicionales necesarios para mantener las ocupaciones actuales, prorrateando la parte proporcional del coste en Vic-Centelles respecto a toda la R-3.

Los costes generales y de estructura son el 30% de los anteriores.

Las cifras de gastos de operación de las EE.FF. imputadas en el ACB son las resultantes de aplicar a los valores anteriores, los factores correctores indicados en el apartado 3.1.1 (precios sombra).

3.1.5 Gastos generales y de estructura

Los gastos generales son el 5% de los de explotación, corregidos por los factores correctores indicados en el apartado 3.1.1 (precios sombra).

3.2 Beneficios

3.2.1 Ahorro de tiempo

3.2.1.1 Por diferencias de tiempo de desplazamiento

Se considera que los viajes son 75 % de trabajo y 25 % de otro tipo. Se considera que el reparto vehículo privado/autobús es 75 % / 25 %.

Se han considerado los siguientes tiempos de desplazamiento entre Vic y Plaza de Cataluña²:

	ACTUAL	FUTURO
COCHE	67 min	67 min
BUS	84 min	84 min
TREN	73 min	A1: 71 min ; A2: 71 min

Se han considerado los siguientes viajeros:

	ACTUAL	FUTURO
COCHE	550.773	0
BUS	183.581	0
TREN	1.505.809	2.240.163

² Fuentes: Google Maps y web de Renfe

Se ha estimado el siguiente valor del ahorro de tiempo entre el escenario sin actuación y las alternativas 1 y 2:

POR REDUCCIÓN DE TRAYECTO		TIEMPO (minutos)			VIAJES TRABAJO/ESTUDIOS			COSTE HORA		COSTE ANUAL	AHORRO TIEMPO
ALTERNATIVA	MODO	COCHE	BUS	TREN	COCHE	BUS	TREN	TRABAJO	OTROS		
0	AUTOBUS+VP 75/25	67	84	73	550.773	183.581	1.505.809	30,56	14,97	72.098.355,98 €	0,00 €
1	TREN	67	84	71	0	0	2.240.163	30,56	14,97	70.678.542,75 €	1.419.813,23 €
2	TREN	67	84	71	0	0	2.240.163	30,56	14,97	70.678.542,75 €	1.419.813,23 €

3.2.1.2 Por mejora de fiabilidad en la R3 al reducirse incidencias

Se han obtenido los datos registrados por ADIF en 2023 de incidencias de la R-3 en el tramo Centelles-Vic. Las incidencias y los retrasos (en minutos) son los siguientes:

	Via		Electrificación		ISE		SS/EE		TTCC		TOTALES												
	>100'	Total	>100'	Total	>100'	Total	>100'	Total	>100'	Total	>100'	Total											
	Incid.	Retrasos	Incid.	Retrasos	Incid.	Retrasos	Incid.	Retrasos	Incid.	Retrasos	Incid.	Retrasos											
Enero												2	70										
Febrero												4	135										
Marzo												3	43										
Abril												3	137										
Mayo											1	325	3	390									
Junio											1	317	2	351									
Julio													3	111									
Agosto													1	35									
Septiembre	1	151	1	151								1	22										
Octubre																							
Noviembre																							
Diciembre												1	586	4	642								
TOTAL	1	151	1	151	0	0	0	0	3	1228	26	1936	0	0	0	0	0	1	37	4	1379	30	2767

Tabla 3. Datos de incidencias en el tramo Vic-Centelles en el 2023

Para el análisis de ahorro de tiempo por mejora de la fiabilidad, se ha considerado que cada incidencia genera retrasos de duración igual al 75% del de la incidencia, y afecta al 75% de los usuarios que utilizan la R-3 durante ese período.

Se ha estimado el siguiente valor del ahorro de tiempo entre el escenario sin actuación y las alternativas 1 y 2.

POR FIABILIDAD (ALTERNATIVAS 1 Y 2)	
MINUTOS ANUALES DE RETRASO	2.075
PERSONAS AFECTADAS POR RETRASOS	39.519
PERSONAS*TIEMPO	82.012.014
IMPORTE DE AHORRO	2.950.596,21 €

3.2.1.3 Ahorro de tiempo total

El ahorro de tiempo total en el año 2030 resulta ser el siguiente:

AHORRO DE TIEMPO TOTAL 2030		
ALTERNATIVA 1		4.370.409,44 €
ALTERNATIVA 2		4.370.409,44 €

3.2.2 Ahorro por accidentes

A partir de los costes medios de accidentes para los diferentes modos de transporte publicados en la GEIF 2020, se obtienen las siguientes valoraciones relacionadas con el ahorro por accidentes en 2030 respecto al escenario 0 de no actuación:

ALTERNATIVA	MODO	DISTANCIA (KM)		VIAJES			COSTE MEDIO (€/1000 VIAJ.KM)			COSTE ANUAL	AHORRO
		CARRETERA	TREN	COCHE	BUS	TREN	COCHE	BUS	TREN		
0	AUTOBUS+VP 75/25	70	0	95.284	31.760		41,89	8,41	3,71	111.920,27 €	0,00 €
1	TREN	0	70	0	0	95.284	41,89	8,41	3,71	24.745,18 €	87.175,08 €
2	TREN	0	69,6	0	0	95.284	41,89	8,41	3,71	24.603,78 €	87.316,48 €

No se ha considerado el ahorro por accidentes como consecuencia de la supresión del paso a nivel, dado que esta actuación puede ejecutarse sin necesidad de duplicar la línea.

Se calcula para cada año, desde el inicio de las inversiones, el flujo neto de caja. Posteriormente se calcula el VAN de los flujos netos de caja, actualizados al inicio de explotación, y la TIR.

3.2.3 Ahorro de costes de funcionamiento

A partir de los costes medios de funcionamiento para los diferentes modos de transporte publicados en la GEIF 2020, se obtienen las siguientes valoraciones relacionadas con el ahorro de costes de funcionamiento respecto al escenario 0 de no actuación:

ALTERNATIVA	MODO	DISTANCIA (KM)		VIAJES			COSTE MEDIO (€/1000 VIAJ.KM)			COSTE ANUAL	AHORRO
		COCHE/BUS	TREN	CARRETERA	BUS	TREN	COCHE	BUS	TREN		
0	AUTOBUS+VP 75/25	70		95.284	31.760		0,1259	0,0354	0,029	387.018,69 €	0,00 €
1	TREN		70			127.043	0,1259	0,0354	0,029	257.897,78 €	129.120,91 €
2	TREN AV+BUS		69,6			127.043	0,1259	0,0354	0,029	256.424,08 €	130.594,61 €

3.2.4 Ahorro de costes medioambientales

Se han considerado los costes siguientes para valorar el ahorro de costes medioambientales respecto al escenario 0 de no actuación:

- Polución atmosférica.
- Cambio climático (huella de carbono).
- Ruido.
- Impactos ambientales indirectos.
- Efectos urbanos: congestión de tráfico con afección a terceros.

Los costes medios son los publicados en la GEIF 2020, resultando los siguientes valores de ahorro:

ALTERNATIVA	MODO	DISTANCIA (KM)		VIAJES OCIO		COSTE MEDIO (€/1000 VIAJ.KM)			COSTE ANUAL	AHORRO	
		COCHE/BUS	TREN	CARRETERA	TREN	COCHE	BUS	TREN			
0	AUTOBUS+VP 75/25	70	0	95.284	0	82,77	18,16	10,23	228.859,61 €	0,00 €	
1	TREN		70		0	127.043	82,77	18,16	10,23	90.975,67 €	137.883,94 €
2	TREN		69,6		0	127.043	82,77	18,16	10,23	90.455,80 €	138.403,80 €

3.3 Determinación de la rentabilidad socioeconómica

Se considera un periodo de referencia de 30 años. Se considera una tasa de descuento económica del 3%.

Para los conceptos de gasto y ahorro en los que interviene el número de viajeros, se considera un crecimiento tendencial del 1,5 % desde 2030.

ALTERNATIVA 1. FLUJO NETO		AÑOS																																		
Concepto		-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
INVERSIONES	33,02	38,14	38,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-49,10			
Inversión en infraestructura	82,13	38,14	38,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Valor residual de infraestructura	-49,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-49,10		
GASTOS DE EXPLOTACIÓN	32,08	0,00	0,00	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07			
Infraestructura	12,98			0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43			
Operación de la EE.FF.	18,28			0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61			
Generales y de estructura	0,82			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03			
TOTAL COSTES	65,10	38,14	38,14	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	-48,03			
BENEFICIOS																																				
Ahorro de tiempo	164,06			4,37	4,44	4,50	4,57	4,64	4,71	4,78	4,85	4,92	5,00	5,07	5,15	5,23	5,30	5,38	5,46	5,55	5,63	5,71	5,80	5,89	5,97	6,06	6,16	6,25	6,34	6,44	6,53	6,63	6,73			
Ahorro de accidentes	3,27			0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13			
Ahorro en costes de funcionamiento	4,85			0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20			
Ahorro costes ambientales	5,18			0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21			
TOTAL BENEFICIOS	177,35	0,00	0,00	4,72	4,80	4,87	4,94	5,01	5,09	5,17	5,24	5,32	5,40	5,48	5,57	5,65	5,73	5,82	5,91	6,00	6,09	6,18	6,27	6,36	6,46	6,56	6,65	6,75	6,86	6,96	7,06	7,17	7,28			
BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONÓMICOS		-38,14	-38,14	3,66	3,73	3,80	3,87	3,95	4,02	4,10	4,17	4,25	4,33	4,41	4,50	4,58	4,66	4,75	4,84	4,93	5,02	5,11	5,20	5,29	5,39	5,49	5,58	-0,16	5,79	5,89	5,99	6,10	55,31			
ALTERNATIVA 1. FLUJO ACTUALIZADO		AÑOS																																		
Concepto	M€	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
INVERSIONES	61,79	40,47	39,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-20,84			
Inversión en infraestructura	82,63	40,47	39,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Valor residual de infraestructura	-20,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-20,84		
GASTOS DE EXPLOTACIÓN	21,59	0,00	0,00	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,56	0,54	0,53	0,51	0,50	0,48	0,47	0,45			
Infraestructura	8,74	0,00	0,00	0,43	0,42	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18				
Operación de la EE.FF.	12,30	0,00	0,00	0,61	0,59	0,57	0,56	0,54	0,53	0,51	0,50	0,48	0,47	0,45	0,44	0,43	0,41	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26			
Generales y de estructura	0,55	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01			
TOTAL COSTES	83,38	40,47	39,29	1,07	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92	0,90	0,87	0,84	0,82	0,80	0,77	0,75	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,57	0,56	0,54	0,51	0,50	0,48	0,47	-20,38				
BENEFICIOS	0,00																																			
Ahorro de tiempo	106,85	0,00	0,00	4,37	4,31	4,24	4,18	4,12	4,06	4,00	3,94	3,89	3,83	3,77	3,72	3,66	3,61	3,56	3,51	3,46	3,41	3,36	3,31	3,26	3,21	3,16	3,12	3,07	3,03	2,98	2,94	2,90	2,86			
Ahorro de accidentes	2,13	0,00	0,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06			
Ahorro en costes de funcionamiento	3,16	0,00	0,00	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09			
Ahorro costes ambientales	3,37	0,00	0,00	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09			
TOTAL BENEFICIOS	115,50	0,00	0,00	4,72	4,66	4,59	4,52	4,46	4,39	4,33	4,26	4,20	4,14	4,08	4,02	3,96	3,90	3,85	3,79	3,74	3,68	3,63	3,58	3,52	3,47	3,42	3,37	3,32	3,27	3,23	3,18	3,13	3,09			
BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONÓMICOS		32,13	-40,47	-39,29	3,66	3,62	3,58	3,54	3,51	3,47	3,43	3,39	3,36	3,32	3,28	3,25	3,21	3,18	3,14	3,10	3,07	3,03	3,00	2,97	2,93	2,90	2,86	2,83	-0,08	2,76	2,73	2,70	2,67	23,47		
Parámetros de rentabilidad																																				
VAN al 3 % actualizado al año 1	32,13																																			
TIR	5,1%																																			

ALTERNATIVA 2. FLUJO NETO		AÑOS																																
Concepto		-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
INVERSIONES	37,51	43,51	43,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-55,20	
Inversión en infraestructura	92,71	43,51	43,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor residual de infraestructura	-55,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-55,20
GASTOS DE EXPLOTACIÓN	33,66			1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Infraestructura	13,23			0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	
Operación de la EE.FF.	19,63			0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Generales y de estructura	0,80			0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL COSTES	71,16	43,51	43,51	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	-54,08
BENEFICIOS																																		
Ahorro de tiempo	164,06			4,37	4,44	4,50	4,57	4,64	4,71	4,78	4,85	4,92	5,00	5,07	5,15	5,23	5,30	5,38	5,46	5,55	5,63	5,71	5,80	5,89	5,97	6,06	6,16	6,25	6,34	6,44	6,53	6,63	6,73	
Ahorro de accidentes	3,28			0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Ahorro en costes de funcionamiento	4,85			0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	
Ahorro costes ambientales	5,20			0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21
TOTAL BENEFICIOS	177,38	0,00	0,00	4,73	4,80	4,87	4,94	5,02	5,09	5,17	5,24	5,32	5,40	5,48	5,57	5,65	5,73	5,82	5,91	6,00	6,09	6,18	6,27	6,36	6,46	6,56	6,65	6,75	6,86	6,96	7,06	7,17	7,28	
BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONÓMICOS		-43,51	-43,51	3,60	3,67	3,75	3,82	3,89	3,97	4,04	4,12	4,20	4,28	4,36	4,44	4,53	4,61	4,70	4,79	4,87	4,96	5,06	5,15	5,24	5,34	5,43	5,53	-0,06	5,73	5,84	5,94	6,05	61,36	
ALTERNATIVA 2. FLUJO ACTUALIZADO		AÑOS																																
Concepto	M€	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
INVERSIONES	70,35	46,16	44,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-23,43	
Inversión en infraestructura	93,77	46,16	44,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Valor residual de infraestructura	-23,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-23,43	
GASTOS DE EXPLOTACIÓN	22,65	0,00	0,00	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,57	0,55	0,54	0,52	0,51	0,49	0,48	
Infraestructura	8,90	0,00	0,00	0,44	0,43	0,42	0,40	0,39	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	
Operación de la EE.FF.	13,21	0,00	0,00	0,65	0,64	0,62	0,60	0,58	0,56	0,55	0,53	0,52	0,50	0,49	0,47	0,46	0,45	0,43	0,42	0,41	0,40	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	
Generales y de estructura	0,54	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
TOTAL COSTES	93,00	46,16	44,81	1,12	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,66	0,64	0,62	0,60	0,59	0,57	0,55	0,54	0,52	0,51	0,49	-22,95	
BENEFICIOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Ahorro de tiempo	106,85	0,00	0,00	4,37	4,31	4,24	4,18	4,12	4,06	4,00	3,94	3,89	3,83	3,77	3,72	3,66	3,61	3,56	3,51	3,46	3,41	3,36	3,31	3,26	3,21	3,16	3,12	3,07	3,03	2,98	2,94	2,90	2,86	
Ahorro de accidentes	2,13	0,00	0,00	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Ahorro en costes de funcionamiento	3,16	0,00	0,00	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	
Ahorro costes ambientales	3,38	0,00	0,00	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	
TOTAL BENEFICIOS	115,52	0,00	0,00	4,73	4,66	4,59	4,52	4,46	4,39	4,33	4,26	4,20	4,14	4,08	4,02	3,96	3,90	3,85	3,79	3,74	3,68	3,63	3,58	3,52	3,47	3,42	3,37	3,32	3,27	3,23	3,18	3,13	3,09	
5. BENEFICIOS-COSTES SOCIOECONÓMICOS	22,52	-46,16	-44,81	3,60	3,57	3,53	3,50	3,46	3,42	3,39	3,35	3,32	3,28	3,25	3,21	3,18	3,14	3,11	3,07	3,04	3,00	2,97	2,94	2,90	2,87	2,84	2,80	-0,03						

Por tanto, desde el punto de vista socioeconómico, ambas alternativas resultan rentables, al presentar los siguientes valores de VAN y TIR:

ALTERNATIVA	VAN	TIR
1	32,13 M€	5,1 %
2	22,52 M€	4,3 %

4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se ha realizado un análisis de sensibilidad sobre las variables de mayor peso en el ACB: costes de inversión en infraestructura y beneficio por ahorro de tiempo. Tal y como se indica en la GEIF, se ignora la posibilidad de que los cambios se sucedan de manera simultánea.

El análisis consiste en analizar la variación porcentual de los principales indicadores de rendimiento financiero y económico (criterios de evaluación) ante variaciones porcentuales predeterminadas de las variables críticas, de manera individual.

4.1 Variación de inversión en infraestructura

Se analizan variaciones de los costes de construcción de la infraestructura, entre 80% y 140% y se obtienen los VAN y las TIR de las dos alternativas en dichos escenarios. En la siguiente tabla se representan los resultados obtenidos.

COSTE INVERSIÓN INFRAESTRUCTURA		ALTERNATIVA	
		1	2
80%	VAN	44,08 M€	36,59 M€
	TIR	6,5 %	5,6 %
100%	VAN	32,13 M€	22,52 M€
	TIR	5,1 %	4,3 %
120%	VAN	19,37 M€	8,46 M€
	TIR	4,1 %	3,4 %
140%	VAN	7,01 M€	-5,61 M€
	TIR	3,3 %	2,8 %

Este análisis permite confirmar que las dos alternativas son socioeconómicamente sostenibles, para cualquiera que sea la evolución de los costes de construcción entre 80 y 140 % del valor de cálculo considerado, salvo la 2 en el poco probable escenario del incremento de costes de construcción en 2030 hasta alcanzar el 140% del obtenido del presupuesto de este estudio informativo.

4.2 Variación de beneficio por ahorro de tiempo

Se analizan variaciones de los beneficios por ahorro de tiempo, de 0 % (sin considerar este factor de ahorro) y entre 100 % y 300% y se obtienen los VAN y las TIR de las alternativas en dichos escenarios. Se analizan estos escenarios tan variables dado que el factor de ahorro de tiempo puede sufrir modificaciones importantes por varios motivos. Si el trasvase de carretera a ferrocarril es mayor del estimado y si otros factores hacen que la demanda inducida aumente, el ahorro de tiempo será mayor. Incluso, podrían reducirse los tiempos de recorrido respecto a los obtenido en las simulaciones si se alcanzan velocidades máximas superiores a las consideradas. También podría aumentar la diferencia de tiempos entre ferrocarril y vehículo privado. Por otro lado, si no se acomete la actuación, las incidencias podrían aumentar significativamente.

En la siguiente tabla se representan los resultados obtenidos.

AHORRO DE TIEMPO		ALTERNATIVA	
		1	2
0%	VAN	-75,12 M€	-84,32 M€
	TIR	-2,9 %	-2,8 %
100%	VAN	32,13 M€	22,52 M€
	TIR	5,1 %	4,3 %
200%	VAN	138,57 M€	129,37 M€
	TIR	11,1 %	9,8 %
300%	VAN	245,42 M€	236,22 M€
	TIR	16,4 %	14,6 %

Este análisis permite confirmar que la rentabilidad socioeconómica de las alternativas respecto al escenario de no actuación (alternativa "0") es muy sensible a variaciones del ahorro de tiempo. Ambas alternativas resultan rentables, salvo en el caso improbable de que con la actuación no se reduzcan los ahorros de tiempo por incidencias y tiempos de recorrido.

5. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN REALIZADA

A continuación, se adjunta una tabla resumen del análisis de rentabilidad realizado:

EVALUACIÓN	PARÁMETRO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
ACB	VAN	32,13 M€	22,52 M€
	TIR	5,1 %	4,3 %

Tras el análisis de coste-beneficio realizado y el posterior análisis de sensibilidad, desde el punto de vista de rentabilidad socioeconómica, las dos alternativas resultan rentables.