

Alternativas de conexión entre la Autovía Trujillo-Cáceres (A-58) y la Autovía de La Plata (A-66) en el entorno de Cáceres

ESTUDIO INFORMATIVO – FASE B

Proyecto original:  

Actualización 2016

Actualización 2019:


LYCCSA
EMPRESA
CONSULTORA
DE INGENIERÍA

ANEJO N° 21

ANÁLISIS MULTICRITERIO

Actualización 2016



Actualización 2019:



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	METODOLOGÍA	3
2.1.	Método Pattern.....	3
2.1.1.	Objetivo territorial	3
2.1.2.	Criterios funcionales.....	4
2.1.3.	Objetivo económico.....	5
2.1.4.	Objetivo ambiental	5
2.1.5.	Objetivo seguridad vial.....	6
2.2.	Análisis de robustez	6
2.3.	Análisis de sensibilidad	6
3.	RESULTADOS OBTENIDOS	6
3.1.	Resultados por objetivos.....	7
3.1.1.	Objetivo territorial	7
3.1.2.	Objetivo funcional	8
3.1.3.	Objetivo económico.....	9
3.1.4.	Objetivo ambiental	11
3.1.5.	Objetivo seguridad vial.....	11
3.2.	Análisis de los resultados.....	11
3.2.1.	Método Pattern	11
3.2.2.	Análisis de robustez y sensibilidad.....	12
3.3.	Conclusiones y propuesta de alternativa.....	13
	APÉNDICE Nº 1. ANÁLISIS POR OBJETIVOS	15
	TRAMO A-58 - A-66	16
	TRAMO CON LA FUTURA AUTOVÍA CÁCERES-BADAJOS	25

Actualización 2016



Actualización 2019:



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo, una vez realizado el estudio individual de las alternativas planteadas en esta fase de estudio, es el realizar la comparación entre cada una de ellas, de manera que pueda determinarse finalmente la mejor opción, definida ésta como aquella que mejor se adapta a los objetivos de cumplimiento establecidos. Se trata, por tanto, no sólo de seleccionar la mejor alternativa posible, sino también de aportar los argumentos objetivos que fundamenten tal conclusión, resaltando la importancia relativa de cada uno de los criterios adoptados para basar tal decisión, mediante la generación de diferentes pesos.

En el Estudio Informativo se han seleccionado distintas alternativas, que además de ser en mayor o menor medida compatibles con el medio ambiente, son susceptibles de captar los tráfico a los que se pretende atender, y plantean un trazado con un presupuesto de inversión ajustado, siguiendo los criterios de racionalidad económica propios de una Administración con recursos limitados.

Siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Carreteras en el documento “Metodología para análisis multicriterio en estudios informativos de carreteras” desarrollado por la consultora AYESA, INECO ha desarrollado una metodología apoyada en un soporte informático que analiza automáticamente las valoraciones de las distintas alternativas y realiza el análisis de la sensibilidad y robustez de cada una de ellas de forma analítica. Esta metodología ha sido la utilizada en el análisis multicriterio, adaptándolo a las condiciones particulares del presente Estudio. En el siguiente epígrafe se describe en detalle dicha metodología.

2. METODOLOGÍA

2.1. MÉTODO PATTERN

Se han distinguido cinco objetivos, cada uno de ellos integrado a su vez por un conjunto de criterios a los que se les ha asignado pesos relativos dentro de su grupo. Los criterios considerados son:

1. Objetivo territorial

- Relación con la red y conexiones
- Permeabilidad transversal

2. Objetivo funcional

- Tráfico captado
- Ahorros de tiempos de recorrido
- Seguridad vial

3. Objetivo económico

- Tasa Interna de Retorno de la Inversión (T.I.R.)

4. Objetivo ambiental

- Matriz de evaluación

A continuación se describe la metodología seguida para la determinación del valor de cada uno de los objetivos.

5. Objetivo seguridad vial

- Tramos en sombra
- Tramos con deslumbramientos
- Calidad de trazado
- Obstáculos laterales
- Distancia entre enlaces

2.1.1. Objetivo territorial

Con la consideración de este objetivo, se desea obtener la alternativa más beneficiosa para el desarrollo territorial del área por la que transcurre. Los criterios que se han considerado, para la estimación de cómo las distintas alternativas se ciñen a este objetivo de desarrollo territorial del área de estudio, han sido los siguientes:

- Relación con la red y conexiones
- Permeabilidad transversal

Con los valores de cada uno de estos dos criterios se han asignado unos valores de ponderación, obteniéndose así las puntuaciones de cada una de las alternativas estudiadas según este objetivo.

En el anejo 19 “Análisis territorial” se han descrito los criterios que se integran en este objetivo.

2.1.2. Criterios funcionales

Se pretende medir en esta opción la funcionalidad de la carretera, valorando por tanto en mayor medida aquellas alternativas que facilitan las operaciones de conducción a los usuarios, es decir, que mejor sirven a la función para la que han sido creados, el transporte de vehículos.

Se han buscado los indicadores que de una forma objetiva revelen de modo claro y conciso el comportamiento funcional de la carretera. Los indicadores elegidos han sido los siguientes:

- Tráfico captado
- Ahorros de tiempo
- Seguridad vial

El análisis de la Seguridad vial merece capítulo específico, desarrollándose en el anejo 20 “Análisis de la Seguridad vial”.

Se describe a continuación los otros dos criterios que integran este objetivo:

2.1.2.1. Tráfico captado

En el Estudio de Tráfico, desarrollado en el anejo 4, se realiza la asignación de tráfico en las distintas alternativas que se plantean, materializándose en los valores correspondientes de I.M.D. (Intensidad Media Diaria).

A partir de este indicador se obtiene el valor de este criterio mediante un escalado que presenta la siguiente forma:



2.1.2.2. Ahorros de tiempo

El cálculo del ahorro de los tiempos de recorrido es un buen indicador para medir el Nivel de Servicio obtenido con la implantación de la nueva infraestructura.

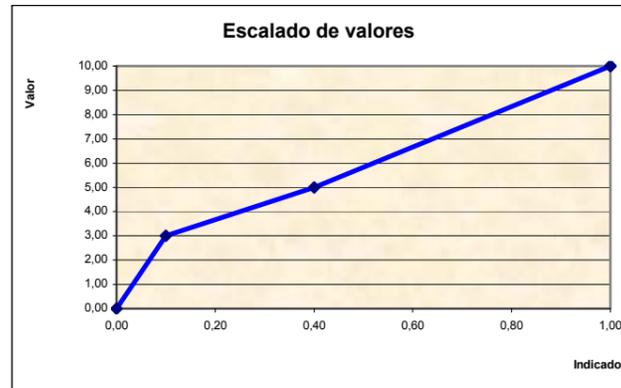
La metodología empleada en la comparación de alternativas se basa en la obtención de un indicador cuantificable, definido mediante la siguiente expresión:

$$\text{Indicador} = \sum_{i=1}^n (\text{Tiemptotal}_{\text{alternativa}} - \text{Tiemptotal}_{\text{alternativa0}})$$

Siendo:

- $\text{Tiemptotal}_{\text{alternativa}}$ el tiempo total que tardan en recorrer todos los vehículos que recorren la red los distintos itinerarios que se van a ver afectados por la implantación de la nueva red de carreteras, una vez implantada la nueva infraestructura.
- $\text{Tiemptotal}_{\text{alternativa0}}$ es el tiempo que tardan en recorrer todos los vehículos que recorren la red los distintos itinerarios que se van a ver afectados por la implantación de la nueva red de carreteras, antes de que se implante la nueva infraestructura, es decir, siguiendo el recorrido actual.

A partir de este indicador se obtiene el valor de este criterio mediante un escalado que presenta la siguiente forma:



El escalado se ha realizado teniendo en cuenta las cifras que han alcanzado, en el contexto del presente Estudio Informativo, este indicador.

2.1.2.3. Valor del objetivo funcional

El objetivo funcional se va a definir mediante una combinación lineal de los tres criterios explicados anteriormente, estando ponderado cada uno de ellos de la siguiente forma:

Indicador	Ponderación
Tráfico captado	0,33
Ahorros de tiempo	0,33
Seguridad vial	0,33

Se propone que todos los indicadores, de cara a calcular el objetivo funcional, tengan idéntica ponderación sin favorecer a ninguno de ellos.

2.1.3. Objetivo económico

Se explica a continuación la metodología seguida en la evaluación de criterios económicos para la comparación de alternativas.

Los criterios empleados se refieren al cálculo de ciertos parámetros de rentabilidad como son el TIR, VAN, B/C y el PRI, para lo cual, es necesario conocer la evolución de los costes e inversiones estimadas, a lo largo del periodo de proyecto, que es este caso de 20 años.

Por lo tanto, el criterio empleado para la estimación del ajuste de cada una de las alternativas al objetivo económico establecido, es el siguiente:

- Tasa Interna de Rentabilidad. [TIR]

En el anejo 18 “Análisis de costes/beneficios y de rentabilidad” se han calculado, el V.A.N. y el T.I.R. para cada uno de las alternativas. Tras la determinación de su valor se procederá a su correspondiente transformación a una escala comprendida entre el 0 y el 10 cuya distribución es la indicada en la siguiente gráfica:

- Escalado de valores para la Tasa Interna de Retorno (cuanto mayor es la rentabilidad de la inversión, mayor será la puntuación de la alternativa):



2.1.3.1. Valor del objetivo económico

El objetivo económico se va a definir mediante el criterio explicado anteriormente, estando ponderado de la siguiente forma:

Indicador	Ponderación
TIR	1,00

2.1.4. Objetivo ambiental

En el anejo 17 “Análisis ambiental” se describe la metodología seguida para obtener un único número que represente el impacto que cada una de las opciones de trazado analizadas realiza sobre el medio ambiente.

Actualización 2016

Actualización 2019:



2.1.5. Objetivo seguridad vial

En el anejo nº 20 “Evaluación de impacto de la infraestructura en la seguridad vial” se ha realizado un estudio siguiendo las directrices establecidas por la Orden Circular 30/2012 de la Dirección General de Carreteras. En él se han valorado cada una de las alternativas desde la perspectiva de la seguridad vial, y sus resultados se trasladan a este Análisis Multicriterio.

2.2. ANÁLISIS DE ROBUSTEZ

Consiste el análisis de robustez en obtener para cada alternativa las combinaciones de ponderación de los 5 criterios básicos: medioambiental, económico, funcional, territorial y seguridad vial en las que son la alternativa más favorable.

Para ello se realizan todas las combinaciones posibles de valoración de las alternativas obteniendo para cada una de ellas la más favorable.

Para facilitar este proceso se utilizará un programa de ordenador desarrollado por INECO y al que se ha denominado S20.

Las combinaciones posibles responden a la siguiente estructuración:

Suponiendo que se realizara con una precisión de 0,01 en el salto de la valoración de cada criterio.

De esta forma se obtiene a continuación en forma de porcentaje el nº de combinaciones con respecto al total para el cual cada alternativa es más favorable.

Es evidente que independientemente del criterio al que le queramos dar más peso, aquellas alternativas, cuyo índice sea mayor serán mejores en el conjunto.

2.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Consiste el análisis de la sensibilidad en limitar las combinaciones anteriores a aquellas que se encuentren dentro de un intervalo determinado de valoraciones al que llamaremos valor objetivo, y al intervalo de tolerancia de dicho valor objetivo. En este caso, el valor objetivo ha sido:

- Objetivo ambiental..... 0,25
- Objetivo económico..... 0,25
- Objetivo funcional 0,30
- Objetivo territorial 0,10
- Objetivo seguridad vial..... 0,10

y nuestra tolerancia con respecto a este objetivo de 0,1.

Al igual que en el caso anterior el índice de sensibilidad de cada alternativa vendrá dado por el porcentaje en que cada una de ellas obtiene la máxima nota con respecto al número de casos totales posibles.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

El estudio de la Conexión se ha dividido en dos tramos que se han denominado como sigue:

- Tramo Conexión A-66
- Tramo Conexión EX-A4

OBJETIVO TERRITORIAL	OBJETIVO FUNCIONAL	OBJETIVO ECONÓMICO	OBJETIVO AMBIENTAL	OBJETIVO SEG VIAL
1	0	0	0	0
0,99	0,01	0	0	0
0,99	0	0,01	0	0
0,99	0	0	0,01	0
0,98	0,01	0,01	0	0,01
0,98	0,01	0	0,01	0
...
0,01	0	0,01	0,98	0
0	0,01	0,01	0,98	0
0	0,01	0,01	0,98	0
0,01	0	0	0,99	0
0	0,01	0	0,99	0
0	0	0,01	0,99	0
0	0	0	1	0

Actualización 2016

Actualización 2019:



En el primer tramo se han estudiado 7 alternativas mientras que en el segundo se han estudiado 3, incluyendo la denominada “alternativa 0” o de “no actuación”.

Dentro de cada tramo se ha llevado a cabo, en primer lugar, el análisis de cada uno de los objetivos, y posteriormente se ha realizado la comparación de las alternativas, centrándose en la robustez y en la sensibilidad.

Como conclusión se propone la alternativa que resulta, bajo este análisis multicriterio, más adecuada para resolver dicha variante.

3.1. RESULTADOS POR OBJETIVOS

La determinación de la puntuación de cada uno de los objetivos a partir de los diferentes indicadores se presenta en el Apéndice nº1 del Anejo. En este epígrafe se presentan los resultados obtenidos, y se incluyen algunos comentarios con respecto a dichos resultados.

3.1.1. Objetivo territorial

Tramo Conexión A-66

Las puntuaciones que se han obtenido para cada uno de los criterios que conforman el objetivo territorial se muestran en la siguiente tabla:

Alternativa	Relación con la red y conexiones			Permeabilidad territorial		
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total
ALTERNATIVA 1	8,62	0,50	4,31	8,27	0,50	4,14
ALTERNATIVA 2	8,62	0,50	4,31	8,13	0,50	4,07
ALTERNATIVA 3	8,62	0,50	4,31	7,92	0,50	3,96
ALTERNATIVA 4	8,62	0,50	4,31	7,76	0,50	3,88
ALTERNATIVA 5	10,00	0,50	5,00	8,26	0,50	4,13
ALTERNATIVA 8	8,62	0,50	4,31	8,02	0,50	4,01
ALTERNATIVA 9	8,62	0,50	4,31	7,21	0,50	3,61

Se realizan a continuación, algunos comentarios en relación con cada uno de los indicadores que permiten valorar este objetivo:

- Conectividad con la red existente. En este indicador se tiene en cuenta el aumento de número de conexiones como consecuencia de la construcción de la nueva infraestructura. Todas las alternativas de este tramo tienen el mismo número de enlaces y conectan con la A-58, EX-206, N-630 y A-66, no obstante la alternativa 5 enlaza además con la N-521 y la CC-26.1. En consecuencia, este indicador, favorece ligeramente a la alternativa 5, frente a las otras 4.
- Permeabilidad territorial. En las alternativas 1 y 5 la afección territorial por unidad de longitud es menor, y de ahí que reciba una mayor puntuación. Siguiendo por orden, la siguiente alternativa en valoración es la alternativa 2, la 3 y finalmente la 4 es la que genera una mayor afección por unidad de longitud debido a que es la alternativa que discurre más cercana al núcleo de Sierra de Fuentes.

A partir de estos valores se obtiene, para cada una de las alternativas, el valor de este objetivo, teniendo en cuenta que todos los indicadores puntúan con la misma ponderación:

Alternativa	Objetivo territorial
ALTERNATIVA 1	8,45
ALTERNATIVA 2	8,38
ALTERNATIVA 3	8,27
ALTERNATIVA 4	8,19
ALTERNATIVA 5	9,13
ALTERNATIVA 8	8,32
ALTERNATIVA 9	7,92

Para el primer tramo, la alternativa 5 es la mejor valorada y la mejor alternativa en el indicador de relación con la red y conexiones, obteniendo 9,13 puntos. Le sigue la alternativa 1, (que ocupa el primer lugar en el indicador de permeabilidad territorial y tiene el segundo mejor registro en el indicador de relación con la red y conexiones) con 8,44 puntos.

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4)

Las puntuaciones que se han obtenido para cada uno de los criterios que conforman el objetivo territorial se muestran en la siguiente tabla:

Alternativa	Relación con la red y conexiones			Permeabilidad territorial		
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total
ALTERNATIVA 0	8,64	0,5	4,32	10,00	0,5	5,00
ALTERNATIVA 6	8,64	0,5	4,32	9,82	0,5	4,91
ALTERNATIVA 7	8,64	0,5	4,32	9,59	0,5	4,80

Se realizan a continuación, algunos comentarios en relación con cada uno de los indicadores que permiten valorar este objetivo:

- Conectividad con la red existente. En este tramo las tres alternativas enlazan con las mismas carreteras, la A-66, EX-100 y EX-A4, por lo que obtienen la misma puntuación.
- Permeabilidad territorial. La alternativa 0 recibe la mayor puntuación seguida de las alternativas 6 y 7.

A partir de estos valores se obtiene, para cada una de las alternativas, el valor de este objetivo, teniendo en cuenta que todos los indicadores puntúan con la misma ponderación:

Alternativa	Objetivo territorial
ALTERNATIVA 0	9,32
ALTERNATIVA 6	9,23
ALTERNATIVA 7	9,11

A modo de síntesis se puede destacar, en relación con el objetivo territorial, que la alternativa 5, para el primer tramo, y la alternativa 0, para el segundo, son las alternativas que mejor se integran en el territorio, ya que son las que más benefician a la red de carreteras de la zona, y las que menos van a afectar a la red de caminos por kilómetro de actuación.

3.1.2. Objetivo funcional

A partir del trazado de las alternativas ha sido posible conformar los indicadores que se integran dentro del objetivo funcional, y que en total son tres.

Tramo A-58 - A-66:

Alternativa	Tráfico captado			Ahorro de tiempo de recorrido			Seguridad vial			Objetivo Funcional
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	
Alternativa 1	4,36	0,33	1,44	8,79	0,33	2,90	7,48	0,33	2,47	6,81
Alternativa 2	4,36	0,33	1,44	8,33	0,33	2,75	7,46	0,33	2,46	6,65
Alternativa 3	4,17	0,33	1,38	8,39	0,33	2,77	7,66	0,33	2,53	6,67
Alternativa 4	4,32	0,33	1,43	7,93	0,33	2,62	7,76	0,33	2,56	6,60
Alternativa 5	4,10	0,33	1,35	5,46	0,33	1,80	6,68	0,33	2,20	5,36
Alternativa 8	4,32	0,33	1,43	9,92	0,33	3,27	7,37	0,33	2,43	7,13
Alternativa 9	4,36	0,33	1,44	10,00	0,33	3,30	7,50	0,33	2,48	7,21

De cada uno de los indicadores calculados se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- **Tráfico captado.** Todas las alternativas de este tramo captan intensidades parecidas de tráfico, lo que se traduce en una valoración muy similar en todas ellas, si bien resultan un poco mejor valoradas la 1, 2 y 9..
- **Ahorro de tiempos.** Este indicador favorece a las alternativas 9 y 8, frente a la alternativa 5, ya que esta última es más corta y por lo tanto en ella se producen menores ahorros de tiempo.
- **Seguridad vial.** La alternativa 4 es la mejor valorada, ya que obtiene la mejor puntuación en “Distancia entre enlaces” y en “Calidad de trazado” obtiene la segunda mejor nota. No obstante, las alternativas 1, 2, 3, 4, 8 y 9 obtienen resultados muy similares y mejores que los obtenidos por la alternativa 5.

Con estos tres indicadores, combinándolos linealmente con idéntica ponderación (33% del valor del objetivo funcional cada uno), se obtiene la puntuación del objetivo funcional:

Alternativa	Objetivo funcional
ALTERNATIVA 1	6,81
ALTERNATIVA 2	6,65
ALTERNATIVA 3	6,67
ALTERNATIVA 4	6,60
ALTERNATIVA 5	5,36
ALTERNATIVA 8	7,13
ALTERNATIVA 9	7,21

A modo de resumen, indicar que la alternativa 9 en este objetivo, es la mejor (7,21), superando a las alternativas 8 con 7,13. La última alternativa es la 5, con una puntuación de 5,36.

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4)

Alternativa	Tráfico captado			Tiempos de recorrido			Seguridad vial		
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total
ALTERNATIVA 0	1,16	0,33	0,38	0,00	0,33	0,00	5,87	0,33	1,94
ALTERNATIVA 6	1,16	0,33	0,38	3,14	0,33	1,04	4,88	0,33	1,61
ALTERNATIVA 7	1,16	0,33	0,38	3,39	0,33	1,12	7,33	0,33	2,42

De cada uno de los indicadores calculados se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- Tráfico captado. Las tres alternativas captarían el mismo tráfico, obteniendo idéntica puntuación, 1.16.
- Ahorros de tiempo Para las alternativas 6 y 7 se producirían ahorros similares de tiempo, destacándose ligeramente la alternativa 7 frente a la 6. La nota más baja la obtendría la alternativa 0 al no producirse ningún ahorro.
- Seguridad vial. La alternativa 7 es la mejor valorada y la mejor alternativa en “Calidad de Trazado” y “Distancia entre enlaces”, con 7,33 puntos. Le sigue la alternativa 0 con 5,87 puntos, y la alternativa 6 con 4,88 puntos.

Con estos tres indicadores, combinándolos linealmente con idéntica ponderación (33% del valor del objetivo funcional cada uno), se obtiene la puntuación del objetivo funcional:

Alternativa	Objetivo funcional
ALTERNATIVA 0	2,32
ALTERNATIVA 6	3,03
ALTERNATIVA 7	3,92

A modo de resumen, indicar que la alternativa 7 en este objetivo, es la mejor (3,92), superando a la siguiente (3,03) que es la alternativa 6. La última alternativa es la 0, con una puntuación de 2,32.

3.1.3. Objetivo económico

En este objetivo se tiene en cuenta el indicador de Tasa Interna de Retorno.

Tramo A-58 - A-66

Los valores que se han obtenido para cada una de las alternativas estudiadas pueden verse en la siguiente tabla:

Alternativa	Variables	
	T.I.R	Valor
Alternativa 1	8,60%	6,44
Alternativa 2	7,50%	5,83
Alternativa 3	6,50%	5,28
Alternativa 4	5,20%	4,20
Alternativa 5	-3,50%	0,00
Alternativa 8	6,43%	5,28
Alternativa 9	8,36%	6,34

Actualización 2016

Actualización 2019:



Alternativa	Valor	Ponderación	Total	Objetivo económico
Alternativa 1	6,44	1,00	6,44	6,44
Alternativa 2	5,83	1,00	5,83	5,83
Alternativa 3	5,28	1,00	5,28	5,28
Alternativa 4	4,20	1,00	4,20	4,20
Alternativa 5	0,00	1,00	0,00	0,00
Alternativa 8	5,28	1,00	5,28	5,28
Alternativa 9	6,34	1,00	6,34	6,34

Debido a que es el único indicador considerado, se obtienen la misma puntuación para el objetivo económico:

Alternativa	Objetivo económico
ALTERNATIVA 1	6,44
ALTERNATIVA 2	5,83
ALTERNATIVA 3	5,28
ALTERNATIVA 4	4,20
ALTERNATIVA 5	0,00
ALTERNATIVA 8	5,28
ALTERNATIVA 9	6,34

Con respecto al indicador calculado (T.I.R.) se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- Se le asignan, a este indicador, valores mayores cuanto más elevado sea este indicador. Las rentabilidades que se han obtenido superan en las alternativas 1, 2, 3, 8 y 9 el 6,0%.
- La alternativa que registra mayor T.I.R., la alternativa 1, alcanza un valor de 6,44 en este indicador siguiéndole a continuación la alternativa 9, con una puntuación de 6,34.
- Por otra parte la alternativa 5 sería la peor alternativa al obtener una T.I.R. menor que 0.

En resumen, la alternativa 1 aparece como la mejor, bajo este indicador. Le sigue la alternativa 9, 2, 3 y 3, siendo la última la 5, ya que presenta la peor puntuación.

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4)

Los valores que se han obtenido para cada una de las alternativas estudiadas pueden verse en la siguiente tabla:

Alternativa	Variables	
	T.I.R.	Valor
ALTERNATIVA 0	*8,6%	6,44
ALTERNATIVA 6	*7,5%	5,83
ALTERNATIVA 7	*5,5%	4,50

Nota: La T.I.R. de las alternativas 0, 6 y 7 están calculadas en combinación con la alternativa 1.

Alternativa	Tasa Interna de Retorno		
	Valor	Ponderación	Total
ALTERNATIVA 0	6,44	1,00	6,44
ALTERNATIVA 6	5,83	1,00	5,83
ALTERNATIVA 7	4,50	1,00	4,50

Obteniéndose por lo tanto la misma puntuación para el objetivo económico:

Alternativa	Objetivo económico
ALTERNATIVA 0	6,44
ALTERNATIVA 6	5,83
ALTERNATIVA 7	4,50

Con respecto al indicador calculado (T.I.R.) se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- Se le asignan, a este indicador, valores mayores cuanto más elevado sea este indicador. La rentabilidad de las alternativas 0 y 6 superan ampliamente el 6,0%.
- Por otra parte, la alternativa 7 sería la peor alternativa de las estudiadas en este tramo al obtener una T.I.R. de 5,5% y una nota de 4,50.

En síntesis, la alternativa 0 aparece como la mejor, bajo este indicador. Le sigue la alternativa 6, y la última situada en la consecución de este objetivo la alternativa 7.

3.1.4. Objetivo ambiental

El objetivo ambiental, cuyos valores se han extraído directamente del Estudio de Impacto Ambiental, presenta los siguientes valores:

Tramo Conexión A-66

Alternativa	Indicador del Objetivo Ambiental
Alternativa 1	8,30
Alternativa 2	8,37
Alternativa 3	8,27
Alternativa 4	8,38
Alternativa 5	8,36
Alternativa 8	7,57
Alternativa 9	8,10

Según los resultados obtenidos, todas las alternativas son muy similares desde el punto de vista ambiental, no obstante, la alternativa 4 es la que recibe un mayor valor del total del índice de afección ponderado, por lo que es la que generaría menor afección sobre el medio ambiente para los indicadores analizados en el Estudio de Impacto Ambiental.

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4)

Alternativa	Objetivo ambiental
Alternativa 0	10,00
Alternativa 6	9,36
Alternativa 7	7,54

La mejor alternativa posible sería la 0 o de no actuación, ya que no generaría ningún perjuicio sobre el medio ambiente, quedando totalmente descartada la alternativa 7, que sería, por el contrario, la que mayor impacto global causaría.

3.1.5. Objetivo seguridad vial

Los valores se han extraído directamente del anejo nº 20 “Evaluación de impacto de la infraestructura en la seguridad vial” y son los siguientes:

TRAMO CONEXIÓN A-58 CON A-66

Alternativas	Tramos en sombra	Tramos con deslumbramiento	Calidad de trazado	Obstáculos laterales	Distancia entre enlaces	Valoración seguridad vial
1	7,98	7,14	7,27	7,27	7,73	7,48
2	7,73	7,42	7,36	7,32	7,48	7,46
3	8,36	7,24	7,5	7,27	7,93	7,66
4	8,56	7,36	7,55	7,64	7,68	7,76
5	8,26	9,25	6,21	4,79	4,89	6,68
8	7,51	8,62	6,67	6,51	7,55	7,37
9	7,95	7,42	7,32	7,41	7,4	7,5

TRAMO CONEXIÓN CON LA FUTURA AUTOVÍA A-58 CÁCERES-BADAJOZ (ANTES EX-A4)

Alternativas	Tramos en sombra	Tramos con deslumbramiento	Calidad de trazado	Obstáculos laterales	Distancia entre enlaces	Valoración seguridad vial
0	6,96	8,18	6,47	6,01	5,33	6,59
6	6,95	5,37	6,89	5,48	2,43	5,42
7	9,19	4,23	8,09	5,21	8,93	7,13

3.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.2.1. Método Pattern

Una vez obtenidas las puntuaciones según los distintos criterios, el siguiente paso es ponderar dichas notas para obtener una valoración global de cada alternativa. Los pesos elegidos para cada uno de los conceptos, dentro de los cuatro grupos de criterios considerados, están expuestos en los apartados anteriores.

Para el análisis de alternativas se han considerado la siguiente asignación de pesos.

Criterio	Peso
Ambiental	0,25
Económico	0,25
Funcional	0,30
Territorial	0,10
Seguridad vial	0,10

Los resultados obtenidos vienen reflejados en la siguiente tabla:

Tramo A-58 - A-66

Alternativas	Ámbito					Pattern
	Territorial	Funcional	Económico	Medio-ambiental	Seguridad vial	
ALTERNATIVA 1	8,45	6,81	6,44	8,30	7,48	7,32
ALTERNATIVA 2	8,38	6,65	5,83	8,37	7,46	7,13
ALTERNATIVA 3	8,27	6,67	5,28	8,27	7,66	6,98
ALTERNATIVA 4	8,19	6,60	4,20	8,38	7,76	6,72
ALTERNATIVA 5	9,13	5,36	0,00	8,36	6,68	5,28
ALTERNATIVA 8	8,32	7,13	5,28	7,57	7,37	6,92
ALTERNATIVA 9	7,92	7,21	6,34	8,10	7,50	7,32

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4)

Alternativas	Ámbito					Pattern
	Territorial	Funcional	Económico	Medio-ambiental	Seguridad vial	
ALTERNATIVA 0	9,32	2,32	6,44	10,00	6,59	6,40
ALTERNATIVA 6	9,23	3,03	5,83	9,36	5,42	6,17
ALTERNATIVA 7	9,11	3,92	4,50	7,54	7,13	5,81

Según el método Pattern resultarían como mejores las alternativas 1 y 9 con idéntica valoración 7,32; siendo la peor la 5 principalmente por el factor económico y de seguridad vial, penalizados ambos por la presencia del túnel.

3.2.2. Análisis de robustez y sensibilidad

3.2.2.1. Análisis de robustez

Consiste el análisis de robustez en obtener para cada alternativa las combinaciones de ponderación de los 5 criterios básicos: medioambiental, económico, funcional, territorial y seguridad vial en las que son la más favorable.

Para ello se realizan todas las combinaciones posibles de valoración de las alternativas obteniendo para cada una de ellas la más favorable. Para facilitar este proceso se ha utilizado un programa de ordenador desarrollado por LYCCSA S.L.

Tramo A-58 – A-66:

Del análisis de robustez resultan los siguientes resultados:

NÚMERO DE COMBINACIONES EN LAS QUE LA ALTERNATIVA OBTIENE UN MAYOR VALOR						
1	2	3	4	5	8	9
76.610.072	672.221	1.997.741	2.736.634	840.169	2.259.394	17.688.756
73.283.991	66.339.174	8.925.250	5.527.907	1.178.838	9.313.208	50.289.066
72.545.972	69.749.933	61.044.967	14.221.600	2.004.266	27.373.227	69.085.750
74.446.717	74.107.818	73.282.019	72.975.703	2.309.227	49.111.747	64.620.994
73.024.391	68.964.245	47.885.549	26.163.121	4.358.826	70.926.773	72.227.427
59.577.039	24.978.588	10.189.239	10.657.539	3.058.771	5.087.718	70.193.209
Suman:						
429.488.182	304.811.979	203.324.765	132.282.504	13.750.097	164.072.067	344.105.202
26,98 %	19,15 %	12,77 %	8,31 %	0,86 %	10,31 %	21,62 %

La Alternativa 1 demuestra una robustez del 26,98 %, es decir que en un 26,98 % de las posibles combinaciones de pesos de los 5 criterios básicos: medioambiental, económico, funcional, territorial y seguridad vial es favorable la Alternativa 1. Mientras la Alternativa 2 tiene una robustez del 19,15 %, la Alternativa 3 un 12,77 %, la Alternativa 4 un 8,31 %, la Alternativa 5 del 0,86 %, La Alternativa 8 del 10,31 % y la Alternativa 9 del 21,61 %.

Actualización 2016

Actualización 2019:



Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4):

NÚMERO DE COMBINACIONES EN LAS QUE LA ALTERNATIVA OBTIENE UN MAYOR VALOR		
0	6	7
68.494.979	6.787.616	16.227.847
59.055.167	45.009.293	30.271.744
Suman:		
127.550.146	51.796.909	46.499.591
56,48 %	23,93%	20,59 %

La Alternativa 0 demuestra una robustez del 56,48%, es decir que en un 56,48 % de las posibles combinaciones de pesos de los 5 criterios básicos: medioambiental, económico, funcional, territorial y seguridad vial es favorable la Alternativa 0. Mientras la Alternativa 6 tiene una robustez del 23,93 % y la Alternativa 7 del 20,59 %.

3.2.2.1. *Análisis de sensibilidad*

Consiste el análisis de la sensibilidad en limitar las combinaciones anteriores a aquellas que se encuentren dentro de un intervalo determinado de valoraciones al que llamaremos valor objetivo, y al intervalo tolerancia de dicho valor objetivo, en concreto y en el caso que nos ocupa nuestro valor objetivo ha sido:

Criterio	Peso
Ambiental	0,25
Económico	0,25
Funcional	0,30
Territorial	0,10
Seguridad vial	0,10

Y nuestra tolerancia con respecto a este objetivo de 0,1.

Al igual que en el caso anterior el índice de sensibilidad de cada alternativa vendrá dado por el porcentaje en que cada una de ellas obtiene la máxima nota con respecto al número de casos totales posibles.

Tramo A-58 – A-66:

En cuanto a la sensibilidad, dentro del valor objetivo, los resultados son:

En este caso se han obtenido los siguientes resultados:

- 1: 26,90 %
- 2: 19,48 %
- 3: 12,47 %
- 4: 7,48 %
- 5: 0,64 %
- 8: 10,05 %
- 9: 22,62 %

Tramo Conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4):

En cuanto a la sensibilidad, la alternativa 0 tiene una sensibilidad del 57,32%, la Alternativa 6 del 23,58% y la Alternativa 7 del 19,10%.

3.3. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVA

A partir de los resultados del análisis anterior se puede concluir que, para el tramo de conexión de la A-58 y la A-66 las alternativas 1, 2 y 9 son las más destacadas frente a las otras, mientras que en el tramo conexión con la futura Autovía Cáceres-Badajoz la alternativa 0 sería la elegida.

Para el tramo de conexión entre la A-58 y la A-66 en segundo lugar se encuentran las alternativas 3, 4 y 8.

Para el tramo de conexión de la A-58 con la A-66, la alternativa 1 es la mejor en el criterio económico y la segunda en el territorial, mientras que la 9 es la primera en el criterio funcional y la segunda en el económico. Esto unido a sus buenos registros en el resto de objetivos, y a que en el criterio Pattern son las mejor valoradas y empatadas, motivan que sean las dos alternativas pueden ser elegidas como Alternativa Seleccionada.

Actualización 2016



Actualización 2019:



Hay que destacar, para el tramo de conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz (antes EX-A4) que la alternativa 0 es la mejor alternativa desde el punto de vista económico, territorial y medioambiental, propiciando que aparezca en el análisis como la mejor alternativa.

Se propone, por lo tanto, como alternativas seleccionadas del presente Estudio Informativo, cualquiera de las alternativas 1, 2 y 9 para el tramo A-58 - A-66 y la alternativa 0 para el tramo conexión con la futura Autovía A-58 Cáceres-Badajoz.

Si los condicionantes ambientales específicos así lo ponen de manifiesto durante la información pública que se incoe al efecto, tampoco serían rechazables cualquiera de las alternativas secundarias 3, 4 y 8.

Actualización 2016



Actualización 2019:



APÉNDICE Nº 1. ANÁLISIS POR OBJETIVOS

Alternativas de conexión entre la Autovía Trujillo-Cáceres (A-58) y la Autovía de La Plata (A-66) en el entorno de Cáceres

ESTUDIO INFORMATIVO – FASE B

Proyecto original:  

Actualización 2016

Actualización 2019:


LYCCSA
EMPRESA
CONSULTORA
DE INGENIERÍA

TRAMO A-58 - A-66

Resumen del Objetivo Territorial

Ponderaciones

Indicador	Ponderación
Relación con la red y conexiones	0,5
Permeabilidad transversal	0,5

Resultados del Objetivo Territorial

Alternativa	Relación con la red y conexiones			Permeabilidad transversal			Objetivo Territorial
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	
Alternativa 1	8,62	0,50	4,31	8,27	0,50	4,14	8,45
Alternativa 2	8,62	0,50	4,31	8,13	0,50	4,07	8,38
Alternativa 3	8,62	0,50	4,31	7,92	0,50	3,96	8,27
Alternativa 4	8,62	0,50	4,31	7,76	0,50	3,88	8,19
Alternativa 5	10,00	0,50	5,00	8,26	0,50	4,13	9,13
Alternativa 8	8,62	0,50	4,31	8,02	0,50	4,01	8,32
Alternativa 9	8,62	0,50	4,31	7,21	0,50	3,61	7,92

Indicadores del ámbito funcional

Tráfico captado

Alternativa	Variable		
	IMD	Indicador	Valor
Alternativa 1	4.364	0,44	4,36
Alternativa 2	4.358	0,44	4,36
Alternativa 3	4.169	0,42	4,17
Alternativa 4	4.321	0,43	4,32
Alternativa 5	4.101	0,41	4,10
Alternativa 8	4.321	0,43	4,32
Alternativa 9	4.358	0,44	4,36

Variables: IMD (Intensidad Media Diaria)

Indicador = IMD / 10000

Escalado de valores

Indicador	Valor
0,00	0
0,20	2
0,40	4
0,60	6
0,80	8
1,00	10



Ahorros de tiempo de recorrido

Alternativa	Origen	Destino	Situación actual			Situación futura			Ahorro de tiempos
			Velocidad	Longitud	Tiempo	Velocidad	Longitud	Tiempo	
Alternativa 8	Trujillo	Torreorgaz	68,02	10,60	0,16	120,00	6,80	0,06	0,10
Alternativa 8	Trujillo	Malpartida	82,31	19,00	0,23	120,00	25,37	0,21	0,02
Alternativa 8	Trujillo	Mérida	93,30	34,40	0,37	120,00	14,07	0,12	0,25
Alternativa 8	Trujillo	Badajoz	86,65	22,60	0,26	120,00	22,17	0,18	0,08
Alternativa 8	Plasencia	Torreorgaz	60,55	15,40	0,25	120,00	18,90	0,16	0,10
Alternativa 8	Malpartida	Torreorgaz	60,55	15,40	0,25	120,00	18,90	0,16	0,10
Alternativa 8	Torreorgaz	Mérida	60,00	25,90	0,43	120,00	24,80	0,21	0,23
Alternativa 8	Torreorgaz	Badajoz	63,43	15,90	0,25	120,00	15,60	0,13	0,12
Alternativa 9	Trujillo	Torreorgaz	68,02	10,60	0,16	120,00	6,60	0,06	0,10
Alternativa 9	Trujillo	Malpartida	82,31	19,00	0,23	120,00	25,25	0,21	0,02
Alternativa 9	Trujillo	Mérida	93,30	34,40	0,37	120,00	13,95	0,12	0,25
Alternativa 9	Trujillo	Badajoz	86,65	22,60	0,26	120,00	22,05	0,18	0,08
Alternativa 9	Plasencia	Torreorgaz	60,55	15,40	0,25	120,00	18,90	0,16	0,10
Alternativa 9	Malpartida	Torreorgaz	60,55	15,40	0,25	120,00	18,49	0,15	0,10
Alternativa 9	Torreorgaz	Mérida	60,00	25,90	0,43	120,00	23,79	0,20	0,23
Alternativa 9	Torreorgaz	Badajoz	63,43	15,90	0,25	120,00	15,29	0,13	0,12

Alternativa	Indicador	Valor
Alternativa 1	0,86	8,79
Alternativa 2	0,80	8,33
Alternativa 3	0,81	8,39
Alternativa 4	0,75	7,93
Alternativa 5	0,46	5,46
Alternativa 8	0,99	9,92
Alternativa 9	1,00	10,00

Indicador = Σ Tiempo total alternativa - Σ Tiempo total situación actual

Variables:

Origen Punto de origen de la relación

Destino Punto de destino de la relación

Longitud Longitud de la relación en km

Tiempo Tiempo que tarda en recorrer la relación

Ahorro de tiempo: Diferencia entre el tiempo total de la situación actual menos el de la situación futura.

Resumen del Objetivo Funcional

Ponderaciones

Indicador	Ponderación
Tráfico captado	0,33
Ahorro de tiempo de recorrido	0,33
Seguridad vial	0,33

Resultados del Objetivo Funcional:

Alternativa	Tráfico captado			Ahorro de tiempo de recorrido			Seguridad vial			Objetivo Funcional
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	
Alternativa 1	4,36	0,33	1,44	8,79	0,33	2,90	7,48	0,33	2,47	6,81
Alternativa 2	4,36	0,33	1,44	8,33	0,33	2,75	7,46	0,33	2,46	6,65
Alternativa 3	4,17	0,33	1,38	8,39	0,33	2,77	7,66	0,33	2,53	6,67
Alternativa 4	4,32	0,33	1,43	7,93	0,33	2,62	7,76	0,33	2,56	6,60
Alternativa 5	4,10	0,33	1,35	5,46	0,33	1,80	6,68	0,33	2,20	5,36
Alternativa 8	4,32	0,33	1,43	9,92	0,33	3,27	7,37	0,33	2,43	7,13
Alternativa 9	4,36	0,33	1,44	10,00	0,33	3,30	7,50	0,33	2,48	7,21



Objetivo Seguridad Vial:

Alternativas	Tramos en sombra	Tramos con deslumbramiento	Calidad de trazado	Obstáculos laterales	Distancia entre enlaces	Valoración seguridad vial
1	7,98	7,14	7,27	7,27	7,73	7,48
2	7,73	7,42	7,36	7,32	7,48	7,46
3	8,36	7,24	7,5	7,27	7,93	7,66
4	8,56	7,36	7,55	7,64	7,68	7,76
5	8,26	9,25	6,21	4,79	4,89	6,68
8	7,51	8,62	6,67	6,51	7,55	7,37
9	7,95	7,42	7,32	7,41	7,4	7,5

Alternativas	Tramos en sombra	Tramos con deslumbramiento	Calidad de trazado	Obstáculos laterales	Distancia entre enlaces	Valoración seguridad vial
0	6,96	8,18	6,47	6,01	5,33	6,59
6	6,95	5,37	6,89	5,48	2,43	5,42
7	9,19	4,23	8,09	5,21	8,93	7,13

Indicadores del Objetivo Económico

Tasa Interna de Retorno:

Alternativa	Variables	
	T.I.R	Valor
Alternativa 1	8,60%	6,44
Alternativa 2	7,50%	5,83
Alternativa 3	6,50%	5,28
Alternativa 4	5,20%	4,20
Alternativa 5	-3,50%	0,00
Alternativa 8	6,43%	5,28
Alternativa 9	8,36%	6,34

Alternativa	Valor	Ponderación	Total	Objetivo económico
Alternativa 1	6,44	1,00	6,44	6,44
Alternativa 2	5,83	1,00	5,83	5,83
Alternativa 3	5,28	1,00	5,28	5,28
Alternativa 4	4,20	1,00	4,20	4,20
Alternativa 5	0,00	1,00	0,00	0,00
Alternativa 8	5,28	1,00	5,28	5,28
Alternativa 9	6,34	1,00	6,34	6,34

Actualización 2016



Actualización 2019:



Indicadores del Objetivo Ambiental:

Alternativa	Indicador del Objetivo Ambiental
Alternativa 1	8,30
Alternativa 2	8,37
Alternativa 3	8,27
Alternativa 4	8,38
Alternativa 5	8,36
Alternativa 8	7,57
Alternativa 9	8,10
Alternativa 0	10,00
Alternativa 6	9,36
Alternativa 7	7,54

ENTRADA DE DATOS AL ESTUDIO MULTICRITERIO

Alternativas	Ámbito					Pattern
	Territorial	Funcional	Económico	Medio-	Seguridad	
				ambiental	vial	
ALTERNATIVA 1	8,45	6,81	6,44	8,30	7,48	7,32
ALTERNATIVA 2	8,38	6,65	5,83	8,37	7,46	7,13
ALTERNATIVA 3	8,27	6,67	5,28	8,27	7,66	6,98
ALTERNATIVA 4	8,19	6,60	4,20	8,38	7,76	6,72
ALTERNATIVA 5	9,13	5,36	0,00	8,36	6,68	5,28
ALTERNATIVA 8	8,32	7,13	5,28	7,57	7,37	6,92
ALTERNATIVA 9	7,92	7,21	6,34	8,10	7,50	7,32

Actualización 2016



Actualización 2019:



TRAMO CON LA FUTURA AUTOVÍA CÁCERES-BADAJOS

Objetivo territorial:

Alternativa	Relación con la red y conexiones			Permeabilidad territorial			Objetivo Territorial
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	
ALTERNATIVA 0	8,64	0,5	4,32	10,00	0,5	5,00	9,32
ALTERNATIVA 6	8,64	0,5	4,32	9,82	0,5	4,91	9,23
ALTERNATIVA 7	8,64	0,5	4,32	9,59	0,5	4,80	9,11

INDICADORES DEL ÁMBITO FUNCIONAL

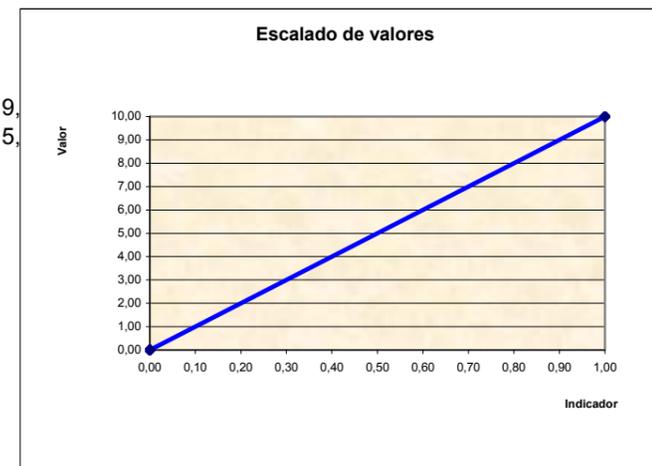
Tráfico captado

Alternativa	Variable		Indicador	Valor
	IMD			
Alternativa 0	1.155,00		0,12	1,16
Alternativa 6	1.155,00		0,12	1,16
Alternativa 7	1.155,00		0,12	1,16

Variables

IMD Intensidad Media Diaria

$$\text{Indicador} = \frac{\text{IMD}}{10.000}$$



Escalado de valores

Indicador	Valor
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
1,00	10,00
1,00	10,00

Ahorro de tiempo de recorrido

Alternativa	Origen	Destino	Situación actual			Situación futura			Ahorro de tiempos
			Velocidad	Longitud	Tiempo	Velocidad	Longitud	Tiempo	
Alternativa 0	Trujillo	Badajoz	100,00	12,38	0,12	100,00	12,4	0,12	0,00
Alternativa 0	Mérida	Badajoz	100,00	12,38	0,12	100,00	12,4	0,12	0,00
Alternativa 0	Torreorgaz	Badajoz	100,00	12,38	0,12	100,00	12,4	0,12	0,00
Alternativa 6	Trujillo	Badajoz	100,00	12,38	0,12	104,49	8,7	0,08	0,04
Alternativa 6	Mérida	Badajoz	100,00	12,38	0,12	104,49	8,7	0,08	0,04
Alternativa 6	Torreorgaz	Badajoz	100,00	12,38	0,12	104,49	8,7	0,08	0,04
Alternativa 7	Trujillo	Badajoz	106,79	12,38	0,12	120,00	7,6	0,06	0,05
Alternativa 7	Mérida	Badajoz	106,79	12,38	0,12	120,00	7,6	0,06	0,05
Alternativa 7	Torreorgaz	Badajoz	106,79	12,38	0,12	120,00	7,6	0,06	0,05

Alternativa	Indicador	Valor
Alternativa 0	0,00	0,00
Alternativa 6	0,12	3,14
Alternativa 7	0,16	3,39

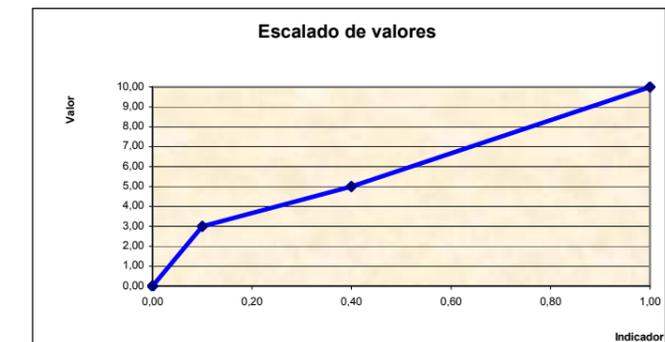
Variables

Origen	Punto de origen de la relación
Destino	Punto de destino de la relación
Longitud	Longitud de la relación (km)
Velocidad	Velocidad de recorrido a lo largo de la relación (km/h)
Tiempo	Tiempo que tarda en recorrerse la relación (h)
Ahorros de tiempo	Diferencia entre el tiempo total de la situación futura menos el de la situación actual

$$Indicador = \sum_{i=1}^n Tiempototal_{alternativa} - Tiempototal_{alternativa0}$$

Escalado de valores

Indicador	Valor
0,00	0,00
0,00	0,00
0,10	3,00
0,40	5,00
1,00	10,00



Objetivo Seguridad Vial:

Alternativas	Tramos en sombra	Tramos con deslumbramiento	Calidad de trazado	Obstáculos laterales	Distancia entre enlaces	Valoración seguridad vial
0	6,96	8,18	6,47	6,01	5,33	6,59
6	6,95	5,37	6,89	5,48	2,43	5,42
7	9,19	4,23	8,09	5,21	8,93	7,13

Objetivo funcional:

Resumen del Objetivo Funcional

Ponderaciones

Indicador	Ponderación
Tráfico captado	0,33
Ahorros de tiempo de recorrido	0,33
Seguridad vial	0,33

Resultados del Objetivo Funcional

Alternativa	Tráfico captado			Ahorros de tiempo de recorrido			Seguridad vial			Objetivo funcional
	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	Valor	Ponderación	Total	
Alternativa 0	1,16	0,33	0,38	0,00	0,33	0,00	5,87	0,33	1,94	2,32
Alternativa 6	1,16	0,33	0,38	3,14	0,33	1,04	4,88	0,33	1,61	3,03
Alternativa 7	1,16	0,33	0,38	3,39	0,33	1,12	7,33	0,33	2,42	3,92

INDICADORES DEL OBJETIVO ECONÓMICO

Tasa Interna de Retorno

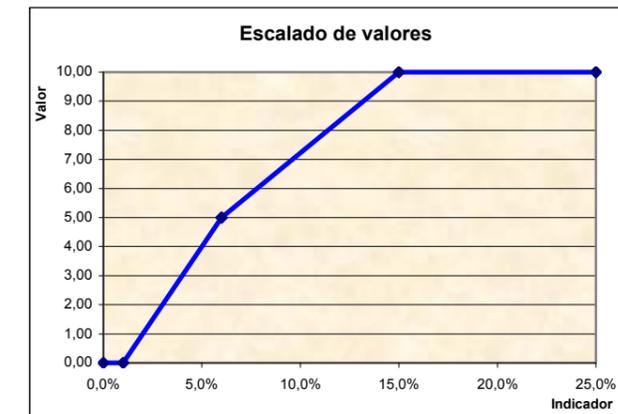
Alternativa	Variables	
	T.I.R.	Valor
Alternativa 0	8,6%	6,44
Alternativa 6	7,5%	5,83
Alternativa 7	5,5%	4,50

Variables

T.I.R.

Tasa Interna de Retorno de la inversión en la nueva infraestructura

Indicador (T.I.R.)	Valor
0,0%	0,00
1,0%	0,00
6,0%	5,00
15,0%	10,00
25,0%	10,00



Resumen del Objetivo Económico

Ponderaciones

Indicador	Ponderación
Tasa Interna de Retorno	1,00

Alternativa	Tasa Interna de Retorno			Objetivo económico
	Valor	Ponderación	Total	
Alternativa 0	6,44	1,00	6,44	6,44
Alternativa 6	5,83	1,00	5,83	5,83
Alternativa 7	4,50	1,00	4,50	4,50

INDICADORES DEL OBJETIVO AMBIENTAL

Alternativa	Objetivo ambiental
Alternativa 0	10,00
Alternativa 6	9,04
Alternativa 7	5,82

Alternativas de conexión entre la Autovía Trujillo-Cáceres (A-58)
y la Autovía de La Plata (A-66) en el entorno de Cáceres

ESTUDIO INFORMATIVO – FASE B
ANEJO 21 ANÁLISIS MULTICRITERIO



ENTRADA DE DATOS DEL MULTICRITERIO

Alternativas	Ámbito					Pattern
	Territorial	Funcional	Económico	Medio-ambiental	Seguridad vial	
ALTERNATIVA 0	9,32	2,32	6,44	10,00	6,59	6,40
ALTERNATIVA 6	9,23	3,03	5,83	9,36	5,42	6,17
ALTERNATIVA 7	9,11	3,92	4,50	7,54	7,13	5,81