

ANEJO N° 09

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Autores:

Héctor Castellano Valdecantos

Sergio García Navarro

Víctor Alandete Cortina

| | | |
|--|---|---|
| ÍNDICE | | Figura 3 - Organización del Criterio económico 5 |
| | | Figura 4 - Organización de Criterios de seguridad vial y consistencia 5 |
| | | Figura 5 - Organización de criterios territoriales..... 6 |
| 1. Introducción..... | 3 | |
| 2. Planteamiento metodológico | 3 | |
| 3. Criterios de evaluación | 3 | |
| 4. Evaluación de los criterios | 4 | |
| 4.1. Esquema de pesos de los subcriterios..... | 4 | |
| 4.2. Criterio medioambiental | 4 | |
| 4.3. Criterio económico | 5 | |
| 4.4. Criterio de seguridad vial y consistencia | 5 | |
| 4.5. Criterio territorial | 6 | |
| 5. Valores obtenidos..... | 7 | |
| 5.1. Asignación de los pesos | 7 | |
| 5.2. Resultado..... | 7 | |
| ÍNDICE DE TABLAS | | |
| Tabla 1 - Resultados para Criterio ambiental..... | 5 | |
| Tabla 2 - Resultados para Criterio económico..... | 5 | |
| Tabla 3 - Resultados para Seguridad vial y Consistencia..... | 6 | |
| Tabla 4 - Resultados para Criterio territorial | 6 | |
| Tabla 5 - Pesos asignados a los distintos criterios de valoración | 7 | |
| Tabla 6 - Resultados finales | 7 | |
| ÍNDICE DE FIGURAS | | |
| Figura 1 - Organización de criterios empleados y pesos establecidos..... | 4 | |
| Figura 2 - Organización de criterios ambientales..... | 5 | |

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del siguiente anejo es la comparativa de las alternativas para seleccionar la más favorable del <<Estudio de Soluciones para el desarrollo del nuevo trazado de la carretera N-340 en el tramo de conexión entre la Autovía A-7 y la carretera CV-41 a su paso por los términos municipales de Llosa de Ranes y Xàtiva (Valencia)>>.

Para realizar el análisis se va a emplear un Método multicriterio propio ya que se trata de un método de selección de alternativas bastante preciso pues permite comparar distintos criterios de evaluación elegidos, tanto cualitativos como cuantitativos, que se expondrán más adelante, para identificar la alternativa más ventajosa y pudiendo aportar el mayor número de argumentos posibles para justificar la solución adoptada.

La elección de estos criterios de evaluación deben partir de las condiciones y cuestiones previas que se han exigido a los diseños, que esencialmente consisten en:

- Disminuir los tiempos de recorrido de todas las circulaciones, adoptando parámetros de trazado en planta y alzado acordes a la demanda existente en la actualidad y en el año horizonte.
- Mejora de la seguridad vial adoptando parámetros cualitativos acordes a la realidad existente y la proyectada para el tramo en cuestión.
- Mantenimiento de la red de carreteras existente, aunque alguna de las opciones del trazado planteadas pueda suponer corredores duplicados
- Minimizar las afecciones al medio natural y al medio humano.
- Minimizar el coste de la inversión necesaria.

2. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Son varios los objetivos perseguidos por la construcción y mejora de la infraestructura expuesta y cada solución planteada presenta un grado de satisfacción distinto. Por tanto, es preciso recurrir a técnicas de análisis multicriterio para argumentar la selección de la alternativa más idónea.

La metodología para la realización del proceso de análisis multicriterio es la siguiente:

1. *Definición de objetivos:* Se establecen los objetivos perseguidos, que se someterán a evaluación.

2. *Selección de criterios de evaluación y de los subcriterios:* Partiendo de los objetivos planteados, se establece para cada objetivo unos criterios de evaluación para medir los efectos que cada alternativa produce sobre cada criterio elegido, estableciéndose así las bases para la elección de la alternativa. Estos criterios pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos.
3. *Valoración de los criterios:* Los criterios de evaluación deben ser transformados a una escala predefinida y homogénea, resultando un valor numérico para cada criterio de evaluación. Para ello se puntuará en cada caso con la puntuación mayor (5) la que tendrá la alternativa más favorable en algunos casos (por ejemplo la más rentable económicamente) y una puntuación menor (1) que será la más perjudicial (por ejemplo la que menos impacto ambiental produzca).
4. *Aplicación de pesos a cada criterio:* Se define un conjunto de coeficientes de ponderación aplicables a cada objetivo en función de su importancia en la selección. Cada criterio deberá tener un valor de importancia en tanto por uno, de manera que la suma de estos pesos en cada grupo de criterios sume uno. Así pues, se define la importancia relativa que cada criterio tiene sobre los demás, ajustándose lo máximo posible al objetivo de la actuación.
5. *Elección de la opción más recomendable:* De acuerdo a los valores obtenidos para cada una de las alternativas consideradas se seleccionará la alternativa con mejor valoración total.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En este apartado se exponen y explican los criterios con los que se van a evaluar las alternativas propuestas:

- Criterio medioambiental: Se buscará la alternativa que produzca el mínimo impacto ambiental
 - Impacto visual
 - Ocupación
 - Interacción con las reservas naturales
- Criterio económico: La variante que salga elegida debe ser lo más rentable posible, teniendo en cuenta el coste de ejecución
 - Coste de ejecución
- Criterio de seguridad vial y consistencia: Se buscará en todo momento la mejora de la funcionalidad de cara al usuario

- Características geométricas del trazado
 - Longitud
 - Radio mínimo
 - Consistencia
- Seguridad vial. Accidentabilidad
- Criterio territorial: Se pretende obtener una alternativa que permita un mejor desarrollo territorial del área por la que transcurre
 - Tiempos de recorrido

4. EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS

En el siguiente apartado se van a cuantificar numéricamente los efectos que cada alternativa produce sobre los criterios expuestos anteriormente.

Para ello, se valorarán del modo más objetivo posible, los efectos que produce cada alternativa. Algunos de los criterios escogidos responden a magnitudes medibles numéricamente, por tanto son criterios sin ningún tipo de sesgo ya que son completamente objetivos. Estos son por ejemplo los criterios de coste de inversión y tiempos de recorrido. Otros criterios, sin embargo, provienen de un análisis más elaborado, en el que ha sido necesaria la asignación de valores a aspectos menos cuantificables o no directamente valorables numéricamente como los criterios de afección medioambiental.

4.1. Esquema de pesos de los subcriterios

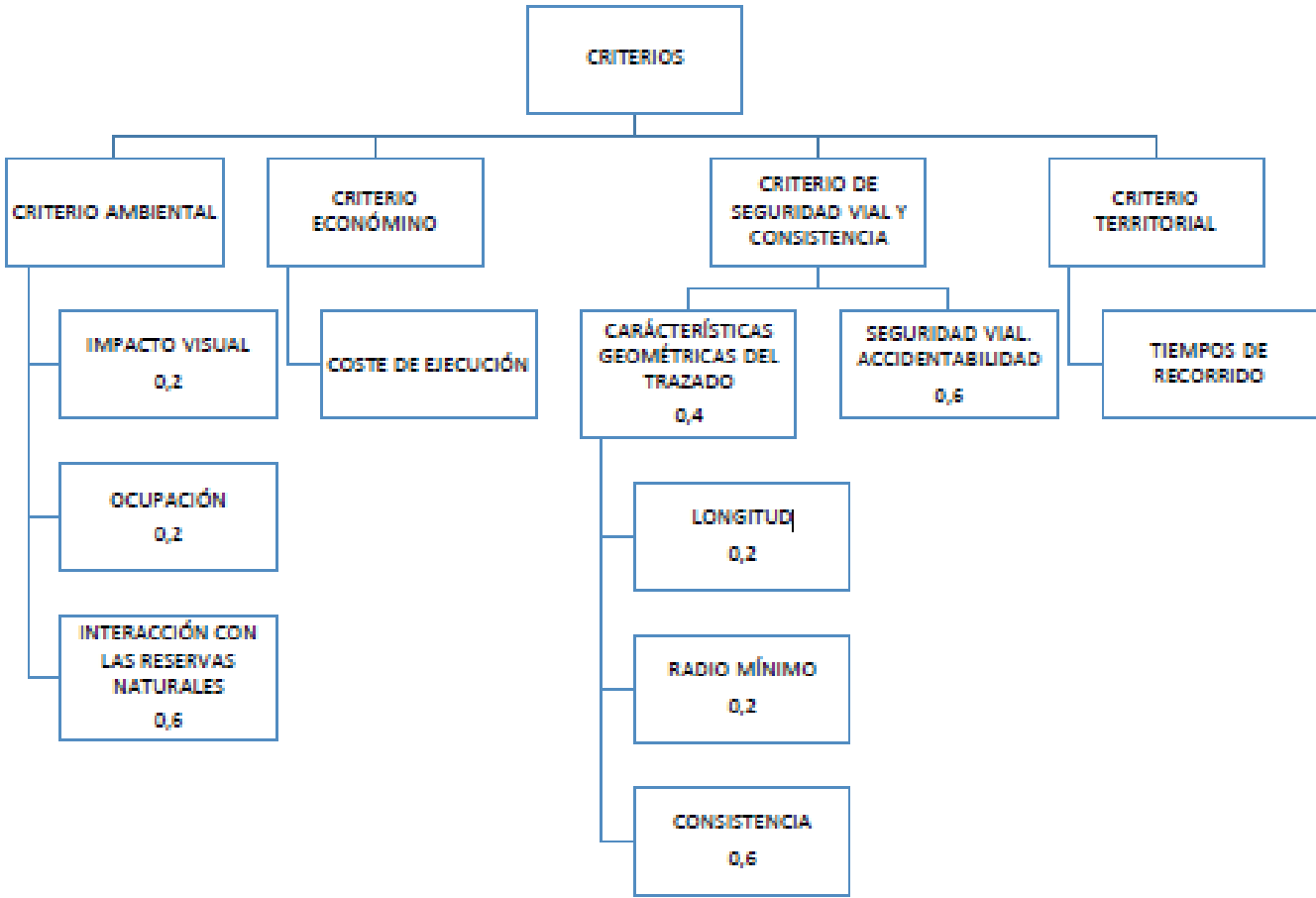


Figura 1 - Organización de criterios empleados y pesos establecidos

4.2. Criterio medioambiental

Para este criterio, puesto que no se ha realizado ningún estudio de impacto ambiental, se escogen los criterios en función de lo expuesto en el presente trabajo.

Las alternativas 1 y 2 tanto el impacto visual y la ocupación es menor respecto a la alternativa 3 puesto que aprovechan la traza de la carretera existente. El impacto visual de la primera es mayor puesto que se disponen dos glorietas en vez de una como ocurre en las alternativas 2 y 3. En cuanto a la interacción con las reservas naturales (expuesto en el <<ANEJO Nº 02 - GEOLOGÍA Y GEOTECNIA>>, la alternativa 1 es la que menos interacción tiene, seguido de la alternativa 2 y la que mayor la alternativa 3.

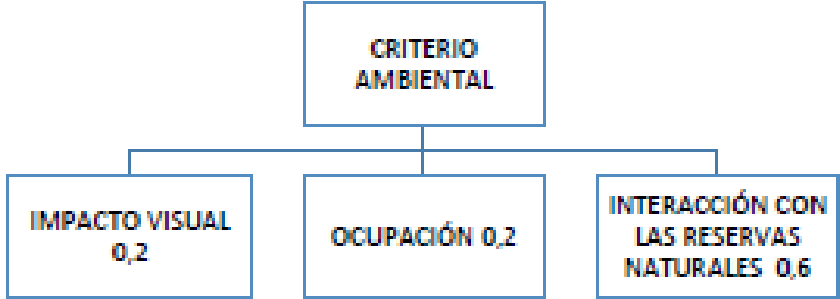


Figura 2 - Organización de criterios ambientales

| | Peso | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-----------------|------|---------------|---------------|---------------|
| Impacto visual | 0,2 | 4 | 5 | 5 |
| Ocupación | 0,2 | 5 | 5 | 5 |
| Interacción con | 0,6 | 5 | 4 | 3 |
| TOTAL | | 4,8 | 4,4 | 3,8 |

Tabla 1 - Resultados para Criterio ambiental

4.3. Criterio económico

Para la elaboración y cuantificación de este criterio se ha utilizado el presupuesto de ejecución de cada alternativa como se puede ver en el <<Documento Nº 3: Valoración económica>>.

La puntuación se ha asignado de manera relativa, asignando los valores de 5, 4 y 3 en función del presupuesto de ejecución. El 5 corresponde a la alternativa 2 por presentar el importe más bajo con **11.168.720,85€**, el 4 a la alternativa 3 por presentar un presupuesto de **11.484.342,64€** y la alternativa 1 con un presupuesto de **11.806.694,13€** obtendría la puntuación de 3 por ser la opción mas cara.



Figura 3 - Organización del Criterio económico

| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------|----------------|----------------|----------------|
| Presupuesto | 11.806.694,13€ | 11.168.720,85€ | 11.484.342,64€ |
| TOTAL | 3 | 5 | 4 |

Tabla 2 - Resultados para Criterio económico

4.4. Criterio de seguridad vial y consistencia

Seguidamente se analiza la funcionalidad del trazado desde el punto de vista del usuario. Para ello se va a valorar la calidad del mismo teniendo en cuenta las características geométricas obtenidas en el ANEJO Nº 06 <<Trazado y replanteo>>: la longitud, el radio mínimo y la consistencia del trazado. También se evaluará la seguridad vial en función de la accidentabilidad obtenida empíricamente en el ANEJO Nº 04 <<Estudio de tráfico>>.

Cabe indicar que la longitud se ha obtenido para dos puntos comunes a las distintas alternativas, en este caso desde la salida de la A-7 hasta la entrada a Xàtiva, constituyendo el tramo más representativo.

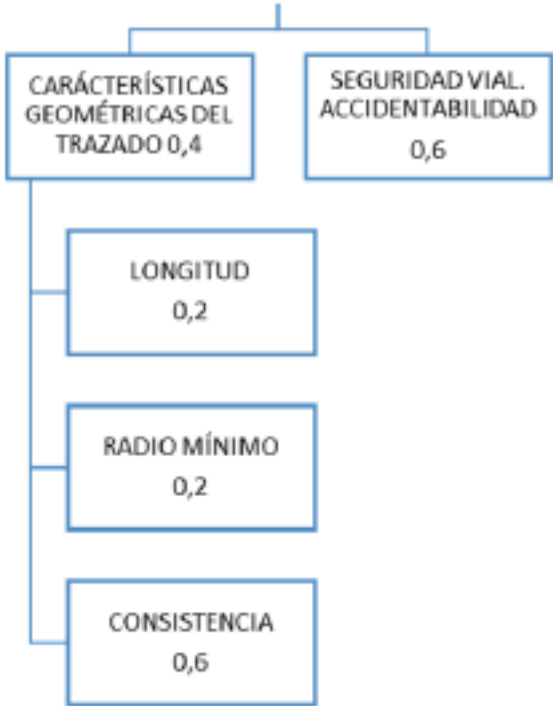


Figura 4 - Organización de Criterios de seguridad vial y consistencia

- Alternativa 1:
 - Longitud: 2.433 metros
 - Radio mínimo: 470 metros
 - Consistencia: 92% buena, 8% aceptable
 - Accidentabilidad: 18 accidentes / 10 años
- Alternativa 2:
 - Longitud: 3.084 metros
 - Radio mínimo: 470 metros
 - Consistencia: 92% buena, 8% aceptable
 - Accidentabilidad: 23 accidentes / 10 años
- Alternativa 3:
 - Longitud: 2.958 metros
 - Radio mínimo: 470 metros
 - Consistencia: 92% buena, 8% aceptable
 - Accidentabilidad: 19 accidentes / 10 años

Con las distintas alternativas se obtiene una gran ventaja respecto a la situación actual ya que no solo se canaliza por las afueras de la ciudad gran parte del tráfico que no tenía como punto final el mismo, sino que conecta directamente la N-340 y la CV-41 en la que se sitúa el hospital y la estación.

Por tanto, se medirán los tiempos de recorrido desde los puntos extremos de la zona de estudio, que corresponden a la salida de la A-7 hasta el enlace con la CV-41.

Con las velocidades de operación obtenidas en el ANEJO Nº 06 <<Trazado y replanteo>> se extraen los siguientes tiempos de recorrido entre los puntos mencionados.

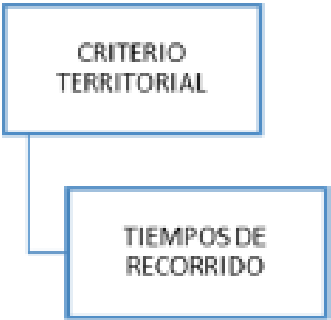


Figura 5 - Organización de criterios territoriales

| | | Peso | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|--|--------------|------|---------------|---------------|---------------|
| Características geométricas del trazado 0,4 Accidentabilidad 0,6 | Longitud, | 0,2 | 5 | 3 | 4 |
| | Radio mínimo | 0,2 | 5 | 5 | 5 |
| | Consistencia | 0,6 | 5 | 5 | 5 |
| | | 1,0 | 5 | 3 | 4 |
| TOTAL | | | 5 | 3,66 | 4,33 |

Tabla 3 - Resultados para Seguridad vial y Consistencia

4.5. Criterio territorial

En este criterio se va a analizar la conectividad de las distintas alternativas para obtener la que produzca un mejor desarrollo territorial por el área que transcurre.

Se entiende por conectividad la capacidad de mejora de los tiempos de recorrido. Este criterio es de gran importancia ya que uno de los objetivos principales del presente proyecto es la mejora de los tiempos de acceso al hospital y a la estación de ferrocarril de Xátiva.

- Alternativa 1: 3,5 minutos
- Alternativa 2: 2,7 minutos
- Alternativa 3: 2,9 minutos

| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Tiempo de recorrido (m) | 3,5 | 2,7 | 2,9 |
| TOTAL | 3 | 5 | 4 |

Tabla 4 - Resultados para Criterio territorial

5. VALORES OBTENIDOS

5.1. Asignación de los pesos

Para establecer los pesos de los distintos criterios de evaluación, se decide darle más valor y, por tanto, mayor puntuación al criterio económico, seguido del criterio territorial, medioambiental y por último el funcional.

La asignación de pesos adoptada se muestra a continuación:

| Criterio valorado | Peso |
|---|------|
| Criterio medioambiental | 0,2 |
| Criterio económico | 0,4 |
| Criterio de seguridad vial y consistencia | 0,3 |
| Criterio territorial | 0,1 |

Tabla 5 - Pesos asignados a los distintos criterios de valoración

5.2. Resultado

A continuación se expone una matriz que recoge los criterios establecidos junto a los coeficientes de ponderación homogeneizados para determinar la valoración final de cada alternativa.

| | Alternativas | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---------|---|---|--------------------|------|------|
| Pesos ponderados | Criterios | Valores | | | Valores ponderados | | |
| Criterio medioambiental | | | | | | | |
| 0,04 | Impacto visual | 4 | 5 | 5 | 0,16 | 0,20 | 0,20 |
| 0,04 | Ocupación | 5 | 5 | 5 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| 0,12 | Interacción con las reservas naturales | 5 | 4 | 3 | 0,60 | 0,48 | 0,36 |
| Criterio económico | | | | | | | |
| 0,4 | Coste de ejecución | 3 | 5 | 4 | 1,2 | 2 | 1,6 |
| Criterio de seguridad vial y consistencia | | | | | | | |
| | Características geométricas del trazado | | | | | | |
| 0,024 | Longitud | 5 | 3 | 4 | 0,12 | 0,07 | 0,10 |
| 0,024 | Radio mínimo | 5 | 5 | 5 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| 0,072 | Consistencia | 5 | 5 | 5 | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| 0,18 | Seguridad vial, accidentabilidad | 5 | 3 | 4 | 0,90 | 0,54 | 0,72 |
| Criterio territorial | | | | | | | |
| 0,1 | Tiempos de recorrido | 3 | 5 | 4 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| TOTAL sobre 5 | | | | | 3,96 | 4,47 | 4,06 |

Tabla 6 - Resultados finales

Las conclusiones que se pueden extraer de la tabla anterior son que la opción que mejor se adapta a los criterios y valores establecidos es la ALTERNATIVA 2 seguida de la alternativa 3 y alternativa 1. Estas dos también son viables pues poseen una puntuación elevada.