

ANEJO Nº 24. – INFORME DE EFICIENCIA

INDICE

1.- INTRODUCCION	1
2.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010.....	1
3.- CERTIFICADO.....	4

1.- INTRODUCCION

En el presente anejo se justifica el cumplimiento de todas las prescripciones que deben aplicarse a los proyectos cuya aprobación corresponde a la Dirección General de Carreteras, establecidas en el capítulo 2 y Anexo II de la "Instrucción sobre medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento", aprobada por la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre.

Al final del Anejo se adjunta el certificado del Ingeniero Autor del proyecto donde se certifica que se cumplen las instrucciones y parámetros de la Orden Ministerial.

2.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

Se recoge a continuación la revisión de todos aquellos apartados pertenecientes al capítulo 2 "Estudios y proyectos de carreteras" de la Instrucción, así como del anexo II, "Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras" que afectan al proyecto, transcribiendo el texto íntegro de la misma *en letra cursiva y azul* respondiendo en los párrafos sucesivos de manera específica.

CAPÍTULO 2. Estudios y Proyectos de Carreteras

Artículo 5. Estudios Informativos.

En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 25 del Reglamento General de Carreteras se pondrá un especial interés en desarrollar y optimizar los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles.

Los parámetros de diseño deberán adaptarse al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía, donde podrán ser menos exigentes, de conformidad con lo indicado en el artículo 1.2 de la Norma 3.1-IC «Trazado» de la Instrucción de Carreteras.

El trazado de la intersección objeto del proyecto no se contempla en ningún estudio informativo. No obstante, se han particularizado los parámetros de diseño a las condiciones derivadas de los requisitos medioambientales y la orografía existente, según se justifica en el Anejo nº 7, Trazado geométrico, proyectando la solución más económica compatible con la funcionalidad de las carreteras afectadas y con la mínima ocupación y afección al medio ambiente.

Artículo 6. Proyectos de Construcción y de Trazado.

1. En los Proyectos de Construcción y de Trazado que se redacten de conformidad con los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Carreteras, se comprobará que se ha cumplido todo lo prescrito en el artículo 5.

Sus conclusiones se reflejarán en un informe que el autor del proyecto elaborará e incluirá en el mismo. En dicho informe se indicarán las modificaciones del trazado que, en su caso, se hayan producido en el Proyecto con respecto al Estudio Informativo, justificando sus motivos.

En la memoria de este proyecto se detalla el proceso que se ha seguido para la definición de la solución adoptada, que contempla cuestiones económicas, funcionales y ambientales.

En el nº 7, Trazado geométrico, del presente Proyecto se señalan los condicionantes que han llevado a la definición de la planta y el alzado del tronco de la carretera N-432, del acceso a la carretera de Casas de Reina, de los carriles de cambio de velocidad y de los ramales de conexión entre ambas carreteras, y que no se encontraban definidos en ningún Estudio Informativo. El principal condicionante ha sido necesidad de adaptarse al trazado actual de la N-432 y encontrarse la intersección en un atramo en rampa.

2. Las peticiones de obras o mejoras adicionales que se planteen por otras Administraciones, no justificadas por la funcionalidad de la propia infraestructura proyectada, deberán ser acordadas mediante un Convenio en el que se incluya la aportación económica, por parte de la Administración territorial solicitante, del incremento presupuestario que resulte.

En la fase de desarrollo del presente Proyecto no han surgido propuestas de otras Administraciones tendentes a modificar la solución de referencia, y por lo tanto no se existe aporte económico de otras administraciones.

3. Con carácter general podrán admitirse alteraciones en los proyectos con relación a los Estudios Informativos, a propuesta de las Administraciones Territoriales, cuando no contradigan los criterios generales de sostenibilidad, economía y eficiencia de esta orden y la Administración proponente asuma el sobrecoste derivado de su propuesta.

En la fase de desarrollo del presente proyecto no han surgido propuestas de las Administraciones Territoriales tendentes a modificar la solución de referencia.

4. No se incluirán en los proyectos actuaciones cuya justificación y necesidad se base en la promoción de desarrollos urbanísticos, polígonos industriales, y similares. Este tipo de actuaciones no serán en ningún caso financiadas por el Ministerio de Fomento, que podrá autorizarlas, si cumplen los requerimientos para ello, para su ejecución y financiación con cargo a los promotores de los desarrollos mencionados.

En el presente Proyecto no se incluyen actuaciones cuya justificación y necesidad se base en la promoción de desarrollos urbanísticos, polígonos industriales, y similares.

5. El autor de cada proyecto deberá presentar al Centro Directivo, antes de la aprobación del mismo, una certificación en la que reconozca cumplir las instrucciones y parámetros de eficiencia que se recogen en la presente Orden Ministerial.

La redacción de este documento se propone como desarrollo de la justificación del cumplimiento de la instrucción recogida en la citada Orden Ministerial.

Artículo 7. Criterios de eficiencia.

1. El trazado de las carreteras, que se seguirá guiando por la Norma 3.1-IC «Trazado» de la Instrucción de Carreteras, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:

a) Lo establecido en el artículo 4.4 de la Ley de Carreteras y lo especificado en el artículo 1.2 de la citada Norma 3.1-IC «Trazado», en cuanto a su aplicación a proyectos de ampliación de número de carriles en autovía, actuaciones en entornos periurbanos, actuaciones de acondicionamiento, mejora o ampliación

(incluso conversión en autovía) de carreteras existentes, así como a los proyectos incluidos en el párrafo quinto de dicho artículo 1.2.

En el presente Proyecto de mejora de una intersección existente se ha seguido lo establecido en la Norma 3.1-IC, Trazado, tal y como se define en el Anejo nº 7, Trazado geométrico.

b) La rasante de la carretera se proyectará de forma que se minimicen los costes del conjunto formado por el movimiento de tierras y las estructuras y túneles, siempre respetando la Declaración de Impacto Ambiental.

La rasante de la carretera queda definida en el Anejo nº 7, Trazado geométrico, de este Proyecto. Las cotas de la nueva rasante de la N-432 se adaptan a la rasante existente para minoimozar los movimientos de tierra, así como el resto de rasantes de la carretead Casas de Reina y de los ramales de conexión están condicionadas por la unión con la carretera existente o la orografía del terreno. En el Anejo nº 14, Integración ambiental, se analiza la adecuación ambiental de este proyecto, no siendo necesaria la Declaración de Impacto Ambiental en esta actuación.

c) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Además, la tipología de estructura deberá ser la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.

No existe estructuras en esta actuación, solamente se amplía la ODT existente en el p.k. 119+976, con la misma sección.

d) Únicamente se proyectarán túneles cuando sea estrictamente necesario, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes en cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director General de Carreteras, previo informe justificativo de su necesidad.

En el presente Proyecto no se contempla la realización de ningún túnel.

e) Como criterio general, se tratará de minimizar, en los proyectos de nuevos trazados, la ejecución de vías de servicio y vías colectoras.

Laos carriles de cambio de velocidad, almacenamiento y espera tienen las dimensiones mínimas exigibles para garantizar la seguridad vial, teniendo el mismo trazado que el tronco principal de la N-432.

Los ramales de conexión entre ambas carreteras, proyectados en el presente Proyecto son los estrictamente necesarios para dar accesibilidad a ambas vías.

2. De conformidad con la Norma 6.1-IC «Secciones de Firme» de la Instrucción de Carreteras, la sección de firme a utilizar se dimensionará de acuerdo con la categoría de tráfico que resulte con las hipótesis de crecimiento. De entre todas las secciones posibles se elegirá aquella que suponga un coste de ejecución y conservación menor. En caso de no seguirse este criterio, previo informe técnico justificativo de su necesidad, requerirá la autorización expresa del Director General de Carreteras.

Para la definición de las secciones de firme de la intersección proyectada en el presente Proyecto se ha seguido lo establecido en la Norma 6.1-IC, Secciones de Firme, tal y como se define en el Anejo nº 9, Firmes y Pavimentos.

3. En los proyectos de adecuación de travesías se incluirán únicamente las actuaciones de firmes, señalización y balizamiento que sean necesarios para mantener la seguridad vial de la carretera. La inclusión de otras actuaciones requerirá la autorización expresa del Director General de Carreteras.

El presente Proyecto no corresponde a un proyecto de adecuación de travesías.

Artículo 8. Parámetros de eficiencia.

Los estudios y proyectos de carreteras que se redacten de conformidad con el Capítulo Primero del Título II del Reglamento General de Carreteras se atenderán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo II de esta Instrucción.

A continuación se justifica el cumplimiento de todos los puntos incluidos en el Anexo II de la Orden Ministerial.

ANEXO II. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de carreteras

1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción que se redacten por parte de la Dirección General de Carreteras deberá ser como máximo el previsto en la orden de estudio.

En autovías interurbanas de nuevo trazado, este presupuesto se enmarcará en los siguientes parámetros:

Autovías interurbanas de nuevo trazado. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	3,00	3,00	5,00	5,00	8,00
Tipo 2	2,50	3,50	3,50	5,50	5,50	8,50

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

En variantes de población con características de carretera convencional se establecerán los siguientes parámetros:

Variantes de población con características de carretera convencional. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana	Orografía ondulada	Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	2,00	4,00	6,00
Tipo 2	2,40	2,40	4,40	6,40

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

El presupuesto estimado del proyecto en la correspondiente Orden de Estudio 33-BA-50095 es:

Presupuesto de ejecución material : 294.117,65 €

Presupuesto de licitación sin IVA : 350.000 €.

Presupuesto de licitación con IVA : 423.500 €.

Siendo el presupuesto previsto en el proyecto:

Presupuesto de ejecución material : 584.216,90 €

Presupuesto de licitación sin IVA : 695.218,11 €

Presupuesto de licitación con IVA : 841.213,91 €

La longitud total de los trazados incluidos en este proyecto es de 1.163 m, lo que supone un ratio de 0,50 M€/km, que muy inferior a los parámetros incluidos en el ANEXO II.

2. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos corresponderán, como máximo, a los recogidos en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras, que será actualizado anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en el Cuadro de Precios anterior, deberá suponer, como máximo, el 20% del presupuesto de la actuación, excluyendo de este porcentaje las reposiciones de servicios afectados y las actuaciones relacionadas con prospecciones y recuperaciones arqueológicas.

Para la elaboración del presupuesto del presente proyecto se ha utilizado el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 37/2016).

3. El coste máximo por unidad de superficie de estructura, en ejecución material, se establece de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla:

Coste máximo por unidad de superficie de estructura (€/m²)

Tipo de estructura	Cimentación superficial en zonas de sismicidad baja	Cimentación profunda en zonas de sismicidad alta
Estructura longitudinal a la traza	900	1.200
Paso superior sobre autovía	600	800
Paso inferior de autovía	800	

Para que pueda aprobarse una estructura por importes unitarios superiores a los establecidos se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Carreteras.

El ampliación de la ODT dsituada en el p.k. 119+976 de la carretera N-432 tiene un coste por unidad de superficie de 562 €/m², por lo que cumple con el coste máximo prescrito.

4. De entre todas las posibilidades que existan para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, se incluirá en el proyecto aquella que suponga el mínimo coste posible. Se dejará en el proyecto constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales bajo- el epígrafe «coste ambiental». Se justificarán de forma expresa, valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto.

No es de aplicación en el presente Proyecto.

El importe de coste ambiental, previsto en este proyecto, representa el 1,16 % del presupuesto total.

5. Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier otra cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios

Período	Incremento anual acumulativo
2010 – 2012	1,08 %
2013 – 2016	1,12 %
2017 en adelante	1,44 %

En el Anejo nº 6, Tráfico, se ha especificado la IMD utilizada para el dimensionamiento del firme de la nueva intersección, considerándose un crecimiento anual del tráfico del 1,44 %, de acuerdo con la Orden FOM /3317/2010.

6. En autovías de débil demanda (con una IMD prevista inferior a los 7.000 vehículos/día en el año de puesta en servicio) se deberá ser especialmente estricto en las condiciones de trazado que supongan aumentos importantes de coste, especialmente en el planteamiento de carriles adicionales.

No es de aplicación en el presente Proyecto.

7. En los proyectos de autovías de débil demanda (IMD prevista inferior a 7.000 veh/día) se incluirá un anejo específico del proyecto que recoja la viabilidad e idoneidad de su posible ejecución progresiva, de forma que en una primera fase se ejecutara la primera calzada de la autovía. En aquellos casos en que así se establezca por la Dirección General de Carreteras, el proyecto se dividirá en dos fases, de manera que en la primera fase se ejecute la primera calzada de autovía.

No es de aplicación en el presente Proyecto.

8. Los enlaces entre autovías se diseñarán de manera que la longitud de estructura sea la menor compatible con la capacidad que deba tener cada uno de los ramales. El coste de ejecución material del enlace deberá situarse en el entorno de lo indicado en la siguiente tabla, salvo autorización expresa del Director General de Carreteras. Se podrán establecer nuevas tipologías en la actualización de estos parámetros.

Presupuesto de enlaces (en ejecución material)

IMD suma de las dos autovías/autopistas que enlazan	Presupuesto del enlace en terrenos tipo 1 (M€)	Incremento de presupuesto en terrenos tipo 2 (M€)
IMD ≤ 20.000	6,0	0,5
20.000 < IMD ≤ 40.000	10,0	1,0
40.000 < IMD ≤ 80.000	15,0	1,5
IMD > 80.000	20,0	2,0

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.

Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico-geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas...).

No es de aplicación en el presente Proyecto.

3.- CERTIFICADO

CERTIFICADO DEL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO DE CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010, DE 17 DE DICIEMBRE, EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:

MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA CARRETERA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA, CON LA CARRETERA DE CASA DE REINA. P.K. 120+300. T.M. DE CASAS DE REINA. PROVINCIA DE BADAJOZ. CLAVE: 33-BA-50095

D. FRANCISCO JAVIER CARAPETO MIRA, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, siendo el Ingeniero Autor del Proyecto de Construcción de "MEJORA DE LA INTERSECCIÓN DE LA CARRETERA N-432, DE BADAJOZ A GRANADA, CON LA CARRETERA DE CASA DE REINA. P.K. 120+300. T.M. DE CASAS DE REINA. PROVINCIA DE BADAJOZ. CLAVE: 33-BA-50095", perteneciente a la empresa consultora "CONSULTING DE INGENIERÍA EXTREMEÑA, S.L.",

CERTIFICA:

Que en el proyecto de referencia se cumplen las instrucciones y parámetros de eficiencia que se recogen en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la "Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento"

Badajoz, noviembre de 2017

Por la Empresa Consultora CIEX, S.L.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo: D. Francisco J. Carapeto Mira