
ANEJO Nº 23. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA (ORDEN FOM/3317/2010)

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010.....	3
3. CONCLUSIÓN.....	6

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 23 de diciembre de 2010 se publica en el B.O.E. 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”.

De acuerdo al Artículo 2 Ambito de aplicación, “La Instrucción que aprueba esta Orden será de aplicación a todos los estudios informativos y cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, ADIF y FEVE”.

Tal y como señala la Disposición final primera. *Habilitación competencial* “Esta orden se dicta al amparo de lo dispuesto en las reglas 20ª, 21ª y 24ª del artículo 149.1 de la Constitución, que atribuyen al Estado la competencia en materia de ferrocarriles”, por lo que es de aplicación al “Estudio informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Teruel – Zaragoza”

En los siguientes apartados se realiza una justificación en relación con el cumplimiento del Capítulo 1 “Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias” y del Anexo 1 “Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias” de forma que las actuaciones recogidas en el presente estudio informativo cumplen con las instrucciones y parámetros de eficiencia recogidos en la Orden Ministerial FOM/3317/2010.

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN FOM/3317/2010

CAPÍTULO 1. Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Artículo 1. Estudios informativos.

1. *En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se pondrán particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.*

Cumplimiento:

En el presente Estudio Informativo, se ha establecido como objetivo prioritario la optimización de cada una de las alternativas presentadas. Se han diseñado con el trazado que mejor se adapta desde un punto de vista técnico al fin buscado, intentando economizar la inversión necesaria (minimizando las longitudes de las alternativas, de viaductos y túneles, la ocupación de superficies y los movimientos de tierras, la afección de elementos del entorno, etc) y, a la vez, conseguir los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

2. *El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes estaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.*

Cumplimiento:

El Estudio Informativo incluye en el Anejo nº 6 “Estudio Funcional” un estudio funcional en el que se indican las características principales de tramo de la línea Teruel - Zaragoza. También se ha analizado el tráfico ferroviario (tanto en el tramo Teruel – Zaragoza, como en el resto del Corredor Mediterráneo) considerando varios escenarios o hipótesis de explotación. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

Artículo 2. Proyectos de Construcción y Básicos.

Este artículo no es de aplicación al tratarse de un Estudio Informativo.

Artículo 3. Criterios de eficiencia.

1. *El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:*
 - a. *La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la*

Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.

Cumplimiento:

Al tratarse de un Estudio Informativo, el objeto del Anejo nº 12 “Estructuras y túneles” es la identificación y definición preliminar de las estructuras necesarias en cada uno de los trazados considerados, así como la estimación económica de las mismas incluida en el documento “Presupuesto”.

Todas y cada una de las estructuras se han definido con la mínima longitud posible, compatible con el obstáculo a salvar. En cada caso se ha seleccionado el tipo de estructura que presenta un coste mínimo teniendo en cuenta además de su construcción, su conservación y mantenimiento.

Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- b. *Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes en cada caso.*

Cumplimiento:

Los túneles previstos en las alternativas de los tramos 4, 5 y 7, cruzan zonas orográficamente complejas o socialmente sensibles, siendo técnicamente inviable su supresión, habiéndose minimizado su longitud optimizando el encaje en planta y alzado.

Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- c. *Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.*

Cumplimiento:

Tal y como se indica en el Anejo nº 12 “Estructuras y túneles”, como todos los túneles tienen longitud inferior a 7.000 m la sección empleada para todos es una sección monotubo de vía doble. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- d. *Solo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios*

que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección.

Cumplimiento:

Según se observa en el Anejo nº 14 “Reposición de Servicios”, todas las reposiciones planteadas son necesarias. En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

2. *Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma.*

Cumplimiento:

El diseño de la sección transversal es normalmente el habitual de los proyectos de plataforma de vía doble de ancho ibérico. También se ha tenido en cuenta en el diseño de la misma, la opción de sustitución de una de las vías de ancho ibérico por otra de ancho estándar (UIC). Dicho diseño garantiza, de acuerdo con la experiencia, su durabilidad y facilidad de mantenimiento, además de estar implícitas en el mismo la economía de construcción y la funcionalidad. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

3. *Durante la fase de redacción de los proyectos funcionales se realizará un análisis específico con los distintos escenarios de explotación previsibles, contemplando la hipótesis de puesta en servicio de una vía en primera fase y en la de la segunda vía en fases posteriores, para optimizar la inversión y asegurar la viabilidad de ampliación de las instalaciones hasta la situación final. Este análisis se realizará para el diseño de los subsistemas de vía, energía e instalaciones de señalización y control del tráfico y atenderá a criterios de sostenibilidad que consideren el coste de vida útil del activo.*

Cumplimiento:

Este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo; en consecuencia, no es necesario analizarlo.

En cualquier caso, se ha tenido en cuenta la duplicación de la vía mediante dos vías de ancho ibérico y posteriormente, en un horizonte futuro, la sustitución de una de ellas por otra vía de ancho estándar (UIC).

4. *Los estudios de dimensionamiento energético se realizarán considerando el tráfico real previsto en los diferentes escenarios de explotación. Se diseñarán las subestaciones eléctricas de tracción y sus centros de autotransformación, en su caso, para que sean evolutivas, y deberá proyectarse inicialmente lo que se vaya a ejecutar en la primera fase.*

Cumplimiento:

Este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo; en consecuencia, no es necesario analizarlo.

En el Anejo nº 16 “Instalaciones de Electrificación, Seguridad y Comunicaciones” se han

considerado las 2 subestaciones planteadas en el Proyecto Constructivo de las subestaciones eléctricas de tracción, centros de autotransformación y línea aérea de alta tensión para el tramo Zaragoza – Teruel del Corredor Cantábrico - Mediterráneo. Áreas de Cariñena y Villafranca (diseñado para vía única) en el que se propone la construcción de dos subestaciones de tracción, la primera en Villafranca del Campo PK 84+240 y la segunda en Cariñena PK 68+748. La información incluida se emplea en la redacción del anejo, pero el diseño de las dos subestaciones no es objeto del presente Estudio Informativo.

5. *Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.*

Cumplimiento:

En el Anejo nº 16 “Instalaciones de electrificación, Seguridad y Comunicaciones” se indica que se ha elegido un sistema de protección principal ERTMS/ETCS nivel 2, soportado por una red de radio móvil GSM-R, y un sistema de respaldo ASFA. En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

6. *Se revisarán y optimizarán los criterios de dimensionamiento, construcción y mantenimiento de las instalaciones de protección civil, ajustándose estrictamente a la normativa vigente.*

Cumplimiento:

En el apartado 3.2 del Anejo nº 12 “Estructuras y túneles” se indica que las medidas de emergencia se han establecido de acuerdo con la normativa ferroviaria vigente.

7. *El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:*

- a. *El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso.*

Cumplimiento:

El diseño de vías y andenes de estaciones y apeaderos se incluye en el Anejo nº 15 “Estaciones y apeaderos”. En este anejo se estudia y describe el diseño de las nuevas estaciones y apeaderos (vías, andenes y edificios), así como la disposición de vías de apartado en estaciones, que tendrán una longitud útil de 750 m para el estacionamiento de trenes de mercancías. Estos esquemas funcionales se desarrollan a partir de los esquemas funcionales existentes actualmente, y que se han incluido en el Anejo nº 6 “Estudio Funcional. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- b. *El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general.*

Cumplimiento:

Se ha considerado un entreeje mínimo de 6,35 m entre la vía general y la vía de apartado, considerando una velocidad máxima de circulación de 250 km/h por la vía general. Por todo esto, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

- c. *El dimensionamiento de los edificios, accesos viarios y estacionamientos partirá en cada estación del volumen y tipología de los viajeros estimados en los estudios de demanda, evitando el sobredimensionamiento, pero facilitando el crecimiento modular en el futuro si lo exige la variación de la demanda.*

Cumplimiento:

Este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo; en consecuencia, no es necesario analizarlo.

- d. *Se prestará atención especial al diseño bioclimático y a la aplicación de medidas de eficiencia energética.*

Cumplimiento:

Este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo; en consecuencia, no es necesario analizarlo.

- e. *Para acabados interiores y exteriores de las estaciones se utilizarán materiales habituales en edificación, evitando el uso de materiales derivados de diseños singulares.*

Cumplimiento:

Este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo; en consecuencia, no es necesario analizarlo.

Artículo 4. Parámetros de eficiencia.

Los estudios y proyectos de ferrocarriles que se redacten de conformidad con los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario se atenderán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo 1 de la Instrucción.

ANEXO I. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario se inscriben en el Capítulo II Sección III del mismo y hacen referencia a los contenidos de los Proyectos de Construcción y Básico, respectivamente. El artículo 9, incluido en el Capítulo II Sección II es el que hace referencia a la redacción de los Estudios Informativos. En consecuencia, este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo y no es necesario analizarlo.

A pesar de no ser estrictamente necesario su cumplimiento se han estudiado los siguientes criterios para el caso de los trazados de alternativas en variante:

2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros:

Plataforma de nuevas líneas de alta velocidad. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	4,00	4,00	8,00	8,00	12,00
Tipo 2	4,00	8,00	8,00	12,00	12,00	16,00

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...).

Los costes incluyen: obras de plataforma; reposición de servicios afectados; coste estimado de las asistencias técnicas (5% para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental) y 1% cultural.

Están excluidos los costes correspondientes a: integraciones urbanas, grandes túneles de base y túneles bitubo en general.

Cumplimiento:

El Estudio Informativo tiene por objeto la duplicación de la vía actual de ancho ibérico mediante otra vía de ancho ibérico. Aunque en el futuro está previsto sustituir una de estas vías por otra de ancho estándar (UIC).

Se considera un terreno tipo 1 con una orografía accidentada o muy accidentada. Los valores obtenidos para los trazados en variante (tramos 4, 5 y 7) se incluyen en el siguiente cuadro:

Plataforma	PEM M €/Km	TRAMO 4			TRAMO 5		TRAMO 7	
		ALTERNATIVA 4.1	ALTERNATIVA 4.2	ALTERNATIVA 4.3	ALTERNATIVA 5.1	ALTERNATIVA 5.2	ALTERNATIVA 7.1	ALTERNATIVA 7.2
		7,24	6,50	7,36	7,14	6,70	10,29	9,73

Al no superar ninguna de las alternativas el valor de 12 M€/km del criterio considerado, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcarán en los siguientes ratios:

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

Elemento	Mínimo	Máximo
Vía	1,10	1,35
Energía	0,50	0,70
Señalización y comunicaciones fijas y móviles	1,00	1,25

Los costes incluyen: obras; reposición de servicios afectados y coste estimado de las asistencias técnicas (para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental). En el caso de la vía, se incluyen los materiales, montaje, tracción y amolado.

El coste de energía excluye las posibles líneas de acometida que sea necesario ejecutar para alimentar las subestaciones eléctricas.

El precio de vía no incluye la posible imputación correspondiente a las bases de montaje y mantenimiento.

Cumplimiento:

A partir de las valoraciones incluidas en el Presupuesto del Estudio Informativo se obtienen los siguientes costes de ejecución material de vía e instalaciones por km de línea ferroviaria.

Vía	PEM M €/Km	TRAMO 4			TRAMO 5		TRAMO 7	
		ALTERNATIVA 4.1	ALTERNATIVA 4.2	ALTERNATIVA 4.3	ALTERNATIVA 5.1	ALTERNATIVA 5.2	ALTERNATIVA 7.1	ALTERNATIVA 7.2
		1,09	1,09	1,03	1,09	1,07	1,03	0,93
Energía	PEM M €/Km	0,50	0,50	0,48	0,68	0,64	0,74	0,68
Señalización /Comunicac.	PEM M €/Km	1,54	1,55	1,46	1,00	0,95	1,07	1,02

Se observa que los valores máximos de cada uno de los criterios considerados no son superados por la mayoría de las alternativas. Únicamente en el capítulo de energía en el caso de la alternativa 7.1 y en el caso del capítulo de Señalización y Comunicaciones correspondiente al tramo 4. No obstante, se consideran válidos puesto que exceden muy poco el valor máximo y los precios unitarios empleados en el Estudio Informativo son estimados

En consecuencia, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010

3. CONCLUSIÓN

Tal y como se ha expuesto en los apartados anteriores, las actuaciones recogidas en el presente Estudio Informativo cumplen con las indicaciones recogidas en la Orden de Eficiencia FOM/3317/2010.