



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**

ESTUDIO DE PLANEAMIENTO DE LA DUPLICACIÓN DE VÍA EN EL TRAMO ALBORAIA-ALMÀSSERA DE LA LÍNEA DE FGV AEROPORT- RAFELBUNYOL (VALENCIA)

TRABAJO FINAL DE GRADO

Autora: Muñoz Riera, Marta

Tutor: Argente Cuesta, Sebastián José

Grado en Ingeniería Civil. Junio de 2016



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes y situación actual

Anejo nº 2. Reportaje fotográfico

Anejo nº 3. Planeamiento urbanístico

Anejo nº 4. Geología y geotecnia

Anejo nº 5. Impacto ambiental

Anejo nº 6. Estudio de gestión de residuos

Anejo nº 7. Estudio de soluciones

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. PLANTA

2.2. ESQUEMA SITUACIÓN ACTUAL VS. SITUACIÓN DE ESTUDIO

3. ACTUACIÓN GENERAL. PLANTA

3.1. ALTERNATIVA 1

3.2. ALTERNATIVA 2

4. ACTUACIÓN GENERAL. PERFIL LONGITUDINAL

5. SECCIONES TIPO

6. DETALLE VALLADO DE CERRAMIENTO

7. SUPERESTRUCTURA

8. EXPROPIACIONES



DOCUMENTO NÚMERO 1
MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA

MEMORIA**ÍNDICE**

1.	OBJETO	1
1.1.	OBJETO DEL TRABAJO FINAL DE GRADO	1
1.2.	OBJETO DEL ESTUDIO DE PLANEAMIENTO	1
2.	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	1
2.1.	ANTECEDENTES	1
2.2.	SITUACIÓN ACTUAL	2
3.	PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	2
3.1.	ALTERNATIVA 0	2
3.2.	ALTERNATIVA 1	2
3.3.	ALTERNATIVA 2	2
4.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS	2
5.	CARTOGRAFÍA	2
6.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2
7.	EXPROPIACIONES	3
7.1.	EXPROPIACIONES ALTERNATIVA 1	3
7.2.	EXPROPIACIONES ALTERNATIVA 2	3
8.	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	3
9.	SERVICIOS AFECTADOS	4
10.	IMPACTO AMBIENTAL	4
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS	4
12.	ESTUDIO DE SOLUCIONES	4
12.1.	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	4
12.2.	CONCLUSIÓN	4
13.	VALORACIÓN ECONÓMICA	5
14.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO	5
15.	CONCLUSIÓN	6

1. OBJETO

1.1. OBJETO DEL TRABAJO FINAL DE GRADO

El presente Trabajo Final de Grado cuya autora es Marta Muñoz Riera, estudiante de cuarto curso de Grado en Ingeniería Civil en la Universidad Politécnica de Valencia, tiene por objeto aplicar los conocimientos y aptitudes adquiridos a lo largo de estos 4 años de carrera.

Este trabajo ha sido tutorizado por el profesor del departamento de transportes Sebastián Argente Cuesta, siendo acordadas reuniones periódicas entre él y la autora para el correcto desarrollo de este trabajo, consistente en un Estudio de Planeamiento.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE PLANEAMIENTO

El objeto del presente Estudio de Planeamiento es la evaluación y elección de la solución más idónea para la duplicación de vía férrea en el tramo existente entre las estaciones de Alboraya-Peris Aragón y Almáspera de la línea 3 de FGV.

Para ello se expondrán y evaluarán diferentes alternativas procediendo a la elección de la más idónea, con su justificación técnica y valoración económica.

La duplicación de la vía se hará sin modificar el trazado general de la ya existente, ubicando la nueva vía paralela a la actual.

El presente documento se presenta como Trabajo Fin de Carrera para el Grado de Ingeniería Civil en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

2.1. ANTECEDENTES

Metrovalencia engloba la red viaria de FGV en la provincia de Valencia, y da cobertura a la ciudad de Valencia, a su Área Metropolitana y zonas del área de influencia. Para ello ofrece 6 líneas ferroviarias y 3 de tranvía moderno, con una longitud total de 156,4 kilómetros y 137 estaciones, 35 subterráneas y 102 en superficie.

El tramo de estudio forma parte de la línea 3 de FGV la cual fue establecida en la antigua línea de trenet la cual conectaba las estaciones *Valencia-Central* con el municipio de Rafelbunyol en la recta final del siglo XIX. La ampliación total de la línea culminó en año 2007 terminando su recorrido en Aeroport.

En la redacción de este estudio se ha considerado conveniente la mención al "Proyecto de construcción del soterramiento de la línea 3 de FGV a su paso por Alboraya" realizado en 2005. Este proyecto se llevó a cabo con el fin de eliminar el efecto barrera que producía el trazado ferroviario de la línea de metro por el municipio de Alboraya, además de mejorar la seguridad evitando atropellos y otros accidentes derivados de este tipo de trazado. El

resultado de este proyecto, además del propio soterramiento, hace que el tramo de vía que sale hacia el norte desde la estación de Alboraya-Peris Aragón sea en vía doble, hasta alcanzar el PK 9+880 ya en superficie donde, mediante un desvío se pasa a vía simple.

Además, otro antecedente relevante es el plan que FGV llevó a cabo para la supresión de un número elevado de pasos a nivel a lo largo de toda la línea. En este caso, en el Proyecto de supresión de los pasos a nivel AL-1, AL-2 y AL-3. Estos fueron sustituidos por un paso a distinto nivel situado en la Avenida de Vicente Blasco Ibáñez.

La no existencia de pasos a nivel a lo largo de nuestro recorrido conlleva el no encarecimiento de la construcción de la doble vía, puesto que, en caso de que los hubiera, según se establece en el Decreto 37/1996 del 5 de Marzo de la Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, estos deben suprimirse al ejecutar una duplicación de vía.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

La longitud total en vía simple es de 528 metros (distancia entre el desvío de Almàssera en el PK 9+298 y el siguiente desvío en el PK 9+826). El trazado en línea recta con una curva intermedia entre los PK 9+714,74 y 9+705,87 de radio 10.000 metros. El tramo de estudio es de ancho métrico asentado sobre balasto, constituido por carriles UIC 54 apoyados a lo largo de casi todo el trazado sobre traviesas monobloque de hormigón y sujeciones elásticas. Existen dos tramos intermedios de reducida longitud en los cuales los carriles se asientan sobre traviesas de madera con sujeciones rígidas.

Esquema de vía de la situación actual:



Pasado el PK 9+610 el trazado de la vía existente continúa en todo su recorrido sin valla de cerramiento por lo que este estudio prevé también que las obras de duplicación de vía, incluyan el cerramiento en todo el recorrido. Además, en lo referente a las traviesas de madera, se prevé una reposición de las mismas por traviesas monobloque de hormigón igual que el resto del trazado, estimando una reposición del 10% de la longitud total del tramo.

3. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

La descripción pormenorizada de cada alternativa puede verse en el Anejo nº 7 "Estudio de Soluciones"

Las tres alternativas planteadas son las siguientes:

3.1. ALTERNATIVA 0

La primera alternativa a plantear es la de no llevar a cabo ninguna actuación en el tramo manteniendo la instalación tal y como se encuentra actualmente.

3.2. ALTERNATIVA 1

Esta alternativa consiste en realizar el desdoblamiento de vía por su lado derecho en sentido creciente de PK de la línea. El trazado de la nueva vía será análogo al de la original, situándose paralela a esta a lo largo de todo el tramo.

3.3. ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 contempla la posibilidad de duplicar la vía por el lado izquierdo en sentido de PK crecientes. Al igual que en la Alternativa 1, no se modificará el trazado de la vía existente y la nueva permanecerá paralela a esta a lo largo de todo el tramo.

4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El tramo de estudio del presente documento está comprendido entre las estaciones de Almàssera y Alboraya-peris Aragón de la línea 3 de FGV, cuyo trazado discurre sobre los términos municipales Almàssera y Alboraya.

Las obras están ubicadas entre los PK 9+240 y 9+880, kilometraje de la vía 1 existente.

5. CARTOGRAFÍA

La cartografía empleada en el presente Estudio ha sido obtenida de la plataforma informática Terrasid del Instituto Cartográfico Valenciano.

6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Estudio de Planeamiento de la duplicación de vía en el tramo Alboraya-Almàssera de la línea de FGV Aeroport-Rafelbunyyol (Valencia) afecta a los términos municipales de Alboraya y Almàssera.

El municipio de Alboraya cuenta con Plan General de Ordenación Urbana con aprobación definitiva, por la Comisión Territorial de Urbanismo, en fecha 7 de mayo de 1991.

El Plan General de Ordenación Urbana de Almàssera aprobado el 24 de enero de 1991 y publicado en el BOP nº 79 de 4 de abril de 1991.

Ambos planes han incorporado posteriormente modificaciones puntuales no afectando ninguna de ellas a las obras objeto del presente estudio.

Se adjuntan en el Anejo nº 3 "Planeamiento urbanístico" los planos correspondientes a las clasificaciones urbanísticas de ambos municipios afectados. Además se incluye un tercer plano con la situación de la obra respecto a esta clasificación.

En ambas alternativas planteadas, la mayor parte del trazado discurre por Suelo No Urbanizable de protección agrícola, si bien, se encuentran dentro de la franja catalogada en ambos planes como Reserva Ferroviaria. La Alternativa 1, a diferencia de la 2, discurre también por Suelo Urbano.

7. EXPROPIACIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que ocupen la explanación de la línea férrea, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente, para este tipo de obras. Ambas alternativas conllevan la expropiación de terreno.

Los terrenos objeto de expropiación se pueden clasificar, atendiendo a su uso en los siguientes grupos:

- Terreno dotacional. Urbano y No Urbanizable. Ya sea de la red viaria o de zonas verdes y jardines.
- Terreno residencial.

Para la valoración de los bienes y derechos afectados se aplicará la normativa legal vigente, en concreto lo establecido en el RD 1492/2011, de 24 de octubre, así como lo contenido en la Ley de Expropiación forzosa.

Los precios unitarios considerados en la valoración son los siguientes:

- 6,5 €/m² Suelo No Urbanizable
- 75 €/m² Suelo Urbano. Uso residencial.

Se considera que los terrenos de zonas verdes y jardines de titularidad pública serán cedidos por el ayuntamiento de Almàssera a FGV para la duplicación de la vía.

Los terrenos que ya estén catalogados como red viaria y/o sean titularidad de FGV no será necesario expropiarlos.

A continuación se expone el área total necesaria a expropiar para cada alternativa y su clasificación urbanística (como es obvio la alternativa 0 no requiere expropiaciones):

7.1. **EXPROPIACIONES ALTERNATIVA 1**

El área total de Suelo No Urbanizable a expropiar es de 640,5 m² y 1.381,5 m² de Suelo Urbano. De la superficie de Suelo Urbano se valorarán únicamente los 238,5 m² de uso residencial.

La valoración de las expropiaciones para esta alternativa asciende a 22.050,75 €.

7.2. **EXPROPIACIONES ALTERNATIVA 2**

En cuanto a la alternativa 2 el área total a expropiar es de 1163 m² de Suelo No Urbanizable no siendo necesaria la expropiación de Suelo Urbano.

La valoración de las expropiaciones para esta alternativa asciende a 7.559,5 €.

En total, el área a expropiar para la Alternativa 2 es menor en 859 m² y la valoración de esta alternativa es aproximadamente una tercera parte, lo cual será tenido en cuenta a la hora de la elección de la más idónea en el apartado de Estudio de Soluciones.

8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Los datos con que se cuenta son el Mapa Geológico Nacional (MAGNA) escala 1:50.000 editado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y el Mapa Geotécnico General escala 1:200.000 editado también por el IGME. Además se dispone de los estudios geológicos y geotécnicos de dos proyectos cercanos, el "Proyecto de construcción del soterramiento de la Línea 3 de FGV a su paso por Alboraya" y el "Proyecto Constructivo de las actuaciones de supresión del paso a nivel ME-1, situado sobre el PK 7+725 de la línea de FGV Mislata-Almassil, en el término municipal de Meliana.

De los datos obtenidos de la cartografía geológica y geotécnica de la zona y la información a este respecto contenida en los estudios de los proyectos cercanos cuyas características del terreno se estiman análogas a las de la zona de las obras del presente estudio puede preverse que el terreno existente no sea adecuado para la plataforma ferroviaria.

Según estos datos, cuyo detalle puede verse en el Anejo nº 4 "Geología y geotecnia", se estima de una manera previa para este estudio que será necesaria la sustitución de un espesor medio de 0,5 metros de terreno de modo que se consiga una plataforma P3, que es la que se proyecta para las obras.

9. SERVICIOS AFECTADOS

La mayor parte de servicios afectados son los propios de la instalación actual en vía simple. La Alternativa 1, al discurrir por el lado derecho de la vía actual, obliga a desmontar la catenaria actualmente existente lo que encarece esta partida presupuestaria.

La Alternativa 2 afecta a alumbrado público y acera existente en la zona entre la estación de Almàssera y una vivienda aislada en unos 90 m de longitud.

Ambas alternativas afectan a calles o caminos asfaltados, cuya función habrá que reponer, en el caso de la Alternativa 1, a la calle Concordia, que debe estrecharse, y en el caso de la Alternativa 2, al camino asfaltado que circula paralelo a las vías que deberá reponerse en las mismas condiciones actuales pero trasladado 2,5 m en paralelo a su situación actual.

10. IMPACTO AMBIENTAL

Como resumen de la caracterización y valoración de impactos del proyecto, desarrollada en el Anejo nº 5 "Impacto Ambiental" puede afirmarse que los impactos son en su mayoría compatibles, es decir, que no precisan medidas preventivas o correctoras, siendo moderados los referentes sobre todo a la edafología y vegetación debido a la zona de huerta que se ocupa, siendo el impacto del proyecto beneficioso sobre la población.

La alternativa 2 tiene mayor impacto sobre la edafología y la vegetación, ya que ocupa mayor superficie de huerta. Esta alternativa también pasa a muy escasa distancia de una vivienda aislada, por lo que habrá que prever en ese punto algún sistema de amortiguación de vibraciones y ruido, este último impacto sólo ocurrirá en horario diurno.

Se considera pues que el proyecto de la duplicación de vía férrea en el tramo existente entre las estaciones de Alboraya-Peris Aragón y Almàssera de la línea 3 de FGV es **COMPATIBLE** con el medio en que se desarrolla y, salvo lo expresado respecto a la vivienda aislada posiblemente afectada por vibraciones en la Alternativa 2, no serán necesarias medidas preventivas ni correctoras.

11. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se adjunta en el Anejo nº 6 un estudio de gestión de residuos para las soluciones planteadas. Este estudio se ha hecho con los datos de que se dispone en esta fase y es previo al más particularizado y detallado que deberá hacerse en fase de proyecto.

La valoración económica de este estudio queda como sigue:

Alternativa 1: 16.217,62 €

Alternativa 2: 12.758,57 €

12. ESTUDIO DE SOLUCIONES

12.1. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

Según las consideraciones que incluye el Anejo 7, se descarta la Alternativa 0 y se comparan las alternativas 1 y 2 según distintos criterios con el resultado de la tabla resumen que se incluye a continuación. En ella se señala con una **X** la alternativa más favorable para cada uno de los aspectos considerados, marcando con un **O** en caso que ninguna de las alternativas sea más favorable que la otra.

CRITERIO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Planeamiento Urbanístico		X
Expropiaciones		X
Geología y Geotecnia	O	O
Trazado		X
Servicios afectados		X
Impacto Ambiental	X	
Gestión de Residuos		X

12.2. CONCLUSIÓN

La alternativa más favorable es la **Alternativa 2**.

13. VALORACIÓN ECONÓMICA

La estimación económica de la ejecución de la alternativa escogida se ha calculado en base a los precios de mercado y al cuadro de precios de referencia de ingeniería civil edificación seguridad y salud y ensayos de control de calidad del colegio de ingenieros de caminos canales y puertos de la comunidad valenciana. Además se han consultado proyectos realizados en la zona.

Finalmente se han seleccionado una serie de unidades de obra globales, es decir, sin entrar en detalle y se ha calculado las correspondientes mediciones.

Al Presupuesto de Ejecución Material se añade el porcentaje de Gastos Generales, Beneficio Industrial y el Impuesto sobre el Valor Añadido, obteniendo así el Coste Total Estimado de la actuación.

	UNIDAD		PRECIO UNITARIO	MEDICIÓN	PRESUPUESTO
1	m3	Demolición de pavimento asfáltico	9,80 €	535,00	5.243,00 €
2	m3	Excavación en cualquier tipo de terreno, incluso desbroce superficial y compactación de fondo	6,80 €	1.653,60	11.244,48 €
3	m3	Terraplén plataforma con suelo seleccionado, compactado en capas de 25 cm al 98% PM	11,20 €	1.653,60	18.520,32 €
4	m2	Pavimento incluido tratamiento superficial	15,10 €	535,00	8.078,50 €
5	ml	Demolición de muro mixto, con bloque de hormigón y valla metálica	3,00 €	370,00	1.110,00 €
6	m3	Balasto silíceo, incluso carga, transporte, colocación y perfilado de banqueteta	76,30 €	908,80	69.341,44 €
7	ud	Travesía monobloque DW en vía convencional de ancho métrico, incluso acopios intermedios y colocación	82,90 €	1.163,52	96.455,81 €
8	m	Carril tipo UIC 54 incluso transporte, acopio y montaje sobre travesía	49,50 €	1.280,00	63.360,00 €
9	km	Poste de catenaria incluso suministro, excavación, cimentación, puesta a tierra y montaje	69.746,60 €	0,64	44.637,82 €
10	km	Ménsula Ca según FGV incluso suministro y montaje	9.254,20 €	0,64	5.922,69 €
11	km	Suspensión de catenaria incluso suministro y montaje	2.325,10 €	0,64	1.488,06 €
12	km	Atirantado incluso suministro y montaje	3.269,30 €	0,64	2.092,35 €
13	km	Sustentador de aleación de cobre incluso suministro y tendido del cable	10.471,20 €	0,64	6.701,57 €
14	km	Hilo de contacto de cobre de 107 mm2 incluso suministro y tendido	6.572,50 €	0,64	4.206,40 €
15	km	Cable guarda de acero incluso suministro, tendido y conexión	2.486,70 €	0,64	1.591,49 €
16	ml	Cerramiento mixto con murete de hormigón y valla metálica rígida	86,10 €	910,00	78.351,00 €
17	PA	Reposición de traviesas de madera por traviesas monobloque de hormigón	6.934,14 €	1,00	6.934,14 €
18	PA	Señalización convencional, señales, circuitos de vía, modificación de enclavamiento y comunicaciones	67.200,00 €	1,00	67.200,00 €
19	PA	Gestión de residuos según Anejo nº6	12.758,57 €	1,00	12.758,57 €
20	PA	Reposición de servicios	15.000,00 €	1,00	15.000,00 €
21	PA	Seguridad y salud	10.000,00 €	1,00	10.000,00 €
Presupuesto de Ejecución Material					530.237,64 €
Gastos Generales + Beneficio Industrial (13%+6%)					100.745,15 €
Subtotal					630.982,79 €
21 % IVA					132.506,39 €
Coste Total Estimado					763.489,18 €

El Coste Total Estimado asciende a SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO

El presente Estudio de Planeamiento está integrado por los documentos: Memoria y Anejos a la Memoria y Planos.

El índice general del Estudio es el siguiente:

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Antecedentes y situación actual
- Anejo nº 2. Reportaje fotográfico
- Anejo nº 3. Planeamiento urbanístico
- Anejo nº 4. Geología y geotecnia
- Anejo nº 5. Impacto ambiental
- Anejo nº 6. Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº 7. Estudio de soluciones

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2 SITUACIÓN ACTUAL
 - 2.1 PLANTA
 - 2.2 ESQUEMA SITUACIÓN ACTUAL VS. SOLUCIONES PROPUESTAS

- 3 ACTUACIÓN GENERAL. PLANTA
 - 3.1 ALTERNATIVA 1
 - 3.2 ALTERNATIVA 2
- 4 ACTUACIÓN GENERAL. PERFIL LONGITUDINAL
- 5 SECCIONES TIPO
- 6 DETALLE VALLADO DE CERRAMIENTO
- 7 SUPERESTRUCTURA
- 8 EXPROPIACIONES

15. **CONCLUSIÓN**

Con todo lo expuesto en los documentos que integran el presente Estudio de Planeamiento se considera haber analizado los antecedentes, haber definido y justificado suficientemente el objeto del mismo, las actuaciones a realizar y su valoración estimada.

Valencia, a 1 de junio de 2016

La autora del estudio



Marta Muñoz Riera