
ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DE VIAJEROS DE LA ESTACIÓN LA PLANA DEL “TREN DE LA COSTA”. AYUNTAMIENTO DE DENIA

MAYO 2017

Dirección:

Armando Ortuño Padilla

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Licenciado en Economía

Equipo de trabajo:

Vicente Mateu Valero

Ing. Téc. Obras Públicas

Jairo Casares Blanco

Ing. Téc. Obras Públicas

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVOS.....	1
3. TRAZADO.....	2
3.1. ALTERNATIVA 3C.....	2
3.2. ALTERNATIVA 3C BIS	3
3.3. ALTERNATIVA 3D	3
3.4. ESTACIONES.....	7
3.5. ALTERNATIVA ESTUDIO INFORMATIVO.....	8
4. ANÁLISIS ZONAS INUNDABLES.....	8
4.1. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS.....	11
5. ESTACIÓN DE DENIA.....	12
6. ESTIMACIÓN DE DEMANDA.....	14
6.1. HORIZONTE 2020: DEMANDA DE SERVICIOS DE CERCANÍAS	14
6.2. HORIZONTE 2030: DEMANDA DE SERVICIOS REGIONALES, LARGA DISTANCIA Y CERCANÍAS CON VALENCIA	18
7. SÍNTESIS DE PROPUESTAS Y RESULTADOS	19
8. BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEJO I. MODELO ECONOMETRICO DE DEMANDA.....	22

1. ANTECEDENTES

El viernes 8 de julio de 2016 se publicó en el BOE el Anuncio de la Subdirección General de Planificación Ferroviaria por el que se somete a información pública el "Estudio informativo de la línea ferroviaria Valencia-Alicante (Tren de la Costa)". Este estudio fue aprobado inicialmente el 27 de junio de 2016 por la Secretaría General de Infraestructuras.

La conexión ferroviaria Valencia-Alicante por la costa cuenta con diferentes trabajos y análisis previos, pudiendo destacarse los siguientes:

- Proyecto de Construcción: Conexión Ferroviaria Gandía – Oliva, primer tramo de la prolongación hasta Denia de la Línea Valencia – Gandía (1ª Fase). Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana. 2002.
- Proyecto de Construcción: Conexión Ferroviaria Gandía – Oliva, primer tramo de la prolongación hasta Denia de la Línea Valencia – Gandía (2ª Fase). Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana. 2002.
- Proyecto Básico: Conexión Ferroviaria Oliva-Denia, Segundo Tramo de la Prolongación hasta Denia de la Línea Valencia-Gandía. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana. 2001.
- Estudio de Planeamiento para la implantación de la conexión ferroviaria Alicante – Benidorm – Valencia. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana 2008.
- Estudio Previo de Viabilidad de la Conexión Ferroviaria Valencia – Alicante por la Costa. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana. 2014.

2. OBJETIVOS

El presente documento ha sido dirigido por Armando Ortuño Padilla, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Licenciado en Economía, miembro del Instituto de Investigaciones Turísticas de la Universidad de Alicante. Como equipo redactor han participado Jairo Casares Blanco, Ingeniero Técnico de Obras Públicas, y Vicente Mateu Valero, Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

La ejecución del denominado Tren de la Costa resulta vital para el desarrollo de la provincia de Alicante y, especialmente para la actividad turística a lo largo de la zona litoral norte donde, entre otras localidades, se encuentran ciudades tan importantes para el turismo como lo es el caso de Denia y la Marina Alta en general.

El estudio se lleva a cabo por encargo del Ayuntamiento de Denia y su objeto consiste en una estimación de la demanda potencial de viajeros de estación del Tren de la Costa ubicada en Denia con vistas a comparar esos resultados con los recogidos en el Estudio Informativo. En este sentido, el Estudio Informativo concluye que la ejecución de la infraestructura del Tren de la Costa en su conjunto no es rentable socioeconómicamente fundamentalmente por su baja demanda potencial de viajeros.

3. TRAZADO

En este epígrafe se realiza un análisis de las alternativas de trazado propuestas para la línea ferroviaria entre Valencia y Alicante por la costa (Tren de la Costa), en el denominado tramo 3, tramo que discurre entre otros, por el término municipal de Denia.

Este nuevo tramo discurre en el entorno con la orografía más complicada de todo el trayecto Valencia – Alicante atravesando cadenas montañosas y barrancos de cierta profundidad.

El tramo comienza en los alrededores de los núcleos de población de El Verger y Ondara finalizando cerca de la costa entre los núcleos de población de Calpe y Altea. Dada la importancia y la alta demanda que genera el núcleo de población de Denia se han planteado tres alternativas de trazado, cada una de ellas con una estación ferroviaria diferente, se exponen en los siguientes subapartados las distintas alternativas.

3.1. Alternativa 3C

Esta primera alternativa desarrolla un trazado paralelo al de la AP-7 hasta que se separa para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”, buscando posteriormente la penetración al núcleo de población de Denia adosada a la actual plataforma de la línea del TRAM. Esta penetración se realiza a través de una plataforma para vía doble adosada a la de la línea TRAM.

Esta alternativa incluye una nueva estación situada al suroeste del entramado urbano de la ciudad de Denia antes de la llegada al mismo con objeto de minimizar las afecciones.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



Figura 1. Esquema de conexiones Alternativa 3C. Fuente: Memoria Estudio Informativo

3.2. Alternativa 3C bis

Se ha definido una variante a la alternativa anteriormente descrita cuya única diferencia se corresponde con la localización de la futura estación de Denia.

Con objeto de situar la estación más cerca del centro urbano de Denia, el trazado comparte a lo largo de 110 metros la superestructura con la línea TRAM a través de una vía con tres hilos para que de esta manera se pueda situar al sur del núcleo urbano minimizando las afecciones y definiendo una estación antes de la llegada a la estación terminal de la línea TRAM.

El resto de la alternativa presenta el mismo trazado que el ya descrito para la Alternativa 3C.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:



Figura 2. Esquema de conexiones Alternativa 3C bis Fuente: Memoria Estudio Informativo

3.3. Alternativa 3D

Esta alternativa muestra un trazado idéntico al de la alternativa 3C pero excluyendo el tramo de penetración al núcleo de población de Denia, es decir, realiza un recorrido paralelo al de la AP-7 hasta el punto en donde se separa para bordear por el norte a la elevación orográfica denominada “Muntanya de la Sella”, en donde se propone la ejecución de una estación pasante.

Posteriormente se sitúa paralela a la plataforma de la línea TRAM sentido Alicante para realizar el cruce con la N-332 y la AP-7 finalizando el trazado con un recorrido paralelo al de esta última infraestructura.

Para facilitar el acceso a Denia se plantea una estación intermodal con la línea TRAM realizando una variante a esta última.

A continuación se muestra el esquema de vías de esta alternativa:

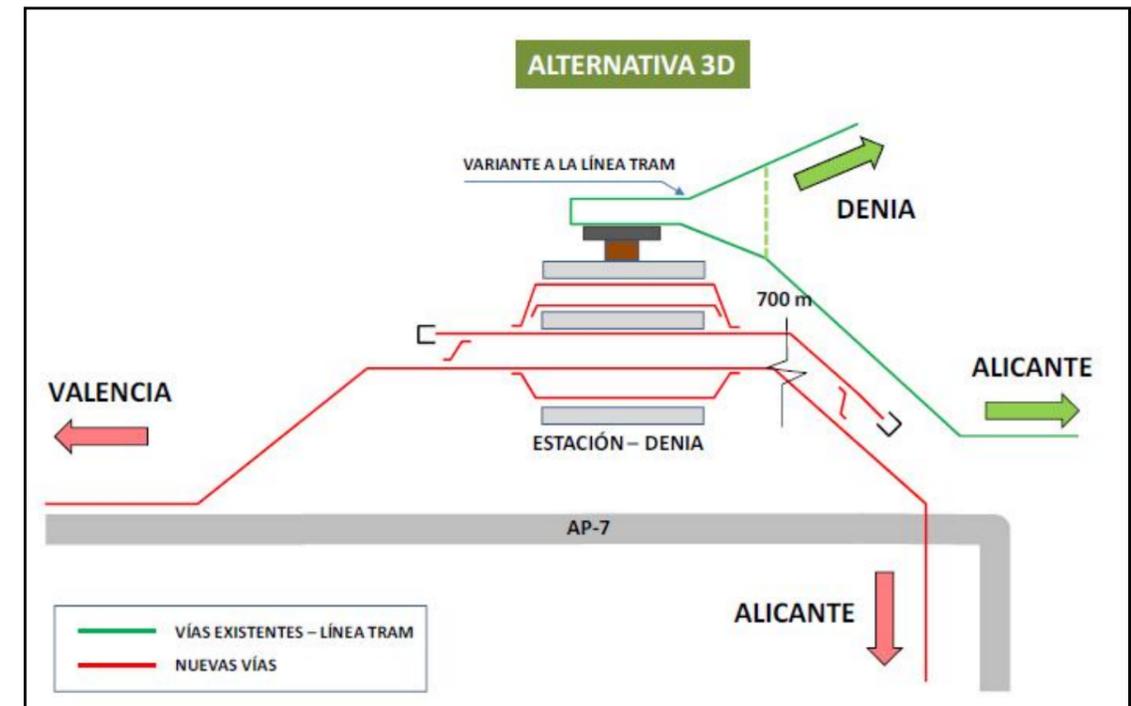
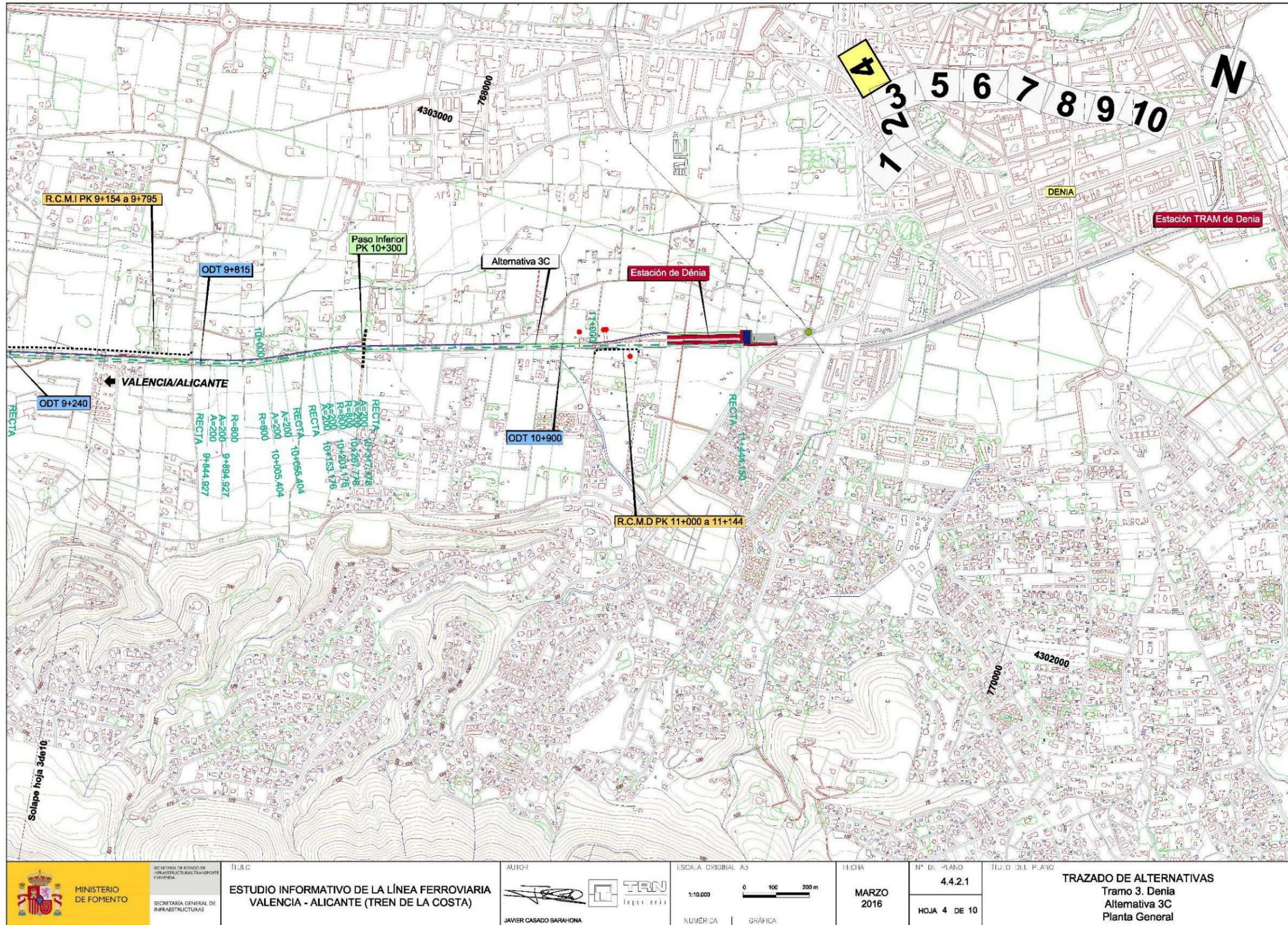
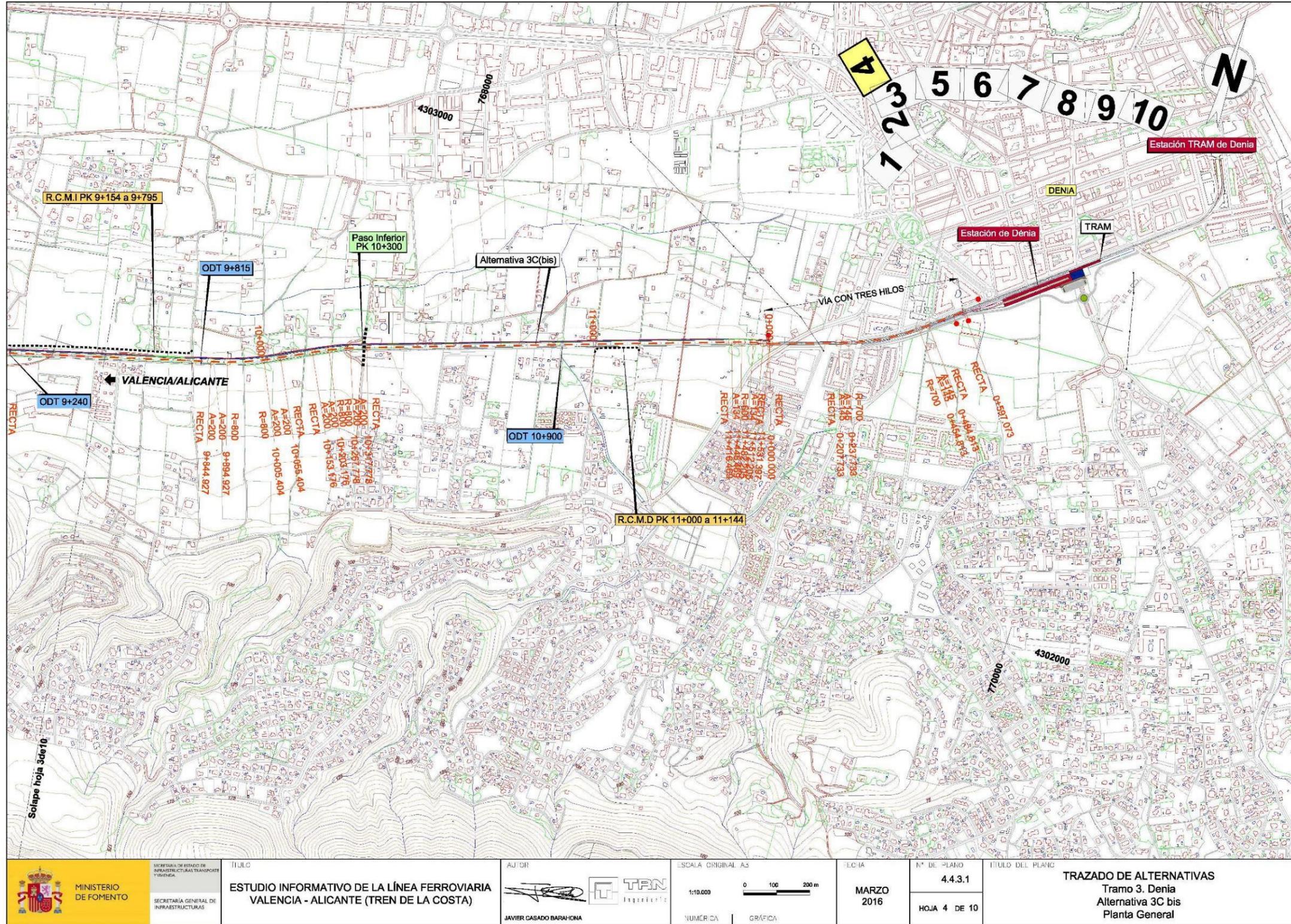


Figura 3. Esquema de conexiones Alternativa 3D. Fuente: Memoria Estudio Informativo

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DE VIAJEROS EN LA ESTACIÓN DE DENIA EN LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA – ALICANTE (TREN DE LA COSTA)

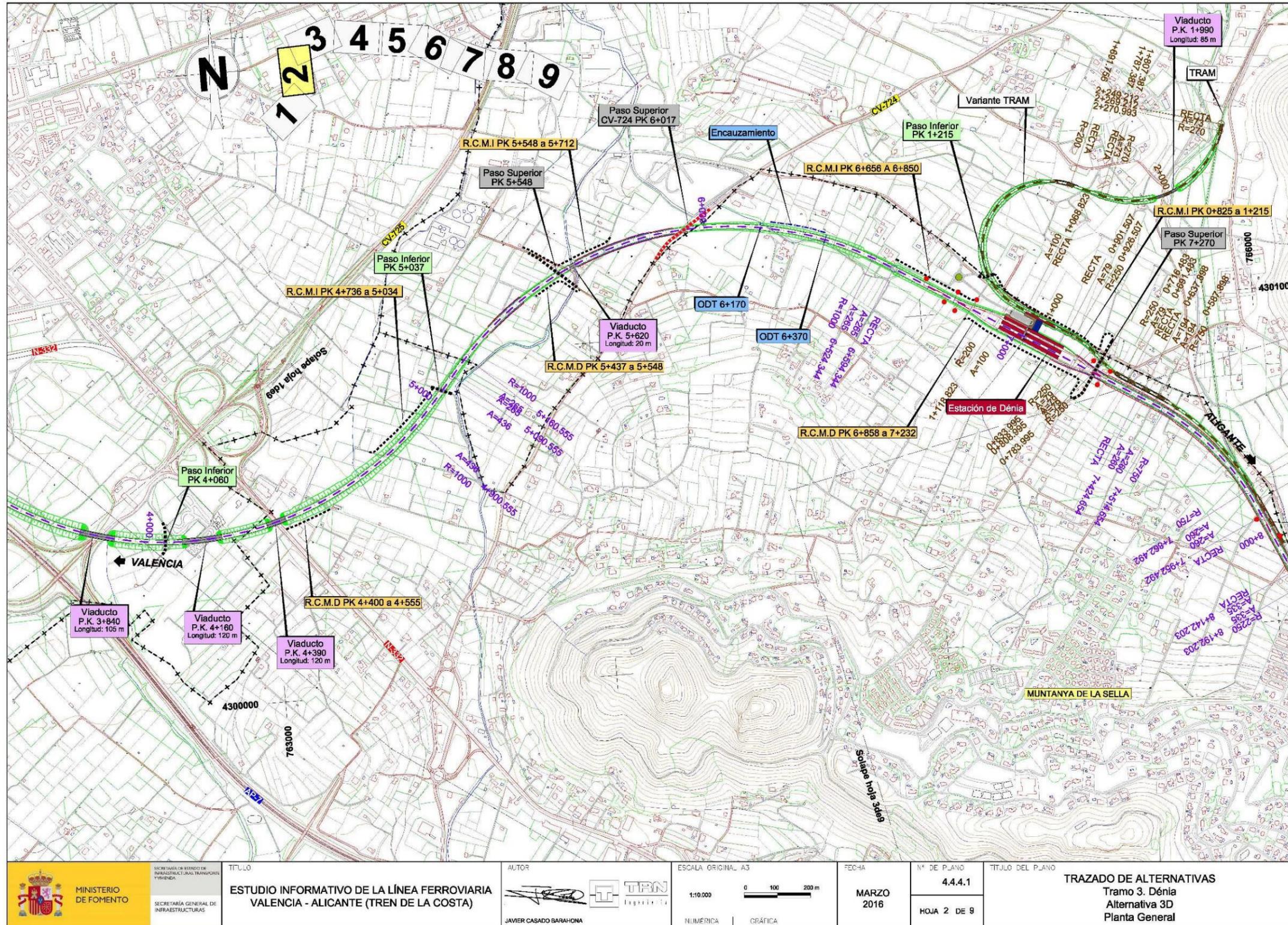


Mapa 1. Alternativas Tramo 6: entrada a Alicante. Fuente: Estudio Informativo



Mapa 2. Alternativas Tramo 6: entrada a Alicante. Fuente: Estudio Informativo

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DE VIAJEROS EN LA ESTACIÓN DE DENIA EN LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA – ALICANTE (TREN DE LA COSTA)



Mapa 3. Alternativas Tramo 6: entrada a Alicante. Fuente: Estudio Informativo

3.4. ESTACIONES

La estación ferroviaria de Denia es de nueva construcción ya que en la actualidad no existe estación ferroviaria a excepción de la existente para el servicio TRAM que une Denia con Alicante.

Tal como se ha indicado en los apartados anteriores, en el Estudio Informativo, se han definido tres alternativas para la ubicación de la estación. Se presentan a continuación junto con un esquema de las mismas.

Alternativa 3C

La alternativa 3C se aproxima hasta la periferia del núcleo de población de Denia en fondo de saco correspondiéndose por tanto con el final de la futura línea Silla –Denia.

La estación finaliza a través de cuatro vías en toperas abrazando a dos andenes con conexión entre ambos al final de las vías en donde, adicionalmente, se ejecutaría el edificio de viajeros tal y como se puede observar en el esquema siguiente.

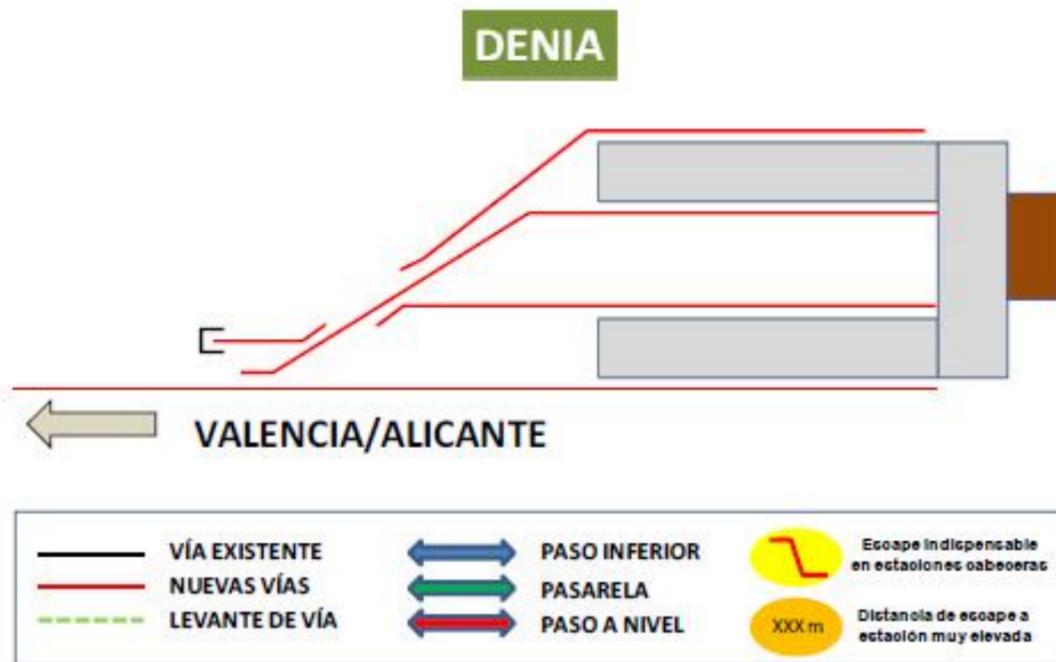


Figura 4. Esquema de estación Alternativa 3C. Fuente: Memoria Estudio Informativo

Alternativa 3C (BIS)

La alternativa 3C(BIS) al igual que la estación definida para la Alternativa 3C se aproxima hasta la periferia del núcleo de población de Denia en fondo de saco correspondiéndose también con el final de la futura línea Silla – Denia.

La estación parte de la actual vía TRAM la cual estará definida a través de tres hilos para evitar afecciones a su paso por el entramado urbano de Denia y presentaría una configuración similar al de la Alternativa 3C, esta vez con tres vías finalizadas en toperas abrazando a dos andenes con conexión entre ambos al final de las vías en donde, adicionalmente, se ejecutará el edificio de viajeros al sur tal y como se puede observar en el esquema siguiente.

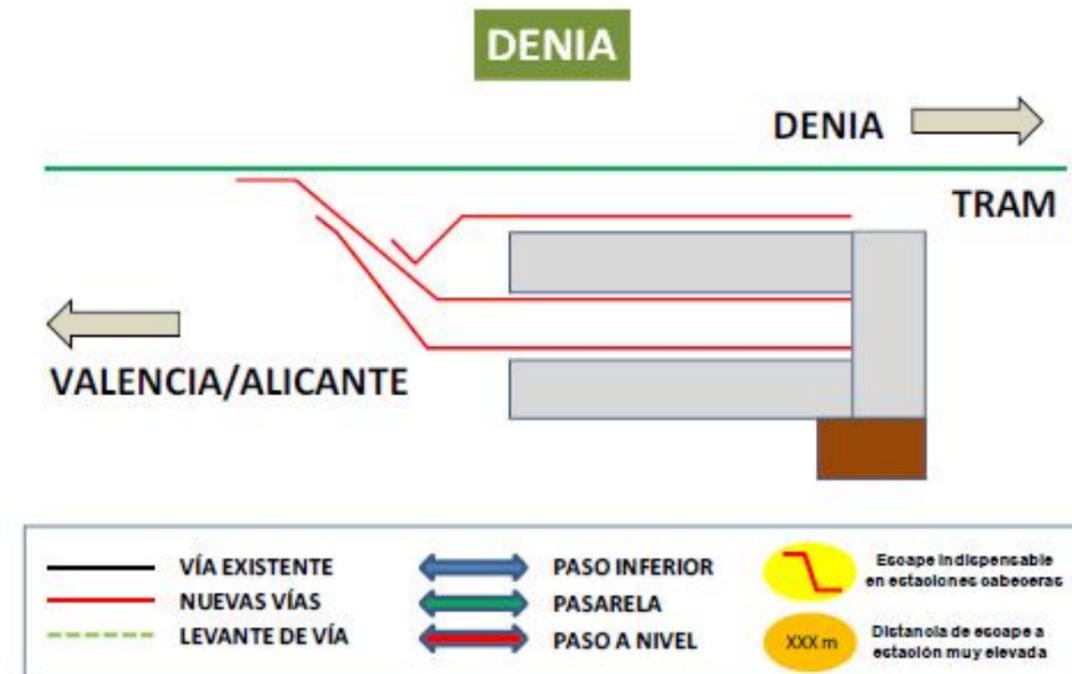


Figura 5. Esquema de estación Alternativa 3C (bis). Fuente: Memoria Estudio Informativo

Alternativa 3D

En este caso, la estación se define pasante en las afueras del casco urbano, es decir, se correspondería a una configuración de estación con cinco vías y tres andenes.

Adicionalmente, y aprovechando la ubicación cercana de la línea TRAM que une Denia con Alicante, se procede a realizar una variante a ésta infraestructura con objeto de crear un nodo de intercambio modal entre la línea TRAM y el futuro corredor del Tren de la Costa.

A ambos lados de la estación se ejecutará un escape que permitiría el acceso a cualquiera de las vías de la estación desde la vía única general.

El edificio de viajeros se localiza en el andén exterior a las vías de la estación y a través de él se accederá al resto de andenes mediante un paso inferior. Junto al edificio de viajeros se situaría adicionalmente el andén que daría servicio a la variante de la línea TRAM.

A continuación se muestra un esquema de la estación:

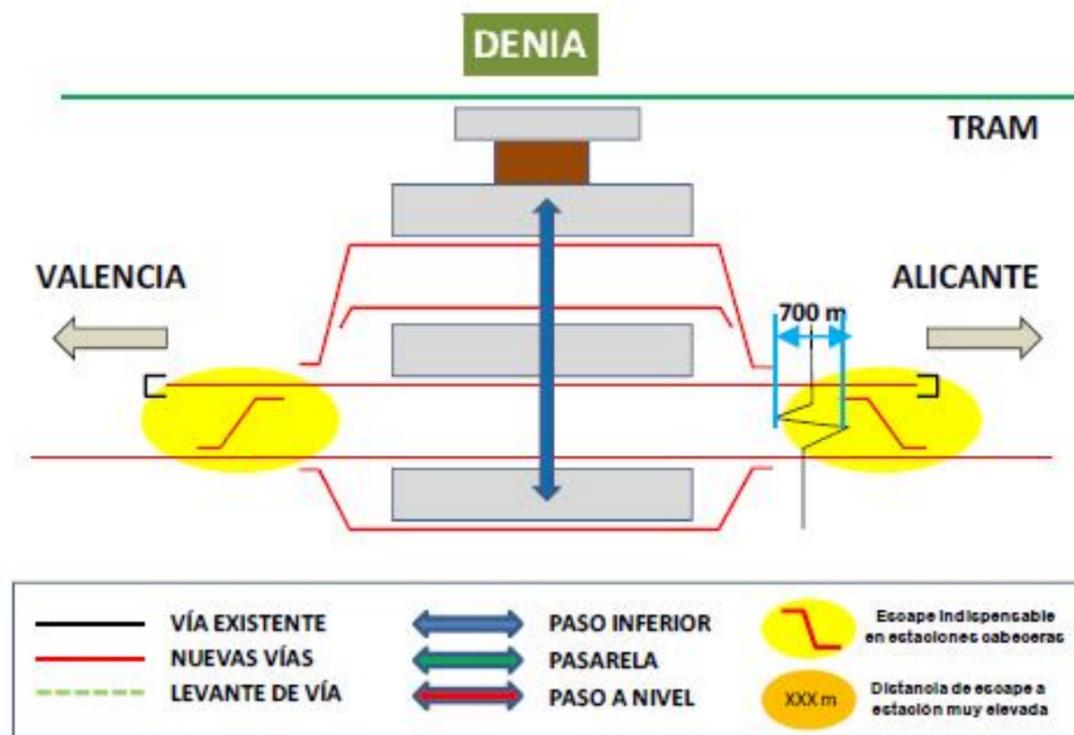


Figura 6. Esquema de estación Alternativa 3D. Fuente: Memoria Estudio Informativo

3.5. ALTERNATIVA ESTUDIO INFORMATIVO

Tras desarrollar un análisis multicriterio para evaluar estas alternativas, el Estudio Informativo selecciona la alternativa la 3C, es decir, la Estación de Denia se sitúa en las inmediaciones del centro urbano, pero no en su interior.

4. ANÁLISIS ZONAS INUNDABLES

A continuación se realiza un análisis respecto a la cartografía de zonas inundables del PATRICOVA de las tres alternativas para la ubicación de una estación en DENIA.

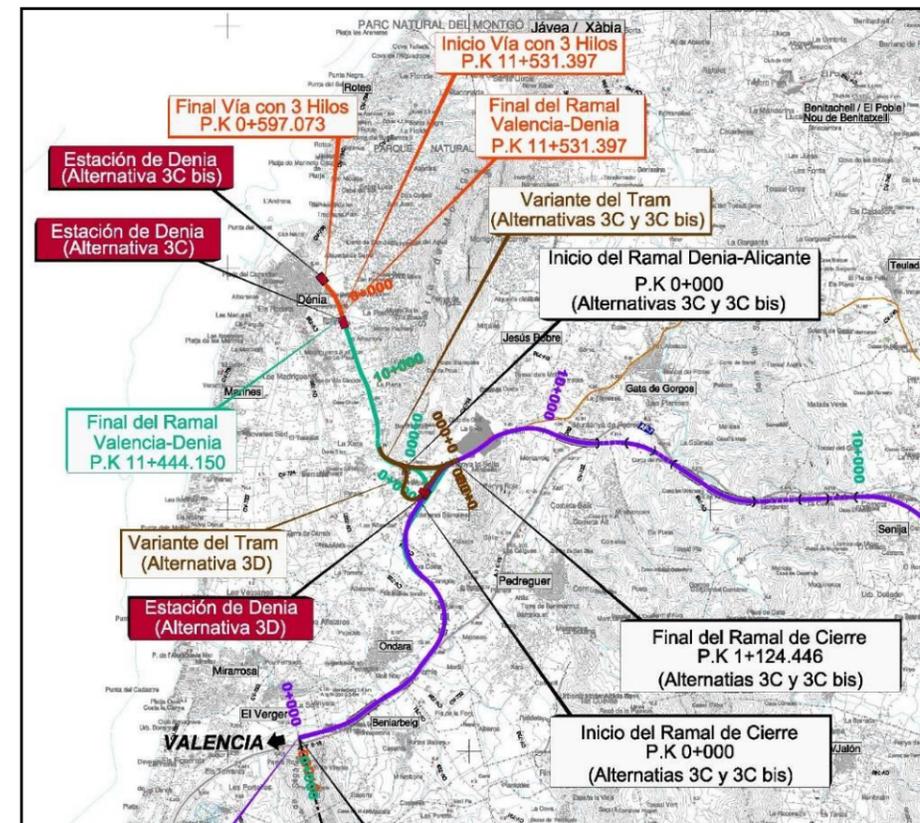


Figura 7. Planta del trazado propuesto de la red ferroviaria Valencia-Alicante junto a las alternativas de estaciones en Denia.

Estación de Denia, Alternativa 3C:

Como se puede apreciar en la captura, esta alternativa de ubicación para la estación se encuentra ubicada según la cartografía del PATRICOVA en zona de peligrosidad geomorfológica, lo que significa que podrán sucederse episodios de pequeñas inundaciones: frecuencia muy baja y niveles de inundación muy bajos.

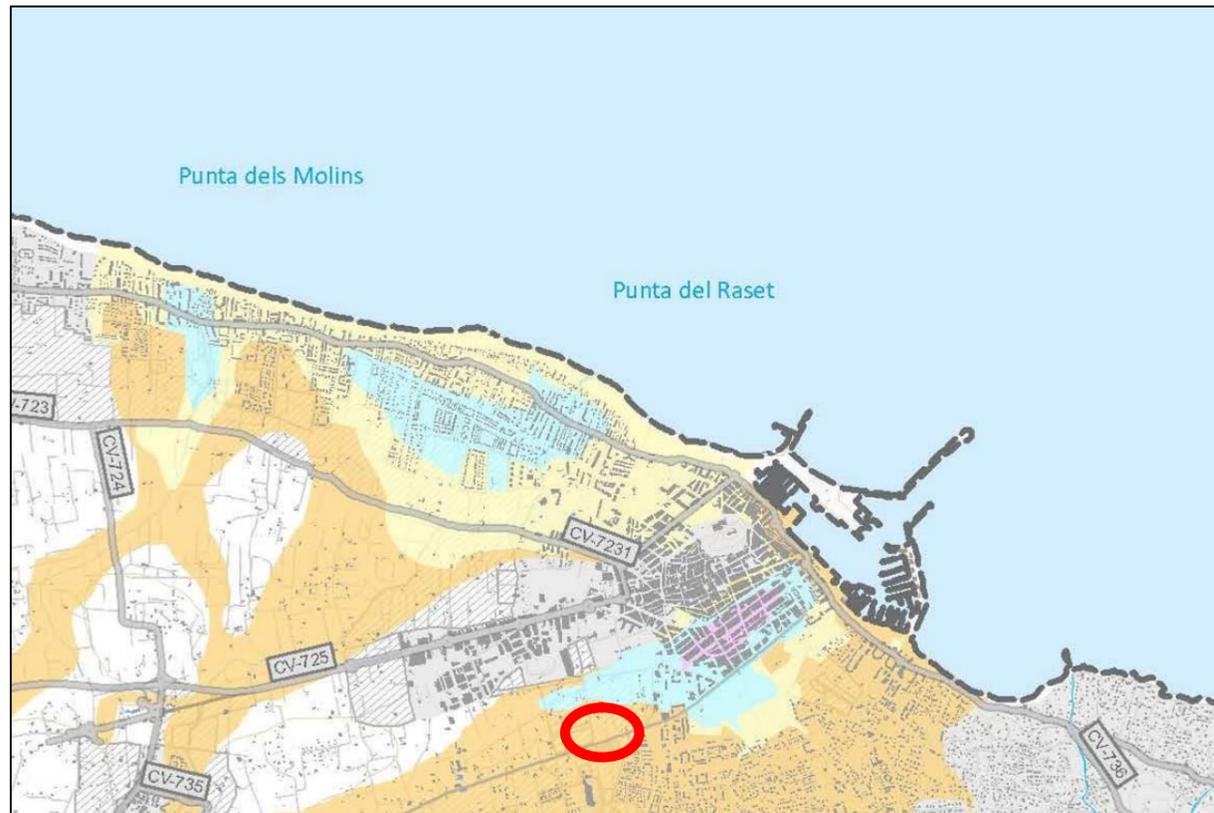


Figura 8. Zonificación de peligrosidad de inundación. Hoja nº 796.

Fuente: PATRICOVA.

Estación de Denia, Alternativa 3C BIS:

Como se puede apreciar en la captura, esta alternativa de ubicación para la estación se encuentra ubicada según la cartografía del PATRICOVA en zona de peligrosidad de inundación de **nivel 3**, es decir, que la frecuencia de inundación es alta aunque sin superar los 80 cm.

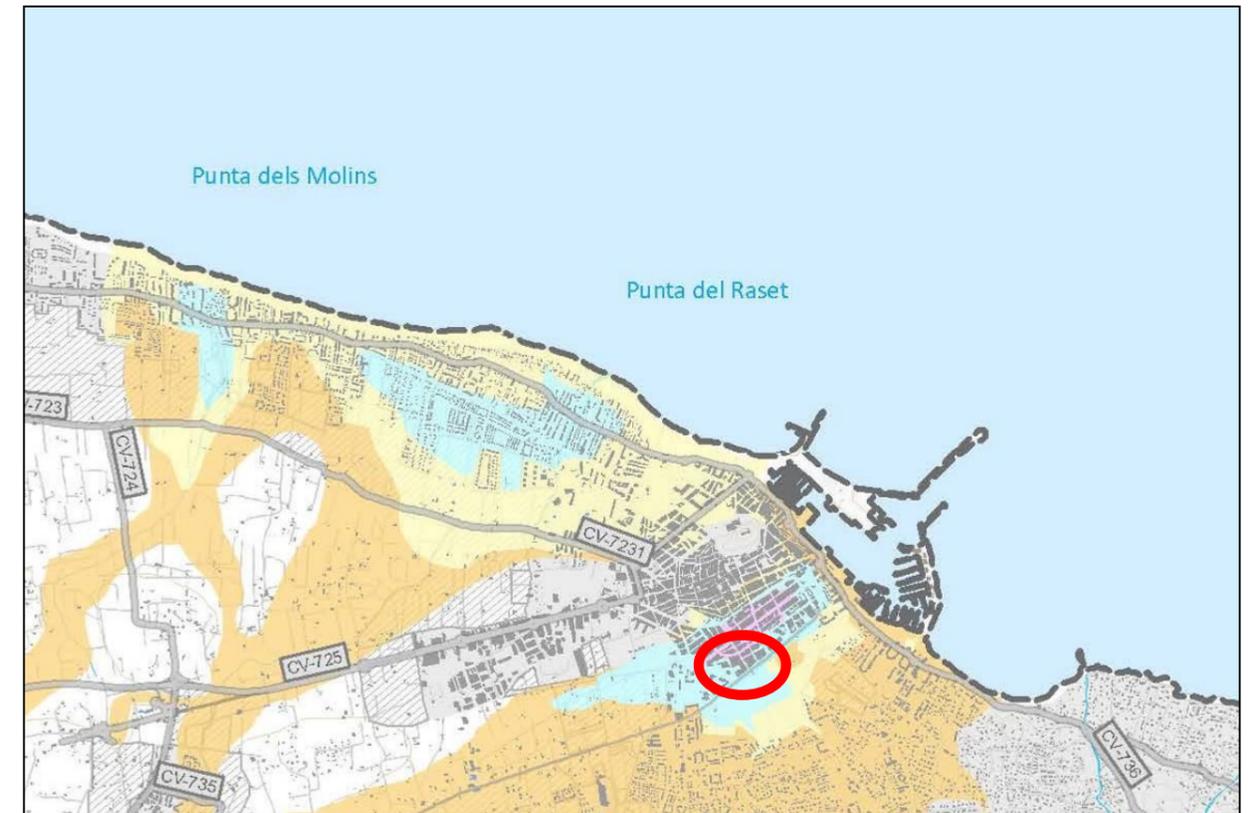


Figura 9. Zonificación de peligrosidad de inundación. Hoja nº 796.

Fuente: PATRICOVA.

Estación de Denia, Alternativa 3D:

Como en el caso de la alternativa 3C, la estación se ubica en zona de peligrosidad geomorfológica: pequeñas inundaciones y con una frecuencia muy baja y con niveles de inundación muy bajos.

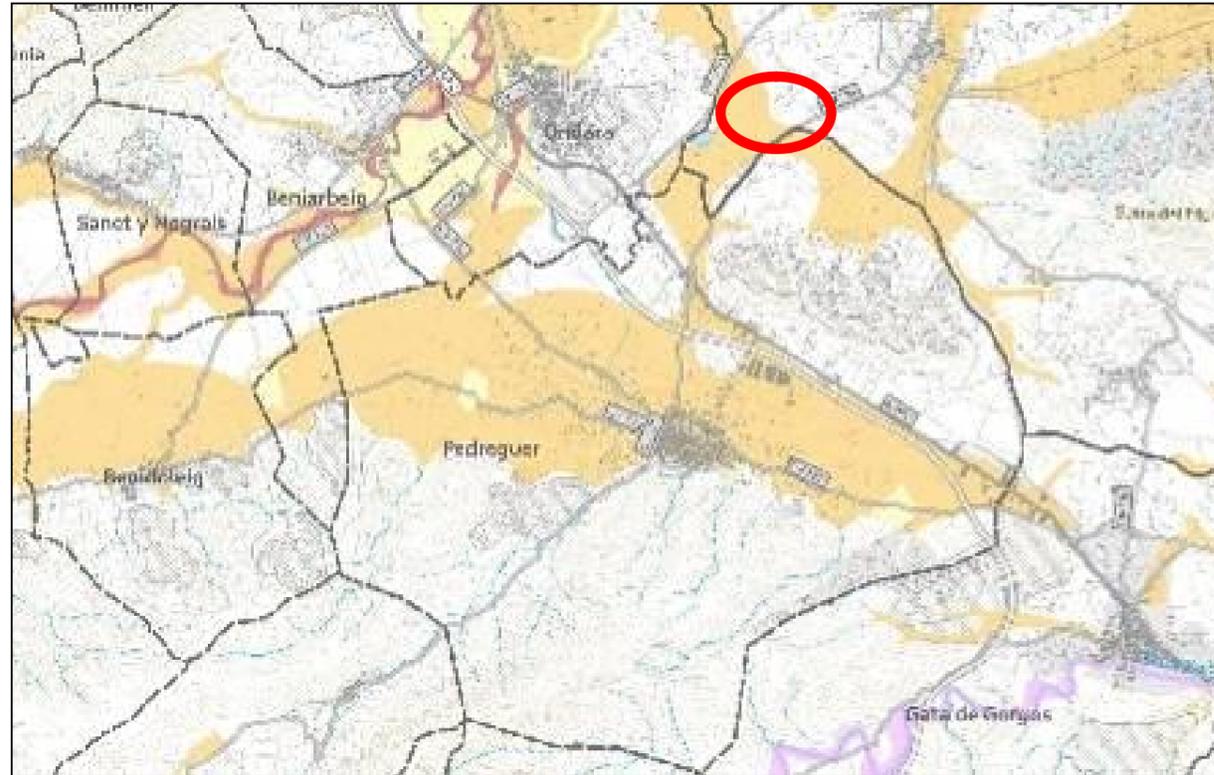


Figura 10. Zonificación de peligrosidad de inundación. Hoja nº 822. Fuente: PATRICOVA.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Denia desarrolló en 2016 el "Estudio de Inundabilidad de los Barrancos de Santa Paula, els Ullals y el Regatxo en Denia, elaborado por Consultoría de Actividades Técnicas S.L. (CAT). De los barrancos analizados en el estudio, el Barranco de Santa Paula, afecta a las propuestas de ubicación 3C y 3C (bis).

En este estudio se presentan también medidas correctoras para minimizar los efectos de las inundaciones. Así, en las siguientes imágenes se muestran respectivamente el estado actual y en caso de adoptar las medidas de mitigación para el entorno de la ubicación de las estaciones de las alternativas 3C y 3C (bis).

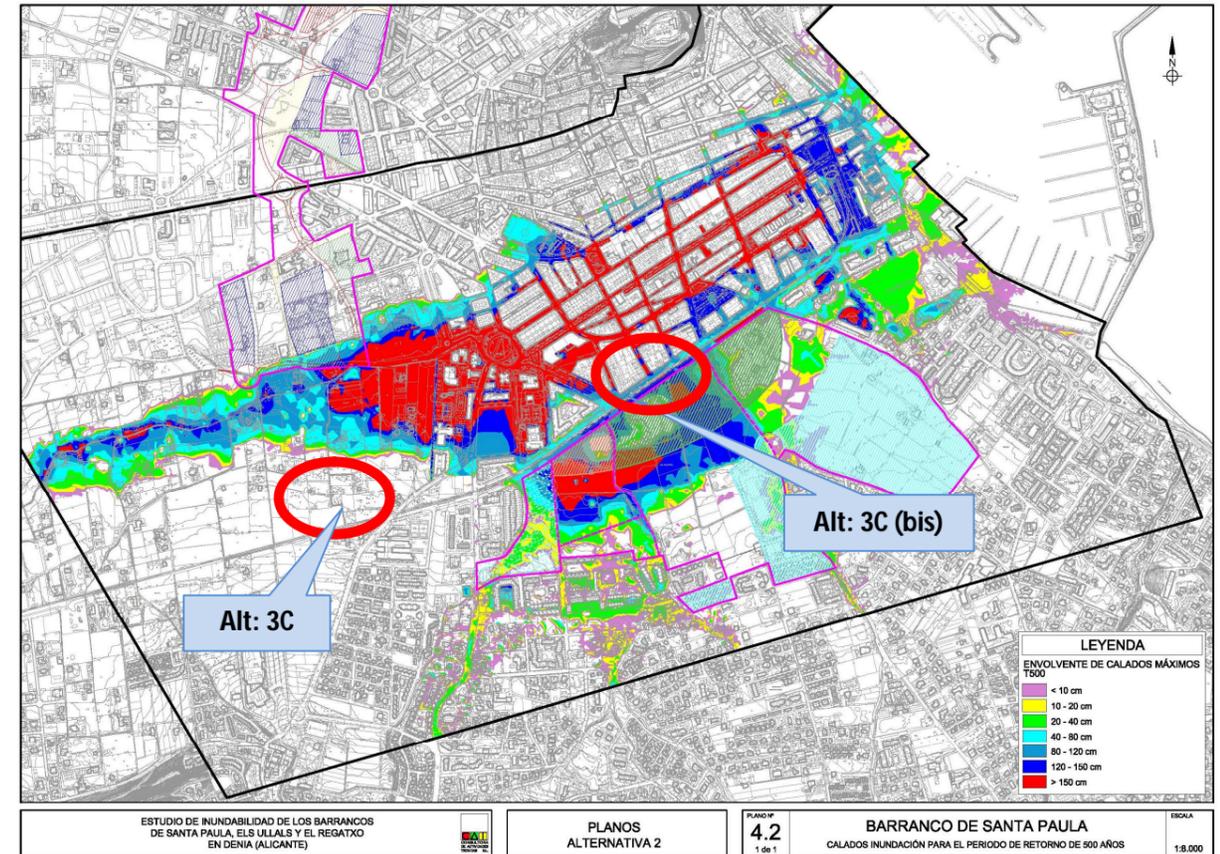


Figura 11. Riesgo de inundación estado actual. Fuente: Estudio Inundabilidad CAT.

En la imagen anterior se puede observar cómo en el entorno de la propuesta de la alternativa 3C bis existe un riesgo de calados entre 80 y 150 centímetros para el periodo de retorno de 500 años. En cambio, para la ubicación de la alternativa 3C no existe ningún riesgo reseñable.

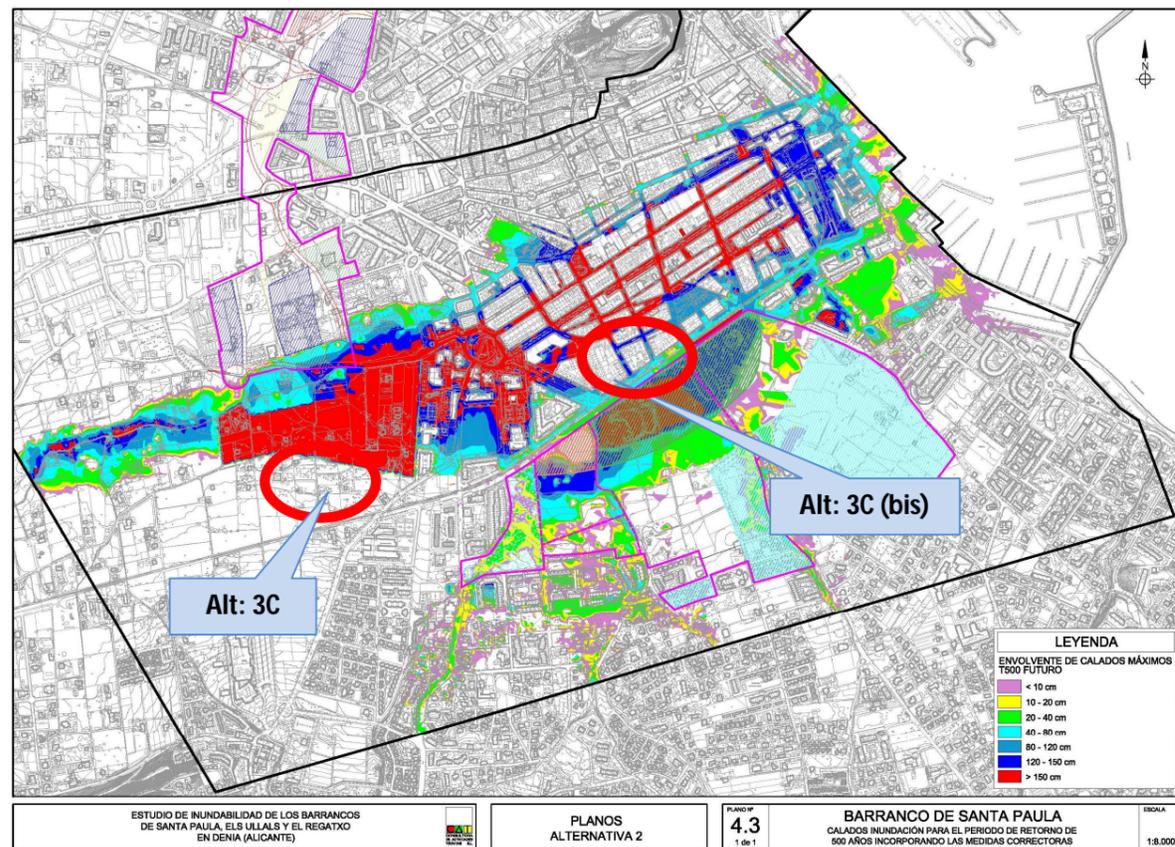


Figura 12. Riesgo de inundación estado futuro. Fuente: Estudio Inundabilidad CAT.

En la imagen superior, podemos observar que tras la aplicación de medidas, si bien el riesgo queda reducido a un calado entre 20 y 80 cm para el periodo de retorno de 500 años en la zona de ubicación de la alternativa 3C (bis), éste sigue sin desaparecer prácticamente por completo como ocurre con la alternativa 3C.

4.1. COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS

Tal y como se ha podido observar en el análisis de las alternativas de ubicación de la Estación de Denia, las alternativas 3C y 3D presentan un menor riesgo de inundación (peligrosidad geomorfológica). Por ello, y teniendo en cuenta que en el Estudio Informativo se seleccionaba la **alternativa 3C, finalmente será esta ubicación la escogida para estimar la demanda potencial de viajeros.**

5. ESTACIÓN DE DENIA

Tal y como ha quedado reflejado en los apartados anteriores, la ubicación idónea para la ejecución de la Estación del Tren de la Costa es la planteada en la Alternativa 3C.

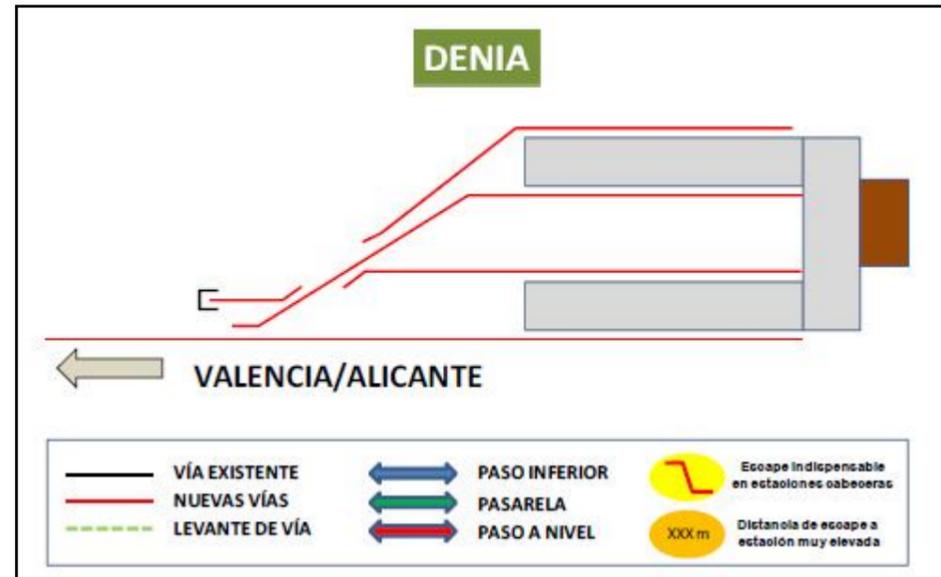


Figura 13. Esquema de estación Alternativa 3C. Fuente: Memoria Estudio Informativo

Con esta ubicación, y teniendo en cuenta las necesidades de la localidad de Denia de establecer una estación intermodal en la que confluyan los distintos modos de transporte como son autobuses, TRAM y ferrocarril, se considera esta estación como el lugar idóneo para ello, lo cual coincide con la localización de una de las alternativas de la estación de autocares que se están estudiando en la actual Revisión del Plan General: junto a estas estaciones del Tren de la Costa y TRAM futuras y recogidas en el Estudio Informativo puesto que su accesibilidad es muy superior frente a la ubicación urbana tanto para los residentes de las zonas de baja densidad del municipio de Denia como para otras localidades de la comarca en general. Asimismo quedaría conectada con servicios de autobuses urbanos y con el TRAM con el casco de Denia.

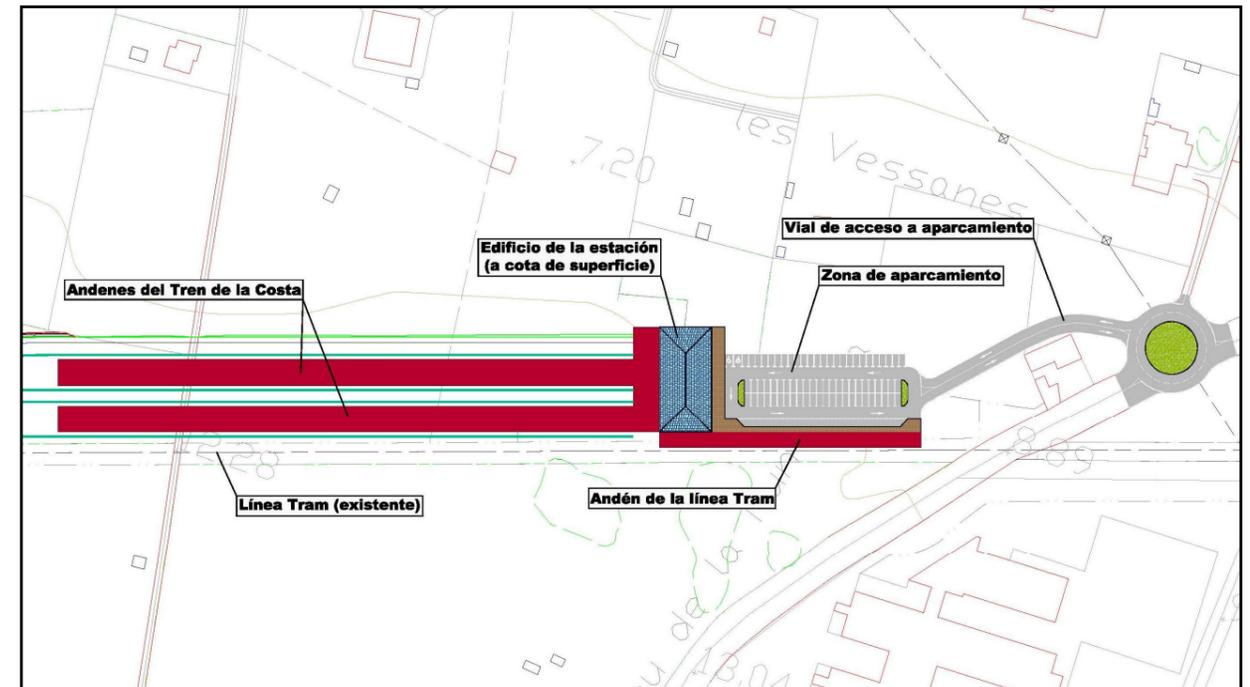


Figura 14. Propuesta de estación de Denia Alternativa 3C. Fuente: Memoria Estudio Informativo

Teniendo en cuenta lo anterior y las actuaciones previstas por FGV, el estado final propuesto será el siguiente:

- Existencia de un apeadero de la línea del TRAM junto a la estación del Tren de la Costa.
- Ejecución de una zona de autobuses, para conformar una estación intermodal (aproximadamente 10 – 15 dársenas de autobuses).
- La estación terminal del TRAM se mantendrá en el centro de la ciudad en la ubicación actual.

La línea de TRAM desde la Calle Diana hasta la Estación de Denia pasará a tener sección tranviaria en lugar de ferroviaria como ocurre hoy día de acuerdo con el proyecto constructivo “Renovación de vía y acondicionamiento de infraestructura de Estaciones de Benidorm, Teulada, Gata y Denia. Mejora de la línea de comunicaciones entre Calp – Denia”.

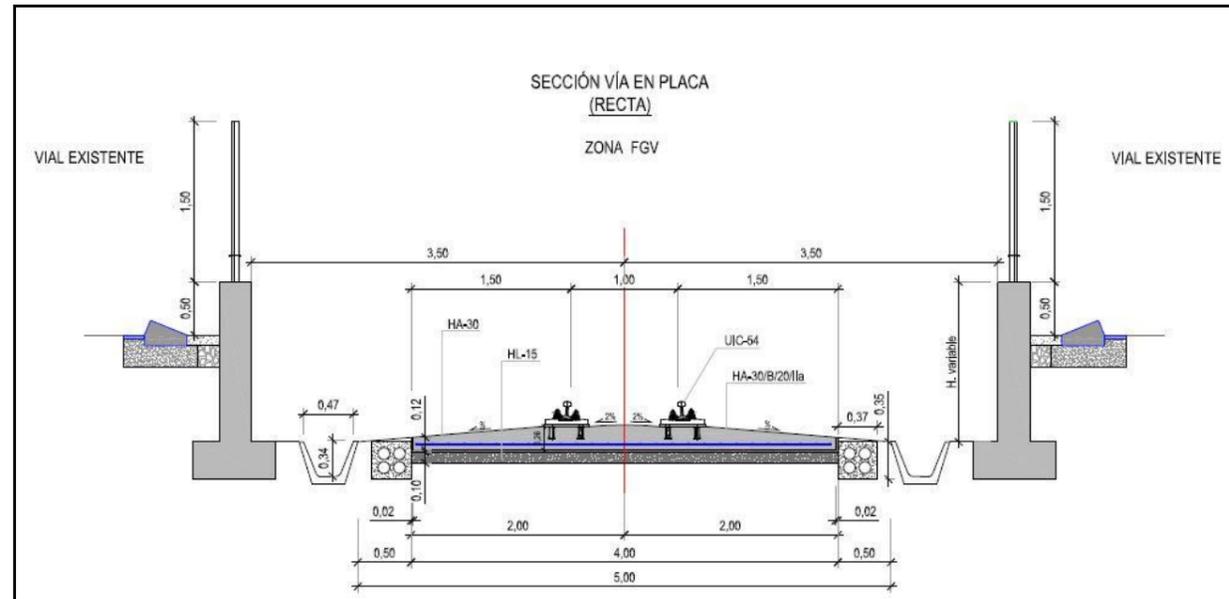


Figura 15. Propuesta de sección de tranviarización. Fuente: FGV

Con estas premisas, se lleva a cabo una estimación de la superficie necesaria para establecer una estación intermodal en la ciudad de Denia en la que confluyan los distintos modos de transporte. En la imagen siguiente se muestra un croquis de la misma.

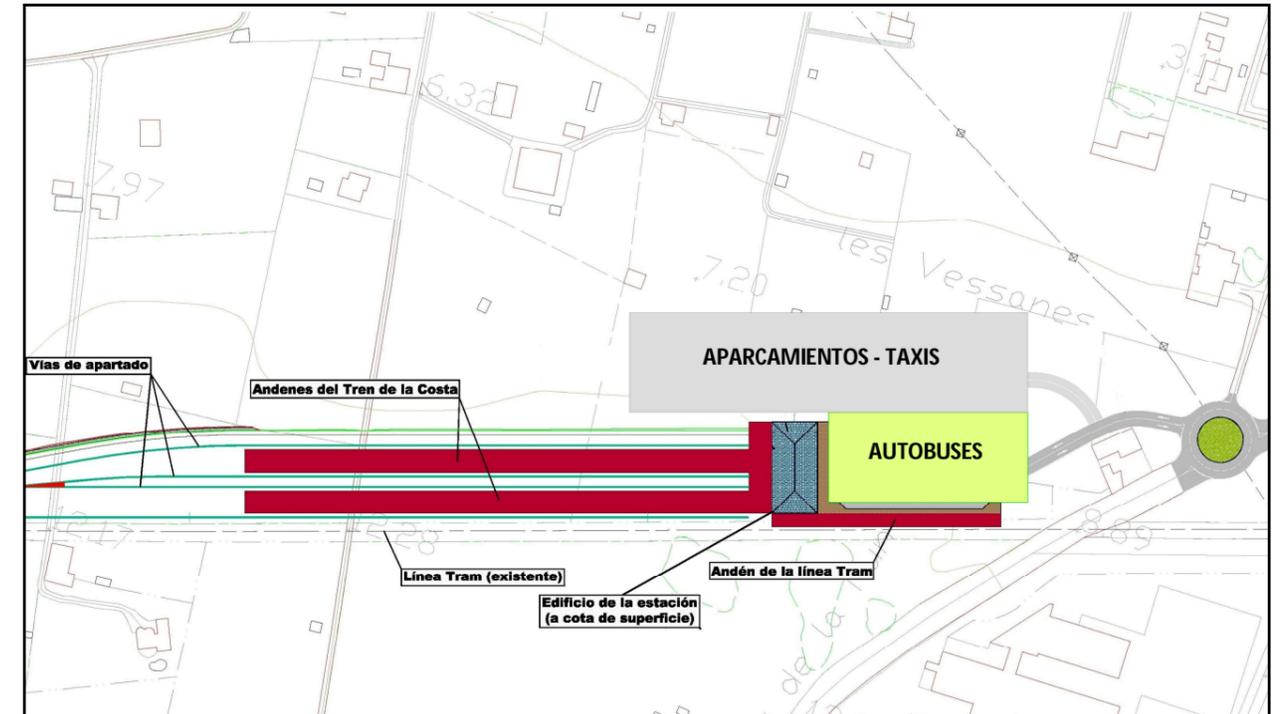


Figura 16. Esquema de Estación Intermodal. Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta de estación presenta una superficie aproximada de 50.000 m², con el siguiente desglose de espacios:

- Playa de vías y andenes de la línea del Tren de la Costa: 30.000 m²
- Playa de vías y andenes del TRAM: 5.500 m²
- Dársena de autocares: 5.000 m²
- Aparcamientos y taxis: 10.000 m²
- Zonas comunes: 4.500 m²

Para el acceso a la misma, se realizarían viales desde una glorieta situada en la Avenida del Montgó.

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DE VIAJEROS EN LA ESTACIÓN DE DENIA EN LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA – ALICANTE (TREN DE LA COSTA)

Una particularidad muy importante es que la futura estación se encuentra en la línea C-1, que une una serie de municipios de tamaño mediano con una población grande como Valencia, situación territorial que favorece una elevada movilidad cotidiana. Este hecho no ocurre en otras líneas de Cercanías, como las C-3, C-4 y C-5, donde la demanda de viajeros es muy baja debido a que no conectan Valencia con importantes focos de población. Por otra parte, la línea C-1 no puede compararse a la línea C-6 ya que esta última presta servicios de Cercanías para dos áreas metropolitanas contiguas, Valencia y Castellón, por lo que también difiere de la situación territorial de conexión entre ciudades de tamaño medio y grande. Sin embargo, en el caso de la línea C-2 se observan mayores similitudes al caso de la línea C-1 puesto que conecta la capital autonómica con importantes focos demográficos y económicos de la provincia de Valencia. Además, estas dos líneas, C-1 y C-2 tienen un número de viajeros similar.

En la siguiente tabla se recoge el número de viajeros para cada estación de las líneas C-1 y C-2:

Tabla 1. Número de viajeros por estación de las líneas C-1 y C-2 de Cercanías de Valencia.

Fuente: RENFE, elaboración propia.

C-1 VALENCIA - GANDIA		C-2 VALENCIA - XATIVA	
ESTACION	VIAJEROS	ESTACION	VIAJEROS
VALENCIA NORD	4.289.700	VALENCIA NORD	4.882.500
ALFAFAR - BENETUSSER	654.900	ALFAFAR - BENETUSSER	534.900
MASSANASSA	165.600	MASSANASSA	187.200
ESTACION: CATARROJA	563.700	CATARROJA	416.700
SILLA	733.500	SILLA	569.100
EL ROMANI	16.800	BENIFAIO - ALMUSSAFES	788.400
SOLLANA	266.700	ALGEMESI	1.113.000
SUECA	1.039.500	ALZIRA	1.028.700
CULLERA	600.600	CARCAIXENT	589.200
TAVERNES DE VALLDIGNA	270.600	LA PLOBLA LLARGA	281.100
XERACO	428.400	MANUEL - L'ENOVA	99.300
GANDIA	1.368.300	XATIVA	1.404.900
PLAYA DE GANDIA	43.500	L'ALCUDIA DE CRESPINS	498.600
TOTAL	10.441.800	MONTESA	5.100
		VALLADA	15.300
		MOIXENT	70.800
		TOTAL	12.484.800

También es de reseñar una particularidad de ambas líneas que afecta de manera relevante al número total de viajeros por estación: como se puede apreciar en la Figura 17, comparten recorrido en el tramo Valencia Nord-Silla. Esto afecta a las frecuencias -y viajeros- de las estaciones entre estas dos ciudades, mayores a las de los núcleos situados más al sur tanto en el caso de la C-1 como de la C-2. Puesto que Denia queda ubicada en la zona sur de la C-1, para la selección de las estaciones donde calibrar la demanda de viajeros, se ha optado por eliminar las estaciones correspondientes a este tramo Valencia Nord-Silla.

Finalmente, se han suprimido de la muestra de estudio aquellas estaciones con una demanda muy baja, inferior a los 100.000 viajeros anuales, ya que se corresponden con poblaciones pequeñas donde además la oferta suele ser significativamente menor respecto de las ciudades medianas como en el caso de Denia.

Por tanto, la calibración para la estimación de demanda de los servicios de Cercanías con Valencia de la futura estación de ferrocarril de Denia tendrá como base aquellas estaciones de las líneas C-1 y C-2 con servicios de una única línea de Cercanías correspondientes a ciudades de tamaño medio con objeto de que la estimación se realice bajo frecuencias de servicios idénticos a los que, en principio, podría tener Denia. Las 13 estaciones analizadas poseen frecuencias similares, entre 34 y 44 servicios por sentido al día, y son las siguientes:

- Sollana (línea C-1).
- Sueca (línea C-1).
- Cullera (línea C-1).
- Tavernes de Valldigna (línea C-1).
- Xeraco (línea C-1).
- Gandía/Playa de Gandía (línea C-1).
- Benifaió – Almussafes (línea C-2).
- Algemesí (línea C-2).
- Alzira (línea C-2).
- Carcaixent (línea C-2).
- La Pobla Llarga (línea C-2).
- Xàtiva (línea C-2).
- L' Alcúdia de Crespins (línea C-2).

La calibración se llevará a cabo mediante un modelo econométrico que se detalla a continuación.

Modelo de estimación de demanda

El modelo planteado para la estimación de la demanda se basa en una regresión múltiple en el que la variable dependiente será el número de viajeros en la estación, que se obtendrá gracias a los valores de una serie de variables explicativas relacionadas con varios aspectos que generan la demanda final tales como aspectos demográficos, económicos o relacionados con directamente con patrones de movilidad. La ecuación del modelo será del tipo:

$$Y_i = \beta_0 + \sum \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

donde:

Y_i : variable dependiente

β_0 : intercepto

β_k : coeficientes de regresión

X_k : variables independientes

ε_i : error

A continuación se enumeran las variables utilizadas en el modelo econométrico:

Variable dependiente:

- *Número de pasajeros en la estación (Y_A)*. Número de viajeros de Cercanías en la estación analizada.

Variables independientes:

- *Población del núcleo urbano (X_A)*. Número de habitantes del núcleo en el que se encuentra la estación y de los núcleos urbanos que se encuentran adyacentes a una distancia no superior a 1 kilómetro de la misma.
- *Población del área de influencia (X_B)*. Número de habitantes de las poblaciones existentes en el área de influencia de la estación incluyendo el núcleo, limitando este área la proximidad con otras estaciones adyacentes – tanto de cercanías como de FGV – y el tiempo de viaje a la estación, no superior en ningún caso a 20 minutos puesto que a partir de un tiempo de viaje superior a la estación

el vehículo privado empieza ser mucho más competitivo para trayectos de corto corto/medio como corresponde a una servicio de Cercanías.

- *Población de extranjeros (X_C)*. Porcentaje de población extranjera sobre el total de población del área de influencia de la estación.
- *Tasa de motorización (X_D)*. Porcentaje de vehículos a motor sobre el total de población del área de influencia de la estación.
- *Índice Industrial (X_E)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la industria de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España.
- *Índice Comercial (X_F)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la actividad comercial de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España.
- *Distancia entre la estación y el núcleo principal del área metropolitana (X_G)*. Distancia de recorrido en kilómetros desde la estación analizada hasta la estación terminal en Valencia, en todos los casos Valencia Nord.
- *Índice Turístico (X_H)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la actividad turística de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España.
- *Oferta hotelera (X_I)*. Número de plazas en hoteles, hostales y pensiones en los municipios que conforman el área de influencia, que permite estimar el peso del turismo hotelero.
- *Oferta residencial turística (X_J)*. Número de plazas en apartamentos, casas rurales y albergues en los municipios que conforman el área de influencia, que permite estimar el peso del turismo residencial.

La totalidad de estas variables independientes están referidas a los años 2011 y 2012 debido a que el año del que se poseen los datos de número de viajeros en las estaciones de Cercanías del núcleo de Valencia es precisamente el año 2012 y se busca realizar un modelo de carácter transversal, es decir, se desea estudiar el efecto de estas variables en un momento temporal concreto que, por tanto, será el año 2012. Esto precisará que los resultados obtenidos se proyecten a 2020 como año en el que Estudio Informativo da por concluida la conexión Gandía-Denia.

Una vez fijadas las variables que se incluyen en modelo, se han recopilado sus valores para el total de las 13 estaciones enumeradas. En el ANEJO I se recogen los valores de las variables escogidas para cada estación notando que, para la formulación del modelo, se ha realizado una transformación logarítmica de las variables

que evitase problemas relacionados con unidades de medida o rangos de variaciones importantes como ocurre en el caso de las variables relacionadas con número de viajeros, población u oferta turística.

Tras recoger los datos de las variables para cada estación analizada, realizar la transformación logarítmica y generar el modelo de regresión múltiple, se consiguen los valores de los coeficientes de regresión de cada variable independiente que cuantifica la relación entre cada una de estas variables y el número de viajeros en la estación, es decir, la variable dependiente. Aplicando estos coeficientes de regresión a los valores de las variables independientes obtenidas para Denia y realizando la correspondiente transformación inversa de los datos, se obtiene el número estimado de viajeros en la estación de Denia: un total de 720.000 pasajeros.

Con todo, los resultados obtenidos en el modelo deben corregirse teniendo en cuenta las particularidades de Denia. El modelo planteado estudia una serie de estaciones cuyo tiempo de recorrido hasta Valencia es inferior o igual a una hora, tiempo que favorece que los viajes pendulares y justifica una oferta tan elevada de entre 34 y 44 servicios diarios por sentido como se ha señalado.

En el caso de Denia, el trayecto tendría una duración ligeramente superior a una hora y media (99 km), por lo que resulta lógico que la frecuencia no alcance los servicios de estas localidades respecto de Valencia Nord. Como referencia, un caso relativamente similar al planteado lo conforma la estación de Mogente, situada en la línea C-2 a una distancia de 86 kilómetros respecto de Valencia y con un tiempo de viaje de entre 1h 20 min y 1h 30 min. Esta estación, que ofrece servicio a la localidad mencionada de alrededor de 4.500 habitantes, cuenta con 12-13 servicios por sentido diarios, por lo que trasladando la situación a Denia y teniendo en cuenta que su población supera ampliamente los 40.000 habitantes, una oferta razonable se encontraría entre 20-25 servicios diarios por sentido. Bajo esta hipótesis, la demanda total de viajeros en la estación de Denia se vería reducida respecto de la cifra inicial aportada pero, con las frecuencias propuestas de unos 20-25 servicios diarios por sentido, potencialmente se estima que no bajaría de unos 500.000 viajeros al año reiterando que se ha tomado como año de referencia 2012.

Así pues, esta demanda debe corregirse para el Horizonte 2020, para lo cual se tomará como referencia el crecimiento demográfico, mucho más relacionado con la demanda de movilidad diaria que otro tipo de crecimiento como el turístico.

A este respecto, los porcentajes de crecimiento demográfico aplicados en el Estudio Informativo son los calculados en el INE en relación a la Comunidad Valenciana, cuyas tasas de crecimiento anual son negativas. Sin embargo, el propio INE recoge en este mismo periodo tasas de crecimiento anual positivas en el caso de la provincia de Alicante, señalando que difieren significativamente estas tasas en función del área estudiada. En el caso del presente estudio, con el objetivo de llevar a cabo estimaciones lo más realistas posible, se aplicarán las tasas de crecimiento demográfico de la comarca de la Marina Alta, dado que el Instituto Valenciano de Estadística (IVE) y en base a los datos del INE, ofrece estas proyecciones 2011-2035 para cada

una de las comarcas de la Comunidad Valenciana (ANEJO 1). Con ello, se obtiene un resultado de unos 520.000 viajeros al año bajo una frecuencia de unos 20-25 servicios diarios por sentido.

Esta estimación ofrece unos resultados superiores a las contenidas en el “Estudio Informativo de la línea ferroviaria Valencia – Alicante (Tren de la Costa)” del Ministerio de Fomento, donde se estima un tráfico anual de 363.000 viajeros, un 30% menor que las cifras estimadas en este análisis.

La principal razón que justifica la diferencia entre ambas estimaciones es que tanto en el Estudio Informativo del Ministerio de Fomento como en el Estudio de Viabilidad de la Generalitat Valenciana plantean la conexión de Valencia con Denia tras las primeras dos fases mediante servicios regionales, entre 6 y 7 servicios al día por sentido, mientras que los servicios planteados con Oliva son de Cercanías (alrededor de 40 servicios al día por sentido si se mantiene la frecuencia actual de la línea C-1) y regionales (6-7 servicios al día por sentido) sumando un total de 46-47 servicios al día por sentido, es decir, bajo esta hipótesis, Oliva tendría una frecuencia con Valencia ocho veces mayor que Denia con una población inferior en su área de influencia (75.000 habitantes en el área de influencia de Denia por 51.000 habitantes en el área de influencia de Oliva), siendo ésta una diferencia que no puede justificarse únicamente por el factor distancia (99 km Valencia-Denia, 1h 30 min, por 78 km Valencia-Oliva, 1h 10 min). Precisamente, son las diferencias en el número de servicios para cada localidad las que explicarían que en el Estudio Informativo se estimen unos 800.000 viajeros anuales en la estación de Oliva frente a los poco más de 360.000 en la estación de Denia.

Se insiste en la idea de que actualmente no se supera la hora de trayecto en ninguna relación de la línea C-1, lo que sí ocurriría en el caso de Oliva (1h 10 min) reduciendo las posibilidades de los viajes pendulares de la misma forma en que ocurriría en Denia, lo que justifica la extensión de las Cercanías no solo hasta Oliva, como señala el Estudio Informativo, sino hasta Denia.

Por otro lado, en las estimaciones de este trabajo se han obviado servicios regionales en el *Horizonte 2020* debido a la falta de continuidad de la conexión ferroviaria por el sur hacia Alicante para plantear únicamente la extensión de la línea de Cercanías C-1 hasta Denia. Con todo, y según plantea el propio Estudio Informativo, podrían adicionarse a los servicios de Cercanías otros servicios regionales Denia-Valencia que repercutirían muy favorablemente en la demanda por la reducción del tiempo de viaje, por lo que esta cifra **de unos 500.000 viajeros al año bajo una frecuencia de 20-25 servicios diarios por sentido** es netamente conservadora.

6.2. HORIZONTE 2030: DEMANDA DE SERVICIOS REGIONALES, LARGA DISTANCIA Y CERCANÍAS CON VALENCIA

En el *Horizonte 2030* se trata de estimar la futura demanda de la estación de Denia tras la conclusión de las Fases 3 (Alicante – Benidorm) y 4 (Benidorm – Denia) ligada a servicios regionales en el tramo Valencia – Alicante y de larga distancia con el resto de la península, además de los correspondientes a los servicios de Cercanías a través de la línea C-1.

Respecto a los servicios regionales, el Estudio Informativo estima un tráfico de 93.600 viajeros anuales entre la estación de Denia y las estaciones de Benissa, Benidorm, El Campello, Alicante y el Aeropuerto de Alicante-Elche. Sin embargo, como se observará a continuación, estas estimaciones se consideran muy bajas.

Así, según datos recogidos en un estudio elaborado por AENA en el Aeropuerto Alicante-Elche, se estima que actualmente unos 680.000 usuarios del aeropuerto tienen como origen o destino la comarca de la Marina Alta, principalmente los focos turísticos de Denia y Jávea. Aplicando una tasa de crecimiento anual del tráfico aeroportuario del 3,33% en función del crecimiento ocurrido en los últimos 10 años en el Aeropuerto Alicante-Elche, se estima que en el *Horizonte 2030* un total de 1.075.000 viajeros del aeropuerto tendrán como origen o destino la Marina Alta. Aplicando ahora sobre esa cifra el porcentaje de captación del ferrocarril en este tráfico entre Denia y el Aeropuerto que marca el Estudio Informativo, fijado en el 5%, habría un total de unos 60.000 viajeros anuales en la estación de Denia para esta relación. Esta cifra de 60.000 viajeros al año dista mucho de los 13.200 viajeros estimados en el Estudio Informativo del Ministerio de Fomento. En todo caso, estos resultados vuelven a ser bastante conservadores, teniendo en cuenta que actualmente utilizan el transporte público (taxi y autobús) para llegar a destino el 18% de los viajeros con destino Denia y el 14% de los viajeros con destino Jávea.

De igual modo, los porcentajes de captación del ferrocarril aplicados a Denia con respecto a importantes poblaciones de la provincia de Alicante son muy bajos en comparación con los correspondientes para la provincia de Valencia. Así, el porcentaje de captación en la relación de Denia-Valencia se considera del 32,38%, mientras que en la relación Denia-Alicante del 10,2%, siendo la distancia y el tiempo de desplazamiento a ambas capitales de provincia muy similar. El caso de Alicante es especialmente llamativo porque el Estudio Informativo estima para la relación Denia-El Campello un porcentaje de captación del ferrocarril 3 veces superior al caso de Alicante, un 29,3%, cuando ambas poblaciones se encuentran muy próximas y Alicante es la capital de la provincia perteneciendo Campello a su área metropolitana.

Esto mismo ocurre en el caso de la relación Denia-Benidorm, donde el porcentaje de captación que se aplica es de un 4,7%, frente al 21,19% de la relación Denia-Gandía encontrándose ambas localidades prácticamente

la misma distancia de Denia y constituyendo Benidorm un foco de generación de empleo y actividad turística de primer nivel con sus cuarenta mil camas hoteleras, además de otros múltiples atractivos turísticos.

Con ello, y a fin de mantener estimaciones conservadoras, se propone un porcentaje de captación con Benidorm del 15% y con Alicante del 20%. De esta forma, aplicando estos porcentajes de captación a las cifras de movilidad ofrecidas por el Estudio Informativo y aplicando la correspondiente corrección en función del crecimiento demográfico esperado, se obtiene que tanto en la relación Denia-Alicante como Denia-Benidorm se alcanzarían del orden 65.000 viajeros anuales.

Por tanto, sumando las estimaciones al Aeropuerto Alicante-Elche, Alicante, Benidorm y dando por buenas del Estudio Informativo las estimaciones con Benissa y El Campello, se estima un tráfico anual en la estación de Denia con respecto a otras estaciones de la provincia de Alicante con servicios regionales de unos 200.000 viajeros anuales reiterando que las hipótesis aplicadas han sido netamente conservadoras.

Por otro lado, es necesario estimar la demanda captada desde Denia a las principales estaciones de Valencia en los servicios regionales del Tren de la Costa. Debido a que en este *Horizonte 2030* ya se encontraría operativo el servicio de Cercanías con Valencia, es lógico pensar que la captación de pasajeros será baja en este servicio, pero no despreciable por el menor tiempo de trayecto frente a los servicios de Cercanías. Por ello, se ha supuesto una captación muy baja, del 5%, en las relaciones de Denia con las estaciones valencianas. Aplicando el 5% de captación sobre la demanda total estimada por el Estudio Informativo entre Denia y las estaciones de Gandía, Cullera y Valencia se obtiene una demanda anual de 50.000 viajeros en la estación de Denia respecto a las estaciones de la provincia de Valencia en los servicios regionales.

A la demanda captada por los servicios regionales en ambas provincias que componen este corredor ferroviario, debe agregarse la captación de viajeros fruto de la intermodalidad ferrocarril-puerto de pasajeros de Denia, cuyo tráfico se encuentra en unos 400.000 viajeros anuales fruto de los servicios regulares con Ibiza, Formentera y Mallorca. Teniendo en cuenta que buena parte de estos usuarios utilizan el transporte público para enlazar con su origen/destino peninsular y la cercanía entre el puerto y la estación término del TRAM en Denia, que permitiría conectar rápidamente con la estación de ferrocarril de La Plana, se estima un porcentaje de captación del ferrocarril del 10% para los usuarios de las líneas regulares de transporte marítimo. No se ha adoptado una cifra superior entendiendo que el vehículo privado es un gran competidor en el trayecto previo al embarque puesto que se permite embarcar automóviles en los ferries de las líneas regulares (servicios roll on-roll off), y sin olvidar que el propio TRAM ya ofrece servicios equivalentes a las Cercanías entre Denia e importantes focos turísticos de la costa alicantina (Benidorm, Jávea, Calpe...), además de los servicios de autocares. Con ello, en el *Horizonte 2030* la captación del tráfico se estima en torno a unos 50.000 viajeros anuales.

Por último, cabe estimar el tráfico con el resto de la península, es decir, servicios de largo recorrido, debido al importante peso de la Marina Alta en el turismo de la Costa Blanca. Prueba de ello es que en las poblaciones de Denia y Jávea se ofertan actualmente más de 3.500 plazas hoteleras y más de 23.000 plazas en apartamentos turísticos. Sin embargo, a diferencia de Benidorm, tanto en Denia en particular como en la Marina Alta en general, la estacionalidad es elevada, focalizándose la demanda en temporada alta. Actualmente, en Gandía, población turística con características relativamente similares a Denia y que atiende a una población en su área de influencia muy parecida, existen servicios de larga distancia con Madrid los fines de semana, aunque tan solo un servicio por sentido a la semana y con una demanda de 28.000 viajeros anuales en 2012.

Partiendo de estos datos, y teniendo en cuenta que el Índice Turístico de Gandía es un 30% superior al dianense, puede estimarse una demanda de 20.000 viajeros anuales en el caso de que se mantuviese un servicio por sentido a la semana como en el caso de Gandía. Sin embargo, la apertura del Tren de la Costa debería implicar un aumento significativo en la oferta de servicios ferroviarios desde otros puntos del resto de España, generando un efecto muy positivo en el turismo de la Costa Blanca, sobre todo en el caso de Benidorm, destino turístico de referencia en Europa. Pero, independientemente de la oferta de servicios ferroviarios planteados para Benidorm desde el centro peninsular, que podrían ser similares a los ofrecidos actualmente en la ciudad de Alicante, una estimación conservadora de oferta de servicios para la estación de Denia sería la de 3 servicios diarios por sentido. Con todo ello y considerando el crecimiento demográfico esperado, se estima para el *Horizonte 2030* una cifra de unos 150.000 viajeros anuales de larga distancia en esta estación respecto a las relaciones con el centro de la península.

También es importante recalcar el hecho de que tras la finalización del Corredor Mediterráneo aparecerán nuevos servicios y relaciones de larga distancia con las poblaciones del arco mediterráneo, donde reside el 40% de la población española. Estos nuevos servicios también supondrán importantes tráfico de pasajeros en la estación de Denia debido a la importancia de la Marina Alta como foco de atracción turística. Aunque el Estudio Informativo no considera esa demanda, en este trabajo tampoco se ha considerado para evitar sobreestimaciones de la demanda.

Finalmente, a estos tráfico estimados de medio y largo recorrido es necesario sumar el tráfico de Cercanías ya presente en la estación desde el *Horizonte 2020*. Los viajeros estimados en 2020 se deben proyectar *Horizonte 2030* para lo cual se han vuelto a utilizar las proyecciones demográficas contenidas en el IVE (ANEJO I). El resultado sería de unos 550.000 viajeros anuales en servicios de Cercanías con Valencia. Como ya se mencionó, sentido Alicante no se prevén servicios de Cercanías debido a que el TRAM ya ofrece dichos servicios aunque los tiempos de recorrido sean mucho mayores a un hipotético servicio de Cercanías.

Por tanto, recopilando las estimaciones realizadas, en el *Horizonte 2030* tras la ejecución de la Fase 3 (Alicante-Benidorm) y Fase 4 (Benidorm-Denia) se obtiene:

- **Tráfico de servicios de Cercanías (línea C-1) con la provincia de Valencia: 550.000 viajeros anuales.**
- **Tráfico de servicios regionales (Tren de la Costa):**
 - o **con la provincia de Valencia: 50.000 viajeros anuales.**
 - o **con la provincia de Alicante: 200.000 viajeros anuales.**
 - o **intermodalidad con el transporte marítimo (Puerto de Denia): 50.000 viajeros anuales.**
- **Tráfico de servicios de larga distancia con Madrid y relaciones asociadas: 150.000 viajeros anuales.**

Todos estos tráfico conseguirían rebasar ampliamente la cifra de **un millón de viajeros al año** en la estación de ferrocarril de Denia repartidos prácticamente a partes iguales entre Cercanías, y Media y Larga distancia, cifra conservadora según las hipótesis aplicadas pero muy por encima de los 363.000 viajeros anuales estimados en el Estudio Informativo del Ministerio de Fomento tras las Fases 3 y 4.

7. SÍNTESIS DE PROPUESTAS Y RESULTADOS

En los apartados anteriores se ha justificado que, de las tres opciones planteadas en el Estudio Informativo de la Línea Ferroviaria Valencia – Alicante (Tren de la Costa), la alternativa 3C es la más apropiada como trazado y localización de la estación del Tren de la Costa en Denia, coincidiendo con la solución aportada por el propio Estudio Informativo. En esta alternativa, la estación se encuentra próxima al casco urbano de Denia, no existiendo riesgo de inundabilidad como sucede con otras alternativas. Además, su situación junto a la vía del TRAM y disponibilidad de terrenos colindantes a esta hipotética estación, favorece la creación de una estación intermodal en la que se oferten los servicios ferroviarios del Tren de la Costa, tranviarios, autobuses interurbanos, urbanos y taxis, recomendaciones en la línea de las contenidas en la actual Revisión Plan General de Ordenación Urbana del municipio. De este modo, quedarán concentrados en esta estación del tren de la Costa los distintos modos de transporte, facilitando y promoviendo la intermodalidad.

Respecto a la estimación de demanda de pasajeros en la estación de ferrocarril propuesta en Denia, en primer lugar, se ha estimado para el *Horizonte 2020* el tráfico generado tras la puesta en marcha de servicios de Cercanías de Valencia a partir de la prolongación de la línea C-1. Tras elaborar un modelo econométrico calibrado con los resultados reales de otras 13 estaciones de la Red RENFE del núcleo de Cercanías de Valencia, los resultados bajo hipótesis conservadoras han estimado un tráfico total de más de 500.000 viajeros anuales en la estación de Denia. Es de reseñar que estos servicios de Cercanías no han sido contemplados por el Estudio Informativo, que los extiende desde Gandía hasta Oliva pero no hasta Denia a

pesar de que en ambas ciudades se rebasaría la hora de trayecto frente a la estación de Valencia Nord, por lo que esa prolongación hasta Denia se convierte en la principal reivindicación de nuevos servicios ferroviarios ligados al Tren de la Costa por parte del Ayuntamiento de Denia.

Posteriormente, en el *Horizonte 2030* y tras la finalización del proyecto ferroviario entre Valencia y Alicante “Tren de la Costa”, con conexión al Aeropuerto Alicante-Elche, se ha estimado que el tráfico generado por los servicios ofertados de media y larga distancia superarían también los 500.000 viajeros anuales que, sumados al más de medio millón de viajeros anuales de los servicios de Cercanías, supondrían una cifra que supera ampliamente el **millón de viajeros totales anuales en 2030 en la estación de Denia**, siendo del mismo orden los viajeros de Cercanías, y Media y Larga distancia.

Esta cifra de viajeros resulta muy superior a los 363.000 viajeros estimados en el Estudio Informativo por la inexistencia de servicios de Cercanías pero también de largo recorrido, que se consideran necesarios para vertebrar el conjunto del Corredor sobre el que se apoya el Tren de la Costa.

Precisamente, una demanda de viajeros significativamente superior supondría una mayor rentabilidad socioeconómica de esta infraestructura frente a la estimada en el Estudio Informativo del Ministerio de Fomento. Como ocurre en el caso de Denia, en las alegaciones presentadas por el Ayuntamiento de Benidorm y la Diputación de Alicante, entre otras posibles, se ha demostrado que esa demanda de viajeros también sería muy superior a la recogida en el Estudio Informativo, incidiendo de nuevo de forma muy positiva en los resultados de la rentabilidad socioeconómica del proyecto.

Por tanto, el paso siguiente consistiría en revisar en profundidad la oferta de servicios y las estimaciones de viajeros para conjunto de estaciones incluidas en el Tren de Costa. Con estos resultados, se recalcularía el Análisis Coste-Beneficio Socioeconómico (ACBs) que establecería una rentabilidad socioeconómica del proyecto más realista que podría justificar su viabilidad.

Como estimación, el Estudio Informativo ofrece una rentabilidad del proyecto finalizada la conexión Gandía-Denia de un +0,36%, mientras que una vez finalizado el conjunto del proyecto de -4,57%. Teniendo en cuenta que se ha estimado una demanda de viajeros en las principales estaciones de entre dos y tres veces superior a la contemplada en el Estudio Informativo, la rentabilidad socioeconómica podría alcanzar la mínima rentabilidad recomendada por la Comisión Europea para estas infraestructuras: la aplicada como tasa de descuento en el ACBs del Estudio Informativo, es decir, +5%.

De esta manera, si con esta revisión de viajeros se podría alcanzar para el conjunto del proyecto una rentabilidad de +5%, más si cabe lo haría en el tramo Gandía-Denia tanto por el hecho de que sus resultados en el propio Estudio Informativo se acercan a la rentabilidad socioeconómica exigida como por el hecho de que la demanda de viajeros aumentaría muy significativamente por la puesta en marcha de servicios de Cercanías inexistentes en el Estudio Informativo.

En Denia, mayo de 2017.



Fdo: Armando Ortuño Padilla
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales
y Puertos
Licenciado en Economía
Colegiado ICCP nº: 20.650



Fdo: Vicente Mateu Valero
Ing. Téc. Obras Públicas
Colegiado nº 23.812



Fdo: Jairo Casares Blanco
Ing. Téc. Obras Públicas
Colegiado nº 22.934

8. BIBLIOGRAFÍA

AENA (2007): Aeropuerto de Alicante. Modos de Acceso y Lugar de Procedencia. Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.

AGÈNCIA VALENCIANA DE TURISME (2017): Oferta turística municipal y comarcal de la Comunitat Valenciana. Años 2012 y 2016. Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.

DGT (<http://www.dgt.es>).

EUROPEAN COMMISSION (2014): Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020.

FERROPEDIA (<http://www.ferropedia.es>).

INE, Instituto Nacional de Estadística (2017): Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2016.

IVE, Instituto Valenciano de Estadística (2017): Proyecciones de población a largo plazo, 2010-2050. Portal Estadístico de la Generalitat Valenciana. Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana.

LA CAIXA (2013): Anuario económico de España 2013, publicado en 2014. La Caixa, Barcelona.

MINISTERIO DE FOMENTO (2016): Estudio Informativo de la Línea ferroviaria Valencia – Alicante (Tren de la Costa). Fase II. Gobierno de España.

OFE (2016): Observatorio del Ferrocarril en España. Informe 2015. Fundación Ferrocarriles Españoles. Ministerio de Fomento, Gobierno de España.

R CORE TEAM (2015): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria (<http://www.R-project.org/>).

ANEJO I. MODELO ECONÓMICO DE DEMANDA

El modelo utilizado para la estimación de demanda de los servicios de Cercanías en la estación de Denia consiste en una regresión múltiple en el que la variable dependiente estará referida al número de viajeros en la estación y las variables explicativas o independientes estarán relacionadas con varios aspectos que generan la demanda final, como aspectos demográficos, económicos o relacionados con la propia movilidad.

La ecuación del modelo de regresión múltiple será del tipo:

$$Y_i = \beta_0 + \sum \beta_k X_k + \varepsilon_i$$

donde:

Y_i : variable dependiente

β_0 : intercepto

β_k : coeficientes de regresión

X_k : variables independientes

ε_i : error

Las fuentes utilizadas para la obtención de cada una de las variables incluidas en el modelo son:

- *Número de pasajeros en la estación (Y_A)*. Número de viajeros de cercanías en la estación analizada, obtenida a partir de los datos proporcionados por RENFE.
- *Población del núcleo urbano (X_A)*. Número de habitantes del núcleo en el que se encuentra la estación y de los núcleos urbanos que se encuentran adyacentes. Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).
- *Población del área de influencia (X_B)*. Número de habitantes de las poblaciones existentes en el área de influencia de la estación incluyendo el núcleo. Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).
- *Población de extranjeros (X_C)*. Porcentaje de población extranjera sobre el total de población del área de influencia de la estación. Datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

- *Tasa de motorización (X_D)*. Porcentaje de vehículos a motor sobre el total de población del área de influencia de la estación. Datos proporcionados por la DGT.
- *Índice Industrial (X_E)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la industria de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España. Obtenido del Anuario Económico de España 2013 elaborado por La Caixa.
- *Índice Comercial (X_F)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la actividad comercial de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España. Obtenido del Anuario Económico de España 2013 elaborado por La Caixa.
- *Distancia entre la estación y el núcleo principal del área metropolitana (X_G)*. Distancia de recorrido en kilómetros desde la estación analizada hasta la estación terminal en Valencia, en todos los casos Valencia Nord. Datos extraídos de Ferropedia.
- *Índice Turístico (X_H)*. Índice que refleja el peso relativo, en tanto por cien mil, de la actividad turística de los municipios que conforman el área de influencia de la estación analizada respecto al total de España. Obtenido del Anuario Económico de España 2013 elaborado por La Caixa.
- *Oferta hotelera (X_I)*. Número de plazas en hoteles, hostales y pensiones en los municipios que conforman el área de influencia, obtenidos a través de la Agencia Valenciana de Turismo.
- *Oferta residencial turística (X_J)*. Número de plazas en apartamentos, casas rurales y albergues en los municipios que conforman el área de influencia, obtenidos a través de la Agencia Valenciana de Turismo.

En la Tabla 2 se recoge el cálculo de las variables indicadas para cada estación estudiada a partir de los municipios que conforman su área de influencia. Una vez fijados los valores de todas las variables expuestas, se procede a realizar la transformación logarítmica. Esta transformación tiene como objetivo solventar posibles problemas a la hora de generar el modelo estadístico, ya que comprime o reduce la variación de los rangos de las variables y elimina las posibles diferencias generadas por las distintas unidades de medida utilizadas. La transformación logarítmica (T) realizada será del tipo $T(Z) = \log(Z+1)$, siendo Z cualquiera de las variables mencionadas. Se elige este tipo de transformación debido a que el $\log(0)$ no está definido, de manera que una transformación directa al logaritmo generaría problemas en algunos resultados e impediría generar el modelo. En la Tabla 3 se observan los valores de las variables estudiadas tras su transformación logarítmica.

TABLA 2. Cálculo de las variables establecidas para el cálculo del modelo estadístico en la obtención de la estimación de la demanda de servicios de cercanías en la estación de Denia.

Fuentes: RENFE, INE, La Caixa y Ferropedia, elaboración propia.

Estación / Municipios Área de Influencia	Provincia	Línea	Y _A (viajeros reales)	Y' _A (viajeros estimados a través del modelo calibrado)	X _A	X _B	X _C	X _D	X _E	X _F	X _G	X _H	X _I	X _J
Benifaio-Almussafes	Valencia	C-2	788.400	782.911	20.488	20.488	6,38	95,47	327	35	21	9	661	0
Almussafes	Valencia				8.523	8.523	7,13	111,90	256	15		8	569	0
Benifayó	Valencia				11.965	11.965	5,84	83,76	71	20		1	92	0
Algemesí	Valencia	C-2	1.113.000	1.148.205	28.358	38.018	9,31	67,09	51	51	31	1	10	0
Albalat de la Ribera	Valencia					3.545	9,51	79,10	4	3		0	0	0
Algemesí	Valencia				28.358	28.358	9,38	63,86	40	37		1	10	0
Guadasuar	Valencia					6.115	8,88	75,11	7	11		0	0	0
Alzira	Valencia	C-2	1.028.700	1.065.851	44.941	48.245	10,53	71,89	123	104	36	8	271	114
Alcira	Valencia				44.941	44.941	10,73	69,99	121	100		8	271	24
Corbera	Valencia					3.304	7,87	97,79	2	4		0	0	90
Carcaixent	Valencia	C-2	589.200	578.000	20.779	20.779	9,50	69,78	18	32	39	0	78	12
Carcagente	Valencia				20.779	20.779	9,50	69,78	18	32		0	78	12
La Pobla Llarga	Valencia	C-2	281.100	285.369	4.618	4.618	5,39	76,53	3	5	44	0	0	0
Puebla Larga	Valencia				4.618	4.618	5,39	76,53	3	5		0	0	0
Xàtiva	Valencia	C-2	1.404.900	1.386.225	29.196	38.464	10,35	74,29	44	82	56	6	146	83
Játiva	Valencia				29.196	29.196	10,59	71,65	36	72		6	146	83
Llosa de Ranes	Valencia					4.066	10,75	83,45	4	5		0	0	0
Genovés	Valencia					2.865	7,71	75,95	2	2		0	0	0
Rotglá y Corbera	Valencia					1.194	7,54	88,36	1	2		0	0	0
OLLanera de Ranes	Valencia					1.143	12,51	90,11	1	1		0	0	0
L'Alcúdia de Crespins	Valencia	C-2	498.600	490.847	19.328	19.328	15,05	74,23	25	27	66	0	0	0
Canals	Valencia					14.024	14,024	73,52	17	20		0	0	0
Alcudia de Crespins	Valencia					5.304	5,304	76,09	8	7		0	0	0
Sollana	Valencia	C-1	266.700	264.983	5.017	5.017	6,86	76,00	10	12	22	2	0	0
Sollana	Valencia				5.017	5.017	6,86	76,00	10	12		2	0	0
Sueca	Valencia	C-1	1.039.500	992.721	29.091	33.507	9,65	68,00	32	51	32	14	49	326
Poliña de Júcar	Valencia					2.540	8,46	79,09	2	7		1	0	63
Riola	Valencia					1.876	6,82	71,96	1	0		0	0	0
Sueca	Valencia				29.091	29.091	9,93	66,78	29	44		13	49	263
Cullera	Valencia	C-1	600.600	608.543	22.736	26.525	12,44	71,80	11	41	37	63	149	4491
Cullera	Valencia				22.736	22.736	13,42	71,96	8	38		60	1306	4478

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DE VIAJEROS EN LA ESTACIÓN DE DENIA EN LA LÍNEA FERROVIARIA VALENCIA – ALICANTE (TREN DE LA COSTA)

Estación / Municipios Área de Influencia	Provincia	Línea	Y _A	Y' _A	X _A	X _B	X _C	X _D	X _E	X _F	X _G	X _H	X _I	X _J
Favara	Valencia					2.456	6,68	65,68	2	2		3	184	8
Llaurí	Valencia					1.333	6,45	80,42	1	1		0	0	5
Tavernes de Valldigna	Valencia	C-1	270.600	270.397	0	23.489	11,82	75,78	18	29	49	1	75	1126
Tavernes de Valldigna	Valencia					18.138	10,70	72,48	16	24		1	75	1089
Simat de Valldigna	Valencia					3.705	19,84	83,91	1	2		0	0	37
Benifairó de la Valldigna	Valencia					1.646	6,14	93,80	1	3		0	0	0
Xeraco	Valencia	C-1	428.400	433.809	6.230	8.524	14,32	80,07	6	14	56	2	0	1410
Jaraco	Valencia				6.230	6.230	17,21	77,11	5	10		2	0	1410
Jeresa	Valencia					2.294	6,50	88,10	1	4		0	0	0
Gandía/Playa de Gandía	Valencia	C-1	1.411.800	1.413.469	85.357	102.686	21,04	76,38	150	262	63	273	5493	10163
Gandía	Valencia				79.010	79.010	24,05	74,13	92	226		271	5432	8751
Bellreguart	Valencia				4.697	4.697	10,96	77,24	3	8		0	0	226
Villalonga	Valencia					4.449	15,01	84,96	27	4		0	25	0
Daimuz	Valencia					3.130	11,50	76,36	3	6		0	0	1178
Almoines	Valencia					2.398	6,92	82,28	2	2		0	0	8
Real de Gandía	Valencia					2.257	6,69	107,00	19	10		0	36	0
Beniarjó	Valencia					1.836	10,35	84,42	2	2		0	0	0
Palma de Gandía	Valencia					1.819	16,71	84,94	1	2		0	0	0
Benirredrá	Valencia					1.650	4,42	82,12	0	1		1	0	0
Ador	Valencia					1.440	12,22	85,56	1	1		1	0	0
Denia	Alicante	C-1	-	720.855	44.455	75.488	28,55	79,85	95	165	99	140	2591	11762
Denia	Alicante				44.455	44.455	29,24	79,61	64	95		134	2367	9897
Pedreguer	Alicante					7.751	27,78	91,99	9	19		2	0	1113
Ondara	Alicante					6.657	18,48	79,18	5	24		1	97	42
Gata de Gorgos	Alicante					6.327	23,66	80,48	5	13		1	86	30
Vergel	Alicante					4.992	23,22	77,38	7	10		2	26	91
Els Poblets	Alicante					3.404	61,96	61,22	3	2		0	15	510
Beniarbeig	Alicante					1.902	21,56	75,97	2	2		0	0	79

TABLA 3. Transformación logarítmica sobre las variables establecidas para el cálculo del modelo estadístico en la obtención de la estimación de la demanda de servicios de cercanías en la estación de Denia.

Fuente: elaboración propia.

Estación	Provincia	Línea	T(Y _A)	T(Y' _A)	T(X _A)	T(X _B)	T(X _C)	T(X _D)	T(X _E)	T(X _F)	T(X _G)	T(X _H)	T(X _I)	T(X _J)
Benifaio-Almussafes	Valencia	C-2	5,89675	5,89371	4,31152	4,31152	0,86806	1,98437	2,51587	1,55630	1,34242	1,00000	2,82086	0,00000
Algemesí	Valencia	C-2	6,04650	6,06002	4,45269	4,58000	1,01326	1,83308	1,71600	1,71600	1,50515	0,30103	1,04139	0,00000
Alzira	Valencia	C-2	6,01229	6,02770	4,65265	4,68346	1,06183	1,86266	2,09342	2,02119	1,56820	0,95424	2,43457	2,06070
Carcaixent	Valencia	C-2	5,77026	5,76193	4,31765	4,31765	1,02119	1,84992	1,27875	1,51851	1,60206	0,00000	1,89763	1,11394
La Pobla Llarga	Valencia	C-2	5,44886	5,45541	3,66455	3,66455	0,80550	1,88945	0,60206	0,77815	1,65321	0,00000	0,00000	0,00000
Xàtiva	Valencia	C-2	6,14765	6,14183	4,46534	4,58507	1,05500	1,87672	1,65321	1,91908	1,75587	0,84510	2,16732	1,92428
L'Alcúdia de Crespins	Valencia	C-2	5,69775	5,69095	4,28621	4,28621	1,20548	1,87639	1,41497	1,44716	1,82607	0,00000	0,00000	0,00000
Sollana	Valencia	C-1	5,42602	5,42322	3,70053	3,70053	0,89542	1,88650	1,04139	1,11394	1,36173	0,47712	0,00000	0,00000
Sueca	Valencia	C-1	6,01682	5,99683	4,46377	4,52515	1,02735	1,83887	1,51851	1,71600	1,51851	1,17609	1,69897	2,51455
Cullera	Valencia	C-1	5,77859	5,78429	4,35673	4,42367	1,12840	1,86213	1,07918	1,62325	1,57978	1,80618	3,17348	3,65244
Tavernes de Valldigna	Valencia	C-1	5,43233	5,43200	0,00000	4,37088	1,10789	1,88525	1,27875	1,47712	1,69897	0,30103	1,88081	3,05192
Xeraco	Valencia	C-1	5,63185	5,63730	3,79456	3,93069	1,18526	1,90885	0,84510	1,17609	1,75587	0,47712	0,00000	3,14953
Gandía/Playa de Gandía	Valencia	C-1	6,14977	6,15029	4,93124	5,01152	1,34321	1,88865	2,17898	2,41996	1,80618	2,43775	3,73989	4,00706
Denia	Alicante	C-1	-	5,85785	4,64793	4,87788	1,47062	1,90766	1,98227	2,22011	2,00000	2,14922	3,41363	4,07052

Una vez elaborada la base de datos con los resultados de las variables transformados al logaritmo, se elabora el modelo estadístico. Como se ha mencionado con anterioridad, se ejecuta una regresión lineal múltiple mediante un software específico para ello, en este caso se utilizará el programa “R” especializado en el análisis estadístico. La ecuación resultante del modelo presentará la siguiente forma:

$$T(Y_A) = \beta_0 + \beta_1 \cdot T(X_A) + \beta_2 \cdot T(X_B) + \beta_3 \cdot T(X_C) + \beta_4 \cdot T(X_D) + \beta_5 \cdot T(X_E) + \beta_6 \cdot T(X_F) + \beta_7 \cdot T(X_G) + \beta_8 \cdot T(X_H) + \beta_9 \cdot T(X_I) + \beta_{10} \cdot T(X_J)$$

Tras generar el modelo, el resultado del mismo presentó una elevada significatividad, con 8 de las 10 variables explicativas presentes con una significatividad superior al 95%, y siendo $R^2 = 0,998$ en el modelo, lo que implica que las variables independientes incluidas en el modelo explican el 99,8% de la variación del resultado, en este caso del número total de viajeros en cada estación. Estos resultados validan el modelo expuesto, por lo que a continuación se presenta la ecuación del modelo con los coeficientes de regresión ya fijados:

$$T(Y_A) = -12,56089 + 0,11689 \cdot T(X_A) + 1,64627 \cdot T(X_B) - 1,22219 \cdot T(X_C) + 7,17555 \cdot T(X_D) - 0,72857 \cdot T(X_E) + 0,63743 \cdot T(X_F) - 0,65053 \cdot T(X_G) - 0,10170 \cdot T(X_H) - 0,18060 \cdot T(X_I) + 0,02927 \cdot T(X_J)$$

Precisamente, aplicando esta misma ecuación a todas las estaciones analizadas en este modelo se puede observar el alto grado de encaje del modelo, al obtenerse valores calibrados estimados (nombrados como $T(Y'_A)$ en la Tabla 3 y cuya columna está resaltada) muy similares a los valores reales (que corresponden a la columna $T(Y_A)$). Sustituyendo en la ecuación los valores de las variables para el caso de Denia, que se pueden observar en la Tabla Y, se obtiene que:

$$T(Y_A) = 5,85785$$

Aplicando la transformación a la inversa, se observa con mayor detalle el encaje del modelo econométrico aplicado, como puede observarse en la columna destacada de la Tabla 2 donde la desviación con los valores reales son mínimos. Para el caso de Denia, se obtiene que:

$$Y_A (2012) = 720.855 \text{ viajeros}$$

Las correcciones explicadas en la memoria señalan que esta cifra podría reducirse a unos 500.00 viajeros anuales si bien estos resultados corresponden a 2012. Para proyectarlos a 2020 y 2030 se han tomado como base las proyecciones demográficas de la Marina Alta realizadas para el periodo 2011-2035. En la Tabla 4 se observa la corrección relacionada con el crecimiento demográfico, utilizando las tasas estimadas para la comarca de la Marina Alta a largo plazo.

TABLA 4 . Evolución del número anual de pasajeros en servicios de cercanías de la estación de Denia en función de las proyecciones demográficas establecidas para la Marina Alta.

Fuente: Instituto Valenciano de Estadística (IVE), elaboración propia.

Año	Crecimiento (%)	Pasajeros anuales
2012		500.000
2013	0,58%	502.921
2014	0,59%	505.882
2015	0,56%	508.734
2016	0,54%	511.482
2017	0,52%	514.132
2018	0,50%	516.687
2019	0,48%	519.147
2020	0,46%	521.521
2021	0,44%	523.824
2022	0,43%	526.061
2023	0,41%	528.235
2024	0,40%	530.358
2025	0,39%	532.408
2026	0,37%	534.390
2027	0,36%	536.306
2028	0,35%	538.166
2029	0,34%	539.971
2030	0,33%	541.727

Como se observa en la Tabla Z, se estima que en el *Horizonte 2020* cuando comiencen los servicios de cercanías con Valencia tras la prolongación de la línea C-1 habrá unos **520.000 viajeros** en la estación de Denia. Además, se espera que esta cifra siga aumentando anualmente en función del crecimiento demográfico esperado en la comarca, llegando a una cifra de **540.000 viajeros** en el *Horizonte 2030*.