



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Estudio de trazado para nueva vía ciclopeatonal del Carraixet entre la
playa de Alboraiá y Bétera en la provincia de Valencia.

Presentado por

Pablo Santarrufina Hurtado

Para la obtención del

Grado de Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2018/2019

Tutor: José Manuel Campoy Ungria



Índice General del Documento

Documento 1: Memoria y anejos.....	3
Memoria	4
Anejos.....	32
00. Antecedentes	33
01. Documentación gráfica	43
02. Cartografía y topografía	68
03. Geológico-geotécnico	77
04. Estudio de soluciones	112
05. Descripción de las alternativas	151
06. Hidraulico e inundabilidad.....	191
07. Documentación ambiental	202
08. Ocupaciones	212
Documento 2: Planos	219
01. Localización.....	220
02. Cartografía.....	221
03. Topografía.....	255
04. Estudio de soluciones.....	290
05. Trazado propuesto.....	313
06. Inundabilidad	388
07. Ocupaciones.....	409
Documento 2: Presupuesto.....	431
Cuadro de precios 1	432
Cuadro de precios 2	433
Mediciones.....	434
Presupuesto	435
Resumen del presupuesto	436

MEMORIA

Alumno: Pablo Santarrufina Hurtado

Tutor: José Manuel Campoy Ungria

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2018/2019

Índice

1. Introducción	4
2. Antecedentes	4
3. Localización	4
4. Cartografía y topografía	5
5. Geológico-Geotécnico	6
5.1. Geología	6
5.2. Geotecnia	7
6. Estudio hidrológico e Inundación.....	7
6.1. Hidrología	7
6.2. Inundabilidad	9
7. Estudio de soluciones.....	11
7.1. Definición de tramos.....	11
7.2. Problemática existente	11
7.3. Tráficos existentes.....	12
7.4. Mantenimiento de la vía	12
7.5. Intersecciones	13
7.6. Descripción de las alternativas.....	13
7.6.1. Tramo 1	13
7.6.2. Tramo 2	18
7.7. Análisis multicriterio	21
7.7.1. Metodología	22
7.7.2. Identificación de criterios.....	22
7.7.3. Valoración de las alternativas	22
7.7.4. Conclusiones.....	23
7.7.5. Trazado seleccionado.....	23
8. Trazado y tráfico.....	23
8.1. Normas de aplicación	23
8.2. Características constructivas.....	24
8.2.1. Sección tipo	24
9. Documentación Ambiental	25
10. Ocupaciones	26

11.	Presupuesto para el conocimiento de la administración	26
12.	Contenido del documento.....	26

1. Introducción

En los últimos años han surgido movimientos sociales que han supuesto una modificación en la forma de panificar el territorio, adaptando este a las nuevas necesidades con una mayor concienciación de las afecciones producidas en el entorno. En este sentido, el presente estudio básico se centra en la movilidad urbana e interurbana de personas mediante formas de transporte no motorizados.

De este modo, el presente estudio básico estudia la posibilidad de la creación de una nueva vía ciclopeatonal en el entorno del Barranco del Carraixet, entre la playa de Alboraiia y el municipio de Bétera ("puerta de entrada" a la Sierra Calderona).

En la documentación que conforma el presente trabajo académico se puede encontrar tanto información gráfica como escrita. Toda la información recogida en el presente documento dará lugar a un mayor conocimiento del estado actual y los condicionantes que se pueden encontrar en el entorno del cauce del Barranco del Carraixet, enfocado siempre desde el punto de vista de la implantación de una nueva vía ciclopeatonal.

Además de lo anteriormente descrito, también se han llevado a cabo trabajos para la posible implantación de una nueva vía ciclopeatonal. Estos trabajos suponen la propuesta de un trazado sobre el área de estudio para la posibilidad de implantar en un futuro la nueva vía ciclopeatonal del Carraixet.

2. Antecedentes

Históricamente el cauce del Barranco del Carraixet ha servido como eje de comunicación entre las diferentes poblaciones que se han asentado en su entorno. Este hecho favoreció la aparición de una vía a lo largo del cauce; tanto por el interior como por el exterior (siguiendo sus márgenes), que además de servir para la trashumancia también se utilizaba como vía de comunicación entre la Sierra Calderona y el área metropolitana de Valencia, conectando la montaña con el mar y permitiendo el comercio entre ambas áreas.

Con el paso del tiempo surgieron nuevas infraestructuras de transporte con mejores condiciones suponiendo la caída en desuso de la vía como infraestructura de transporte y relegándola a un uso pecuario, reduciendo su grado de utilización y favoreciendo la degradación y diseminación en el entorno de la misma condenándola al olvido.

No obstante con el crecimiento de la agricultura y los procesos a los que se sometió al cauce favorecieron que años después se volviera a instaurar la vía pecuaria dentro del cauce para favorecer el acceso de los propietarios a sus parcelas, aunque posteriormente los accesos a las parcelas agrícolas se habilitaron por fuera del cauce.

Este hecho hizo que la historia volviera a suceder produciendo un desuso de la vía, la cual en la actualidad sólo se utiliza por un número reducido de propietarios, por personas a pie, en bici o motocicleta y como vía de control de policía del estado del cauce.

Por otra parte, el mencionado cambio en el comportamiento social y el entendimiento del entorno han dado lugar a la creación de nuevas leyes. Una buena muestra de ellos es la creación de la Ley de 5/2018, de 6

de marzo, de la Huerta Valenciana donde se hace especial hincapié en la importancia de la conservación, mejora y puesta en conocimiento del valor social que representa la huerta valenciana.

Para llevar a cabo un desarrollo de los objetivos fijados se ha llevado a cabo la redacción del Plan de Acción Territorial de Ordenación y Dinamización de la Huerta Valenciana, en adelante PATODHV, el cual sirve como instrumento de desarrollo de la presente ley. Este plan contempla una serie de estrategias de donde se destaca la "Estrategia 6. Potenciar al huerta como espacio de ocio", por considerarse más afín a los objetivos del presente estudio básico, donde se contemplan la "Actuación 06.05. Camins a la mar" y la "Actuación 06.09. Barranc del Carraixet".

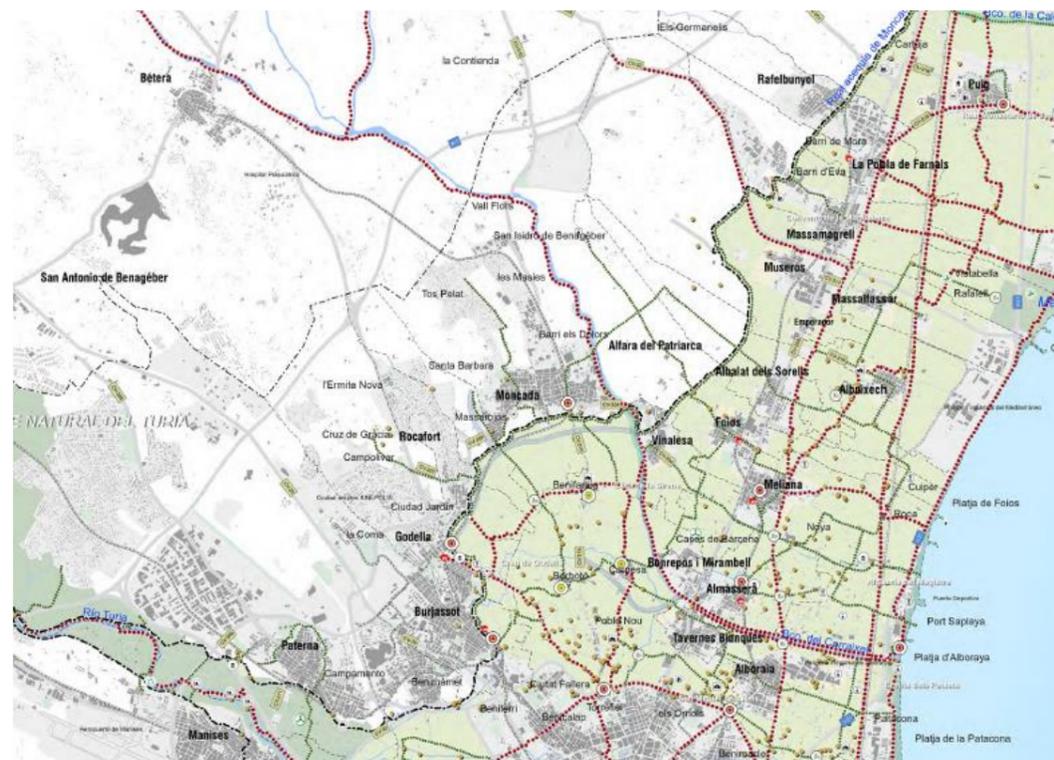


Ilustración 1. Recorte del plano de itinerarios propuestos. Fuente: PATODHV.

3. Localización

El Barranco del Carraixet se localiza en la costa Mediterránea de la Península Ibérica, al norte de la ciudad de Valencia, Provincia de Valencia.

Su origen se localiza en el término municipal de Gátova, situado en plena Sierra Caderona, y discurre a lo largo de la Sierra Calderona, sirviendo en su inicio como límite OESTE del Parque Natural de la Sierra Calderona entre los municipios de Gátova y Olocau.

Después de su paso por el término municipal de Olocau abandona la Sierra Calderona para discurrir a lo largo de la llanura litoral valenciana, donde se abre paso a través de la huerta de valencia, hasta desembocar en el Mar Mediterráneo en el término municipal de Alboraya.

El Barranco del Carraxiet tiene una longitud de 52 Km con un área de captación de 252 km². A lo largo de su camino hacia el mar recibe aportaciones de otros barrancos , como por ejemplo el barranco de Náquera o Portaceli, y junto a él se ubican diversos municipios.



Ilustración 2. Vista satelital del Barranco del Carraxiet. Fuente: Google Maps.

4. Cartografía y topografía

La información contemplada en la realización el presente estudio básico referente a cartografía y topografía ha sido obtenida de dos fuentes. La primera, referente a la cartografía, es el Instituto Cartográfico Valenciano (en adelante ICV) y la segunda, referente a la topografía, ha sido proporcionada por el profesor tutor del presente trabajo académico Don José Manuel Campoy Ungría.

La cartografía del presente estudio básico está formada por dos bases diferentes pero complementarias. Así pues, por un lado se presenta una serie cartografía básica de la zona de estudio y, por otro, una serie de ortofotos de la zona de estudio (que arrojan una mayor cantidad de información gráfica).

Ambas bases han sido obtenidas a través de la plataforma digital del ICV.

La cartografía básica consiste en un plano cartográfico perteneciente a la serie cartográfica vectorial oficial de referencia a escala 1:5.000 elaborada por el ICV en el cuál se muestra de forma gráfica información las siguientes informaciones:

- Usos del suelo
- Orografía
- Hidrografía
- Comunicaciones
- Edificaciones y construcciones.

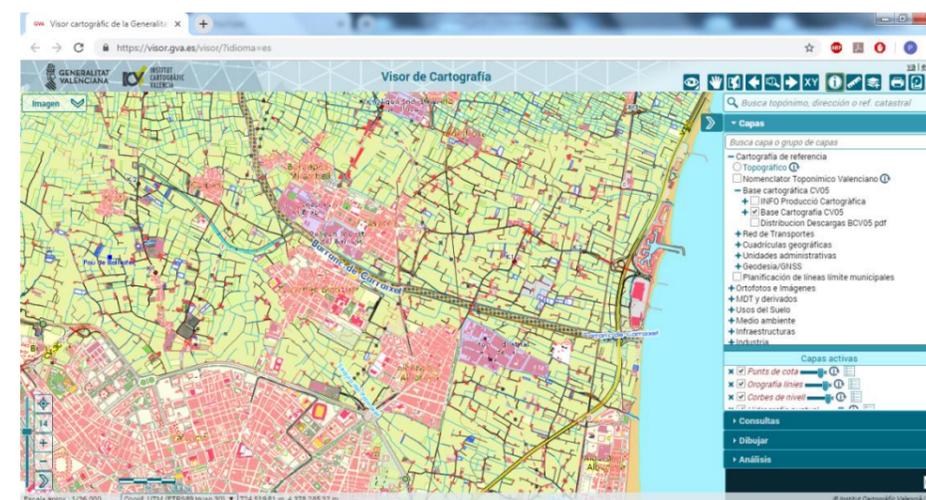


Ilustración 3 : Visor Cartográfico del Instituto Cartográfico Valenciano.

Las ortofotos son un conjunto de fotografías aéreas, las cuales por sí mismas no podrían ser agrupadas ni utilizadas por presentar deformaciones angulares, a las cuales se les aplica un proceso de ortoproyección para corregir las deformaciones permitiendo que sobre ellas se puedan realizar mediciones de cualquier tipo, menos altimétricas, a escala y la superposición de otros mapas existentes, donde se garantiza el ajuste entre ambos.

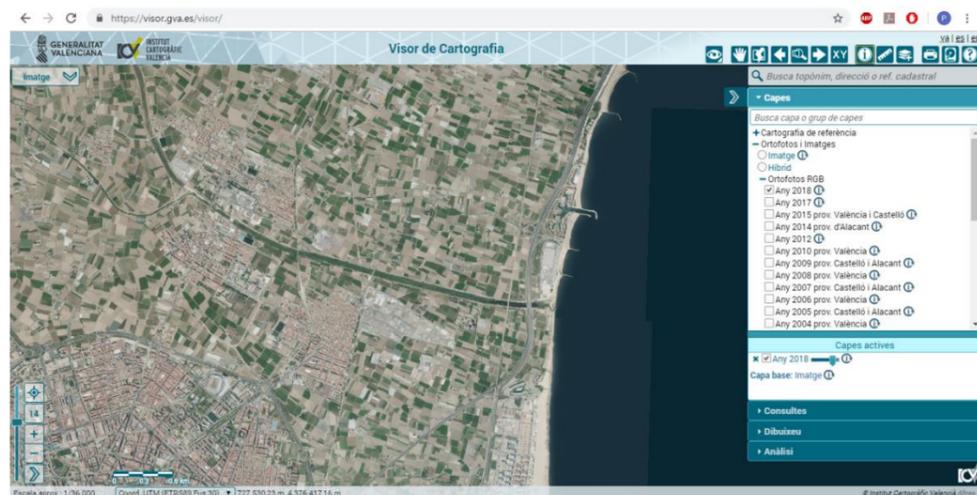


Ilustración 1: Ortofoto en visor cartográfico del ICV.

La serie de ortofotos utilizada ha sido realizada en el año 2017, concretamente en vuelos realizados entre el 08/06/2017 y el 23/08/2017. Como sistema de geodésico de referencia utiliza el ETRS89 con un sistema de proyección UTM en el uso 30.

Por otra parte, como base topográfica para este estudio básico se ha partido a través de la información aportada por el profesor tutor del presente trabajo académico Don José Manuel Campoy Ungría.

La información topográfica empleada para el presente estudio básico se compone de curvas de nivel del área de estudio, cauce del Barranco del Carraixet entre la playa de Alboraiá y el núcleo de población de Bétera, con intervalo entre curvas de 1 metro.

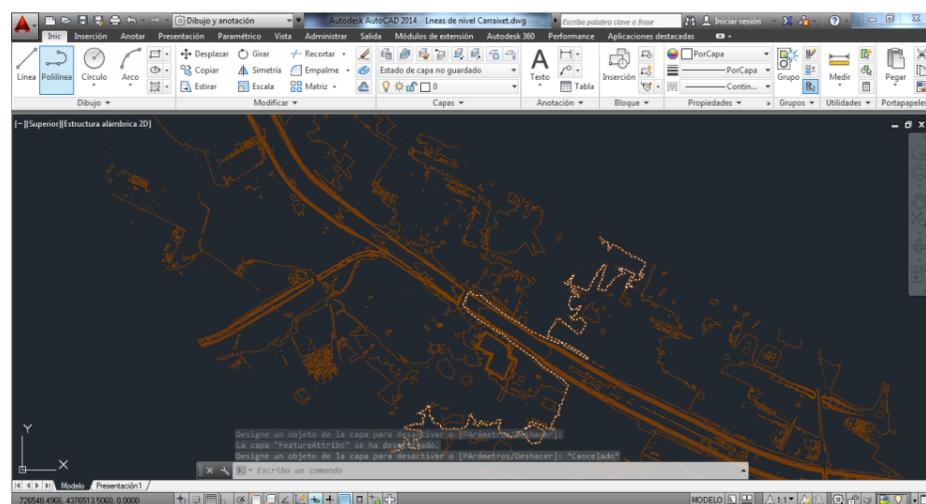


Ilustración 5: Archivo de trabajo con curvas de nivel.

Con esta información se han llevado a cabo la modelización de superficies tridimensionales, mediante aplicaciones informáticas, sobre las que se han llevado a cabo distintos procesos, como pueden ser el cálculo de los movimientos de tierra o las simulaciones de inundación.

5. Geológico-Geotécnico

El conocimiento de la composición y las características del terreno es una parte fundamental a conocer si se desea llevar a cabo cualquier tipo de actuación en cualquier entorno.

A la vista de los objetivos marcados en el presente estudio básico es necesario tener un amplio conocimiento de la composición y comportamiento del suelo. Para ello es preciso llevar a cabo una serie de trabajos de campo los cuales puedan aportarnos los datos suficientes como para poder llegar a determinar con certeza la composición del terreno y, así, poder definir sus características litológicas, geológicas, geomorfológicas y geotécnicas. Dichos trabajos se componen de catas y sondeos de diferentes tipologías y de una serie de pruebas en laboratorio autorizado o en el sobre el terreno en función de la información deseada.

Cabe entenderse que este documento se integra dentro de un trabajo académico y para la obtención de los datos no se han llevado a cabo tareas de campo si no que se ha recopilado la información disponible al respecto y se ha llevado a cabo un análisis de la misma.

La información recopilada se ha obtenido a través de los mapas geológicos y geotécnicos elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España (en adelante IGME) y del estudio geotécnico del “Proyecto de encauzamiento de los Barrancos Carraixet i Palmaret: Tramo Carraixet entre Bétera y la acequia de Moncada (Valencia)” realizado por la empresa Sondeos, Estructuras y Geotecnia, S.A. encargado por la empresa CPS y facilitado por Don Emilio Carrilero, técnico de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

5.1. Geología

El área de estudio se encuentra enclavada en la Hoja de Burjassot, Hoja nº696 del Mapa Geológico de España (IGME), a escala 1:50.000.

La zona de estudio comprende una gran parte de la llanura litoral valenciana llegando hasta sus límites en la falda de la sierra calderona, término municipal de Bétera.

El cauce del Barranco del Carraixet discurre a lo largo de esta llanura con pendientes suaves y atraviesa distintas zonas litológicas que datan de la era cuaternaria.

Dichas unidades son:

-**Limos pardos:** forman parte de la desembocadura del cauce del barranco del Carraixet. Son limos de color parduzco que bajan suavemente hasta el mar. Este tipo de unidad aparece entre la desembocadura del barranco del Carraixet hasta el cruce con las vías de la línea 5 de metrovalencia.

-**Limos de inundación:** Constituyen la continuación del amplio cono que aparece en la Hoja de Valencia y forman la parte superior del delta del Turia. Están compuestos por limos arenosos grises y parduzcos, que bajan en suave pendiente hacia la costa. Este tipo de unidad aparece entre el cruce con las vías de la línea 5 de metrovalencia hasta el cruce con el Camí de Rafelbunyol en su margen derecha e izquierda.

-**Mantos de arroyada antiguos:** Litológicamente se componen de arcilla roja, con cantos de los mantos aluviales encostrados. Fuertes precipitaciones de corta duración sobre superficies poco trabajadas por los arroyos suelen considerarse como formadoras de estos depósitos. Este tipo de unidad aparece a partir del Camí de Rafelbunyol y se extiende más allá del término municipal de Bétera.

-Mantos de arroyada intermedios: Se encuentran poco desarrollados en la zona. Corresponden a un depósito laminar similar al anterior, pero de génesis posterior. Están constituidos por arcillas rojas con niveles de cantos con un encostramiento casi nulo. Este tipo de unidad aparece intercalada entre mantos de arroyada antiguos en un corto trecho al final de la vía ciclopeatonal del Carraixet a escasos kilómetros del núcleo de Bétera en su margen derecha e izquierda. Se trata de una zona donde confluyen tres cauces.

-Mantos de arroyada modernos: Más extensos que los anteriores, forman una nueva capa que se apoya indistintamente sobre formaciones mesozoicas, cenozoicas y cuaternarias más antiguas. Su origen es similar al de los depósitos anteriores. Están formados por arcillas rojas, con niveles de cantos con un encostramiento casi nulo. Este tipo de unidad aparece en la mayor parte del trazado.

-Aluvial: se trata de arenas y cantos. Esta unidad aparece a lo largo de todo el tramo de cauce objeto de estudio.

5.2. Geotecnia

Las informaciones con las que se ha elaborado esta parte del documento están contenidas en el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, realizado por el Instituto Geológico y Minero Español (IGME), y del Estudio Geotécnico del “Proyecto de encauzamiento de los Barrancos Carraixet i Palmaret: Tramo Carraixet entre Bétera y la acequia de Moncada(Valencia).” realizado por la empresa Sondeos, Estructuras y Geotecnia, S.A. encargado por la empresa CPS y facilitado por Don Emilio Carrilero, técnico de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

La caracterización geotécnica del suelo ha sido realizada únicamente en el denominado Tramo 2. Esta decisión ha sido motivada por la existencia de una obra de encauzamiento del cauce del barranco en la zona comprendida entre la playa de Alborai y el sifón de la Real Acequia de Moncada, denominado Tramo 1 del presente estudio básico. En estas obras de encauzamiento se ubican dos vías de servicio, con acceso restringido, en coronación de ambos taludes laterales, con una sección del firme suficiente para albergar los nuevos tráficlos previstos, en las cuales se pretende albergar el trazado de la nueva vía ciclopeatonal.

La caracterización de los terrenos del cauce se ha llevado a cabo a través de la información presente en dos documentos:

- Mapa geológico general a escala 1:200.000
- Proyecto de encauzamiento de los Barrancos Carraixet i Palmaret: Tramo Carraixet entre Bétera y la acequia de Moncada (Valencia).

Se utilizan dos fuentes dado que una de ellas no contempla la totalidad del área de estudio, pero presenta una información más exacta del tipo de terreno del área de estudio y puede colaborar a mejorar la concepción del entorno en el que se engloba el presente estudio básico.

A la vista de la información expuesta se concluye lo siguiente:

El área de estudio se caracteriza principalmente por ser un terreno de formación reciente, claramente identificable al tratarse de un barranco, con una pendiente del terreno casi nula la cual favorece que no se detecten grandes procesos erosivos.

Por otra parte, la franja más superficial del suelo está formada por rellenos. Estos rellenos no suelen presentar ningún tipo de compactación, por lo que en su estructura interna puede presentar gran cantidad de huecos, y una cohesión nula o casi nula.

La granulometría de estos depósitos es muy variada, hecho que puede favorecer la aparición de grandes asientos iniciales pero bajos en asiento total. Además, la existencia de huecos favorece el drenaje de la zona.

Pese a ello el Mapa general de interpretación geotécnica le da unas condiciones constructivas favorables. Pero, por el contrario, la documentación del proyecto propone la necesidad de eliminar este primer material al no considerarlo adecuado para soportar las cimentaciones que se proyectan (en referencia a las cimentaciones de las pilas de las estructuras planteadas).

6. Estudio hidrológico e Inundación

6.1. Hidrología

Climatología y meteorología

El área de estudio se encuentra enclavada en una región de clima continental muy influida por los vientos procedentes del mar Mediterráneo. Dentro de esta misma región se consideran dos zonas climáticas, la zona costera y el interior montañoso, siendo esta primera la correspondiente al área de estudio.

La zona costera se caracteriza por presentar un clima suave con temperaturas uniformes a lo largo de prácticamente todo el año pudiendo denominarse como clima “templado”.



Ilustración 6. Mapa temperatura media anual. Fuente: IGN.

Las precipitaciones del área se pueden calificar como escasas y es debido a que pese a presentar una precipitación media anual de 400mm (ver Ilustración siguiente) esta tiene lugar a lo largo de una media de 50-60 días anuales, un 15% del año, presentando cierta torrencialidad.

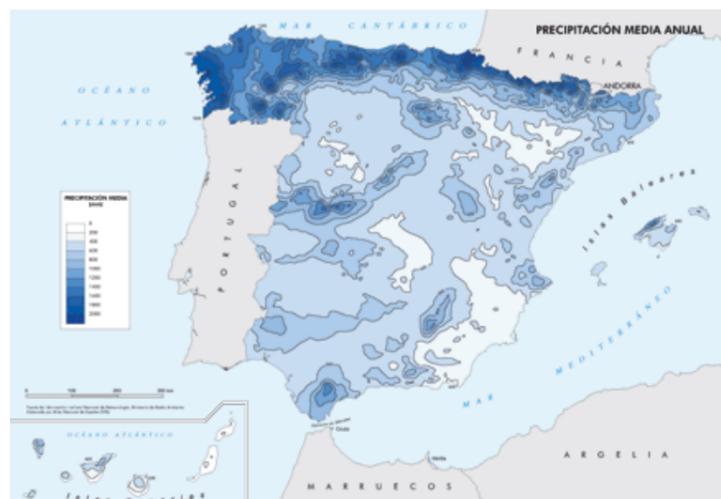


Ilustración 7. Mapa precipitación media anual. Fuente: IGN.

Los vientos predominantes en la zona presentan cierta estacionalidad. De este modo a lo largo del tiempo se ha podido constatar que en esta zona para los meses más cálidos la dominante del viento presenta una dirección SE y una dominante Oeste para el resto del año. No obstante, que se hayan identificado estos vectores directores para estas épocas no implica que puedan aparecer vientos con direcciones diferentes a lo largo de los mencionados periodos de tiempo.

Geomorfología

A la vista del mapa de Características geomorfológicas a escala 1/200.000 creado por el IGME se puede describir

La geomorfología presente en el área objeto de estudio se describe como una zona plana, con pendientes muy reducidas, con gran estabilidad en condiciones naturales y bajo la acción del hombre. Además, la zona presenta la aparición de abarrancamientos, principalmente debido a la composición del suelo, y la presencia de áreas con acumulaciones de rocas sueltas.

Para más información se puede consultar la memoria descriptiva del Mapa Geotécnico General, en concreto la Hoja 56-Valencia.

Hidrología

La hidrología de la zona se caracteriza por presentar un drenaje favorable aunque es bien cierto que la disposición anárquica de los materiales, al tratarse de un cauce de un barranco, produce la aparición de zonas con encharcamientos y con unas características hidrológicas diferentes a las de la gran mayoría del terreno existente, la permeabilidad de la zona es buena en general aunque como ya se ha descrito esta puede presentar cambios puntuales.

Estas zonas deberán de identificarse claramente en trabajos posteriores, dada la escala de trabajo actual, para poder determinar la necesidad o no de modificar la estratigrafía del suelo.

Por otra parte, en la hidrología subterránea es bastante similar a la superficial. Dentro de la zona de estudio se debe hacer distinción entre la zona de “huerta” y la de “cítricos”, las cuales presentan grandes diferencias en hidrología subterránea.

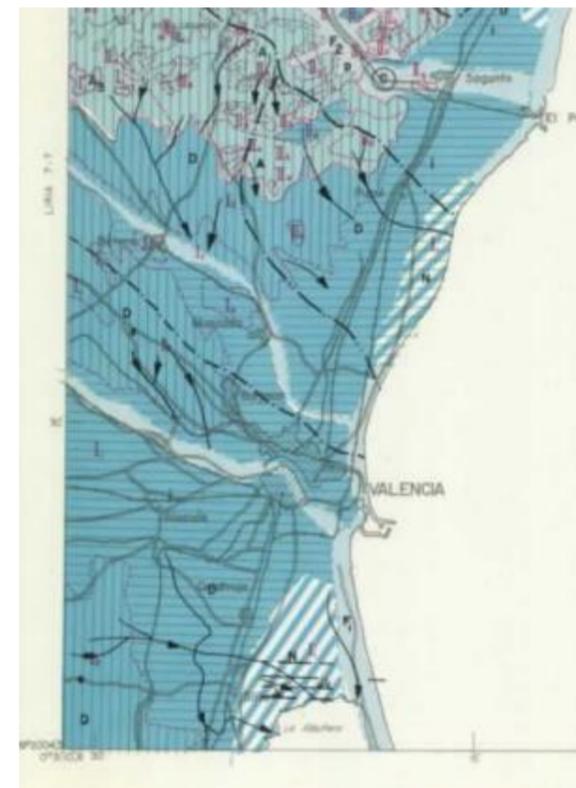


Ilustración 8. Recorte Mapa Geotécnico General. Características Hidrológicas E 1/200.000. Fuente: IGME

Caudal de estudio

El caudal de estudio se ha obtenido de forma indirecta. En el presente anejo no se ha llevado a cabo ningún cálculo para obtener la tormenta de proyecto y sobre esta llevar a cabo la estimación de los caudales de proyecto.

Esto es debido a dos motivos principales, la extensión de la cuenca (252 Km²) y la disponibilidad del caudal de estudio.

El presente estudio considera como caudal de diseño para el nuevo trazado de la vía ciclopeatonal el perteneciente a un periodo de retorno de 25 años. La elección de este periodo de retorno se ha visto motivada por la inexistencia de normativa autonómica que regule este tipo de actuaciones y el conocimiento de que para la construcción del parque fluvial del río Turia fue este el empleado para su diseño. Además, la existencia de normativa reguladora de otras comunidades autónomas ha contribuido a la elección de este periodo de retorno ya que en muchas de ellas se considera que este tipo de obras presenta una vida media de 20 años, debido en gran medida a los materiales que conforman el firme.

De este modo el caudal de estudio se ha obtenido del mapa de caudales máximos realizado dentro del ámbito del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, en adelante SNCZI, por el Centro de Estudios

y Experimentación de Obras Públicas. Este mapa se distribuye como software libre y gratuito a través de la aplicación informática CAUMAX.

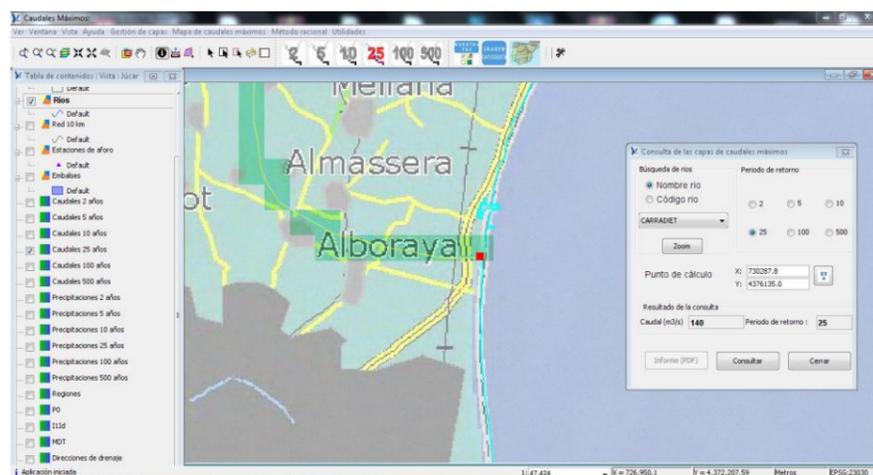


Ilustración 9. Visor de Caudales Máximos. Fuente: CEDEX.

Puesto que el Barranco del Carraixet recibe a lo largo de su recorrido aportaciones puntuales se han determinado distintos caudales circulantes a lo largo del cauce. Estos puntos de aportación han sido definidos como límites de subtramos del cauce en los cuales el caudal circulante varía en gran medida. De este modo se han tenido en consideración los siguientes tramos y caudales:

Tramo	Delimitación	Caudal (m ³ /s)
Encauzado	Comprende la zona delimitada entre y el Mar Mediterráneo y el sifón de la Real Acequia de Moncada. En este tramo se dan lugar varias aportaciones de caudal, pero al presentar unas obras de encauzamiento con un periodo de retorno 500 años, esta es capaz de soportar de forma holgada este caudal circulante al final del tramo.	<u>140</u>
Cerezo	Comprende la zona delimitada entre el sifón de la Real Acequia de Moncada y la confluencia de los Barrancos Cerezo y Náquera con el Barranco del Carraixet.	<u>123</u>
Bétera	Comprende la zona delimitada entre la confluencia de los Barrancos Cerezo y Náquera y el final del área de estudio en el municipio de Bétera,	<u>86</u>

6.2. Inundabilidad

En este punto se ha llevado a cabo la modelación del área de estudio mediante herramientas informáticas que nos permitan simular el comportamiento del cauce modificado por la implantación del nuevo trazado propuesto con respecto a los caudales determinados en el apartado anterior.

Con ello se ha obtenido, en planta, la mancha de agua producida por el caudal seleccionado y el grado de afección al nuevo trazado propuesto.

El proceso seguido para la obtención del modelo virtual sobre el cual se ha llevado a cabo el análisis de drenaje longitudinal se puede resumir en los siguientes puntos:

- Creación del modelo virtual
- Análisis del modelo virtual
- Resultados del análisis

Creación del modelo

El modelo base empleado para el análisis de inundabilidad del área de estudio contempla tanto el estado del terreno natural del cauce del Barranco del Carraixet como las modificaciones que se realizarían en el caso de la implantación del trazado propuesto en este estudio. En la generación de este modelo se ha empleado la aplicación informática Autodesk AutoCAD Civil 3d 2014, software específico para la generación de obra civil con un tratamiento en tres dimensiones del espacio de trabajo.

Como punto de partida para la generación del modelo se ha contado con las curvas de nivel del área de estudio, facilitadas por el profesor tutor de este trabajo académico Don José Manuel Campoy Ungría, en un formato digital. Dichas curvas han sido procesadas informáticamente para dar lugar a una superficie tridimensional del terreno natural, con un formato TIN (Triangle Irregular Network) obteniendo como resultado la siguiente Ilustración.

A esta superficie posteriormente se la ha modificado incluyéndole la superficie generada por la creación de un modelo virtual de la obra lineal propuesta con todas aquellas características descritas en el *Anejo 06. Trazado y tráfico*.

Una vez modificada la superficie original añadiéndole la vía propuesta se ha llevado a cabo la exportación de estos datos a un formato adecuado para poder llevar a cabo el análisis de la superficie obtenida a través de la herramienta informática HEC-RAS, cuyo proceso se describirá a continuación.

Análisis del modelo virtual

Obtenido el modelo virtual del cauce del Barranco del Carraixet junto con las modificaciones de la inclusión del nuevo trazado propuesto se pasa al segundo paso, el análisis del modelo virtual.

Para realizar el análisis del modelo virtual se ha empleado el programa informático HEC-RAS. Este programa permite la realización de análisis del flujo de un río bien a través de un análisis estático, una dimensión, o un análisis dinámico, dos dimensiones. El primer tipo únicamente muestra la mancha de agua producida por la circulación de un único caudal determinado, mientras que el segundo tipo permite establecer un régimen variable del caudal circulante y observar las afecciones que se producen en el entorno. En el presente análisis se ha optado por llevar a cabo un análisis de flujo inestable (denominado en el programa como Unsteady

Flow), basado en las ecuaciones de St. Venant que son capaces de modelar los cambios de caudal que puedan producirse en un lapso de tiempo determinado a través de una superficie.

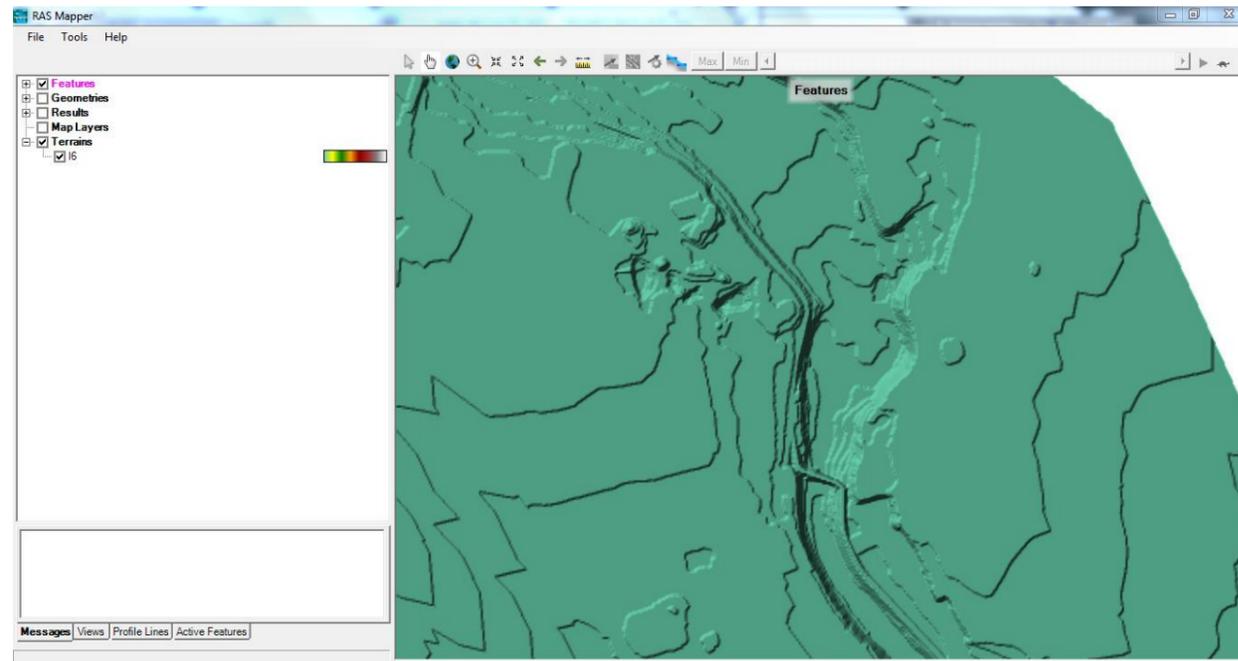


Ilustración 10. Visor de resultados del software HEC-RAS, superficie empleada. Fuente: Propia.

A fin de poder llevar a cabo el análisis del área el programa nos requiere una serie de datos complementarios a la superficie para poder renderizar las avenidas correspondientes a los caudales determinados. Dado el carácter del presente estudio, un trabajo académico, se ha tomado como fuente de estos datos el "Proyecto de encauzamiento de los barrancos Carraixet y Palmaret: Tamo Carraixet entre Bétera y la Acequia de Moncada (Valencia)" donde se lleva a cabo un estudio hidráulico del cauce con mayor detalle. Pese a ello, este estudio no contempla el periodo de retorno seleccionado para el presente estudio. Datos como la pendiente longitudinal del cauce o el coeficiente de Manning han sido obtenidos de este documento.

Como bien se ha indicado anteriormente se ha llevado a cabo un análisis de flujo inestable. Este hecho supone la necesidad de introducir un hidrograma de flujo para poder llevar a cabo el análisis. No obstante, no se tiene dicho hidrograma de flujo. Como alternativa a ello se ha llevado a cabo un hidrograma de flujo es constante a los largo de 24h con un caudal correspondiente al periodo de retorno designado con anterioridad. Este hidrograma se ha configurado de 24h para asegurar que el flujo es capaz de recorrer las áreas designadas en su totalidad, puesto que este análisis contempla que existe un único punto de vertido en el cual se vierte a la cuenca el caudal asignado y con el construye la ruta seguida por el agua con respecto al tiempo. Dicho de otra forma, no muestra una mancha de agua para un caudal asignado si no que simula el flujo en un cauce desde un instante 0 donde el caudal nulo y a partir de este instante se abre un grifo que incorpora cierto caudal al cauce y este empieza a fluir. En el presente estudio se ha realizado este hidrograma con un solo valor para asegurar que el flujo es constante y de esta forma obtener el resultado esperado.

Las zonas donde se lleva a cabo el estudio del flujo quedan determinadas en el apartado anterior, al igual que sus caudales. Sin embargo existen estructuras de paso superior que no se han podido eliminar de la

superficie y se visualizan como si de un azud se tratara. Para evitar que existan zonas estancamientos que puedan causar anomalías en el normal funcionamiento del cauce se ha llevado a cabo una subdivisión en el interior de las zonas, pese a la división interna las zonas se encuentran intercomunicadas y no suponen una modificación del normal funcionamiento del cauce.

Una vez introducidos todos los datos necesarios para llevar a cabo la simulación hidráulica se ejecuta el programa de análisis para obtener los resultados.

Resultados del análisis

Los resultados del análisis realizado de la cuenca se muestran de forma gráfica en el Plano 06 Inundabilidad del trazado propuesto incluido en el Documento 02 Planos del presente estudio.

Esta documentación consta de una serie de mapas en los cuales se muestra la huella producida por el caudal circulante sobre el terreno modificado. Para poder generar los mencionados mapas ha sido necesario exportar los resultados del análisis del software HEC-RAS al software Autodesk AutoCAD Civil 3d.

En pro de ofrecer una mayor comprensión de la afección que produce el flujo de agua sobre el trazado propuesto para la nueva vía ciclopeatonal se ha incluido en los mapas una proyección en planta del trazado propuesto para la vía. Además, en esta misma línea, también se ha incorporado como fondo del mapa el conjunto de ortofotos del área de estudio.

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- La gran mayoría de la vía propuesta es capaz de mantenerse en funcionamiento para este periodo de retorno.
- El denominado Tramo 1, como bien se había previsto, queda totalmente transitable para el caudal determinado.
- El inicio del denominado Tramo 2 presenta una zona donde el trazado propuesto queda totalmente inundado, esto es debido a que discurre a poca altura de la solera del cauce. Sin embargo no supone un gran inconveniente puesto que en esa área están proyectadas las obras de continuación del encauzamiento y en caso de ejecutarse la nueva vía ciclopeatonal podría ubicarse del mismo modo que en el tramo encauzado, Tramo 1.
- Los cambios de margen quedan totalmente inutilizados para su tránsito debido a que se realizan a cota de solera.

Por todo ello se puede concluir que el trazado propuesto para la nueva vía ciclopeatonal es altamente transitable en condiciones de una tormenta con un periodo de retorno de 25 años, no podrá realizarse todo el recorrido de una forma continuada pero si quedarán disponibles para su uso tramos de longitudes considerables.

Como reflexión final, destacar que dado el tipo de usuario al cuál se prevé destinar la nueva vía ciclopeatonal no se prevé su utilización durante los días de condiciones climatológicas adversas con lo que el presente análisis de inundabilidad queda más enfocado a los desperfectos que pueda ocasionar un caudal circulante correspondiente a un periodo de retorno de 25 años y las zonas que pueden ser empleadas como vías de vigilancia del cauce. Pese a que no se prevé la utilización de esta vía en condiciones meteorológicas

adveras se considera por parte del equipo redactor del estudio la necesidad de llevar a cabo una estrategia de actuación frente a estos sucesos que impida el acceso a la misma de cualquier tipo de usuario no autorizado.

7. Estudio de soluciones

En el estudio de soluciones y tráfico para nueva vía ciclopeatonal del Carraixet se proponen y estudian una serie de alternativas de trazado a lo largo del cauce y dentro del área de estudio.

7.1. Definición de tramos

Las alternativas estudiadas dentro del presente documento se distinguen en dos tramos. La tramificación del cauce se debe a las características que este presenta.

Principalmente se han tenido en cuenta dos factores:

- Características geométricas del cauce
- Diferencias en las actuaciones previsibles.

La delimitación de los tramos es la siguiente:



Ilustración 11. Definición de los tramos del estudio básico. Fuente: Archivo propio.

Tramo 1: comprende el área del cauce localizada entre la playa de Alboraiia y el sifón de la Real Acequia de Moncada, en adelante RAM. Este tramo se caracteriza por la existencia de obras de encauzamiento que dotan al barranco de una sección regular que localiza dos vías de servicio en coronación de ambos márgenes con acceso restringido.



Ilustración 12. Cauce del Tramo 1. Fuente: Archivo propio.

Tramo 2: comprende el resto del área de estudio, se inicia en el la RAM y finaliza en el núcleo de población de Bétera. Este tramo se caracteriza por presentar un estado seminatural del cauce con presencia de obras puntuales de encauzamiento pero sin sección dotar al cauce de una regular constante.



Ilustración 13: Interior del cauce del Tramo 2. Fuente: Archivo propio.

7.2. Problemática existente

Planeamiento urbanístico

El planeamiento urbanístico que se le da al cauce por parte de las administraciones locales ha sido muy variado a lo largo de los años. Actualmente las administraciones locales abogan por la adecuación de este espacio para destinarlo a un uso de ocio y esparcimiento para los ciudadanos.

En este sentido, hasta hace bien poco el único municipio que ha llevado a cabo una regulación “real” de los tráfico, en las vías existentes en el barranco, había sido Alboraiia. El municipio de Alboraiia realizo una modificación de su PGOU modificando los usos de las vías de servicio localizadas en ambos lados del cauce del Barranco del Carraixet destinando el margen izquierdo para un uso exclusivo de ocio y esparcimiento mientras que le margen derecho conserva el uso existente.



Ilustración 14: Cartel itinerarios de la huerta, TM Alboraya. Fuente: Archivo propio.

Por otra parte y más recientemente, los municipios de Alfara del Patriarca, Bonrepòs i Mirambell, Moncada y Vinalesa también se han sumado a esta iniciativa. Estos municipios se han visto involucrados en la creación del subtramo 6 del Anell Verd Metropolità Nord de Valencia que supone la rehabilitación y adaptación de varios tramos de las vías de servicio ubicadas en los márgenes del cauce. No obstante, estas actuaciones son parciales y no afectan a ambos márgenes, al igual que en el municipio de Alboraya. El tramo afectado del Barranco del Carraixet es el comprendido entre el municipio de Bonrepòs i Mirambell y Vinalesa, donde el subtramo 6 se desvía del Barranco del Carraixet para proseguir por el Barranc del Palmaret Alto T.M. de Alfara del Patriarca.

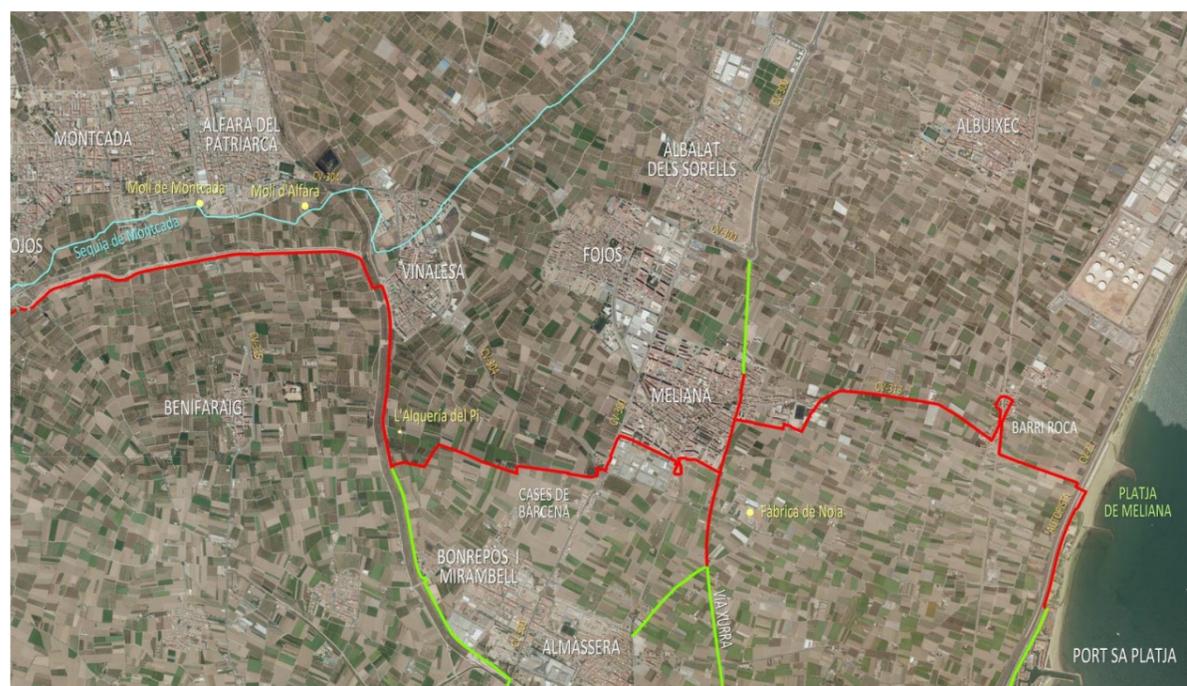


Ilustración 15. Itinerarios previstos en la zona por el Anell Verd Metropolità de València. Fuente: CHOPT.

7.3. Tráficos existentes

En la gran mayoría del área de estudio existe una convivencia entre el tráfico rodado, a motor o no motorizado, y el peatonal. Esta convivencia es promovida por la inexistencia de segregaciones del tráfico en aquellas vías fuera de población.

Este hecho es importante, pero es más importante conocer en qué medida se produce esta confluencia de tráfico y, por ende, la necesidad o no de llevar a cabo la implantación de medidas para la segregación de tráfico o restricción de acceso.

Dado que no existe ninguna clase de estudio del área afectada que refleje los movimientos que se realizan por el cauce se ha llevado a cabo un estudio del tráfico. En este estudio se ha llevado a cabo una campaña de aforos en la cual se han para poder determinar el tráfico esperado para el diseño de la vía.

La información obtenida en la campaña de aforos se puede observar en el *Apéndice 1 Plan de aforos del Anejo 05 Trazado y Tráfico* del presente estudio de trazado.

Las conclusiones a las que se llega en este estudio con respecto al tráfico de la zona son las siguientes:

- Existe gran diferencia de usuarios entre los dos tramos principales designados. Siendo el Tramo 1 el más utilizado, debido a unas condiciones más favorables de tránsito que las del tramo 2.
- El tramo 1 presenta en su margen izquierdo un menor paso de vehículos que el margen derecho. Siendo nulo el número de vehículos a motor en el área localizada entre la playa de Alboraya y la intersección con la carretera de Barcelona.
- La aparición de las vías de MetroValencia supone un efecto barrera para los usuarios.
- El área comprendido entre la intersección con la carretera de Barcelona y el puente de Bonrepòs-Carpesa presenta un alto grado de utilización por vehículos a motor debido a que en el margen derecho existe una avenida, perteneciente al polígono industrial del Braç, y en el lado opuesto la vía de servicio es empleada a modo de atajo para llegar al a localidad vecina de Tavernes Blanques.
- La zona comprendida entre el puente de Bonrepòs–Carpesa y la CV-304 presenta un tráfico moderado tanto de usuarios no motorizados como motorizados debido a la gran cantidad de accesos a propiedades colindantes existentes.
- El denominado Tramo 2 en general presenta una utilización baja en festivos y muy baja en días laborables. Esto puede deberse a las características de las vías existentes (mal estado del pavimento, pendientes variables, materiales que conforman las vías, etc.)
- La observación de los usuarios de las vías del tramo 2 denota que este es un tramo enfocado más a la actividad deportiva que a un uso recreativo.
- El tramo 2 presenta un tráfico de peatones casi nulo.
- No se han observado vehículos a motor en ninguna de las vías del tramo 2, pero no se descarta la utilización de los caminos para el acceso a propiedades colindantes.

7.4. Mantenimiento de la vía

El mantenimiento de las vías ubicadas tanto en coronación o en el interior del cauce corresponde a la confederación hidrográfica del Júcar.

En la actualidad las vías de servicio localizadas ambos márgenes del tramo 1 presentan un mantenimiento casi nulo por parte de la confederación hidrográfica del Júcar desde el momento de su ejecución propiciado la aparición de irregularidades superficiales por el paso de vehículos pesados.

Por su parte las vías localizadas en el tramo 2 presentan una situación similar y en muchos casos peor debido en gran medida a la ubicación de estas.

Además del mantenimiento de la propia vía también han de tomarse en cuenta los distintos puntos de vertido ilegales que han aparecido a lo largo del cauce producto de la no vigilancia adecuada de la zona.

Solamente se han llevado tareas de mantenimiento de las vías en aquellas vías pertenecientes al municipio de Alboraiá debido a una modificación de los usos de las vías. El resto de vías de servicio presentan un continuo bacheado debido al paso de vehículos motorizados de gran tonelaje y, obviamente, a la falta de mantenimiento de las vías.

Además, la no vigilancia de las zonas adyacentes ha producido la aparición de numerosos puntos de vertido ilegales en los cuales se depositan multitud de materiales que pueden llegar a producir daos medioambientales y visuales.



Ilustración 16: Vertederos localizados en el interior del cauce del Barranco del Carraixet. Fuente: Archivo propio.

7.5. Intersecciones

El cauce del Barranco del Carraixet, dentro del área de estudio, presenta varios cruces con diferentes infraestructuras de transporte.

Las intersecciones detectadas se exponen en la siguiente tabla, junto con algunas de sus características:

Tipo infraestructura	Denominación	Tipo de intersección
Carretera	V-21	Distinto nivel
Vías ferroviarias	Vía Barcelona-Valencia	Distinto nivel
Carretera	V-311	Mismo nivel
Vías ferroviarias	Linea 5	Mismo nivel
Carretera	Ctra. Barcelona	Mismo nivel
Carretera	Puente Bonrepòs-Carpesa	Mismo nivel
Carretera	CV-304	Mismo nivel
Carretera	Camí de Rafelbunyol	Mismo nivel
Carretera	CV-315	Distinto nivel
Carretera	AP-7	Distinto nivel
Carretera	Calle Polígono N 89-R	Mismo nivel
Carretera	Camino	Mismo nivel
Carretera	Calle Polígono N 88-R	Mismo nivel
Carretera	CV-310	Distinto nivel

7.6. Descripción de las alternativas

7.6.1. Tramo 1

Las alternativas propuestas para este tramo utilizan como plataforma las vías de servicio situadas en la coronación del encauzamiento.

Alternativa A0

La alternativa A0 propone dejar tal y como se encuentra actualmente el cauce del Barranco del Carraixet y las vías de servicio localizadas en coronación de ambos cajeros. De este modo las vías de servicio continuarán siendo de uso restringido pero sin prioridad para usuarios no motorizados.

Alternativa A1

El trazado propuesto para esta alternativa es situar el nuevo trazado de la vía ciclopeatonal del Carraixet, en sentido playa(TM Alboraiá)-sierra(TM Bétera), por la vía de servicio existente en la margen superior derecha de las obras de encauzamiento del Barranco del Carraixet con inicio en el paseo marítimo de Port Sa Playa,

situado a pocos metros de la desembocadura del Barranco del Carraixet al mar, y final en el sifón de la Real Acequia de Moncada, final del Tramo 1.



Ilustración 17: Puntos de inicio y final de la alternativa A1. Fuente: Archivo propio.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-Existencia de una conexión al inicio entre ambos márgenes del cauce mediante una pasarela peatonal.

-Después de la intersección con al CV-311 la vía de servicio se convierte a lo largo de un centenar de metros en una calle con un carril bici anexo en su lado derecho, hecho que requiere la creación de una intersección con el Camí del Barranc para volver a la vía de servicio.



Ilustración 28: Intersección con CV-311 margen derecho. Fuente: Archivo propio.

-Existencia de una interrupción de la vía de servicio por las vías de la línea 3 de MetroValencia. Esta vía, a diferencia de los anteriores cruces, no presenta una estructura de paso por lo que en caso de seleccionar esta vía será necesario proyectar un paso inferior o superior sobre esta infraestructura. Para esta alternativa se ha considerado la creación de un paso inferior.



Ilustración 39: Intersección con línea 3 MetroValencia. Fuente: Archivo propio.

-A su paso por el municipio de Bonrepòs i Mirambell al vía de servicio es sustituida por la avenida de l’Horta, perteneciente al polígono industrial de “El Braç” y que finaliza en el puente Bonrepòs-Carpesa. Esta Avenida cuenta con una acera en ambos lados de una anchura no superior a 1,5m, una zona de aparcamiento en su lado izquierdo (contigua a la acera) y una calzada ancha a excepción de sus últimos metros donde las aceras desaparecen hasta su final.



Ilustración 20: Encuentro entre la vía de servicio y la Av. de l’Horta (polígono industrial El Braç, Bonrepòs i Mirambell), margen derecho. Fuente: Archivo propio.

-En el tramo de vía comprendido entre los municipios de Bonrepòs i Vinalesa vía recientemente se han llevado a cabo tareas de rehabilitación para incorporar este tramo dentro del denominado Anell Verd Metropolità de Valencia, en el tramo de Moncada. Así mismo, además de la rehabilitación del firme se ha llevado a cabo la creación de un área de descanso en las cercanías de l’Alquería del Pí.



Ilustración 21: Área de descanso junto Alquería del Pí (izquierda) y Alquería del Pí (derecha). Fuente: Archivo propio.

- El final de la alternativa se localiza en el sifón de la Real Acequia de Moncada donde existe una pequeña zona ajardinada junto a la Real Acequia de Moncada donde puede ubicarse una zona de descanso.



Ilustración 42: Final de la alternativa A1. Fuente: Archivo propio.

Alternativa A2

El trazado propuesto para esta alternativa es situar el nuevo trazado de la vía ciclopeatonal del Carraixet, en sentido playa(TM Alboraiá)-sierra(TM Bétera), por la vía de servicio existente en la margen superior izquierdo de las obras de encauzamiento del Barranco del Carraixet con inicio en la zona de recreo de la Ermita dels Peixets, junto a la desembocadura del Barranco del Carraixet, y final en el sifón de la Real Acequia de Moncada, final del Tramo 1.



Ilustración 53: Puntos de inicio y final de la alternativa A2. Fuente: Archivo propio.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

- Existencia de una conexión al inicio entre ambos márgenes del cauce mediante una pasarela peatonal.
- Tramo margen derecho entre la desembocadura y el cruce con la CV-311 uso exclusivo de peatones y vehículos no motorizados. Para garantizar la restricción de uso existen dos puertas que regulan el acceso a vehículos a motor.
- Existencia de una interrupción de la vía de servicio por las vías de la línea 3 de MetroValencia. Esta vía, a diferencia de los anteriores cruces, no presenta una estructura de paso por lo que en caso de seleccionar esta vía será necesario proyectar un paso inferior o superior sobre esta infraestructura. Para esta alternativa se ha considerado la creación de un paso inferior.
- Existe un desvío de la vía de servicio debido a la aparición del Barranco del Palmaret Medio hasta obra de paso superior a pocos metros del cauce principal.



Ilustración 24: Punto de cruce del Palmaret Medio y desvío de la vía respecto del cauce. Fuente: Archivo propio.



Ilustración 6: Desvío con respecto al cauce principal por aparición de afluente. Fuente: Archivo propio.

-El tramo de vía comprendido entre el Barranco del Palmaret alto y el azud de la Real Acequia de Moncada presenta una utilización por parte de vehículos motorizados bastante elevada. Este hecho se debe a la gran cantidad de accesos a propiedades colindantes. Prueba de ello es el estado actual del firme, elevado deterioro superficial y aparición de baches.



Ilustración 7: Detalle del estado del firme en tramo entre puente Bonrepòs-Carpesa y la pasarela peatonal. Fuente: Archivo propio.

-Desaparición de las obras de encauzamiento más modernas en la cercanía al sifón de la Real Acequia de Moncada.



Ilustración 27: Final obras de encauzamiento más recientes y estado de las obras de encauzamiento existentes. Fuente: Archivo propio.

Alternativa A3

El trazado propuesto para la alternativa A3 emplea parte de los trazados propuestos por las alternativas A1 y A2. De esta forma el trazado de la nueva vía ciclopeatonal no se localiza únicamente en un margen del cauce si no que realiza un cambio de margen a lo largo de su recorrido.

El inicio del trazado propuesto se ubica en la zona de recreo de la Ermita dels Peixets y finaliza en el sifón de la Real Acequia de Moncada, intersección con la CV-304, final del denominado Tramo 1.



Ilustración 28: Puntos de inicio y final de la alternativa A3. Fuente: Archivo propio.

El trazado se inicia en la zona de recreo de la Ermita dels Peixets y prosigue por el margen derecho hasta la llegada al puente de Bonrepòs-Carpesa donde se realiza un cambio de margen y se aprovecha la vía de servicio del margen derecho para ubicar el trazado.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-Existencia de una conexión al inicio entre ambos márgenes del cauce mediante una pasarela peatonal.

-Tramo margen derecho entre la desembocadura y el cruce con la CV-311 uso exclusivo de peatones y vehículos no motorizados. Para garantizar la restricción de uso existen dos puertas que regulan el acceso a vehículos a motor.



Ilustración 29: Puertas de acceso a tramo restringido, TM Alboraià. Fuente: Archivo propio.

-Existencia de una interrupción de la vía de servicio por las vías de la línea 3 de MetroValencia. Esta vía, a diferencia de los anteriores cruces, no presenta una estructura de paso por lo que en caso de seleccionar esta vía será necesario proyectar un paso inferior o superior sobre esta infraestructura. Para esta alternativa se ha considerado la creación de un paso inferior.



Ilustración 30: Intersección con línea 3 de Metrovalencia, margen izquierdo.

-Existe un desvío de la vía de servicio debido a la aparición del Barranco del Palmaret Medio hasta obra de paso superior a pocos metros del cauce principal.



Ilustración 31: Desvío con respecto al cauce principal por aparición de afluente. Fuente: Archivo propio.

-Acceso al puente de Bonrepòs-Carpesa regulada por dos glorietas de radio reducido con efectos reductores de velocidad en la circulación a lo largo del puente.

-En el tramo de vía comprendido entre los municipios de Bonrepòs i Vinalesa vía recientemente se han llevado a cabo tareas de rehabilitación para incorporar este tramo dentro del denominado Anell Verd Metropolità de València, en el tramo de Moncada. Así mismo, además de la rehabilitación del firme se ha llevado a cabo la creación de un área de descanso en las cercanías de l'Alquería del Pí.



Ilustración 32: Área de descanso junto Alquería del Pí (izquierda) y Alquería del Pí (derecha). Fuente: Archivo propio.

-El final de la alternativa se localiza en el sifón de la Real Acequia de Moncada donde existe una pequeña zona ajardinada junto a la Real Acequia de Moncada donde puede ubicarse una zona de descanso.



Ilustración 33: Final del trazado junto a RAM, TM Vinalesa. Fuente: Archivo propio.

ALTERNATIVA A4

El trazado propuesto para esta alternativa es una variante de la anterior descrita. Esta alternativa presenta como principal diferencia con la anterior el punto donde se lleva a cabo el cambio de margen.

De la misma forma que la alternativa anterior esta alternativa también utiliza parte de los trazados descritos en las alternativas A1 y A2, pero utiliza como punto de cambio de margen emplea la pasarela peatonal localizada en el municipio de Vinalesa.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-Existencia de una conexión al inicio entre ambos márgenes del cauce mediante una pasarela peatonal.

-Tramo margen derecho entre la desembocadura y el cruce con la CV-311 uso exclusivo de peatones y vehículos no motorizados. Para garantizar la restricción de uso existen dos puertas que regulan el acceso a vehículos a motor.



Ilustración 34: Puertas de acceso a tramo restringido, TM Alboraiá. Fuente: Archivo propio.

-Existencia de una interrupción de la vía de servicio por las vías de la línea 3 de MetroValencia. Esta vía, a diferencia de los anteriores cruces, no presenta una estructura de paso por lo que en caso de seleccionar esta vía será necesario proyectar un paso inferior o superior sobre esta infraestructura. Para esta alternativa se ha considerado la creación de un paso inferior.



Ilustración 35: Intersección con línea 3 de Metrovalencia, margen izquierdo. Fuente: Archivo propio.

-Existe un desvío de la vía de servicio debido a la aparición del Barranco del Palmaret Medio hasta obra de paso superior a pocos metros del cauce principal.

-El tramo de vía comprendido entre el Barranco del Palmaret alto y el azud de la Real Acequia de Moncada presenta una utilización por parte de vehículos motorizados bastante elevada. Este hecho se debe a la gran cantidad de accesos a propiedades colindantes. Prueba de ello es el estado actual del firme, elevado deterioro superficial y aparición de baches.



Ilustración 36: Detalle del estado del firme en tramo entre puente Bonrepòs-Carpesa y la pasarela peatonal. Fuente: Archivo propio.

-El final de la alternativa se localiza en el sifón de la Real Acequia de Moncada donde existe una pequeña zona ajardinada junto a la Real Acequia de Moncada donde puede ubicarse una zona de descanso.



Ilustración 37: Sifón de la Real Acequia de Moncada, final del tramo 1. Fuente: Archivo propio.

7.6.2. Tramo 2

Alternativa B0

La alternativa B0 propone mantener en su estado actual todos aquellos caminos, sendas y vías que puedan localizarse tanto en el cauce como en su entorno manteniendo sus usos actuales.

Alternativa B1

El trazado propuesto para la alternativa 1 del tramo 2 sitúa el eje de la nueva vía ciclopeatonal en coronación del margen derecho del cauce del Barranco del Carraixet según sentido del estudio. De este modo se pretende continuar con la tónica de las alternativas propuestas del tramo 1, situar la vía ciclopeatonal en uno de los márgenes del cauce.

A diferencia del tramo anterior en este tramo no podemos encontrar una vía continua a lo largo del tramo localizado en el margen derecho. Por lo que será necesaria la creación de una nueva vía con las características

mencionadas anteriormente pudiendo requerir la actuación sobre el margen derecho del cauce para asegurar la estabilidad, durabilidad y seguridad de uso necesarias.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-El inicio de la alternativa se corresponde con la intersección con I CV-311 y presenta el siguiente recorrido en planta.



Ilustración 38: Vista en Planta del inicio de la alternativa B1. Fuente: Archivo propio.

-Aparición pequeños tramos de caminos que pueden ser utilizados para la ubicación del trazado.



Ilustración 39: Desaparición camino existente en coronación, margen derecha. Fuente: Archivo propio.

-Aparición de obras locales de encauzamiento. Requerirán un estudio de estabilidad para poder asegurar su correcto comportamiento frente a su nuevo uso.

-Cruces a distinto nivel con infraestructuras varias infraestructuras de transportes.

-Desembocadura en un mismo punto de dos barrancos, el Barranco de Náquera y el Barranco del Cerezo. Estos dos afluentes del Barranco del Carraixet presentan sus puntos de aportación a escasos metros



Ilustración 40: Vista aérea del punto de confluencia de los Barrancos Carraixet, Cerezo y Náquera, margen derecho. Fuente: Archivo propio.

-Intersección del trazado propuesto con la Calle polígono N-88.R en dos puntos distanciados por un centenar de metros.

-Al llegar al municipio de Bétera es necesario llevar a cabo un cambio de margen.

-Los últimos metros del trazado propuesto se ubican a lo largo de la Avenida Diputación. Esta Avenida cuenta con una calzada amplia y dos aceras laterales. Una de ellas destinada al tránsito de ciclistas y conecta directamente con la zona ajardinada determinada como final del trazado.

Alternativa B2

El trazado propuesto en la alternativa 2 del tramo 2 sitúa la nueva vía ciclopeatonal en la coronación del margen izquierdo del cauce del Barranco del Carraixet según orientación de proyecto. De este modo, al igual que la alternativa anterior de este segundo tramo, la presente alternativa continúa con la tónica dominante del tramo anterior.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-Existencia de un camino asfaltado a lo largo del término municipal de Alfara del Patriarca.



Ilustración 41: Camino Vinalesa, TM Alfara del Patriarca. Fuente: Archivo propio.

-Aparición de una serie de caminos localizados en coronación a media altura de la margen por los cuales se sitúa el trazado propuesto en esta alternativa. Sin embargo estos caminos no presentan conexiones entre sí, si no que presentan discontinuidades que deberán ser subsanadas con la creación de una nueva explanada.

-Cruces a distinto nivel con infraestructuras varias infraestructuras de transportes.



Ilustración 42: Puentes sobre el cauce de la CV 315 y la Ap-7. Fuente: Archivo propio.

-Existencia de una zona ajardinada junto al cauce del Barranco del Carraixet a lo largo de todo el polígono industrial de Bétera con una senda que lo atraviesa longitudinalmente hasta las cercanías del municipio de Bétera.



Ilustración 43: Zona ajardinada del polígono industrial de Bétera. Fuente: Archivo propio.

-Los últimos metros del trazado propuesto se ubican a lo largo de la Avenida Diputación. Esta Avenida cuenta con una calzada amplia y dos aceras laterales. Una de ellas destinada al tránsito de ciclistas y conecta directamente con la zona ajardinada determinada como final del trazado.

Alternativa B3

El trazado propuesto en la alternativa B3 ubica el trazado de la nueva vía ciclopeatonal sobre el trazado de una antigua vía pecuaria en desuso a lo largo del Barranco del Carraixet, en la medida de lo posible.

Esta vía pecuaria al contrario que las anteriores alternativas discurren tanto por el interior del cauce como por cualquiera de sus márgenes.

El trazado propuesta no coincide en su totalidad con el trazado de la vía pecuaria. Este hecho se produce por la desaparición del trazado en el interior del cauce, por la existencia de caminos localizados fuera de la solera con un mayor grado de seguridad frente a avenidas y por necesidades de modificar la geometría en planta del trazado original. Cabe destacar que no se puede encontrar en sí el trazado exacto de la antigua vía pecuaria debido a que en muchos puntos esta vía ha desaparecido y en su lugar han aparecido una serie de camino que se interconectan dando continuidad a la vía pecuaria.

Como hechos destacables de esta propuesta encontramos:

-Cruce al mismo nivel con la Calle Rafelbunyol.



Ilustración 44: Cruce con Camí de Rafelbunyol, margen derecha. Fuente: Archivo propio.

-Pendientes inadecuadas en la vía pecuaria que deberán ser modificadas para la comodidad de los usuarios.



Ilustración 45: Rampa con pendiente pronunciada, TM Bétera. Fuente: Archivo propio.

-Cruces del cauce al mismo nivel, con un alto riesgo de inundación.



Ilustración 46: Cambio de margen con pequeño caudal circulante. Fuente: Archivo propio.

-Desaparición de la vía pecuaria en el interior del cauce debido a la degradación del entorno.



Ilustración 47: Interior del cauce. A la izquierda rampa de acceso a camino elevado. Fuente: Archivo propio.

-Existencia de una zona ajardinada junto al cauce del Barranco del Carraixet a lo largo de todo el polígono industrial de Bétera con una senda que lo atraviesa longitudinalmente hasta las cercanías del municipio de Bétera.



Ilustración 48: Inicio y final del sendero en la zona arbolada junto a polígono industrial de Bétera. Fuente: Archivo propio.

-Senda localizada entre el final del polígono que comunica la zona ajardinada con el núcleo de población de Bétera.



Ilustración 49: Diferenciación anchos de paso tramo final. Fuente: Archivo propio.

-Los últimos metros del trazado propuesto se ubican a lo largo de la Avenida Diputación. Esta Avenida cuenta con una calzada amplia y dos aceras laterales. Una de ellas destinada al tránsito de ciclistas y conecta directamente con la zona ajardinada determinada como final del trazado.



Ilustración 50: Final del trazado propuesto en la alternativa B2. Fuente: Archivo propio.

7.7. Análisis multicriterio

Para finalizar el estudio de soluciones se lleva a cabo un análisis multicriterio a fin de poder determinar cual de las alternativas propuestas conformarán el trazado de la nueva vía peatonal. El resultado de este análisis arrojará una alternativa por tramo del estudio. Estas dos alternativas seleccionadas serán las que conformarán el trazado propuesto de la nueva vía ciclopeatonal.

7.7.1. Metodología

La metodología empleada para la realización del análisis multicriterio se basa los siguientes puntos:

- **Definición de los criterios seleccionados** para el presente análisis. El presente punto definirá todos los criterios que se han tomado para el presente análisis multicriterio.
- **Análisis de las alternativas propuestas.** Como bien indica su nombre, en este punto se llevará a cabo un análisis de cada una de las alternativas con respecto a los criterios seleccionados. El análisis se materializa con una descripción de las posibles afecciones o mejoras que pueda suponer la implantación de la nueva vía ciclopeatonal para cada una de las alternativas.
- **Valoración de las alternativas.** Posteriormente al análisis de las alternativas propuestas se llevará a cabo la calificación de los diferentes criterios para cada una de las diferentes alternativas según lo observado en el análisis realizado y posteriormente llevando a cabo una comparativa gráfica de los resultados obtenidos por cada uno de los diferentes criterios.
- **Conclusiones del análisis** multicriterio. Por último, se analizará el resultado obtenido a raíz del análisis y valoración de cada una de las alternativas se determinará cuales formarán el nuevo trazado de la nueva vía ciclopeatonal del Carraixet.

7.7.2. Identificación de criterios

Los indicadores sobre los que se realizará el análisis son los siguientes:

- **Impacto ambiental:** este criterio en él se considerará el impacto ambiental resultante de la implantación de la nueva vía ciclopeatonal. Para poder poner en valor el impacto ambiental resultante se analizarán aspectos que sean proclives de producir impactos ambientales como puedan ser la modificación del entorno, el impacto sobre la fauna y la flora o el impacto visual.
- **Económico.** El aspecto económico es fundamental cualquier tipo de infraestructura que se pretenda proyectar. Por ello el presente criterio tomará en cuenta no sólo los posibles costes de construcción, sino que además todos aquellos que puedan estar relacionados con su mantenimiento y conservación.
- **Dificultades técnicas.** El aspecto técnico también es algo importante a destacar dentro del ámbito de la construcción. El presente criterio tendrá en cuenta las necesidades técnicas que puedan presentar la implantación de las diferentes alternativas propuestas como estructuras, estudios geotécnicos, hidráulicos, etc.
- **Seguridad de la vía.** Se entiende que este criterio es uno de los que mayor importancia debe tener dada la localización de la vía. En el aspecto de seguridad de la vía se tendrá en cuenta aquellos factores que puedan interferir en la seguridad de la vía como convivencia de tráfico, tipo de recorrido, ubicación del trazado, etc.

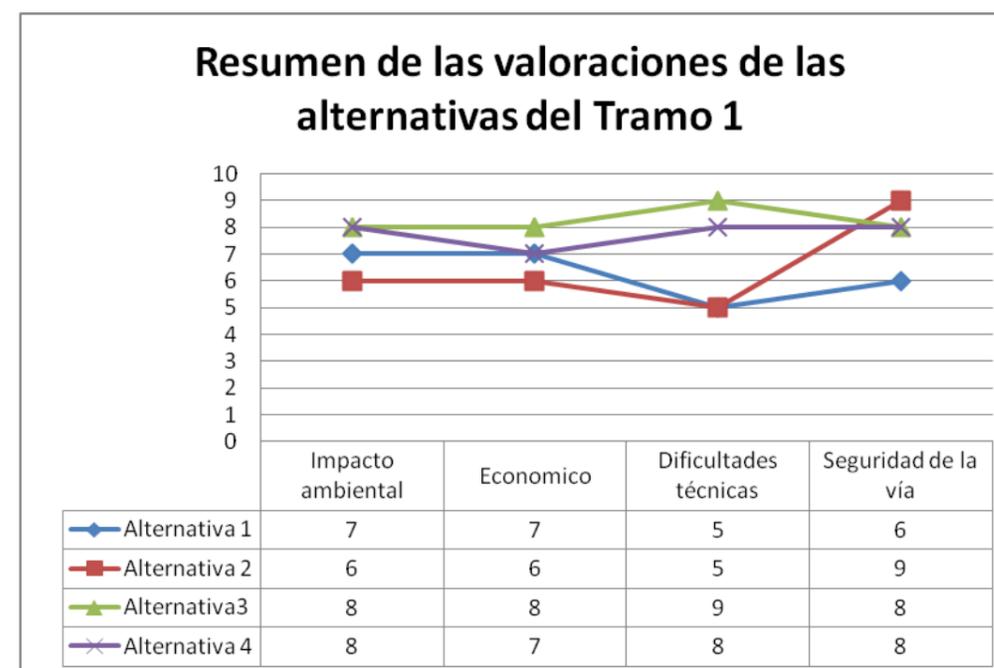
7.7.3. Valoración de las alternativas

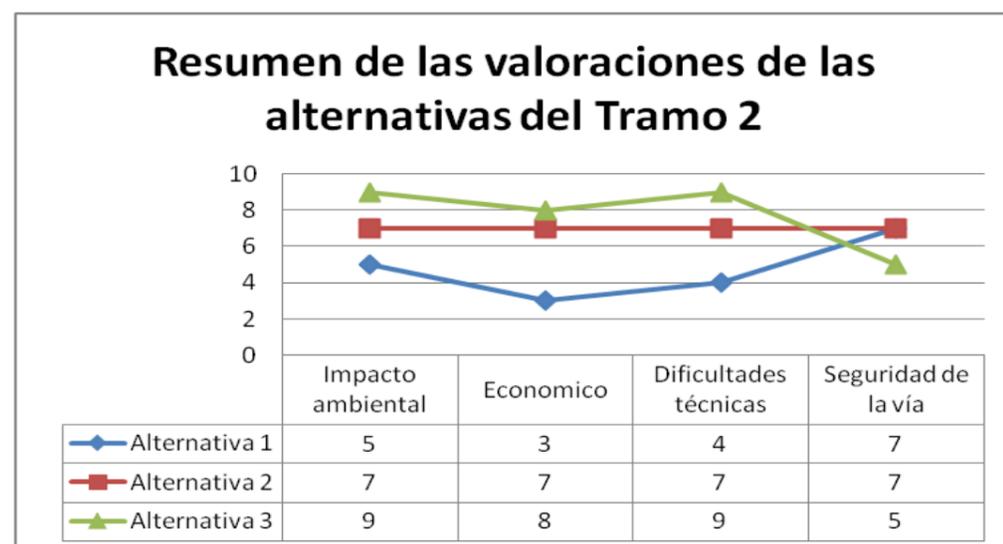
En el presente apartado se van a cuantificar las alternativas según los resultados del análisis realizado en una escala numérica del 1 al 10. El valor numérico que se asignará a cada una de las distintas alternativas se corresponderá con el grado de adaptación al criterio.

De este modo, una mala adaptación al criterio supondrá una baja calificación mientras que una elevada adaptación supondrá una alta calificación. Para un mayor entendimiento de lo descrito se ha confeccionado la siguiente tabla con las calificaciones que se pueden obtener según el grado de adaptación al criterio.

Adaptación al criterio	Rango de Calificación
Excelente	De 9 hasta 10
Alto	De 7 hasta 9
Medio alto	De 5 hasta 7
Medio	De 3 hasta 5
Bajo	De 1 hasta 3

A continuación, se muestra las gráficas pertenecientes a cada uno de los diferentes criterios seleccionados en las que se podrá observar el valor numérico asignado a cada una de las distintas alternativas. Además, también se realizará una pequeña valoración del resultado obtenido.





7.7.4. Conclusiones

A la vista de las valoraciones obtenidas en los diferentes criterios se puede afirmar que las dos alternativas que conformarán el trazado propuesto por el presente estudio son la alternativa A3, para el tramo 1, y la alternativa B3, para el tramo 2.

Los motivos por los cuales han sido seleccionadas estas dos alternativas se resumen a continuación. Para un mayor entendimiento de los motivos que han propiciado las valoraciones obtenidas por cada una de las diferentes alternativas puede consultarse el Anejo 05 Estudio de soluciones.

Tramo 1

En sí, las cuatro alternativas planteadas en este tramo son muy similares y solamente las características propias de cada uno de los diferentes trazados son los que han marcado la diferencia a la hora de valorar cada una de las propuestas.

Como bien se ha mencionado con anterioridad, la alternativa A3, es una mezcla de las dos primeras alternativas propuestas para el Tramo 1 y supone la utilización de las zonas más favorables de cada una de las anteriores alternativas propuestas. Este hecho hace que esta alternativa sea la más idónea para este tramo.

Tramo 2

La alternativa B3 ha superado con creces a las otras dos alternativas propuestas, salvo en el criterio de seguridad de la vía donde presenta el peor grado de adaptación, debido a la localización del trazado. El trazado propuesto para esta alternativa emplea una vieja vía pecuaria y una serie de caminos que se pueden encontrar en coronación de los taludes laterales del encauzamiento. La vía pecuaria se localiza en el interior del cauce y por ello se ha considerado que el riesgo frente a posibles escorrentías es elevado frente a las otras alternativas propuestas.

Pese a ello cabe destacar que el trazado de la alternativa B3 solamente discurre a nivel de solera en los puntos donde se realiza un cambio de margen. Esta elevación sobre el margen es fruto de la utilización de la

vía pecuaria que se encuentra en casi su totalidad localizada sobre un pequeño talud que la hace transitable frente a escorrentías bajas.

De este modo el trazado seleccionado para el Tramo 2 se localizará sobre la vía pecuaria existente y la red de caminos adyacente. El trazado será en su mayor parte por el interior del cauce y constará de un trazado en planta curvilíneo con presencia de rectas de escasa longitud.

7.7.5. Trazado seleccionado

El trazado seleccionado para la implantación de la nueva vía ciclopeatonal estará compuesto por la Alternativa A3 del Tramo 1 y la Alternativa B3 del Tramo 2.

El recorrido seleccionado tendrá su origen en el área recreativa de l'Ermita dels peixets y empleará las vías de servicio localizadas en coronación de las obras de encauzamiento, primeramente la del margen izquierdo y a su paso por Bonrepòs i Mirambell la del margen derecho (en sentido del estudio), hasta el final del denominado Tramo 1. A partir de este punto, ya no existen vías de servicio ni obras de encauzamiento, el trazado se localiza sobre una antigua vía pecuaria que discurre por el interior del cauce, sobre elevada con respecto a la solera del cauce, y en algunas zonas empleará caminos existentes, a medio talud o en coronación de los taludes laterales, dado que suponen una ventaja frente a la vía pecuaria. Al llegar al municipio de Bétera, el trazado abandona el interior del cauce para localizarse sobre la Avenida Diputación, paralela al cauce. Para ello empleará la calle Morvedre, calle de acceso a las instalaciones deportivas localizadas en el interior del cauce, hasta la llegada a la Avenida Diputación. En la avenida se propone la modificación de esta para convertirla en una ciclocalle y de este modo localizar los tráficos rodados sobre la calzada y el tráfico peatonal sobre la acera existente.

El final del recorrido se ubica en el municipio de Bétera en una zona ajardinada situada al Noroeste y adyacente a la Avenida Diputación.

El trazado seleccionado presenta un gran riesgo de la nueva vía frente a posibles avenidas de agua. Por ello se recomienda la redacción de un plan de actuación frente a emergencias así como la instauración de medidas que disuadan a los usuarios de utilizar la vía en caso de presencia de una escorrentía superficial. Estas últimas medidas se aconseja implantarlas en el denominado Tramo 2, donde se ha identificado este problema.

8. Trazado y tráfico

8.1. Normas de aplicación

Para la determinación del trazado planteado, tanto en planta como en alzado, se ha considerado como norma de aplicación el "Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña" redactado por el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de de Generalitat de Cataluña.

El empleo de este manual se debe a que en la actualidad la Comunidad Valenciana carece de una normativa específica para la construcción o diseño de vías ciclistas. A día de hoy sólo podemos encontrar normativa específica al respecto en lo referente a señalización.

Además, y pese a que existen otras comunidades autónomas que también han regulado el diseño de vías ciclistas, se ha escogido este manual debido a las grandes similitudes que existen entre ambas comunidades autónomas (climatológicas, geológicas, geográficas, etc.).

CRITERIOS DE APLICACIÓN	
Velocidad de diseño	30 km/h
Radios de giro	44 m
Distancias de visibilidad	Inclinación
	0%/-5%/-10%
	35/40/45 m
Acuerdos verticales (radio)	20 m
Anchos de las vías ciclistas	3 m (min)
Inclinaciones transversales	2%

Tabla 1. Resumen criterios de aplicación del Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña.

8.2. Características constructivas

8.2.1. Sección tipo

Explanada

La explanada se dimensiona en función del tipo de vehículo que va a circular por ella. Dado que se trata de una vía ciclopeatonal se sobreentiende que el tráfico que más cargas pueda transmitir al terreno es el de los ciclistas, pero aún así se tienen que contemplar los vehículos de mantenimiento o emergencias que puedan requerir su uso.

Cabe destacar la determinación de dos tramos en el presente estudio, uno de ellos con presencia de obras de encauzamiento vías de servicio en coronación y el otro con la presencia de una vía pecuaria.

El primer tramo a consta de una vía con buenas características para la implantación de la nueva vía por lo que la explanada de este tramos será la existente (al igual que el paquete de firmes que se determina más adelante).

El segundo tramo, en cambio, se intentará aprovechar la vía existente como explanada aunque es bien posible la necesidad de crear una nueva explanada en algunas zonas localizadas. De ser así, se recomienda utilizar el propio terreno como explanada mediante su compactación y aporte de tierras en caso de ser necesario siempre y cuando no se detecten zonas con malas condiciones constructivas que puedan producir elevados asentamientos una vez ejecutada la obra. En estos casos se deberán llevar a cabo las tareas necesarias de estabilización de suelos para que este fenómeno no aparezca.

Firme y pavimento

La normativa de aplicación en el presente estudio contempla los siguientes tipos de firmes y pavimentos:

- Pavimentos bituminosos.
- Pavimentos de hormigón.
- Pavimentos contratasamiento superficial.
- Pavimentos de suelo-cemento.
- Pavimento de adoquines o baldosas.

De todos ellos se ha escogido el pavimento de suelo-cemento debido a sus características tanto resistentes como ambientales.

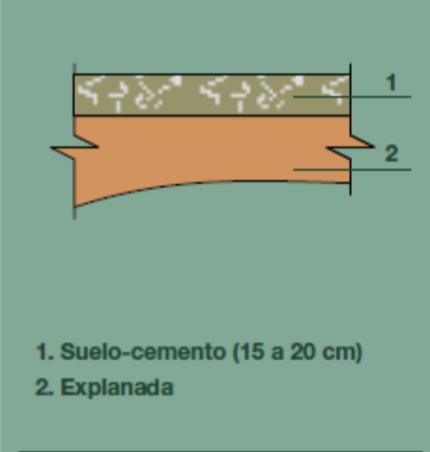
SECCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES
 <p>1. Suelo-cemento (15 a 20 cm) 2. Explanada</p> <p>Figura 18.- Pavimento de suelo-cemento</p>	La superficie ofrece una gran flexibilidad y es completamente natural	Posibles erosiones por la acción del agua
	Buena integración visual y poco impacto ambiental	Necesita un mantenimiento más intenso. Poca durabilidad
	Pavimento muy económico	Calidad de superficie no apta para personas de movilidad reducida, patinadores/as y bicicleta deportiva

Ilustración 51. Sección de firme del Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña.

Este pavimento presenta una mayor afección por erosión del agua que el resto de los anteriores, pero por el contrario presenta la menor afección ambiental. Aunque cabe decir que con tratamientos superficiales se puede mitigar en gran medida la erosión por escorrentías.

Para la creación de la capa de firme pavimento se propone en el presente estudio la utilización de materiales propios del cauce de forma que se evite en la medida de lo posible la inclusión de materiales distintos a los presentes y de esta forma poder llevar a cabo tareas de mantenimiento de una forma fácil (debido a la disponibilidad de materiales).

Ancho de la vía

Como ancho de la vía se ha estipulado un ancho de 5 m para asegurar la buena convivencia entre los distintos tipos de usuarios previstos. Además esta anchura se adapta a la existente en las vías de servicio del tramo 1 y además permitirá el paso de vehículos de emergencias y mantenimiento sin ningún problema.

Seguridad de la vía

Protecciones frente a caídas a distinto nivel

En la longitud de cauce objeto de estudio encontramos la presencia de protecciones frente a caídas a distinto nivel en el denominado tramo 1 dada la gran diferencia de cota existente entre la coronación y la solera del cauce.

Por el contrario, el tramo 2 no presenta ningún tipo de protección frente a caídas a distinto nivel. El presente estudio tampoco presenta la implantación de ninguna tipo de protección frente a posibles caídas a distinto nivel debido a que la diferencia de cota existente entre la rasante propuesta y la rasante de la solera del cauce no es elevada.

Pese a que en el presente estudio no se contemple la ejecución de protecciones frente a caídas a distinto nivel es posible que en fases posteriores se detecte su necesidad.

Cartelería

Además de toda la cartelería que se pueda proponer para poner en valor la zona y crear una mayor atracción se cree necesario matizar en el presente estudio básico la necesidad de ubicar en cada uno de los puntos de acceso a la nueva vía ciclopeatonal un cartel informativo donde se representen tanto las normas de uso como las condiciones en las cuales se puede utilizar la infraestructura.

De esta manera se pretende avisar al usuario de los peligros que puede entrañar la ruta frente a condiciones meteorológicas adversas.

Restricción de accesos

El acceso a la nueva vía ciclopeatonal debe estar restringido sólo para el uso de los usuarios para la cual está destinada esta infraestructura.

La restricción de accesos se llevará a cabo en aquellos accesos donde puedan acceder otro tipo de vehículos no autorizados en esta vía.

Por otra parte, las medidas empleadas para la restricción de accesos deberán asegurar el acceso a vehículos de emergencias al interior de la vía (así como se ha estipulado un ancho mínimo de acceso a vehículos rodados).

Señalización y balizamiento

La nueva vía ciclopeatonal deberá encontrarse perfectamente señalada.

Para ello se utilizará la normativa específica redactada por la Consellería d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.

Para las carreteras afectadas se tendrá en cuenta las normas 8.1 I.C. Señalización vertical y 12.2 I.C. Señalización horizontal.

Plan de actuación frente a emergencias

Será necesaria la redacción de un plan de actuación frente a emergencias de la nueva vía ciclopeatonal del Carraixet previo a su utilización.

Dicho plan deberá ser redactado por las administraciones y cuerpos de seguridad que puedan verse implicados y deberá contener las actuaciones a llevar a cabo en caso de que surja cualquier emergencia (incendios, accidentes, avenidas de agua, etc.) para poder asegurar una respuesta rápida, efectiva coordinada frente a cualquier emergencia.

9. Documentación Ambiental

La realización de cualquier tipo de nueva construcción requiere la aceptación y adaptación de una serie de leyes y normas que regulan explícitamente el ámbito medio ambiental.

El presente estudio básico contempla un documento donde se proponen las actuaciones y trabajos que se consideran necesarios para preservar y restaurar ambientalmente el ámbito de actuación y acondicionar lugares en mal estado para su uso y disfrute como vía ciclopeatonal.

El estudio responde a los siguientes objetivos,

Con carácter general:

- Disminuir el deterioro ambiental en la zona de actuación
- Mejorar el valor ecológico, paisajístico y sociocultural
- Recuperación del potencial biológico de la ribera y sus espacios contiguos

Con carácter particular

- La mejora paisajística
- Posibilitar un aprovechamiento recreativo

En las áreas urbanas y periurbanas se realizarán tratamientos específicos cuyos objetivos son:

- Proporcionar el conocimiento, valoración y disfrute del Barranco del Carraixet
- Mejorar su accesibilidad
- Dotar de equipamientos interpretativos que acerquen el Barranco del Carraixet a los núcleos urbanos.
- Crear áreas que permitan la práctica deportiva y de ocio
- Establecer líneas de actuación para la recuperación y mejora de elementos naturales actualmente degradados e inutilizados.

Además, también se expone de manera clara y concisa toda aquella normativa aplicable al respecto en los diferentes niveles administrativos (autonómico, estatal y europeo).

10. Ocupaciones

A modo informativo se ha realizado un análisis de las propiedades catastrales que puedan verse afectadas por la implantación de la nueva vía ciclopeatonal.

Este documento es meramente informativo y está destinado a la administración con competencias en asuntos expropiatorios. Dicho órgano será el encargado de analizar y estudiar las expropiaciones que sean necesarias, además de determinar la propiedad de la parcela (pública o privada).

Toda la información necesaria para el conocimiento de dichas ocupaciones se puede encontrar en el Documento 1 Memoria y Anejos, en el anejo 08 Ocupaciones y en el Documento nº2 Planos, en el plano 6 Ocupaciones del presente estudio básico.

11. Presupuesto para el conocimiento de la administración

El presupuesto para el conocimiento de la administración ha sido generado con la base de precios del generador de precios de CYPE Ingenieros, S.A.

El importe estimado para la ejecución material de las obras es de **1.709.877,24€** UN MILLON SETECIENTOS NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICUATRO.

El importe estimado para la contrata es de **2.034.753,91€** DOS MILLONES TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS.

El importe total estimado es de **2.462.052,23€** SEISCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CENTIMOS.

12. Contenido del documento

DOCUMENTO Nº01 MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

- 00 Antecedentes
- 01 Documentación gráfica
- 02 Cartografía y topografía
- 03 Estudio geológico y geotécnico
- 04 Estudio de soluciones

05 Estudio de trazado

06 Estudio hidráulico e inundabilidad

07 Documentación Ambiental

08 Ocupaciones

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

01 Localización

02 Cartografía

03 Topografía

04 Estudio de soluciones

04.1 Tramo 1

04.2 Tramo 2

05 Trazado

05.1 Planta

05.2 Secciones

05.3 Trazado en planta y perfil longitudinal

05.4 Perfiles transversales

06 Ocupaciones

DOCUMENTO Nº3 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN