



***ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID -  
CASTILLA LA MANCHA – COMUNIDAD VALENCIANA - REGIÓN DE MURCIA.  
TRAMO MADRID-ALBACETE/VALENCIA. SUBTRAMO ALBACETE-JÁTIVA  
ESTUDIO A ESCALA 1:5.000***

***ANEJO Nº 4  
MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL***

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. MEDIDAS PROTECTORAS</b> .....	<b>3</b>
2.1. MINIMIZACIÓN DE LA SUPERFICIE ALTERADA (PR1 Y PR2).....	3
2.2. RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DE SUELO (PR3).....	4
2.3. TERMINACIÓN DE DESMONTES Y TERRAPLENES (PR4).....	5
2.4. PREVENCIÓN DE IMPACTOS ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE EMBOCADURAS DE TÚNELES (PR5).....	5
2.5. PREVENCIÓN DE IMPACTOS EN LOS CAUCES FLUVIALES, ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE VIADUCTOS Y OBRAS DE DRENAJE Y A LA EJECUCIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRA (PR6).....	6
2.6. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y LAS AGUAS, Y DE EFECTOS RELACIONADOS SOBRE LA VEGETACIÓN. CONTROL DE LOS VERTIDOS (PR7).....	6
2.7. PREVENCIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO (PR8).....	7
2.8. LIMITACIÓN DE LA AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS DURANTE LAS OBRAS (PR9).....	8
2.9. PROTECCIÓN DE ZONAS URBANAS (PR10).....	8
2.10. PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTROL DE EMISIONES DE POLVO DURANTE LAS OBRAS (PR11).....	8
2.11. PREVENCIÓN DE MOLESTIAS POR RUIDO. CONTROL DE LOS NIVELES DE RUIDO DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN (PR12).....	9
2.12. PREVENCIÓN DE IMPACTOS POR VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMO	
2.13. PREVENCIÓN DE IMPACTOS POR EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA CATENARIA.....	11
2.14. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....	11
2.15. COORDINACIÓN ENTRE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LA RESTAURACIÓN.....	12
<b>3. MEDIDAS CORRECTORAS</b> .....	<b>13</b>
3.1. PASOS DE FAUNA.....	13
3.1.1. <u>Criterios de actuación</u> .....	13
3.1.2. <u>Propuestas de actuación</u> .....	15
3.1.2.1. Tipología y diseño de los pasos de fauna.....	15
3.1.2.2. Medidas complementarias y de acondicionamiento de las estructuras de paso para la fauna.....	16
3.1.2.3. Medidas propuestas.....	17
3.2. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS.....	19
3.3. MEDIDAS DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	20
3.3.1. <u>Criterios de actuación. Identificación de las unidades de tratamiento</u> .....	21
3.3.2. <u>Tratamientos</u> .....	23
3.3.3. <u>Tablas resumen de tratamientos de revegetación e integración paisajística</u> .....	26
3.4. MEDIDAS PARA LA CORRECCIÓN DEL RUIDO PRODUCIDO POR EL TRÁFICO FERROVIARIO.....	26
3.4.1. <u>Selección de zonas de mayor sensibilidad</u> .....	27
3.4.2. <u>Estimación de los niveles de ruido y su propagación</u> .....	27
3.4.3. <u>Aplicación del modelo ferroviario. Niveles de ruidos estimados</u> .....	30
3.4.4. <u>Propuesta de medidas correctoras</u> .....	30
<b>4. REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS EN FASES POSTERIORES</b>	<b>31</b>
<b>5. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS</b> .....	<b>33</b>
5.1. CORRECCIÓN DEL RUIDO.....	33
5.2. PASOS DE FAUNA.....	33
5.3. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS.....	34
5.4. MEDIDAS DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	35
5.5. TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN DE VERTEDEROS.....	38
5.6. TRATAMIENTO DE LAS ZONAS OCUPADAS POR INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES.....	38
5.7. SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y ACTUACIÓN EN YACIMIENTOS.....	39
5.8. SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	39
5.9. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	39
<b>APÉNDICE 1 LISTADO DE MEDIDAS PROTECTORAS</b>	
<b>APÉNDICE 2 LISTADO DE MEDIDAS CORRECTORAS</b>	

## 1. INTRODUCCIÓN

Siguiendo las pautas establecidas en el *Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Tramo Madrid-Albacete/Valencia*, elaborado para la fase del Estudio Informativo realizada a escala 1:20.000, a continuación se recogen las medidas protectoras y correctoras propuestas para el Subtramo Albacete-Játiva de la citada línea, correspondientes a la fase del proyecto desarrollada a escala 1:5.000.

La propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio atravesado por el ferrocarril y en la tipología de las operaciones implicadas en la construcción de la línea que se proyecta, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del trazado.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo que han de aplicarse en las fases de desarrollo de los proyectos constructivos o en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por la obra, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la integración paisajística del ferrocarril y la protección del medio, a la mitigación del efecto barrera ocasionado para la población y la fauna, así como al apantallamiento, en su caso, de zonas habitadas con incremento potencial de los niveles de ruido.

Para la propuesta de medidas, tanto preventivas como correctoras, se ha seguido la secuencia metodológica establecida en el *Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Tramo Madrid-Albacete/Valencia*:

- Detección de los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto, con el nivel de detalle correspondiente a la escala 1:5.000 de su definición.
- Consideración de los condicionantes ambientales y del proyecto que afectan al diseño y a la viabilidad de la aplicación de las medidas

- Propuesta de medidas para la solución de los impactos.

Para la asignación de las medidas protectoras y correctoras a los distintos tramos de trazado, se ha partido de la identificación de los impactos ocasionados por las actuaciones proyectadas, siguiendo la metodología y criterios establecidos a este fin en el citado estudio de impacto ambiental. La aplicación de los modelos e índices indicadores de impacto ambiental a los datos correspondientes al detalle 1:5.000, que permiten una estimación más ajustada de los impactos ocasionados, se ha efectuado por tramos unitarios de 50 en 50 m, y han quedado recogidos en las correspondientes bases de datos de impactos.

Los datos de los impactos así obtenidos para cada uno de los tramos unitarios considerados, junto con los correspondientes de inventario ambiental y los de las características de trazado, han permitido sistematizar la asignación, mediante la aplicación de un conjunto de criterios de asignación de medidas basados en ellos.

Para ello, y para cada uno de los aspectos del medio a proteger y cada uno de los impactos a corregir, se ha procedido a aplicar los criterios de asignación de medidas protectoras y correctoras establecidos en el *Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Tramo Madrid-Albacete/Valencia*, en función de las características ambientales y de proyecto del tramo y de los impactos detectados. En los casos necesarios, se ha procedido al ajuste de los criterios de asignación de las medidas al detalle y particularidades del tramo de línea estudiado.

La asignación de medidas protectoras y correctoras se efectúa para los tramos considerados en la definición del trazado de la línea entre Albacete y Játiva a escala 1:5.000, y para las conexiones, saltos de carnero y variantes de la tercera vía considerados (continuidad de l red convencional de ancho ibérico).

La asignación, efectuada para cada tramo de 50 m, se ha incluido en el apartado de Apéndices, en los listados de medidas protectoras y correctoras correspondientes a cada tramo. En ellos, en cada tramo de 50 m, quedan anotadas las medidas protectoras y correctoras propuestas en él, identificadas por sus correspondientes códigos identificativos.

Se han planteado también otras medidas, no recogidas en los listados de medidas protectoras y correctoras por no ser asignables a tramos concretos de trazado o por corresponder a impactos

no evaluables con los datos de proyecto disponibles, para su consideración en fases posteriores de proyecto. La necesidad y criterios de aplicación de estas medidas queda recogida en los distintos apartados del presente texto.

## 2. MEDIDAS PROTECTORAS

La mitigación de los efectos ambientales e integración de la obra en el entorno puede favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.

Las medidas que se presentan a continuación pretenden que la ejecución de las obras se realice respetando en lo posible el entorno, a la vez que se facilite la aplicación de las medidas correctoras y de integración ambiental que se vayan a ejecutar posteriormente.

### 2.1. MINIMIZACIÓN DE LA SUPERFICIE ALTERADA (PR1 Y PR2)

Como medida básica de la prevención y corrección de impactos ambientales, y con especial relevancia en los puntos que presenten condiciones de particular fragilidad y dificultad de recuperación en el medio atravesado, deberá tenderse a la ocupación y afección mínima posible de terrenos en la zona de actuación de las obras.

Para ello se procederá al replanteo de las zonas de actuación y señalización de sus límites a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Será preciso, en particular, un control de la actividad de la maquinaria, restringiendo ésta a una franja determinada de manera que se evite que las alteraciones se produzcan más allá de la zona comprendida por la obra.

Aunque la medida ha de ser de aplicación general al conjunto del trazado, se establecen dos tipos de condiciones de mayor limitación de la superficie afectada que responden a distintas situaciones de susceptibilidad de los terrenos atravesados:

1. Limitación de la afección a la banda de ocupación del trazado (PR1), con replanteo de la misma y cerramiento de obra en su límite, que será de aplicación a los siguientes terrenos atravesados:
  - Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo sobre el suelo.
  - Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo por desencadenamiento de procesos geomorfológicos.

- Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo sobre la hidrología superficial.
- Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo sobre la vegetación.
- Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo sobre la fauna.
- Tramos detectados de ocurrencia de impacto severo sobre la productividad primaria.

2. Limitación de la afección sobre las zonas adyacentes (PR2), minimizándola en lo posible y estableciendo una señalización que marque de forma eficaz el límite de la zona de obra, que será de aplicación en los siguientes terrenos:

- Tramos en los que se ha detectado la ocurrencia de impactos moderados sobre el suelo.
- Tramos en los que se ha detectado la ocurrencia de impactos moderados por desencadenamiento de procesos geomorfológicos.
- Tramos en los que se ha detectado la ocurrencia de impactos moderados sobre la hidrología superficial.
- Tramos en los que se ha detectado la ocurrencia de impactos moderados sobre la vegetación.
- Tramos en los que se ha detectado la ocurrencia de impactos moderados sobre la fauna.

Estas zonas, que se identifican en los listados de medidas protectoras del apartado de Apéndices por tramos de 50 m, se definirán de forma precisa a nivel de proyecto constructivo.

Los cerramientos y señalizaciones temporales de obra instalados serán retirados una vez finalizada la misma.

En particular, para evitar daños sobre los troncos, ramas o sistemas radicales del arbolado próximo a las zonas de obra producidos por el movimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de la obra, se procederá a la instalación de protecciones previamente al comienzo de las obras, sobre todo si se trata de ejemplares de árbol de elevada edad, buen porte y buen estado sanitario.

Los árboles o grupos de arbolado a proteger se rodearán con un cercado eficaz, colocado a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguardia tanto de la parte aérea de

los árboles como de los sistemas radicales. Para ello se tendrá en cuenta la especie de la que se trate, su porte, grado de desarrollo, etc. Teniendo en cuenta la escasez de representaciones de vegetación arbórea de interés, las medidas de prevención y protección se extremarán en estos casos. Las protecciones instaladas se retirarán una vez terminada la obra.

En lo que respecta a las instalaciones de obra, la ubicación de parques de maquinaria, viario de acceso a las obras e instalaciones auxiliares deberá evitar los espacios de interés natural existentes, protegidos o no, y las zonas con representación de formaciones arbóreas y de vegetación de ribera, los suelos de alta capacidad agrícola, los terrenos de mayor susceptibilidad al desencadenamiento de procesos geomorfológicos, y en general las zonas de mayor valor ecológico y paisajístico y las de particular sensibilidad. Estas zonas se deberán definir de forma precisa en el proyecto constructivo, partiendo de las detectadas en Estudio de Impacto Ambiental, teniendo en cuenta los criterios de asignación de niveles de sensibilidad ambiental y de impactos que se utilizan en él para determinar la ocurrencia de impactos severos o moderados sobre los aspectos del medio señalados.

Asimismo, se utilizarán, en la medida de lo posible, como accesos y rutas de movimiento de las obras, la propia traza o caminos y carreteras existentes, reduciendo al mínimo la apertura de nuevos viales.

La apertura de desmontes y terraplenes en los trabajos de explanación, así como la creación de los caminos de acceso a los diferentes puntos de trabajo, deberá ser analizada de forma particularizada, controlando el replanteo de las zonas de actuación y la señalización de sus límites, a fin de evitar daños innecesarios a los terrenos limítrofes, reduciéndose así la superficie de alteración.

## 2.2. RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE LA CAPA SUPERFICIAL DE SUELO (PR3)

La retirada de la capa de tierra vegetal en las zonas a ocupar por las obras para su utilización en la restauración, constituye una medida fundamental en el establecimiento posterior de la vegetación. La tierra vegetal retirada ya tiene incorporados los nutrientes y semillas y es apta para soportar el crecimiento de las especies, por lo que si es reutilizada en la restauración de los terrenos favorecerá la efectividad de los tratamientos vegetales propuestos.

Esta medida se adoptará en los terrenos a ocupar por la infraestructura y por las actuaciones asociadas, tanto las definitivas como las de carácter temporal para el desarrollo de las obras. La operación se realizará particularmente en la superficie a ocupar por la plataforma ferroviaria en los siguientes tramos de trazado:

- Tramos para los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo o moderado sobre el suelo.

Los tramos de trazado para los que se prevé la ejecución de la retirada y almacenamiento de la capa superficial de suelo (PR3), se identifican en los listados de medidas protectoras recogidos en el apartado de Apéndices para cada tramo de la línea, las conexiones y saltos de carnero, y para las variantes de la tercera vía proyectadas.

La medida consistirá en la realización de las siguientes actuaciones relacionadas con el aprovechamiento de los suelos:

### a) Retirada de la capa superficial de suelo (PR3-a)

Como norma general, se retirará la capa superficial de suelo en la franja de terreno a ocupar por la propia infraestructura, así como en cualquiera de las superficies a ocupar por el desarrollo de las obras: viales de acceso, vía de servicio, modificaciones de caminos, parques de maquinaria, plantas de tratamiento, etc.

El escaso o nulo desarrollo del sustrato edáfico en algunas zonas, la presencia de costras calizas, o la presencia a escasa profundidad de materiales cuya composición no sea apta para el desarrollo de la vegetación (salinos, yesosos), puede aconsejar la retirada de espesores reducidos de suelo (10-15 cm) o desaconsejar puntualmente la realización de esta operación.

Para la determinación del grosor de suelo a retirar, se efectuarán calicatas por tramos de características edafogénicas similares con el objeto de observar el desarrollo de la capa superficial de suelo en cada zona.

En las superficies atravesadas mediante túneles y viaductos no se realizará esta operación salvo en aquellos lugares que vayan a ser afectados por el tránsito de maquinaria y las operaciones de construcción de estribos, pilares, etc., en el caso de los viaductos, para su posterior incorporación en la restauración de dichas zonas.

En la retirada de suelos, cuando ésta se realice, deberán tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Manipular la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.
- Evitar el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar el deterioro por compactación.

**b) Almacenamiento de suelos (PR3-b)**

El suelo retirado será almacenado formando caballones que no superen 1,5 m de altura, localizados en lugar adecuado del entorno de las obras, tal como las márgenes del trazado o de las superficies dedicadas a instalaciones auxiliares, o en otros terrenos adecuados para su correcta conservación y en los que no se ocasionen impactos adicionales. Se localizarán en lo posible en superficies llanas, de forma que se evite el arrastre de materiales en época de lluvias.

**c) Conservación de los acopios (PR3-c)**

En caso de que se prevea almacenar la tierra por un período superior a los 6 meses, deberán aplicarse tratamientos de conservación con el fin de evitar el paulatino empobrecimiento del suelo en nutrientes y microorganismos.

Se efectuará en este caso una siembra de la superficie del acopio, con el fin de impedir el arrastre de materiales por la lluvia y el viento.

**2.3. TERMINACIÓN DE DESMONTES Y TERRAPLENES (PR4)**

Para conseguir que se minimicen los impactos que supone la creación de desmontes y terraplenes, y a fin de facilitar la restauración vegetal en los mismos, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar los cortes rectos en la cabecera de desmontes y pie de terraplenes, así como en los puntos de arranque en sentido longitudinal de desmontes y terraplenes, tendiendo a redondear las zonas de conexión con el terreno natural mediante cambios graduales de pendiente.

- Evitar el refino excesivo de los taludes con el fin de no generar superficies totalmente lisas que contrasten fuertemente con la textura de los taludes naturales y que dificulten la colonización posterior de la vegetación.
- En los desmontes, evitar la formación de canales paralelos a favor de pendiente producidos por los dientes de las palas al refinar los taludes, para reducir la posibilidad de aparición de cárcavas. Se tendrá especial cuidado en los desmontes en roca en los que deberá favorecerse la creación de una superficie rugosa según las características de fracturación natural de la roca.

Esta medidas se adoptará particularmente en los siguientes tramos:

- Tramos con taludes de desmonte o de terraplén que presentan impactos por alteración del modelado severos o moderados.

Los tramos que requieren la adopción de estas medidas se incluyen en los listados de medidas protectoras para cada tramo del trazado, recogidos en el apartado de Apéndices.

**2.4. PREVENCIÓN DE IMPACTOS ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE EMBOCADURAS DE TÚNELES (PR5)**

El proyecto contempla la ejecución de túneles, en cuyas embocaduras tienen lugar impactos sobre la geomorfología y sobre el paisaje que hacen precisa la adopción de medidas, relativas a la superficie y altura del desmonte frontal de la embocadura.

Estas medidas se centran en la minimización de la superficie frontal de la embocadura, por lo que consistirán en desarrollar los trabajos de diseño necesarios para conseguir que la embocadura se localice lo más próxima posible al punto de intersección del eje longitudinal superior del túnel, marcado por la cota superior de la sección del túnel, con el perfil del terreno natural correspondiente al plano vertical por dicho eje, de forma que se evite la formación de grandes desmontes frontales. Con ello, una vez revegetadas estas zonas, los impactos geomorfológicos y paisajísticos pueden llegar a minimizarse en gran medida.

Los trabajos de diseño necesarios para conseguir este objetivo se adoptarán en todas las embocaduras de túneles previstas (impacto sobre la geomorfología y el paisaje severo en todas ellas):

- Eje principal (doble vía en ancho internacional): Túnel del P.K. 88+922 al P.K. 91+126
- Variante 3ª Vía Mogente: Túnel de vía única del P.K. 2+300 al P.K. 3+270

Los tramos que requieren la adopción de estas medidas de prevención de impactos asociados a la construcción de embocaduras de túneles, se incluyen en los listados de medidas protectoras para tramo de trazado, recogidos en el apartado de Apéndices.

## **2.5. PREVENCIÓN DE IMPACTOS EN LOS CAUCES FLUVIALES, ASOCIADOS A LA CONSTRUCCIÓN DE VIADUCTOS Y OBRAS DE DRENAJE Y A LA EJECUCIÓN DE MOVIMIENTOS DE TIERRA (PR6)**

Los efectos principales sobre los cauces fluviales se derivan de la ejecución de movimientos de tierra en las zonas de cruce de los mismos, o en los tramos en que los trazados discurren en paralelo a ellos, y de las operaciones asociadas a la construcción de viaductos y obras de drenaje en las zonas de cruce.

En la construcción de cimentaciones y pilares de los viaductos que salven ríos o arroyos, y en los movimientos de tierras que tengan lugar en sus proximidades, se prestará especial atención para no afectar a los cursos de agua existentes, tanto en cuanto a la calidad como a la cantidad o flujo de agua que transportan. Para ello se adoptarán medidas preventivas del arrastre de sedimentos hacia los cursos de agua, adecuadas a la tipología de los cauces y de los terrenos atravesados (balsas de decantación, barreras de sedimentos), y medidas para evitar la acumulación o vertido de tierras o materiales en los cauces y la interrupción de los mismos (limitación de actuaciones de obra).

El carácter torrencial de los ríos de la zona, en particular en la cuenca del río Cañoles, hace que sea de especial aplicación en ellos la adopción de medidas que eviten la interrupción de los cauces o la modificación de su capacidad de drenaje, por lo que la vigilancia en este caso deberá ser extremada, en particular en el tramo entre Fuente la Higuera y Játiva, afectando fundamentalmente a la Variante de tercera vía en Mogente y en Vallada.

En el caso en que sea preciso desviar temporalmente algún curso superficial de agua, se deberán mantener su caudal ecológico, de manera que se garantice la conservación del ecosistema fluvial durante la realización de las obras.

Si los ríos y arroyos atravesados por el trazado o próximos a él presentan vegetación de ribera en sus márgenes, se adoptarán medidas para evitar o minimizar la afección sobre dicha vegetación durante las obras de construcción del viaducto u obra de drenaje, mediante la limitación de las superficies de obra y la instalación de sistemas de protección de la vegetación.

En la ejecución de los viaductos y obras de drenaje que atraviesen zonas de vaguada o barrancos de fuerte pendiente, se extremarán las medidas para evitar la ocupación de las líneas de drenaje y conseguir la menor afección posible a los suelos que quedarán debajo de la estructura, en especial los que presenten riesgo de desencadenamiento de procesos geomorfológicos o algún tipo de vegetación sensible a la alteración, en donde se extremarán los cuidados para disminuir la afección sobre el suelo y la vegetación existente.

Las medidas preventivas, identificadas como PR6 en los listados de medidas protectoras del apartado de Apéndices, se han asignado a todos los viaductos y obras de drenaje y a aquellas zonas para las que se ha detectado impacto sobre la hidrología superficial severo o moderado (por cruce de ríos y arroyos o por discurrir en paralelo a ellos a distancias inferiores a 100 m).

## **2.6. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y LAS AGUAS, Y DE EFECTOS RELACIONADOS SOBRE LA VEGETACIÓN. CONTROL DE LOS VERTIDOS (PR7)**

Durante la fase de obra es necesario controlar los vertidos que puedan originar la contaminación de las zonas adyacentes al trazado. Este control se centra fundamentalmente sobre el parque de maquinaria y las plantas de tratamiento.

Para ello, se habrán de respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos, para su transporte a la planta de reciclaje autorizada.

También se prestará especial atención al lavado de la maquinaria, el cual se realizará exclusivamente en los lugares destinados al efecto, dotados de suelo impermeabilizado. En cualquier caso, los equipos necesarios (parque de maquinaria, etc.) se instalarán en zonas con mínimo riesgo de contaminación para las aguas tanto superficiales como subterráneas, evitando su instalación en las áreas de alta vulnerabilidad de acuíferos.

Se evitará la ubicación de plantas de tratamiento, parques de maquinaria e instalaciones auxiliares que supongan un riesgo potencial de contaminación, así como el vertido de cualquier tipo de material, en la proximidad de los cauces y, especialmente, en las zonas en las que la traza discurre en paralelo al curso de algún río, y, en todo caso, en la zona de policía de cauces y márgenes de lagunas establecida por la Ley de Aguas.

Además de estas medidas de aplicación general al conjunto de las zonas de actuación, se adoptará la siguiente medida preventiva en las zonas de mayor susceptibilidad a la contaminación, directa (aguas y suelos) o indirectamente (vegetación, áreas de interés natural), del trazado:

- Limitación de la ubicación de instalaciones potencialmente contaminantes de las aguas y de los suelos (parques de maquinaria, plantas de tratamiento, instalaciones auxiliares) y de la realización de operaciones potencialmente contaminantes (lavado y mantenimiento de maquinaria, vertidos) (PR7).

Las zonas en que esta medida será de aplicación preferente, con limitación total de las operaciones potencialmente contaminantes de las aguas son las siguientes:

- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo sobre el suelo.
- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto moderado por riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.
- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo o moderado sobre las aguas superficiales.
- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo sobre la vegetación.
- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo o moderado sobre las áreas de interés natural (tramos en que éstas son atravesadas).

Estas zonas, que se identifican en el listado de medidas protectoras del apartado de Apéndices por tramos de 50 m, se definirán de forma precisa a nivel de proyecto constructivo.

## 2.7. PREVENCIÓN DE IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO (PR8)

La primera valoración sobre la posible afección de la obra sobre los restos arqueológicos se ha realizado contrastando la coincidencia del trazado de cada trazado con los yacimientos recogidos en los archivos de los Organismos competentes de la Administración Autonómica y documentación disponible. Dicha documentación recoge únicamente el patrimonio arqueológico ya conocido, no habiéndose realizado prospecciones específicas en el ámbito de los trazados.

En el proyecto constructivo se deberá profundizar en el estudio de los puntos del patrimonio histórico artístico y arqueológico que pudieran verse afectados por la realización de las obras, siguiendo las indicaciones de los Organismos competentes de la Junta de Castilla La Mancha y de la Comunidad de Valencia.

Si durante la ejecución de las obras tuvieran lugar hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad o no inventariados, se procederá, de conformidad con lo establecido en la Ley 13/1985 de Patrimonio Histórico Español, a comunicar cualquier descubrimiento a la Administración competente en el plazo máximo de 30 días.

No obstante lo anterior, y a fin de reducir el riesgo de destrucción o alteración de los posibles restos, deberá realizarse una prospección arqueológica de toda la zona que puede verse afectada antes de efectuar cualquier tipo de movimientos de tierras, particularmente en las áreas en las que se proyecta la ejecución de nuevas explanaciones y la apertura de viales y caminos de servicio, así como en las zonas destinadas a instalaciones auxiliares de obra, vertederos y préstamos.

Finalizada la prospección, los técnicos encargados de su realización presentarán un informe a la Dirección de Obra en el que se realice una valoración de los posibles restos detectados y se

propongan, en su caso, medidas específicas de protección, debiendo ponerse en conocimiento de la Administración competente los hallazgos encontrados.

Esta medida se adoptará, en particular, en las zonas en las que se ha detectado una mayor concentración de elementos de interés cultural:

- Tramos de trazado en los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo o moderado sobre los puntos de interés cultural.

Estas zonas, que se identifican en el listado de medidas protectoras del apartado de Apéndices por tramos de 50 m, se definirán de forma precisa a nivel de proyecto constructivo.

## **2.8. LIMITACIÓN DE LA AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS DURANTE LAS OBRAS (PR9)**

Durante las obras pueden producirse alteraciones temporales sobre las vías pecuarias que afecten al tránsito de ganado y la funcionalidad de la vía, como consecuencia de las operaciones de obra y movimiento de tierras. Para reducir al mínimo la ocurrencia de estas alteraciones, se prevé la limitación de las zonas de obra en el entorno de las vías pecuarias, que deberán quedar debidamente delimitadas y protegidas de la ocupación innecesaria por las actividades de obra.

Esta medida será de aplicación en los tramos de trazado que cruzan o discurren en paralelo próximos a vías pecuarias, para los que se ha detectado la ocurrencia de impacto severo o moderado, respectivamente.

Estas zonas, que se identifican en el listado de medidas protectoras del apartado de Anexos por tramos de 50 m, se definirán de forma precisa a nivel de proyecto constructivo.

En caso imprescindible, podrá autorizarse la ocupación temporal de las vías pecuarias durante el período de obras, de acuerdo a lo establecido en la Ley 3/95 de vías pecuarias, siempre que tales ocupaciones no alteren el tránsito ganadero ni impidan los demás usos compatibles y complementarios contemplados en la Ley.

En cualquier caso, la realización de estas actuaciones deberá cumplir las tramitaciones de información pública e informe municipal establecidas en la citada Ley.

## **2.9. PROTECCIÓN DE ZONAS URBANAS (PR10)**

Se establecerán medidas de obra (cerramiento, limitación de acceso, etc.) dirigidas a establecer la seguridad de las personas e integridad de los elementos y construcciones urbanas situadas próximas al trazado, coincidentes con las identificadas como de impacto severo por ruido.

Los tramos en los que se prevé la adopción de medidas preventivas para la protección de zonas urbanizadas, quedan identificadas como PR10 en los listados de medidas protectoras del apartado de Anexos.

## **2.10. PREVENCIÓN DE EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE. CONTROL DE EMISIONES DE POLVO DURANTE LAS OBRAS (PR11)**

Las principales fuentes de polvo durante la obra son las excavaciones (en zonas de préstamo, desmontes, etc.), la manipulación de materiales y el tráfico de vehículos.

Uno de los efectos de mayor entidad es el ejercido sobre las personas, sobre todo cuando hay poblaciones cercanas: se produce un ensuciamiento general del entorno, así como una disminución de la calidad del aire respirable. Otro efecto es la actuación del polvo como abrasivo (sobre todo si contiene partículas metálicas), ya que produce un desgaste prematuro en los elementos móviles de la maquinaria en general. Por último la vegetación de la zona y cultivos se ven también afectados, ya que se disminuye la absorción de dióxido de carbono y agua, y reduce la penetración de la luz.

De esta manera, y con el fin de prevenir y minimizar este efecto se propone el riego frecuente de las superficies, o la utilización de estabilizantes químicos, especialmente en las zonas en las que existan poblaciones o situaciones ambientales de especial sensibilidad en terrenos situados muy próximos al trazado propuesto.

Estas medidas se adoptarán especialmente en los siguientes casos:

- Tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de impacto severo sobre la vegetación.
- Tramos en los que se haya detectado la ocurrencia de impacto severo sobre la productividad primaria.
- Tramos en los que existan núcleos de población próximos (coincidentes con los que se haya detectado la ocurrencia de impacto severo por ruido).

Estas zonas, que se identifican en el listado de medidas protectoras del apartado de Apéndices por tramos de 50 m, se definirán de forma precisa a nivel de proyecto constructivo.

#### **2.11. PREVENCIÓN DE MOLESTIAS POR RUIDO. CONTROL DE LOS NIVELES DE RUIDO DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN (PR12)**

El ruido producido por el funcionamiento de la maquinaria durante la fase de construcción puede ser aminorado con un mantenimiento regular de la misma, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados que trabajan con altos niveles de vibración.

Se prestará especial atención en las zonas en las que la traza discurre cerca de núcleos urbanos de población, coincidentes con aquellas en las que se ha detectado impacto severo por ruido.

Estas zonas, que se identifican en el listado de medidas protectoras del apartado de Apéndices por tramos de 50 m, se definirán de forma más precisa a nivel de proyecto constructivo.

#### **2.12. PREVENCIÓN DE IMPACTOS POR VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMO**

La construcción de la infraestructura y los condicionantes técnicos a que está sujeta implicarán la gestión de grandes volúmenes de materiales. La ubicación de dichos materiales excedentes de la excavación así como la extracción de tierras en las zonas de préstamo en los distintos tramos de obra, producirá una alteración de la geomorfología en el área donde se produzca el vertido o la extracción de materiales, cuya magnitud y significación dependerá de las características de dicha área y de la morfología final que presenten vertederos y préstamos.

Por esta razón, las medidas específicas aquí previstas para la prevención de los impactos ocasionados por las zonas de vertedero y de préstamo son medidas relativas a la ubicación, dimensiones y diseño de vertederos y préstamos, están dirigidas a aminorar los impactos que puedan ocasionarse sobre los distintos elementos del medio. Estas medidas se desarrollarán a nivel de proyecto constructivo en etapas posteriores, cuando se disponga del detalle necesario respecto al movimiento de tierras y tramificación de la infraestructura.

Con el fin de minimizar la posible alteración, se propone, siempre que sea posible, la ubicación de los excedentes de material en cada tramo en un vertedero en uso, y la utilización de lugares de préstamo en explotación. En ocasiones existirán en las proximidades de las obras antiguos vertederos abiertos para la ejecución de las obras de autovías, carreteras u otras infraestructuras, o bien canteras abandonadas cuyos materiales no sean aprovechables para las obras de construcción.

En los casos en que no sea posible la utilización de vertederos o zonas de préstamo existentes, será necesario seleccionar su ubicación, por lo que a continuación se recogen una serie de criterios restrictivos para el establecimiento de las áreas más aptas para la ubicación óptima de los vertederos y zonas de préstamo. Dentro de estos criterios se incluyen sólo los aspectos ambientales, si bien en la elección definitiva también se tendrán en cuenta los condicionantes prácticos y económicos como la distancia a la vía, facilidad de acceso, etc. Estos criterios ambientales son los siguientes:

##### ***Criterios generales de ubicación:***

- **Áreas de interés natural**

Evitar la localización en las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, entre las que destacan las zonas de vega de alta calidad del suelo, las zonas en las que queden restos de vegetación arbórea y arbustiva de interés, así como las zonas en las que exista fauna de valor, identificadas en los tres casos por su nivel de impacto severo (sobre el suelo, sobre la vegetación, sobre la fauna), en función de los modelos desarrollados en el Estudio de Impacto Ambiental y aplicados en el presente estudio.

- **Hidrología**

Evitar la ubicación en la zona de policía de cauces y márgenes de lagunas, o en zonas que intercepten elementos importantes de la red de drenaje superficial, debido al posible riesgo de inundación, afección a la morfología fluvial, a la calidad de las aguas, etc., lo

que origina una mayor complejidad a la hora de la aplicación de medidas correctoras y una menor garantía del éxito de las mismas. Se evitarán localizaciones en las cercanías de lagunas y zonas húmedas, como la laguna del Salobrejo.

De igual forma, y con el fin de evitar riesgos de contaminación de los acuíferos, se evitarán las zonas que presenten valores altos de vulnerabilidad y de calidad de los acuíferos identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- **Paisaje**

Evitar la localización en zonas muy visibles por la proximidad de carreteras o núcleos de población. En particular se desestimarán aquellas ubicaciones que impliquen la interrupción de la línea de cumbres para un determinado entorno, dado el impacto visual que esto supondría. Se evitará la localización en las unidades de paisaje de sensibilidad visual alta identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- **Edificaciones**

Excluir la ubicación de las áreas situadas en las cercanías de núcleos edificados, para evitar los impactos sobre estos asentamientos.

- **Áreas de interés cultural**

Evitar la ubicación de estos elementos en las proximidades de áreas en las que se han detectado yacimientos arqueológicos.

- **Vías pecuarias**

Evitar la ocupación de vías pecuarias por instalaciones auxiliares de obra o vertederos que interrumpan el tránsito de ganado.

En cualquier caso, e independientemente de la utilización de zonas ya dedicadas a estos usos, para la adaptación de la forma final de estas zonas a las características de su entorno se observará lo siguiente:

- a) **Vertederos**

- Cuidar la geometría final del vertedero de manera que sea estable y se integre en la morfología circundante. Se evitarán las grandes alturas, y se adoptarán formas redondeadas, suaves e irregulares, concordantes con la morfología de los terrenos

del entorno, al efectuar el modelado definitivo. Si en el área de ubicación existen laderas, se prestará especial cuidado en el diseño de manera que los taludes del vertedero se acomoden a ellas, manteniendo la direccionalidad de las curvas y reproduciendo las sinuosidades del terreno.

- Cubrir, siempre que sea posible, el talud generado con materiales finos que no destaquen del entorno por su color, de manera que se atenúe el impacto paisajístico y se favorezca la revegetación. Esto último se verá facilitado con la retirada de la capa de tierra vegetal antes de comenzar el vertedero y su aportación sobre las superficies finales del mismo.
- Evitar la introducción de dimensiones de tamaño desproporcionado para el entorno en el que se ubican, es decir, respetar la escala de las formas que ya existen.

- b) **Zonas de préstamo**

- Aprovechar la topografía del entorno de manera que se favorezca la ocultación de la zona de préstamo. Así, convendrá localizarla en la vertiente opuesta a la que tiene mayor número de observadores potenciales, de las lomas o montañas cercanas. También puede ejercer un efecto de apantallamiento la vegetación de la zona, caso de estar ésta suficientemente desarrollada.
- Evitar los taludes planos y las aristas vivas, modelando las formas finales de manera que se consiga un perfil geotécnicamente estable, integrado en la morfología del entorno y que facilite la implantación de la vegetación.

En el diseño final de estas zonas ha de tenerse en cuenta el uso futuro de los terrenos afectados. Así, en terrenos agrícolas será suficiente una adecuada terminación geométrica y la posterior extensión de la tierra vegetal, retirada previamente, mientras que en zonas sin un uso futuro específico será necesaria, al menos, la adecuada preparación de la capa exterior del terreno de manera que se facilite la entrada de las especies vegetales del entorno.

Los datos del movimiento de tierras previsto para el tramo Albacete - Játiva ponen de manifiesto un excedente total de tierras de 3.836.148 m<sup>3</sup>, correspondientes a la suma de los distintos tramos de trazado, conexiones, saltos de carnero y variantes de la tercera vía que componen el proyecto. Este volumen global quedará repartido en distintas zonas de vertido, correspondientes a los tramos de obra que componen el trazado y a las subdivisiones que de ellos pudieran establecerse. No se prevé en principio la necesidad de incorporar tierras de

préstamo, al haber incluso excedentes de tierras utilizables, si bien podrían ser necesarias para hacer frente a situaciones particulares.

### 2.13. PREVENCIÓN DE IMPACTOS POR EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA CATENARIA

La ejecución del sistema de alimentación a la catenaria puede generar alteraciones sobre la fauna, el paisaje y la vegetación que no pueden ser establecidas con el suficiente detalle en la etapa de estudio actual, por lo que deberán ser consideradas en el proyecto constructivo correspondiente siguiendo los criterios señalados en el apartado de medidas protectoras correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental. La importancia y significación de las alteraciones producidas dependerá fundamentalmente de las características de los terrenos atravesados en relación a estos elementos del medio, en lo que respecta en particular a su singularidad y a su fragilidad.

Por tanto, la primera medida para la protección ambiental y minimización de impactos sobre el medio deberá aplicarse en el planteamiento de detalle de los posibles trazados de este sistema de alimentación eléctrica. En el estudio de los trazados deberán tenerse en cuenta criterios ambientales que permitan evitar o reducir los efectos que podrían derivarse de una actuación sin este tipo de previsión. En particular deberán aplicarse los siguientes criterios:

- Se evitará atravesar áreas sensibles de interés natural por su fauna, paisaje o vegetación.
- En particular, y teniendo en cuenta que los accidentes por electrocución afectan de forma significativa a aves necesitadas de protección (rapaces diurnas y nocturnas), deberán evitarse las áreas en las que se localicen poblaciones y colonias de cría de especies de aves con algún grado de amenaza en el contexto regional, nacional o internacional.
- Se procurará instalar la línea a través de áreas ya utilizadas con fines similares, aprovechando los corredores marcados por otras líneas de tendidos o vías de comunicación.
- Se evitará, en lo posible, atravesar zonas de vegetación climácica o subclimácica, de alta sensibilidad, y las áreas de alta sensibilidad visual.

- Se procurará evitar, de cara a una mejor integración paisajística, la localización de las torres de la línea en las zonas de mayor visibilidad y concentración de vistas (líneas de cumbre o de cerramiento visual).

Para el trazado seleccionado, se contemplarán asimismo medidas de diseño y dispositivos para evitar o reducir las colisiones de aves y para prevenir la electrocución, en función de las características de la línea y de las aves potencialmente afectadas:

- Cables trenzados o al menos aislados en las proximidades de los apoyos.
- Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores exteriores (en su caso), derivaciones y finales de línea, tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas.
- Las cadenas de aisladores se dispondrán en suspensión.
- No deben existir puentes flojos por encima de las crucetas.
- Debe aislarse cualquier puente de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.
- Se instalarán también soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.
- En el caso de cables poco visibles se instalarán dispositivos que faciliten su visualización para evitar la colisión de las aves con ellos.
- Se estudiará la necesidad de enterramiento en zonas de elevado valor ecológico y siniestralidad.

### 2.14. RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, aplicable a todas las zonas de actuación, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

La retirada de los residuos y vertidos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental del proyecto y conseguir la solución estética favorable del conjunto.

Especial atención habrá de tenerse en la buena terminación y limpieza de los terrenos en los que los efectos visuales resultan particularmente notables como zonas cercanas a núcleos de población, cercanías de carreteras, etc.

#### **2.15. COORDINACIÓN ENTRE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y LA RESTAURACIÓN**

La integración de la obra puede favorecerse en gran medida mediante una adecuada terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimiento de tierras. Esta terminación, que en muchos casos es necesaria para la ejecución de las medidas correctoras, debe realizarse durante la fase de construcción. Es por tanto conveniente que todas aquellas operaciones de restauración que impliquen movimientos de tierras o requieran utilización de maquinaria pesada se realicen en esta fase, puesto que una vez que se ha finalizado la construcción sería imposible o de un coste muy elevado.

Por otra parte resulta de gran importancia que la ejecución de los trabajos de restauración se planifiquen de manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello se programará la ejecución de los trabajos de revegetación de las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos.

### 3. MEDIDAS CORRECTORAS

En los apartados que siguen se procede a indicar las medidas correctoras propuestas para reducir los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, que siguen las pautas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo. Las soluciones y tratamientos planteados se refieren en particular a la instalación de pasos de fauna, reposición de vías pecuarias, revegetación e integración paisajística, y apantallamiento acústico.

El establecimiento y delimitación de las distintas zonas sobre las que resulta necesaria la acción correctora se ha definido basándose en la existencia y magnitud de un determinado impacto o alteración, y en la posibilidad de corrección de dicha alteración.

El diseño de estas medidas se efectúa con el detalle posible en función de la información disponible en esta fase del proyecto.

#### 3.1. PASOS DE FAUNA

##### 3.1.1. Criterios de actuación

La instalación y acondicionamiento de pasos específicos para la fauna tiene por objeto proveer al trazado de la permeabilidad necesaria para reducir el posible efecto barrera sobre las poblaciones de vertebrados terrestres.

En la propuesta del presente Estudio se han tenido en cuenta las especies faunísticas sobre las que se pretende actuar, las características del territorio afectado y las del propio trazado.

Ha de señalarse que existen algunos factores adicionales que condicionan también la eficacia y la viabilidad de la propuesta:

- Por una parte, la presencia de infraestructuras lineales con marcado efecto barrera que discurren adyacentes o en las proximidades de los trazados propuestos. La eficacia de las medidas puede estar condicionada por la permeabilidad de dichas infraestructuras, en

particular en lo que respecta a la línea de ferrocarril actual junto a la que discurre buena parte del trazado y a las autovías cercanas.

- Asimismo, el perfil del trazado en numerosos tramos, en los que la vía discurre prácticamente al nivel de la cota del terreno o mediante taludes de escasa altura, condiciona el emplazamiento y dimensiones de los pasos en lugares propicios y la viabilidad de su ejecución.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, las medidas para garantizar una adecuada transparencia del trazado para la fauna se han centrado de manera particular en el tramo de eje principal de nueva construcción, ya que el resto de los tramos discurren adyacentes a la línea actual de ferrocarril o constituyen tramos cortos para conexión con otras líneas o cruce, o bien variantes de la tercera vía:

- En los tramos adosados a la vía actual, las obras previstas para el drenaje o el cruce de la infraestructura proyectada garantizan como mínimo las condiciones de transparencia de la infraestructura a la que se adosan, mientras que los tramos cortos de conexión o cruce y las variantes, dada su relación de proximidad con otras infraestructuras lineales y/o con zonas más humanizadas, no precisan medidas adicionales para el paso de la fauna. Se ha considerado únicamente de forma particular el caso de las actuaciones proyectadas (Variante 3ª vía Higuera, adosado a la línea actual) en la zona de la laguna del Salobrejo, que es atravesada por el ferrocarril actual en su zona de borde, con una única obra de drenaje en ella, a fin de considerar las posibilidades de mejora de la situación actual en el tramo respecto al paso de anfibios.
- El tramo planteado como variante de Almansa, discurre en cambio por un corredor de nuevo trazado, separado de la línea actual, en una zona en la que tienen lugar formaciones de encinar, pinar, matorral y otras formaciones vegetales y usos de suelo, atravesadas o no, que determinan la potencial presencia de mamíferos de gran tamaño para los que deben habilitarse pasos adecuados.

A continuación se analizan los factores tenidos en cuenta en la tipificación y diseño de las medidas para la corrección del efecto barrera sobre la fauna, cuya propuesta se incluye en los siguientes apartados.

**a) Especies faunísticas susceptibles de alteración**

Las medidas para corregir el efecto barrera sobre la fauna han de articularse en función de la especie o grupo faunístico previsiblemente afectado, teniendo en cuenta principalmente su tamaño y los hábitats frecuentados en los desplazamientos.

Del inventario de fauna efectuado en el Estudio de Impacto Ambiental y de la documentación sobre el área de estudio manejada para su realización, cabe concluir que no existen en el territorio enclaves localizados o poblaciones faunísticas de vertebrados terrestres sensibles al efecto barrera particularmente singulares o amenazadas en las que deban aplicarse prioritariamente medidas contra el efecto barrera. Por el contrario, los vertebrados terrestres presentes son, en general, especies de amplia distribución peninsular, capaces en su mayor parte de realizar notables desplazamientos.

A pesar de esta circunstancia, no deja de ser necesario dotar al trazado de un grado de transparencia suficiente para mitigar el impedimento que supone la infraestructura para el tránsito de la fauna más sensible al efecto barrera.

Teniendo en cuenta el inventario efectuado, recogido en el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo, las especies de vertebrados terrestres presentes en el territorio estudiado que podrían resultar más afectadas por el efecto barrera son las siguientes:

- Mamíferos de gran tamaño: jabalí. Realiza notables desplazamientos diarios, estacionales y dispersivos. Habita los biotopos forestales —pinares (P) y bosques de quercíneas (E)—, aunque presentan áreas de campeo más extensas que abarcan matorrales (M), cultivos de secano (S) y sotos ribereños (Rb) situados en conexión con los hábitats forestales.
- Vertebrados de mediano tamaño: zorro, liebre ibérica, conejo, gineta, garduña, tejón, turón, gato montés, etc. Habitan, en conjunto, los biotopos forestales así como los terrenos cultivados: bosques de quercíneas (E), pinas (P), sotos ribereños (Rb), matorrales (M), cultivos de secano (S), olivares (OV), lagunas (Ls) y regadíos (R). Realizan en general amplios movimientos diarios, y en algunos casos, estacionales y dispersivos.
- Anfibios: anuros y urodelos, en especial aquellos que realizan movimientos estacionales desde sus áreas de reproducción, como el sapo común o el sapo

corredor. Los biotopos preferidos como área de reproducción son los sotos ribereños (Rb), lagunas (Ls) e incluso los regadíos (R).

En conjunto, las zonas forestales o con importante espesura de matorral y las asociadas a cursos de agua (sotos ribereños) y lagunas son las que albergan, con gran diferencia, la mayor riqueza de especies de vertebrados sensibles al efecto barrera.

**b) Características del entorno del trazado**

Las medidas para la corrección del efecto barrera de la línea de alta velocidad sobre la fauna han de tener también en cuenta las características del entorno del trazado, relativas, en primer lugar, a la organización espacial de los terrenos potencialmente más frecuentados por la fauna sensible al efecto barrera. Así, para la ubicación de los pasos se ha considerado la distribución de los hábitats más frecuentados por estas especies (formaciones de quercíneas, pinas, sotos ribereños, matorrales y lagunas) en el entorno del trazado, con especial atención a las zonas de conexión entre terrenos forestales, fundamentalmente los arbolados, al ser dichas áreas las que previsiblemente soportan mayores valores de densidad y riqueza de vertebrados.

Se han considerado no sólo los hábitats de especies sensibles que son atravesados por el trazado, sino también las zonas en que dichos hábitats quedan próximos a él, con el fin de evitar la formación de una barrera longitudinal que impida la comunicación entre zonas utilizadas por la fauna.

Por otra parte, se ha tenido en cuenta la existencia de vaguadas y pasos de agua bajo la vía, ya que se corresponden con corredores naturales del terreno que son generalmente utilizados por los vertebrados. Las riberas fluviales constituyen en particular zonas de paso preferidas por la fauna, aunque en ellas la permeabilidad queda generalmente garantizada por la previsión de viaductos o puentes para el cruce la infraestructura sobre los ríos.

En las zonas encharcables y en las próximas a lagunas, como ocurre en el tramo en el que el trazado discurre, junto a la línea actual, por la margen de la laguna del Salobrejo, debe considerarse también la necesidad y efectividad de la adecuación de los drenajes para el paso de anfibios, aunque en el caso de dicha laguna la efectividad se encuentra condicionada por la presencia de la línea de ferrocarril actual.

Por último, en el entorno de las zonas urbanas y periurbanas y en los tramos con infraestructuras próximas, o junto a zonas de conexión entre infraestructuras, no se ha considerado la ubicación de pasos de fauna.

### c) Características del trazado

La actuación tiene que dirigirse, por una parte, a aquellos tramos en los que la vía está provista de menor permeabilidad, por no existir estructuras que permitan el fácil movimiento de la fauna (drenajes, pasos inferiores de caminos, túneles, viaductos), o por no tener éstas las dimensiones necesarias (en el caso de las obras de drenaje), y, por otra, a facilitar la utilización de dichas estructuras para el cruce de la plataforma ferroviaria por la fauna.

Es previsible que los drenajes de la infraestructura sean utilizados para el cruce de la misma por los vertebrados, incluso por los más sensibles a la presencia humana, dada su ubicación en terrenos de topografía favorable para el tránsito de animales. Por esta razón, las obras de drenaje se han considerado como puntos potenciales de paso para la fauna, y se ha propuesto generalmente su adecuación para atender también a este objetivo. En algunos casos, correspondiendo con aquellas zonas de mayor probabilidad de circulación de fauna, se ha propuesto la ampliación de alguna de las obras de drenaje para facilitar el paso de los vertebrados terrestres de mayor tamaño.

No se proponen medidas de adecuación en los pasos previstos para la reposición del viario interceptado, pero dichas estructuras pueden ser eventualmente utilizadas por los vertebrados, especialmente por los menos recelosos a la presencia humana y en el caso de los caminos menos frecuentados.

### 3.1.2. Propuestas de actuación

#### 3.1.2.1. Tipología y diseño de los pasos de fauna

Además de las estructuras en túnel y viaducto previstas, la propuesta de actuación sobre el trazado para el paso de la fauna se estructura, de acuerdo con las consideraciones anteriores, en dos tipos de medidas:

- De una parte, la actuación asociada a las obras de drenaje de la infraestructura, suplementándolas para permitir el paso de vertebrados.

- De otra, la instalación de pasos de fauna específicos en lugares de características adecuadas y en aquellos tramos de trazado de menor permeabilidad.

En ambos casos, las estructuras propuestas están constituidas por pasos bajo el ferrocarril cuyas características y dimensiones varían en función de las especies que se pretende que los utilicen.

La tipología y dimensiones de los pasos están determinadas fundamentalmente, por el tamaño de la especie que se pretende los utilice, considerándose las siguientes dimensiones y espaciamientos:

- **Anfibios:** Las soluciones de paso para anfibios tienen por objeto facilitar la migración reproductora, proyectándose en aquellos tramos de trazado que discurren próximos a cauces fluviales y zonas húmedas.

Este grupo es capaz de utilizar de forma efectiva durante los desplazamientos pequeñas obras bajo la vía de muy reducida sección (hasta 0,2 m). Sin embargo, las obras de paso para anfibios, que habrán de concretarse en el proyecto constructivo, deben tener en cuenta la necesidad de dirigir eficazmente los movimientos de estos animales para el paso de la infraestructura.

Las obras para el paso de anfibios estarán constituidas por obras de drenaje de la infraestructura diseñadas y acondicionadas adecuadamente para adaptarse también a su utilización como paso, en los tramos que así lo requieran. Se adoptarán drenajes de sección rectangular amplia para uso bidireccional (por ejemplo 2(H) x 1,5 (V) m, en sustitución de tubos de 1,8 m de diámetro), variables en función de la altura de terraplén disponible y de la anchura de la plataforma en el tramo, que garanticen la capacidad de evacuación de las aguas necesaria. Se evitarán las secciones circulares ya que permiten la subida de los animales por los laterales con el consiguiente incremento del tiempo de cruce de la infraestructura.

Los drenajes adaptados para el paso de anfibios se ubicarán en los puntos de intercepción de pequeños cauces (no salvados mediante viaductos o marcos de sección superior a la propuesta), y, en particular, en el entorno de la laguna del Salobrejo, en la obra de drenaje correspondiente a la prolongación de la existente para la línea de ferrocarril actual.

Las secciones adoptadas son susceptibles de ser utilizadas asimismo por un amplio elenco de mamíferos de pequeño y mediano tamaño.

- **Mamíferos de gran tamaño:** Para los mamíferos de gran tamaño se adoptarán estructuras en marco o abovedadas, de sección variable, que se concretarán a nivel de proyecto constructivo. Las secciones consideradas han de tener en cuenta principalmente la especie sobre la que se pretende actuar y la relación entre la sección del paso y su longitud, por ejemplo:

$$\text{Jabalí: } h > 2,5 \text{ m; } h \times l/L > 0,3$$

Siendo: h=altura del paso; l=anchura del paso; L=longitud del paso.

El espaciamiento entre pasos garantizará la existencia de un punto de cruce de la infraestructura aproximadamente cada 2-3 km en zonas con presencia significativa de los biotopos de bosque de quercíneas (E) y de pinar (P). Se tendrá en cuenta la previsión de viaductos, túneles, y pasos inferiores de caminos o carreteras de muy baja frecuentación en la asignación del número y ubicación de los pasos por tramo, ya que dichos pasos y estructuras son utilizados por la fauna.

La ubicación de los pasos se efectúa generalmente dando el mayor dimensionamiento requerido a obras necesarias para el drenaje de la infraestructura en el tramo (ampliación de obras de drenaje). Sólo se prevé un paso de fauna de nueva introducción en el P.K. 66+900 (marco de 6 x 4).

- **Mamíferos de mediano tamaño:** En los vertebrados de mediano tamaño, las estructuras recomendadas son pasos de sección cuadrada o abovedada. Se adopta como diseño tipo la estructura de hormigón en marco de 3(H) x 2,5(V) m. Este paso presenta una luz suficiente para permitir el trasiego de mamíferos de mediano tamaño para distintas secciones de trazado, y, dadas sus dimensiones, puede ser utilizado eventualmente por mamíferos de mayor talla.

Cabe utilizar secciones menores, en marco y excepcionalmente en tubo, en aquellos tramos de trazado en los que la escasa altura del talud impide la ubicación de la estructura tipo.

Los pasos se ubicarán aproximadamente cada 2-3 km en las zonas con presencia significativa de biotopos de cultivos (mosaicos, olivares, secanos, regadíos) con manchas de masas de quercíneas (E), pinares (P) o matorral (M), con relativa baja incidencia humana. Se tendrá en cuenta la previsión de pasos para anfibios o para grandes mamíferos en la asignación del número y ubicación de los pasos por tramo, ya que dichos pasos pueden ser utilizados por los vertebrados de mediano tamaño.

La ubicación de los pasos se efectuará generalmente adaptando la sección y aumentando las dimensiones de obras de drenaje necesarias en el tramo, o adaptando obras de drenaje que cuenten con las dimensiones y sección requeridas para el paso de este grupo de vertebrados.

### 3.1.2.2. Medidas complementarias y de acondicionamiento de las estructuras de paso para la fauna

La eficaz utilización de los pasos está condicionada fuertemente por la aplicación de un conjunto de medidas complementarias que tienen por objeto dirigir la fauna existente hacia el paso y facilitar el acceso a su interior:

- **Revegetación.** Es preciso adecuar los terrenos del entorno del paso alterados durante las obras para facilitar el acceso de los vertebrados, debiendo procederse a su revegetación con el fin de crear zonas continuas con el entorno circundante que mejoren su aceptación por la fauna, por lo que se prevén las actuaciones correspondientes en el apartado de medidas de revegetación e integración paisajística.
- **Majanos de piedra.** Con el fin asimismo de mejorar la aceptación de los pasos, especialmente en terrenos agrícolas carentes en general de refugios para la fauna, se propone la ubicación de majanos de piedra consistentes en acúmulos de piedras, obtenidas de los propios trabajos de explanación de la vía, de unos 3-4 m de diámetro y 1-2 m de altura, que permita el refugio de los vertebrados de pequeño y mediano tamaño.

El acúmulo estará formado mayoritariamente por piedras de diámetro entre 30 y 60 cm. Sobre dicho acúmulo se verterá tierra vegetal, cubriendo parcialmente las oquedades, y se realizará una siembra de semillas de especies arbustivas, que incrementa, con el tiempo, la aceptación por la fauna.

Los majanos se localizarán en la proximidad de las entradas de los pasos (sin interrumpir el posible flujo de agua), ubicándose uno en cada entrada. Se considera preferente su utilización en aquellos pasos situados en zonas abiertas y terrenos agrícolas, en los cuales la estructura constituye un refugio susceptible de ejercer la función de colector hacia el paso.

- **Adecuación de drenajes.** En el sistema de drenaje previsto a lo largo del trazado deberán adoptarse algunas medidas tendentes a facilitar el paso de vertebrados de pequeño tamaño:
  - Deberán acondicionarse las arquetas de entrada del drenaje y los sifones, adecuando dos lados de estas estructuras (aquellos orientados en la dirección perpendicular al flujo de agua) de forma que sean suficientemente tendidos (30-40°) y rugosos como para permitir el escape de la fauna que accidentalmente caiga en ellos.
  - Con el fin de evitar la erosión o la formación de cárcavas en las salidas de los drenajes, deberá estudiarse la oportunidad de instalar una solera plana de hormigón o cemento en dichas salidas que permita el fácil acceso de la fauna al interior del drenaje.
- **Adecuación del cerramiento.** Las entradas de los pasos de fauna deberán quedar siempre fuera del cerramiento que acompaña al trazado.

Con el fin de direccionar la fauna hacia el paso, el cerramiento deberá disponerse en forma de embudo dirigido hacia la entrada el paso.

En aquellos lugares en que se proyecten sistemas de paso para anfibios, deberá estudiarse la posibilidad de complementar el cerramiento mediante un sistema de vallas directoras que orienten a estos animales hasta los pasos, de acuerdo con alguno de los diseños aplicados en otros países. Se considera particularmente adecuado el sistema de vallado (en hormigón o PVC) en forma de L invertida y 40 cm de altura señalado por SETRA.

### 3.1.2.3. Medidas propuestas

Teniendo en cuenta las consideraciones establecidas para la ubicación y dimensionamiento de los pasos de fauna, a continuación se relacionan las estructuras previstas en el Subtramo para favorecer la permeabilidad del trazado para los distintos grupos faunísticos.

Los pasos previstos se refieren al tramo variante de Almansa (P.K. 58+912 a P.K. 94+481), único tramo que se separa de la línea actual y de la autovía en distancia significativa. El resto de los tramos se encuentran adosados a la vía actual, por lo que las obras previstas para el drenaje o el cruce de la infraestructura proyectada prolongan las existentes en la línea actual y garantizan como mínimo las condiciones de transparencia de dicha infraestructura. Se ha

considerado únicamente el caso de la prolongación, para la variante en 3ª vía de Higuera, de la obra de drenaje existente en la línea actual en la zona de la laguna del Salobrejo, a fin de considerar las posibilidades de mejora de la situación actual en el tramo respecto al paso de anfibios, ya que la laguna es atravesada por el ferrocarril actual en su zona de borde, con una única obra de drenaje en ella. Por lo que respecta a los tramos cortos de conexión o cruce y las variantes, por sus reducidas dimensiones y su proximidad a otras infraestructuras lineales y a zonas más humanizadas, no se ha considerado necesario prever medidas adicionales para el paso de la fauna.

La variante de Almansa discurre por un corredor de nuevo trazado, separado de la línea actual, en una zona en la que tienen lugar formaciones de encinar, pinar, matorral y otras formaciones vegetales y usos de suelo que determinan una potencial presencia de mamíferos de gran tamaño. En sus zonas de inicio y final el tramo enlaza con la vía actual y se encuentra próximo a la autovía Madrid-Alicante. En su final se encuentra además la zona de cruce de infraestructuras (ferrocarril y autovías) de La Encina. El tramo incluye el túnel de La Encina, junto al cerro del Rocín (2.140 m) y dos viaductos de potencial utilización por la fauna (P.K. 62+920 y 67+719).

Se propone la ampliación de 3 obras de drenaje para permitir el paso de mamíferos de gran tamaño (jabalí); la ubicación de una nueva estructura de cruce también con dimensiones para el paso de mamíferos de gran tamaño; y el acondicionamiento de 14 obras de drenaje, que cuentan ya en proyecto con las dimensiones adecuadas, para facilitar el paso de la fauna de mediano o de gran tamaño.

El tramo incluye además otras obras de drenaje y pasos establecidos para la reposición de caminos, que pueden ser también utilizados por la fauna para sus desplazamientos.

Las obras y actuaciones previstas se recogen en la tabla adjunta:

P.K.	CARACTERÍSTICAS
<i>Eje Principal P.K. 58+912 a P.K. 94+481</i>	
59+580	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
60+800	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta por dos marcos de 6 x 4 m, para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
62+920	Acondicionamiento de entorno del viaducto para el paso de la fauna
63+816	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño

64+080	Ampliación de la obra de drenaje de diámetro 1800 a marco de 6 x 4
64+932	Ampliación de la obra de drenaje de diámetro 1800 a marco de 6 x 4
66+900	Obra de paso para la fauna (marco de 6 x 4)
67+719	Acondicionamiento de entorno del viaducto para el paso de la fauna
70+400	Ampliación de la obra de drenaje de marco 3 x 2.5 a marco de 6 x 4
70+750	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
71+200	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño

P.K.	CARACTERÍSTICAS
72+930	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
73+220	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm de diámetro para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
73+865	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por dos marcos de 4 x 4 m para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
74+630	Acondicionamiento de obra de drenaje formada por tubo de 1800 mm para el paso de la fauna de mediano y pequeño tamaño
77+840	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta por marco de 3 x 3 m para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
79+903	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta por dos marcos de 4 x 4 m para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
80+658	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta por marco de 4 x 4 m para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
88+495	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta un marco de 4 x 4 m para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
88+922-91+126	Túnel
91+298	Acondicionamiento de obra de drenaje compuesta por dos marcos de 4 x 4 m para el paso de la fauna de mediano y gran tamaño
<b>Variante 3ª vía Higuera</b>	
3+360	Acondicionamiento de la prolongación de la obra de drenaje existente en la vía actual en la zona de la laguna del Salobrejo. Estudio de la viabilidad de su adecuación para el paso de anfibios.

- Artículo 11. Modificaciones de trazado:
  - Por razones de interés público se podrá variar o desviar el trazado de una vía pecuaria, siempre que se asegure el mantenimiento de la integridad superficial, la idoneidad de los itinerarios y de los trazados, junto con la continuidad del tránsito ganadero.
- Artículo 13. Modificaciones por la realización de obras públicas sobre terrenos de vías pecuarias:
  - Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discurra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como de los demás usos compatibles y complementarios de aquel.
  - En los cruces de las vías pecuarias con líneas férreas, carreteras u otras infraestructuras públicas o privadas se deberán habilitar suficientes pasos al mismo o distinto nivel, que garanticen el tránsito en condiciones de rapidez y comodidad para el ganado.

### 3.2. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS

La actuación sobre las vías pecuarias tiene por objeto asegurar la continuidad del trazado cañariego interceptado por la línea ferroviaria.

Las medidas de actuación se basan en lo dispuesto en la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias, en la cual se especifica lo siguiente:

La tipología de las afecciones sobre las vías pecuarias interceptadas por las alternativas estudiadas corresponde fundamentalmente a dos situaciones:

- La línea ferroviaria intercepta transversalmente el trazado de la vía pecuaria, interrumpiendo el posible tránsito entre ambos lados del ferrocarril.
- La línea ocupa longitudinalmente, en tramos de reducida longitud, los terrenos pertenecientes a la vía pecuaria.

De acuerdo con esta tipología de afecciones, se establecen las siguientes medidas destinadas a restituir la continuidad de la vía pecuaria, basadas en lo establecido en la citada Ley:

- Adopción de pasos de dimensiones adecuadas en los lugares en que el trazado ferroviario interrumpe la vía pecuaria.

- Modificación del trazado de aquellas vías pecuarias ocupadas longitudinalmente, así como de aquellas otras en las que, por diversas circunstancias, no puede emplazarse una estructura de paso en el lugar de cruce con el ferrocarril.

### 1. Pasos para las vías pecuarias

En la mayoría de los trazados pecuarios interceptados, la solución consiste en la provisión a la línea ferroviaria de pasos superiores e inferiores, de dimensiones adecuadas, en los precisos lugares de cruce de la vía pecuaria con el ferrocarril.

Los pasos reunirán las condiciones necesarias, en cuanto a sus dimensiones, para permitir el fácil movimiento del ganado y asegurar asimismo su idoneidad para el ejercicio de los demás usos compatibles y complementarios, especialmente las comunicaciones rurales.

Con la adopción de estas estructuras se ofrecen garantías suficientes sobre la continuidad del tejido cañariego, aun teniendo en cuenta que se desconoce la utilización actual que se hace de estas vías, especialmente en lo relativo a frecuencias o períodos habituales de paso del ganado y tamaño medio de los rebaños que las utilizan.

Las distintas actuaciones previstas en el presente estudio y recogidas en los correspondientes listados de medidas correctoras incluidos como Anexos, se incorporarán, dimensionándolas y valorándolas particularmente, en el proyecto constructivo.

Las obras y actuaciones previstas para la reposición de las vías pecuarias interceptadas se recogen en la tabla adjunta.

### 2. Modificaciones del trazado de las vías pecuarias

La propuesta para el desvío del trazado de las vías pecuarias se proyectará en las siguientes situaciones:

- Cuando se prevea una estructura de paso de dimensiones adecuadas en las proximidades de la vía pecuaria interceptada, o bien cuando las características de la sección de la vía ferroviaria aconsejan ubicar el paso en lugares de mejores condiciones constructivas. En tales casos, se propone la modificación del trazado pecuario, manteniendo las mismas características superficiales, hasta su conexión con la vía original.

- Cuando se produzca la ocupación longitudinal de los terrenos de la vía pecuaria. En estas situaciones se propone la adquisición de los terrenos limítrofes necesarios para mantener la vía pecuaria en las mismas condiciones que antes tenía.

La propuesta de modificación realizada, en su caso, deberá informarse necesariamente a los organismos competentes de la Comunidad Autónoma afectada, con el fin de proceder a la preceptiva modificación del correspondiente expediente de clasificación.

P.K.	CARACTERÍSTICAS
<i>Eje Principal P.K. 58+912.030 a P.K. 94+481</i>	
60+450	Reposición del paso de la vereda del Novelado, en el término municipal de Almasa, Albacete (AN-1) mediante paso superior P.S. 60.5
77+300	Reposición del paso de la vereda de Alicante, en el término municipal de Almansa, Albacete (AN-8) mediante desvío al paso superior P.S. 76.8
<i>Variante 3ª vía de Mogente</i>	
0+550	Reposición del paso de la colada del Gallo, en el término municipal de Mogente, Valencia (MB-4)
1+200	Reposición del paso de la cañada real del río Cañoles (MB-1) y de la colada del Caldero (MB-8), en el término municipal de Mogente, Valencia
2+700	Reposición del paso de la colada de la Venta al Centerar, en el término municipal de Mogente, Valencia (MB-9)
<i>Variante 3ª vía de Chinchilla</i>	
0+750	Reposición del paso de la cañada real de Cuenca a Cartagena, en el término municipal de Chinchilla de Monte Aragón, Albacete (CN-2) mediante desvío a paso inferior P.I. 0.6

### 3.3. MEDIDAS DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Se agrupan en este apartado las medidas correctoras destinadas a los siguientes objetivos:

- Proteger el suelo frente a la erosión.
- Restaurar la cubierta vegetal afectada en el entorno del trazado.
- Establecer la conexión visual de la infraestructura con el terreno adyacente.
- Complementar la aplicación de otras medidas correctoras.
- Favorecer la integración paisajística de los elementos asociados a la infraestructura y la mejora de la calidad estética del conjunto del trazado y las superficies adyacentes.

Los efectos sobre los suelos, la vegetación y el paisaje deben reducirse a aquellos que no sea posible evitar en la ejecución de la infraestructura, una vez adoptadas las medidas de diseño incorporadas al proyecto y las protectoras recogidas en el presente estudio. Por tanto, las

medidas que aquí se recogen están encaminadas a cubrir los posibles impactos residuales y a conseguir una buena integración paisajística de la nueva línea en los terrenos atravesados.

Las medidas propuestas, referidas de forma tipificada para el conjunto de los trazados proyectados, habrán de definirse de forma detallada para cada uno de los tramos en que se articule el trazado a nivel de proyecto constructivo, en los que deberán tenerse en cuenta los condicionantes particulares de las superficies a tratar.

Los tratamientos básicos propuestos buscan la revegetación de las superficies descubiertas, ya que mediante el empleo adecuado de la vegetación pueden conseguirse de forma simultánea los objetivos señalados.

La rigurosidad del régimen de aportación de precipitaciones, que domina en el ámbito atravesado, supone un condicionante de primer orden para el desarrollo de la vegetación, al que se suma la reducida o nula capacidad de retención hídrica de las superficies de talud creadas por la infraestructura, como consecuencia de la fuerte pendiente y de la ausencia de desarrollo edáfico.

Por lo tanto, los tratamientos de revegetación deberán diseñarse finalmente atendiendo a este condicionante, buscando las especies más adaptadas (espontáneas) y las formas de implantación con mayor garantía, el incremento de la capacidad de retención del suelo y la reducción de las pérdidas de humedad por evaporación.

Como tratamiento básico se propone la **hidrosiembra** para las zonas en pendiente (taludes) y la **plantación**, de aplicación localizada, para las zonas más llanas, bien sea con especies arbóreas o arbustivas. Los tratamientos se limitarán por lo general a las superficies contenidas dentro de los límites del cerramiento de la infraestructura, con excepciones como las correspondientes a las zonas a restaurar en el entorno de los viaductos.

Por otra parte, se proponen otros tratamientos que no implican la introducción de plantas o semillas, sino que tratan de favorecer la colonización por la vegetación espontánea o la vuelta al uso agrícola preexistente.

A continuación se recogen en primer lugar los criterios generales de actuación considerados, basados en las características de las superficies creadas por la infraestructura y en la tipología

de los terrenos atravesados, para describir después brevemente los tratamientos propuestos y la localización de las unidades de actuación.

### 3.3.1. Criterios de actuación. Identificación de las unidades de tratamiento

Los criterios de actuación están basados en los siguientes condicionantes:

- Tipología de la unidad de trazado.
- Características de los terrenos atravesados.
- Necesidad de protección del suelo frente a la erosión.
- Presencia de edificaciones, zonas urbanizadas.
- Cruce de zonas de interés natural.
- Cruce de ríos y riberas.
- Propuesta de paso de fauna en la unidad de trazado.
- Propuesta de apantallamiento acústico en la unidad de trazado.
- Necesidad de mejora estética.
- Viabilidad de la actuación.

Las propuestas de actuación se refieren, como norma general, a unidades completas de trazado, a fin de no introducir discontinuidades dentro de, por ejemplo, un mismo terraplén o desmonte.

Teniendo en cuenta los condicionantes señalados, se han establecido los siguientes **criterios de actuación** sobre las unidades de trazado:

- Se propone tratamiento de hidrosiembra en todos los terraplenes, una vez incorporada la tierra vegetal retirada de los terrenos ocupados por la traza, a fin de establecer en el menor plazo posible una cubierta protectora contra la erosión sobre la superficie del talud.
- Los desmontes excavados en materiales de baja consolidación y pendientes menores o iguales a 1:1, se hidrosebrarán, a fin de obtener una cubierta vegetal protectora frente a la erosión. La menor garantía de éxito de esta medida de revegetación en las pendientes

más próximas al límite superior del intervalo (1:1), puede salvarse, al menos en parte de los taludes, con las medidas de diseño desarrolladas a nivel de proyecto constructivo para reducir las pendientes de las unidades de trazado (Ver apartado de medidas protectoras).

- Los desmontes excavados en materiales consolidados (rocosos) con pendientes superiores a 1:1, todos ellos dispuestos en trinchera, no recibirán tratamiento de revegetación, debido a la escasa viabilidad de estas medidas en ellos teniendo en cuenta los condicionantes climáticos presentes en la zona.
- Los terrenos destinados al cultivo agrícola situados en la proyección vertical de los viaductos que los atraviesan y su entorno, que hayan podido quedar afectados de forma residual por la construcción de los mismos (una vez protegidas las zonas de ribera, formaciones de vegetación singulares, y limitada la afección al mínimo imprescindible), recibirán un tratamiento consistente en la retirada de residuos y restos de obra, laboreo del terreno e incorporación de la tierra vegetal previamente retirada.
- En el caso de los viaductos que se sitúan sobre terrenos no destinados al cultivo agrícola (barrancos, etc.), las zonas afectadas se tratarán mediante las oportunas medidas de tratamiento de suelo y revegetación, diseñadas de forma particularizada. En todo caso, las zonas afectadas deberán reducirse, mediante las correspondientes medidas protectoras, al mínimo necesario para la ejecución del viaducto, para evitar efectos sobre la red de drenaje y sobre los suelos asociados.
- Recibirán tratamiento de plantación de forma singular las siguientes superficies:
  - Los terraplenes y tramos sensiblemente a nivel que ocupan terrenos de vega, recibirán, además de la hidrosiembra, un tratamiento de plantación arbórea en alineación, situada preferentemente en base de terraplén, con fines de ocultación (terraplenes elevados, visibles desde poblaciones o carreteras) y de integración en las pautas de vegetación existentes.
  - Las superficies llanas y parte basal de terraplenes o cabecera de desmonte, en los tramos que atraviesen unidades de paisaje con presencia de arbolado, se plantarán con ejemplares de la especie o especies dominantes, en grupos de plantación, a fin de conseguir, en la medida de lo posible, la integración de la línea.
  - En las zonas en que se ubiquen pasos para la fauna se efectuará un tratamiento de integración particularizado con el fin de mejorar su utilización por la fauna.

- En las zonas en las que se adopten medidas correctoras del ruido, a fin de contribuir a su integración visual, se efectuará un tratamiento de plantación particularizado.
- Asimismo se proponen plantaciones en algunas zonas en las que la infraestructura discurre próxima a carreteras altamente transitadas y autovías, y en las que las condiciones del terreno hacen viable la plantación.
- Los tipos y composición de las mezclas de hidrosiembra y de las plantaciones habrán de definirse en función de la tipología de los terrenos atravesados. Se consideran determinantes los siguientes aspectos:
  - Características de la cubierta vegetal atravesada: dominancia relativa del estrato herbáceo (cultivos de secano) o del subarbustivo (matorral ralo amacollado, calcícola o gipsícola, por lo general), arbustivo y arbóreo.
  - Composición litológica del sustrato en relación a su comportamiento como soporte de la vegetación: terrenos calizos, terrenos yesosos, terrenos aluviales, etc.
  - Para las plantaciones, características geomorfológicas e hidrogeológicas, en relación a la disponibilidad de agua en las capas superiores del suelo.
  - Características del paisaje y estructura espacial del terreno atravesado: carácter rural, urbanizado, grado de heterogeneidad del paisaje, etc.
- El tratamiento de las embocaduras de los túneles, una vez adoptadas las oportunas medidas de diseño para la minimización de las superficies alteradas (ver apartado de medidas protectoras), se analizará de forma particularizada a nivel de proyecto constructivo, teniendo en cuenta:
  - Su visibilidad desde carreteras, poblaciones, etc.
  - Tipo de situación ambiental y litología en la que se excava.
  - Posibilidades técnicamente viables de acabado final de la embocadura.
- Los terrenos situados entre las embocaduras de cada túnel no recibirán ningún tipo de tratamiento ya que no debe producirse ningún tipo de afección en ellos. Sí se tratarán los terrenos entre embocaduras ejecutados como "falso túnel" a fin de proceder a la restauración de las superficies finales.

En la **identificación de las unidades de actuación o de tratamiento** se ha seguido el siguiente proceso:

- Preparación de una base de datos de unidades de trazado (desmontes, terraplenes, viaductos, etc.), recogiendo para cada una de ellas la información de la unidad necesaria para la aplicación de los criterios señalados y para la estimación de mediciones (tipo de unidad –desmonte, terraplén, túnel, viaducto–, pendiente, altura máxima de talud, superficie de talud, etc.).
- Incorporación a la base de datos de los datos ambientales de los tramos atravesados necesarios para la aplicación de los criterios de actuación.
- Aplicación de los criterios de actuación y tratamiento.
- Revisión de resultados y ajustes.

Las unidades de tratamiento definidas para cada tramo de 50 en 50 m, se recogen en los correspondientes listados.

### 3.3.2. Tratamientos

Los tipos de tratamiento básicos propuestos son los siguientes:

1. Hidrosiembras
2. Plantaciones
3. Tratamiento de suelos
4. Otros tratamientos

#### 1. **Hidrosiembra (HD)**

Este tipo de medida correctora constituye el tratamiento básico para el conjunto del trazado. Dadas las condiciones de los diferentes tipos de actuación asociados con las obras, tales como tipo de material, pendiente resultante, etc., la hidrosiembra se limitará a las superficies de terraplén y a los desmontes de pendiente no superior a 1:1.

Su finalidad inicial es la rápida recuperación de la vegetación en las áreas que han quedado desnudas, para frenar los procesos erosivos desde los primeros momentos de

creación del talud y para reducir la intrusión visual ocasionada por la creación de superficies de talud de coloración y textura uniformes. El objetivo último es favorecer y acelerar los procesos de colonización por la vegetación espontánea, adaptada a las particulares condiciones ambientales, y conseguir la integración paisajística y protección efectiva de los taludes.

Teniendo en cuenta la tipología de las zonas atravesadas, se proponen dos tipos básicos de hidrosiembra, que se asignarán a los distintos tramos en el proyecto constructivo:

- **Hidrosiembra de taludes con especies herbáceas**, para zonas ambientales en las que domina el estrato herbáceo (cultivos de secano, fundamentalmente).
- **Hidrosiembra de taludes con especies herbáceas y arbustivas**, para zonas ambientales en las que el matorral o el arbolado tienen una representación significativa.

Las condiciones ambientales de los terrenos atravesados por los trazados, en relación a la sequedad y pobreza en nutrientes del sustrato, deben reflejarse en la composición de las mezclas de hidrosiembra que se desarrollen a nivel de proyecto constructivo. Así deberán incrementarse las dosis habituales de semilla y mulch, y efectuarse una aportación relativamente mayor del abono de tipo orgánico. Asimismo se estudiará la aportación de otros productos retenedores de la humedad del suelo.

Para la selección de especies se tendrán en cuenta las siguientes características y propiedades de las especies:

- Adaptación a las condiciones adversas del medio: épocas prolongadas de sequía, amplia oscilación térmica, escaso desarrollo edáfico, etc.
- Carácter pionero y colonizador. Elevada capacidad de dispersión y colonización de nuevas superficies (por semillas, rebrotes o enraizamiento de tallos).
- Hábitos de desarrollo que favorecen la sujeción y protección del suelo; capacidad de rebrote; capacidad cundidora y de desarrollo lateral de las raíces; capacidad de emisión de tallos laterales; poder tapizante; desarrollo abundante de la parte aérea; etc.
- Asimilación al entorno circundante.
- Disponibilidad de semillas para la restauración.

En cualquier caso, en fases posteriores del proyecto se estudiarán las mezclas concretas que se adecuen a las condiciones particulares del medio en cada tramo.

En particular, dentro de cada uno de los tipos básicos de hidrosiembra propuestos deberán distinguirse subtipos en función de la litología y las propiedades texturales del suelo, que se diferenciarán, entre otros aspectos, en la diferente composición en especies de la mezcla de semillas.

## 2. Plantaciones

Las plantaciones constituyen un tratamiento adicional al de hidrosiembra, y se proponen en tramos del trazado que reúnen las condiciones adecuadas para el desarrollo satisfactorio de las mismas.

Los tipos de plantaciones propuestos son los siguientes:

- **Plantación en zona de vega con especies arbóreas y arbustivas, formando alineaciones a pie de terraplén en las márgenes del trazado (PL1)**

El tipo de medio al que se dirige esta actuación de revegetación son áreas llanas en vegas de estructura de usos de suelo simple. Su objetivo es el enmascaramiento de los terraplenes generados en la construcción de la infraestructura y la introducción de una cierta variedad visual en el entorno atravesado. Se efectuará en base de terraplén en todos los terraplenes de los tramos para los que se ha detectado un impacto sobre la hidrología superficial severo o moderado.

La plantación consiste en la creación de una banda de arbolado y/o arbustos situada en base de terraplén, o en el borde de la infraestructura en los terrenos sensiblemente a nivel, que actúe como pantalla visual ocultando o fragmentando visualmente el talud generado. La plantación se extenderá a lo largo de toda la longitud de la unidad cubriendo en conjunto un 60% de la longitud del terraplén o del tramo a nivel. Se persigue la formación de grupos de alineación compactos de unos 50 m de longitud mínima y espaciamiento entre grupos relacionado con del porcentaje de la unidad a cubrir y con las características del trazado (alternancia de pequeños desmontes entre terraplenes). La separación entre pies arbóreos dentro de la alineación será de 2-3 m.

En cuanto a la especie o especies de árbol a utilizar se propone seguir las pautas existentes actualmente en cada vega, teniendo en cuenta que el porte, condiciones de crecimiento, etc., ayuden en la consecución del objetivo perseguido.

- **Plantación con grupos de especies arbóreas rústicas, o arbóreas y arbustivas, a pie de terraplén en las márgenes del trazado de terrenos cultivados con representación de arbolado (PL2)**

La plantación se propone en las márgenes del trazado de los tramos que atraviesan unidades de paisaje con dominio de los terrenos cultivados pero con representación de arbolado, como complemento a la hidrosiembra. Se intenta conseguir con ello el establecimiento de zonas de interrupción de los terraplenes de la infraestructura, de manera que se favorezca la integración de la obra en el medio en el que se ubica. La plantación se efectuará en la parte basal del terraplén e inicio del ascenso del mismo, en zonas sensiblemente a nivel y en cabeceras de desmontes de altura no superior a 2 m, formando grupos de plantación de unos 50 m de longitud, con las especies arbóreas y arbustivas más comunes de entre las que se encuentren en el entorno, y cubriendo en conjunto un 20 % de la longitud del tramo.

La medida se adoptará en los tramos siguientes, siempre que no se prevea para ellos otro tipo de plantación:

- Eje Principal
  - Entre su inicio y el P.K. 61+500
  - Entre el P.K. 77+470 y el final del tramo
- Salto de Carnero Valencia - Alicante
- Conexión Alicante - Valencia
- Variante 3ª vía Chinchilla
- Variante 3ª vía Hoya Gonzalo
- Variante 3ª vía Higuera, excepto entre el P.K. 3+000 y el 4+000 (laguna del Salobrejo)
- Variante 3ª vía Mogente
- Variante 3ª vía Vallada

- **Plantación con grupos de especies arbóreas rústicas, o arbóreas y arbustivas, a pie de terraplén en las márgenes del trazado en terrenos con cultivos y manchas de arbolado y/o de matorral (PL3)**

La plantación se propone en las márgenes del trazado de los tramos que atraviesan unidades de paisaje que incluyen terrenos cultivados y manchas de arbolado o de matorral, como complemento a la hidrosiembra. Se intenta, como en el caso de la plantación PL2, conseguir el establecimiento de zonas de interrupción de los terraplenes de la infraestructura, de manera que se favorezca la integración de la obra en el medio en el que se ubica. La plantación se efectuará en la parte basal del terraplén e inicio del ascenso del mismo, en zonas sensiblemente a nivel y en cabeceras de desmontes de altura no superior a 2 m, formando grupos de plantación de unos 50 m de longitud, con las especies arbóreas y arbustivas más comunes de entre las que se encuentren en el entorno, y cubriendo en conjunto un 40 % de la longitud del tramo.

La medida se adoptará en los tramos siguientes, siempre que no se prevea para ellos otro tipo de plantación:

- Eje Principal:

· Entre el P.K. 63+150 y el 77+470

- **Plantación de especies arbóreas y/o arbustivas en casos especiales (PL4)**

Este tipo de plantación se establece para cubrir las necesidades de integración visual de actuaciones concretas que no es posible plantear de forma particular con el grado actual de detalle sobre el proyecto. Afecta a algunas de las zonas en las que se proponen medidas de protección del ruido y a tramos en zonas urbanizadas.

La plantación, compuesta por árboles y arbustos en elevada densidad, se encamina a la ocultación e integración visual de las actuaciones de apantallamiento acústico y a la integración visual en el entorno de zonas urbanas.

La plantación requerirá un diseño específico adaptado al caso concreto, y probablemente la adopción de medidas complementarias a la plantación.

- **Plantación forestal de especies arbóreas y arbustivas de pinar en márgenes del trazado (PL5)**

Este tipo de plantación se establece para favorecer la restauración de los tramos de pinar atravesados y la integración ambiental del trazado en dichos tramos.

Se propone la formación de una banda continua de arbolado y arbusto en densidad alta, semejante a la de la masa de pinar atravesada, en todos los tramos en que el trazado atraviese manchas de pinar (unidades de vegetación P1, P2, P3 y P4). Las especies a utilizar serán también seleccionadas de entre las existentes en la masa de pinar atravesada.

- **Otras plantaciones**

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, se propone la realización de las obras necesarias para la infraestructura de manera que no se produzca la alteración de la vegetación de ribera. No obstante se propone aquí un modelo de plantación orientado, como medida compensatoria, a la recuperación y mejora de tramos de vegetación de ribera actualmente degradados existentes en el entorno del trazado.

Se trata de zonas de vega con topografía llana, en las que la anchura y grado de conservación de la formación de ribera depende de la importancia del río atravesado y del avance de los cultivos o de la actividad aledaña en detrimento de la vegetación natural.

El objetivo que se persigue es favorecer el proceso de recuperación de la formación en algunos tramos, mediante un diseño de plantación que ayude a restablecer la estructura tanto del estrato arbóreo como del arbustivo, en las condiciones de composición de especies y densidades lo más cercanas a las presentes en las partes de la formación actualmente mejor conservadas.

La estructura de las plantaciones seguirá también las pautas de estas formaciones bien conservadas existentes en la zona concreta de que se trate, con distribución aleatoria o en bosquetes, mezclado los dos estratos de la formación.

En todo caso el diseño se realizará de forma particularizada para cada zona de actuación, y de acuerdo con las indicaciones con los organismos competentes en la gestión de estos espacios de ribera.

Por otra parte, como se ha mencionado en apartados previos, en las zonas de ubicación de pasos de fauna se procederá al estudio de las medidas de integración por la vegetación necesarias, que serán particularizadas para cada caso en función de las condiciones de usos de suelo dominantes en el entorno del paso y según el tipo de plantación propuesto para el tramo.

### 3. Tratamiento de suelos

Los tratamientos que se incluyen en este apartado tienen como finalidad favorecer el desarrollo de las medidas de revegetación propuestas, favorecer los procesos de colonización por la vegetación espontánea de las superficies tratadas, o la vuelta al cultivo agrícola preexistente en su caso.

Se proponen los siguientes tratamientos:

- **Retirada de la capa de tierra vegetal superficial del terreno a ocupar por el trazado, conservación y extendido final sobre terraplén (Aporte TV)**

El tratamiento consiste en la retirada y conservación de la capa superficial del suelo según las indicaciones incluidas en el apartado de medidas protectoras, y su extendido posterior sobre las superficies de terraplén creadas por la infraestructura, en capa de espesor homogéneo y con acabado adecuado para facilitar los procesos de hidrosiembra posteriores y la colonización por la vegetación espontánea.

- **Retirada de la capa de tierra vegetal superficial de los terrenos a ocupar temporalmente durante la ejecución de las obras, conservación y reposición final (Aporte TV-V)**

Este tratamiento se propone para las superficies a ocupar temporalmente por viales de acceso, instalaciones de obra, etc., situadas en zonas llanas. En particular, será de aplicación en las zonas afectadas situadas en la proyección de los viaductos existentes sobre terrenos agrícolas de vega, en las que se haya detectado impacto sobre la hidrología superficial severo o moderado.

El tratamiento consiste como en el caso anterior en la retirada y conservación de la capa superficial del suelo según las indicaciones incluidas en el apartado de medidas protectoras, y su incorporación posterior al terreno una vez finalizado el periodo de ocupación.

La incorporación se realizará de forma complementaria con el tratamiento de laboreo descrito a continuación (Rec).

- **Tratamiento de recuperación del suelo agrícola afectado por la ocupación temporal durante la fase de ejecución (Rec)**

El tratamiento consistirá en la retirada de restos de obra y descompactación mediante laboreo del terreno, en una profundidad no inferior a 20 cm. Se aplicará en los casos señalados para el tratamiento Aporte TV-V y de forma complementaria a éste.

### 4. Otros tratamientos

- **Tratamiento de adecuación de las embocaduras de túneles (Adec)**

El tratamiento consiste en la aplicación de un tratamiento de revegetación y estabilización de talud particularizado para cada una de las embocaduras de túnel propuestas. El tratamiento se definirá en el proyecto constructivo, en función de la embocadura finalmente realizada, del tipo de material excavado, del acabado final seleccionado (incorporando criterios ambientales), de la visibilidad de la embocadura y del tipo de medio en que se sitúa.

- **Tratamiento de restauración de vertederos y zonas de préstamo, y otras superficies afectadas**

De forma similar en el proyecto constructivo se definirán las actuaciones a desarrollar para la estabilización y establecimiento de la vegetación en las zonas afectadas por vertederos y zonas de préstamo, y otras superficies afectadas como consecuencia de la ejecución de la infraestructura y sus instalaciones auxiliares.

#### 3.3.3. Tablas resumen de tratamientos de revegetación e integración paisajística

En el apartado de Apéndices se recogen en forma de listado los tratamientos propuestos para cada uno de los tramos proyectados, por tramos unitarios de 50 en 50 m.

### 3.4. MEDIDAS PARA LA CORRECCIÓN DEL RUIDO PRODUCIDO POR EL TRÁFICO FERROVIARIO

En sentido amplio puede considerarse como ruido cualquier sonido que interfiere en alguna actividad humana, afectando negativamente a la calidad de vida de las personas. Los ruidos de

alta intensidad pueden llegar a provocar estado de agotamiento, fatiga nerviosa, efectos sobre el rendimiento en el trabajo, alteración del sueño y descanso, y pérdida de audición.

Los sistemas de transporte terrestre están considerados como una de las principales fuentes de emisión sonora causantes del ruido ambiental soportado. Así, la creación de una nueva infraestructura ferroviaria de alta velocidad genera una elevación de los niveles sonoros en los espacios que atraviesa, de diversa tipología y significación.

Sin olvidar el incremento temporal del nivel sonoro asociado a algunas operaciones propias de la fase de construcción, cuyos efectos pueden atenuarse en parte mediante la adopción de medidas de carácter preventivo, el ruido de mayor significación producido por este tipo de infraestructuras es el originado por la circulación de los trenes en la fase de explotación. Por tanto, el estudio desarrollado sobre la necesidad de medidas correctoras del ruido se orienta en esta dirección.

Los parámetros que condicionan el nivel de ruido percibido y el grado de molestia ocasionado derivan fundamentalmente de las características del medio atravesado y de las de la infraestructura y el tipo de explotación, destacando los siguientes:

- Proximidad de la población receptora a la fuente de emisión (trazado).
- Usos y actividades predominantes en las áreas afectadas. Pueden darse elementos especialmente sensibles al ruido (hospitales, colegios, etc.) o por el contrario, actividades generadoras de ruido (industrias, etc.).
- Topografía local y existencia de obstáculos físicos que reflejen o refracten el ruido.
- Características del trazado y del tráfico ferroviario.
- Niveles de ruido originados por otros medios de transporte u otras fuentes de emisión.

Por lo que respecta al umbral considerado como admisible, en la actualidad, la mayoría de los países consideran los 65 dB (A) de nivel sonoro equivalente diario, como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para el ruido ambiental en el periodo diurno. Para el periodo nocturno este nivel se sitúa en 55 dB(A).

A fin de determinar los puntos del trazado en los que será necesario establecer medidas correctoras, se ha establecido la siguiente secuencia de análisis:

1. Detección de zonas sensibles al ruido.

2. Estudio de los niveles de ruido producidos por la circulación de trenes y modelización de su propagación, partiendo de una serie de datos e hipótesis de explotación.
3. Estimación de los niveles de ruido producido en las zonas sensibles.
4. Comparación de los niveles de ruido estimados con los valores de referencia o umbral admisibles.
5. Identificación de zonas de actuación y propuesta de medidas correctoras.

### 3.4.1. Selección de zonas de mayor sensibilidad

Para proceder a la estimación de los niveles sonoros a lo largo de los trazados, se han seleccionado un conjunto de zonas de mayor sensibilidad al ruido producido por el tráfico ferroviario. La selección se ha hecho teniendo en cuenta los núcleos de población que quedan en las proximidades de los trazados, junto con las características topográficas de las secciones transversales a la vía del ferrocarril en donde se asientan las edificaciones.

El conjunto de áreas seleccionadas para las alternativas consideradas quedan recogidas en las tablas que se presentan a continuación, en donde se indica el P.K. en que se encuentra, situación respecto a la vía (derecha (D) o izquierda (I), consideradas en sentido Madrid-Valencia o Albacete-Valencia), la distancia a la vía, el tipo de actuación (desmante, terraplén, etc.) y la altura de la misma.

#### *Eje principal*

Núcleo de población	P.K. inicio-P.K. fin	Situación	Distancia a la vía (m)	Tipo de actuación	Altura (m)
Albacete	0+000-1+000	D	200	D	3

### 3.4.2. Estimación de los niveles de ruido y su propagación

Para estimar los niveles de ruido que se podrían alcanzar en las poblaciones cercanas se ha realizado un estudio de modelización de la propagación del ruido producido por el tráfico ferroviario.

Para la modelización se ha partido de una serie de datos e hipótesis relativos a los valores que adoptan los parámetros que inciden en la emisión y recepción del ruido producido por la circulación de trenes, que se presentan a continuación de forma resumida.

**a) Datos básicos**

Tipos de tren considerados.....	AVE, TALGO
Longitud del tren .....	200 m
Velocidad AVE .....	350 km/h
Velocidad TALGO.....	200 km/h
Altura del receptor.....	3 m sobre nivel del suelo
Distancia eje vía-borde plataforma.....	7 m
Distancia borde-primer receptor .....	15 m
Número de vías .....	2
Corrección por tipo de vías .....	0
Nivel de ruido admisible diurno .....	65 dB(A)
Nivel de ruido admisible nocturno .....	55 dB(A)
Inicio del periodo diurno.....	7 h
Final del periodo diurno.....	21 h

La corrección por tipo de vías toma el valor cero por considerarse la condición de referencia, con raíles nuevos o pulidos. Con raíles en peores condiciones se incrementarían los niveles de ruido respecto de la condición de referencia.

El estudio se ha realizado cubriendo una franja extendida 480 m a cada lado de la plataforma ferroviaria.

**b) Características de tráfico ferroviario**

Para el establecimiento de los escenarios de tráfico de trenes se han utilizado los datos de tráfico ferroviario considerados en el Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del proyecto de la línea de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha-Comunidad Valenciana-Región de Murcia. Tramo: Madrid-Albacete/Valencia:

Servicio	AVE	TALGO
Madrid-Alicante	40	---
Madrid-Murcia	24	---
Albacete-Valencia	---	8
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>8</b>

De los 64 AVE circulantes 54 son diurnos y 10 nocturnos, y los 8 TALGO son diurnos.

**c) Condiciones del entorno de la vía**

Para la modelización se ha considerado la sección transversal de la vía, que en este caso discurre mediante desmontes de hasta 5 m de altura.

**d) Metodología de estimación de los niveles de ruido del ferrocarril**

Los niveles sonoros generados por el tráfico ferroviario se suelen estimar aplicando distintas metodologías dependiendo de cada país. Es de destacar que en el caso de España no hay una metodología de cálculo oficial para realizar estas estimaciones.

Por ello, en el presente estudio, se ha elaborado una metodología para la estimación de los niveles sonoros generados por el tráfico ferroviario basada en la experiencia publicada por el Instituto Nacional de Investigación por los Transportes y su Seguridad (INRETS), en varios tipos de trenes en Francia.

La metodología aplicada calcula los niveles de ruido continuo equivalente (Leq) en dB(A) producidos por el tráfico ferroviario durante el período diurno (7 - 21 h), y durante el período nocturno (21 - 7). Asimismo, calcula los niveles de ruido máximos producidos por el tren. La metodología tiene en cuenta:

- Las condiciones en que se desarrolla el tráfico.
- Las características de la vía.
- Las condiciones de propagación del ruido.

Los puntos seleccionados para el cálculo de los niveles sonoros, se encuentran situados en secciones transversales a la vía, a distancias de 15, 30, 60, 120, 240, y 480 m del borde de la vía direccional correspondiente.

Los niveles calculados para cada la sección considerada son los siguientes:

- Nivel de ruido máximo al paso del tren ( $L_{max}$  dB(A)).
- Nivel de ruido continuo equivalente ( $Leq$  dB(A)), calculado de forma diferenciada para el periodo diurno y nocturno, teniendo en cuenta el tráfico ferroviario en el tramo.

Los datos base para la estimación de los niveles sonoros son los siguientes:

• **Características del tráfico en el tramo:**

- Tipos de trenes que circulan.
- Longitud de los distintos tipos de tren.
- Velocidad máxima de cada tipo de tren.
- Número de trenes diarios.
- Porcentaje de trenes durante el día.
- Tipo de vía.

• **Características de la vía en la sección:**

- Cota de la vía.
- Pendiente.

• **Características del punto de recepción:**

- Cota de la base del receptor.
- Distancia de las edificaciones al centro de la vía.

El proceso de cálculo utilizado es el siguiente:

1. Nivel de ruido máximo ( $L_{max}$ ) en un receptor situado a una distancia  $d$ :

$$L_{max} = L_0 - K_c * \lg(d/d_0) + K_v * \lg(V/V_0) - K_d - K_p$$

Donde :

$L_0$ : Nivel de ruido de referencia producido por un tipo de tren a la velocidad  $V_0$  y a la distancia  $d_0$ .

$V$ : Velocidad a que circula el tren.

$d$ : Distancia del eje de la vía al receptor.

$K_c$ : Coeficiente multiplicador de la función distancia, dependiente de la longitud del tren.

$K_v$ : Coeficiente multiplicador dependiente de la velocidad.

$K_d$ : Coeficiente de corrección de la directividad vertical.

$K_p$ : Atenuación por apantallamiento del terreno, pantallas acústicas, etc.

2. Nivel de ruido continuo equivalente  $Leq$  (día/noche) para el conjunto del tráfico ferroviario:

$$Leq_{i,t} = L_{max,i} + 10 \lg(t_c / T) + 10 \lg n_i$$

$$Leq_T = 10 \lg \sum 10^{Leq_{i,t}/10}$$

Donde:

$n_i$ : Número de trenes del tipo  $i$  que circulan en el período  $T$ .

$i$ : Tipo de tren.

$t_c$ : Duración del paso del tren.

$T$ : Período de tiempo en el que se calcula el  $Leq$ .

Los tipos de tren considerados por el modelo y sus parámetros característicos son los siguientes:

Tipo de tren	$V_0$ (Km/h)	$L_{max(25)}$ dB(A)
TALGO	220	97
AVE	270	97

El modelo calcula los niveles de ruido en condiciones de buen estado de la estructura y vía, pero admite la introducción de factores de corrección que incrementan los valores obtenidos para otras situaciones más desfavorables de tipo de vía y estado de conservación de vía y estructura.

### 3.4.3. Aplicación del modelo ferroviario. Niveles de ruidos estimados

Se ha realizado una estimación de los niveles sonoros que se prevé alcanzar durante el funcionamiento de la infraestructura sobre la zona considerada como sensible, el entorno de la ciudad de Albacete, afectada por el primer tramo de nueva construcción del eje principal, si no se aplican las medidas correctoras oportunas.

Los resultados obtenidos son los que aparecen en la tabla que se muestra a continuación. En ella se recogen las estimaciones de los niveles de ruido máximo (Lmax) y ruido continuo equivalente (Leq) estimadas, durante los períodos diurno y nocturno.

Núcleo de población	P.K. inicio-P.K. fin	Lmax	Leq día	Leq noche
Albacete	0+000-1+000	78	67	62

A la vista de los resultados de la aplicación del modelo de ruido y considerando como niveles admitidos los que no se sobrepasen los 55 dB(A) Leq nocturnos ni los 65 dB(A) diurnos, se observa que en esta zona de las inmediaciones de Albacete, los niveles de Leq estimados, tanto diurnos como nocturnos, superan los niveles considerados como admisibles y será por lo tanto necesaria la adopción de medidas correctoras que minimicen estos niveles.

### 3.4.4. Propuesta de medidas correctoras

Las medidas correctoras se expresan, teniendo en cuenta el nivel de detalle del presente documento, como longitud de apantallamiento acústico estándar. Sin embargo, el diseño final deberá contemplar una tipología más amplia de medidas de atenuación en la que puedan combinarse, con criterios estéticos y paisajísticos en función del tipo de zona atravesada, los elementos artificiales con otros de tipo natural (vegetación, acúmulos de tierra, etc.), a fin de conseguir la adecuación e integración paisajística de las actuaciones correctoras y evitar impactos adicionales.

En todo caso será preciso realizar, en fases sucesivas de proyecto, estudios de detalle sobre los niveles de ruido previsibles, y diseñar medidas correctoras para los casos que finalmente precisen atenuación de los niveles sonoros.

Así, se considera necesaria la instalación de apantallamiento acústico en el primer tramo de nueva construcción del eje principal entre los P.K. 0+000 y 1+000.

#### 4. **REDACCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS EN FASES POSTERIORES**

Como complemento de las medidas preventivas y correctoras anteriormente señaladas, a nivel de proyecto constructivo y para los distintos tramos en que se descomponga el trazado, se redactarán los siguientes estudios y proyectos:

##### 1. **Medidas incorporadas al desarrollo técnico del proyecto**

El diseño de la infraestructura a nivel de proyecto constructivo contemplará los siguientes aspectos:

- Ajustes en la morfología de desmontes y terraplenes, estudiando la aplicación de criterios de ajuste morfológico, en función del tipo de sustrato y topografía atravesada, a fin de facilitar su integración y el establecimiento de la cubierta vegetal, según los criterios señalados en el Apartado 2.
- Ajustes en el acabado de túneles según las indicaciones del Apartado 2, teniendo en cuenta la topografía del terreno y las características de los materiales, a fin de reducir la afección correspondiente al área de embocadura.
- Selección de trazado y diseño de la línea de alta tensión e instalaciones necesarias para el suministro de energía eléctrica, teniendo en cuenta los criterios de prevención y minimización de impactos señalados en el Apartado 2.
- Concreción de los pasos de fauna según lo establecido en el Apartado 3.
- Ajustes en el acabado de los drenajes para permitir el fácil acceso a los mismos por la fauna y otras medidas para su acondicionamiento como pasos de fauna, según lo establecido en el Apartado 3.
- Concreción de los pasos para vías pecuarias, según lo establecido en el Apartado 3.

##### 2. **Estudio de ruido**

Será necesario la realización de un estudio de ruido particularizado para las zonas de posible incidencia detectadas que incluya:

- Definición de la situación de ruido de partida y estimación de los niveles reales de ruido durante la fase de explotación.

- Definición de las zonas en las que se considere necesaria la colocación de sistemas para disminuir los impactos ocasionados por el incremento de los niveles sonoros, en su caso.
- Diseño de las medidas adecuadas para conseguir que el ruido producido por la puesta en servicio de la nueva vía no sobrepase los niveles considerados como admisibles.

En principio se consideran áreas sensibles a estudiar las señaladas en el apartado de medidas de corrección de ruido. No obstante, del estudio detallado de los trazados a nivel de proyecto constructivo y en función de los niveles de ruido alcanzados se inferirá la necesidad de completar las medidas señaladas.

##### 3. **Proyecto de medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental y paisajística**

Se redactará, con los datos a nivel de proyecto constructivo, un proyecto de recuperación ambiental basado en la propuesta de medidas protectoras y correctoras indicadas en los apartados 2 y 3.

Este proyecto de recuperación ambiental englobará todas las zonas afectadas, aledañas o dependientes de las propias obras de la vía del ferrocarril. En él se definirán la localización, características y restauración propuesta de todos los elementos de obra indicados, con el objeto de integrar estas actuaciones en el conjunto de la obra.

Además de las medidas de revegetación e integración paisajística contempladas en el Apartado 3 del presente estudio, se deberán concretar los siguientes aspectos:

- Zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental, en las que se definirán medidas especiales para su protección y para la minimización de los impactos.
- Zonas de núcleos urbanos que pueden verse afectadas por las emisiones de polvo en la fase de construcción.
- Zonas de limitación de acceso con fines protectores.
- Zonas en donde se realizará la retirada de la capa de suelo superficial y zonas en las que no debe realizarse esta operación.
- Zonas de almacenamiento de la capa de suelo retirado.
- Tratamientos de conservación de los acopios de suelo retirados previamente.

- Medidas para la integración paisajística de los taludes que se producen a lo largo de la traza, así como de los viaductos y embocaduras de túneles.
- Elección de la ubicación y medidas de restauración de los terrenos a utilizar como almacén de materiales, plantas de hormigonado y parque y zona de tránsito de maquinaria.
- Elección de la ubicación y dimensiones de los vertederos temporales y permanentes y de las zonas de préstamo, en función de los criterios establecidos en el Apartado 2.
- Una vez definida la ubicación y dimensiones de los vertederos permanentes y zonas de préstamo, se definirán las medidas de restauración. Los trabajos de adecuación morfológica, revegetación de estas zonas, que formarán parte del proyecto de restauración, serán incluidas y presupuestadas en el proyecto de construcción.
- Medidas correctoras y restauración de las zonas afectadas por la ejecución de la línea de alta tensión para el suministro de energía eléctrica.
- Identificación de árboles o grupos de arbolado sobre los que se instalarán los cercados de protección.
- Zonas en las que se planificarán las explosiones y voladuras con el fin de no interferir en la reproducción de las aves.
- Cálculo del caudal ecológico de los cauces que pueden verse desviados durante la fase de construcción de la infraestructura, en su caso.

#### 4. Prospección arqueológica

Antes del inicio de las obras se procederá a la realización de una prospección arqueológica con el fin de detectar la existencia de restos arqueológicos.

#### 5. Programa de vigilancia ambiental

Se redactará un programa de vigilancia ambiental para el seguimiento de las actuaciones, control de los impactos, control de la ejecución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental, y control de la adopción de las condiciones que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, cuando esta se formule.

En el programa se detallará el seguimiento de las actuaciones y se describirá el tipo de los informes y la frecuencia y período de su emisión, siguiendo los criterios establecidos

en el apartado de Vigilancia Ambiental correspondiente del Estudio de Impacto Ambiental.

Entre los aspectos a incluir estarán los estudios y proyectos mencionados anteriormente: medidas a incorporar al desarrollo técnico del proyecto, prospección arqueológica, proyecto de restauración ambiental y paisajística y estudio de ruido.

#### 6. Coordinación entre el proyecto de ejecución y las medidas de protección y corrección

Se establecerá la programación de obra contando con las actuaciones de protección y corrección previstas.

## 5. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las principales partidas presupuestarias son las siguientes:

- Corrección del ruido
- Pasos de fauna
- Reposición de vías pecuarias
- Medidas de revegetación e integración paisajística
- Tratamiento de restauración de vertederos
- Tratamiento de las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares temporales
- Seguimiento arqueológico y actuaciones en yacimientos
- Seguimiento ambiental

### 5.1. CORRECCIÓN DEL RUIDO

Si bien las medidas de apantallamiento acústico deberán desarrollarse de forma particularizada para cada uno de los tramos que las precisen, aplicando criterios de integración paisajística y diseños que no se reduzcan a la instalación de pantallas estándar, para poder realizar una estimación económica de estas medidas se han considerado una serie de supuestos que deben tomarse como una primera aproximación a la valoración, y en ningún caso como condiciones prefijadas para la actuación posterior:

#### *Mediciones:*

- Altura media de la pantalla: 3 m
- Reparto proporcional por tipo de pantalla: 50% absorbente y 50% reflectante
- Longitud del apantallamiento: la indicada en la relación de tramos en los que previsiblemente será necesaria su instalación.

#### *Precios unitarios:*

- Precio por metro cuadrado: Estimado como media de los precios medios de instalación de apantallamientos de tipo absorbente y reflectante: 150,25 €/m<sup>2</sup>.
- Precio por metro lineal de trazado: Obtenido como producto del precio por metro cuadrado por la altura de pantalla: 450,75 €/m.l.

La estimación económica de las medidas complementarias de revegetación, básicamente plantaciones, queda incluida en el apartado correspondiente a medidas de revegetación.

A continuación se resume la valoración económica para el tramo en que se considera necesaria la instalación de pantallas para la corrección del ruido:

#### *Eje principal.*

P.K. inicio-P.K. fin	Núcleo de población	Situación	Longitud pantalla (m)	Valoración económica (€)
0+000-1+000	Albacete	D	1.000	450.750

### 5.2. PASOS DE FAUNA

En el presente estudio se considera como criterio para la instalación de pasos de fauna, según lo establecido en el *Estudio de Impacto Ambiental del Estudio Informativo del Proyecto de la línea de alta velocidad Madrid-Castilla La Mancha- Comunidad Valenciana- Región de Murcia. Tramo: Albacete/Valencia*, la utilización de los drenajes de la infraestructura para el paso de la fauna, así como la instalación de marcos en los casos en los que en el proyecto no se prevé la instalación de ninguna obra de drenaje.

La valoración económica de las medidas destinadas a incrementar la transparencia de la traza para reducir el posible efecto barrera sobre la fauna se ha estimado como el sobrecoste que supone la adecuación para el paso de la fauna del dimensionamiento de algunas de las obras de drenaje que se han dispuesto, así como el coste de instalación de marco para paso de fauna en zonas donde no estaba prevista la instalación de obras de drenaje.

Se han considerado las siguientes unidades de medición y precios unitarios:

- Sustitución de obra de drenaje de diámetro 1,8 m por marco 6(H) x 4(V) para paso de fauna: 48.080 €/unidad.
- Sustitución de obra de drenaje tipo marco de 3(H)x2,5(V) por marco 6(H) x 4(V) para paso de fauna: 36.060 €/unidad.
- Instalación de marco 6(H) x 4(V) para paso de fauna: 63.105 €/unidad.

Por otra parte, en los casos los que se propone el acondicionamiento de obras de drenaje proyectadas para su utilización como paso de fauna, se han considerado las siguientes unidades de medición y precios unitarios:

- Acondicionamiento de obra de drenaje de diámetro 1,8 m para paso de fauna: 1.502,50 €/unidad.
- Acondicionamiento de obra de drenaje de marco 3(H) x 3(V) para paso de fauna: 2.404 €/unidad.
- Acondicionamiento de obra de drenaje de marco 4(H) x 4(V) para paso de fauna: 3.005 €/unidad.
- Acondicionamiento de obra de drenaje de marco 6(H) x 4(V) para paso de fauna: 3.005 €/unidad.

A continuación se resume la valoración económica para cada uno de los tramos considerados:

**Eje Principal P.K. 58+912 a P.K. 94+481**

Paso de fauna	Medición (Ud)	Precio por Ud	Valoración económica (€)
Sustitución O.D. de diámetro 1,8 m por marco de 6(H)x4(V)	2	48.080	96.160
Sustitución O.D. de marco 3(H)x2,5(V) por marco de 6(H)x4(V)	1	36.060	36.060
Instalación de marco de 6(H)x4(V)	1	63.105	63.105
Acondicionamiento de O.D. de diámetro 1,8 m	7	1.502,50	10.502,5
Acondicionamiento de O.D. de marco 3(H)x3(V)	1	2.404	2.404
Acondicionamiento de O.D. de marco 4(H)x4(V)	5	3.005	15.025
Acondicionamiento de O.D. de marco 6(H)x4(V)	1	3.005	3.005
<b>Total</b>			<b>226.261,5</b>

**Variante 3ª vía Higuera**

Paso de fauna	Medición (Ud)	Precio por Ud	Valoración económica (€)
Acondicionamiento de O.D. de marco 3(H)x3(V)	1	2.404	2.404
<b>Total</b>			<b>2.404</b>

**5.3. REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS**

En la valoración económica de las medidas correctoras, la reposición de las vías pecuarias tiene una difícil consideración como medida de carácter exclusivamente ambiental, ya que en buena parte de los casos, las vías coinciden con carreteras y caminos, para los que también se plantea la reposición del servicio, o bien con viaductos establecidos por otro tipo de criterios.

De esta forma, en la valoración económica de las medidas protectoras y correctoras no se incorpora la reposición de vías pecuarias al encontrarse ya incluida en el capítulo de valoración de la reposición de servicios del proyecto.

#### 5.4. MEDIDAS DE REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Para la valoración económica de los tratamientos de revegetación e integración paisajística se han considerado las siguientes unidades de medición y precios unitarios:

- Hidrosiembra HD:  
 m<sup>2</sup> Hidrosiembra de taludes con especies herbáceas y arbustivas, incluyendo riegos de mantenimiento de las superficies hidrosebradas: 1,80 €/m<sup>2</sup>
- Plantación PL1:  
 m.l Plantación en zona de vega con especies arbóreas y arbustivas, formando alineaciones a pie de terraplén en las márgenes de trazado, tipo PL1: 18,03 €/m
- Plantación PL2:  
 m.l Plantación con especies arbóreas rústicas, o arbóreas y arbustivas, en las márgenes del trazado, en tramos cultivados con ejemplares arbóreos tipo PL2: 18,03 €/m
- Plantación PL3:  
 m.l Plantación de especies arbóreas rústicas, o arbóreas y arbustivas, a pie de terraplén en las márgenes del trazado, en tramos con cultivo, arbolado y/o matorral tipo PL3: 18,03 €/m
- Plantación PL4:  
 m.l Plantación de especies arbóreas y/o arbustivas en casos especiales, tipo PL4: 39,07 €/m
- Plantación PL5:  
 m.l Plantación forestal de especies arbóreas y arbustivas de pinar en márgenes del trazado, tipo PL5: 18,03 €/m
- Tratamiento de suelos Aporte TV:  
 m.<sup>2</sup> Retirada de la capa de tierra vegetal superficial del terreno a ocupar por el trazado, conservación y extendido final sobre terraplén, según especificaciones del tratamiento Aporte TV: 1,20 €/m<sup>2</sup>

- Tratamiento de suelos Aporte TV-V (asociado a Rec):  
 m.<sup>2</sup> Retirada de la capa de tierra vegetal superficial del terreno a ocupar por viales de acceso y otras superficies de obra en una banda situada en la zona de proyección de los viaductos sobre terrenos agrícolas, conservación y reposición final, según especificaciones del tratamiento Aporte TV-V: 0,48 €/m<sup>2</sup>
- Tratamiento de suelos Rec:  
 m.<sup>2</sup> Tratamiento de recuperación del suelo afectado en la zona de proyección de los viaductos sobre terrenos agrícolas, consistente en la retirada de restos de obra y laboreo del terreno, según especificaciones del tratamiento Rec: 0,36 €/m<sup>2</sup>

A continuación se resumen las mediciones y estimación económica de las medidas de revegetación e integración paisajística planteadas, así como su desglose por unidades de tratamiento, mediciones y presupuestos parciales para cada alternativa.

*Eje principal. P.K. 0+000 a P.K. 3+176*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	79 m <sup>2</sup>	1,80	142,20
PL1	---	18,03	---
PL2	880 m	18,03	15.866,40
PL3	---	18,03	---
PL4	2.100 m	39,07	82.047,00
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	72.405 m <sup>2</sup>	1,20	86.886,00
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>184.941,60</b>

*Eje principal P.K. 21+741 a P.K. 31+347*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	63.116 m <sup>2</sup>	1,80	13.608,80
PL1	4.080 m	18,03	73.562,40
PL2	2.340 m	18,03	42.190,20
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	264.830 m <sup>2</sup>	1,20	317.796,00
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>547.157,40</b>

*Salto de carnero Valencia-Alicante*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	79.013 m <sup>2</sup>	1,80	142.223,40
PL1	---	18,03	---
PL2	---	18,03	---
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	107.505 m <sup>2</sup>	1,20	129.006,00
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>271.229,40</b>

*Eje principal P.K. 58+912 a P.K. 94+481.537*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	496.642m <sup>2</sup>	1,80	893.955,60
PL1	2.340 m	18,03	42.190,20
PL2	4.160 m	18,03	75.004,80
PL3	4.640 m	18,03	83.659,20
PL4	---	39,07	---
PL5	5.800 m	18,03	104.574,00
Aporte TV	1.686.596 m <sup>2</sup>	1,20	2.023.915,20
Aporte TV-V	10.000 m <sup>2</sup>	0,48	4.800
Rec	10.000 m <sup>2</sup>	0,36	3.600
<b>Total</b>			<b>3.231.699,00</b>

*Conexión Alicante-Valencia*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	5.693 m <sup>2</sup>	1,80	10.247,40
PL1	---	18,03	---
PL2	---	18,03	---
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	16.331 m <sup>2</sup>	1,20	19.597,20
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>29.844,60</b>

*Variante 3ª vía Albacete-Chinchilla*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	24.629 m <sup>2</sup>	1,80	44.332,20
PL1	---	18,03	---
PL2	---	18,03	---
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	164.601 m <sup>2</sup>	1,20	197.521,20
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>241.853,40</b>

*Variante 3ª vía Higuera*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	22.087 m <sup>2</sup>	1,80	39.756,60
PL1	1.200 m	18,03	21.636,00
PL2	1.660 m	18,03	29.929,80
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	87.346 m <sup>2</sup>	1,20	104.815,20
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>196.137,60</b>

*Variante 3ª vía Chinchilla*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	4.223 m <sup>2</sup>	1,80	7.601,40
PL1	---	18,03	---
PL2	480 m	18,03	8.654,40
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	55.060 m <sup>2</sup>	1,20	66.072,00
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>82.327,80</b>

*Variante 3ª vía Fuente La Higuera*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	24.577 m <sup>2</sup>	1,80	44.238,60
PL1	---	18,03	---
PL2	960 m	18,03	17.308,80
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	75.921 m <sup>2</sup>	1,20	91.105,20
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>152.652,60</b>

*Variante 3ª vía Hoya-Gonzalo*

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	2.669 m <sup>2</sup>	1,80	4.804,20
PL1	---	18,03	---
PL2	840 m	18,03	15.145,20
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	35.736 m <sup>2</sup>	1,20	42.883,20
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>62.832,60</b>

**Variante 3ª vía Mogente**

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	28.769 m <sup>2</sup>	1,80	51.784,20
PL1	1.020 m	18,03	18.390,60
PL2	560 m	18,03	10.096,80
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	95.979 m <sup>2</sup>	1,20	115.174,80
Aporte TV-V	5.000 m <sup>2</sup>	0,48	2.400,00
Rec	5.000 m <sup>2</sup>	0,36	1.800,00
<b>Total</b>			<b>199.646,40</b>

**Variante de Vallada**

Tratamiento	Medición	Precio unitario (€)	Valoración económica (€)
Hidrosiembra	3.470 m <sup>2</sup>	1,80	6.246,00
PL1	---	18,03	---
PL2	700 m	18,03	12.621,00
PL3	---	18,03	---
PL4	---	39,07	---
PL5	---	18,03	---
Aporte TV	29.070 m <sup>2</sup>	1,20	34.884,00
Aporte TV-V	---	0,48	---
Rec	---	0,36	---
<b>Total</b>			<b>53.751,00</b>

**5.5. TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN DE VERTEDEROS**

Se incluye en este apartado la valoración del tratamiento correspondiente a la restauración de la superficie de los vertederos de materiales sobrantes. La estimación se ha efectuado tomando como tipo medio de tratamiento aquel consistente en la preparación de la superficie del vertedero (ajustes morfológicos superficiales y preparación del terreno para la revegetación) y en su revegetación mediante siembra de las especies adecuadas.

El precio unitario estimado de este tratamiento es de 1,5 €/m<sup>2</sup>.

La estimación de volúmenes sobrantes incluye tanto los materiales no utilizables como el excedente de materiales utilizables. A partir de estos volúmenes se han estimado las superficies de vertedero esperadas considerando una altura media de vertedero de 6 m, que puede tomarse como límite superior admisible en la mayor parte del trazado.

A continuación se resume la valoración efectuada para cada una de las soluciones:

	Tramo	Vol. vertedero (m <sup>3</sup> )	Sup. vertedero (m <sup>2</sup> )	Valoración económica (€)
EJE PRINCIPAL	P.K. 0+000 a P.K. 3+176	89.975	14.996	22.494,00
	P.K. 21+741 a P.K. 31+347	58.971	9.829	14.743,50
	P.K. 58+912 a P.K. 94+481	2.017.192	336.198	504.297,00
	Salto de Carnero Valencia-Alicante	827.959	137.993	206.989,50
	Conexión Alicante-Valencia	64.478	10.746	16.119,00
3ª VIAS	Albacete-Chinchilla	165.922	27.654	41.481,00
	Chinchilla	217.564	36.261	54.391,50
	Hoya Gonzalo	35.848	5.975	8.962,50
	Higuera	85.286	14.214	21.321,00
	Fuente la Higuera	45.666	7.611	11.416,50
	Mogente	373.711	62.285	93.427,50
Vallada	34.239	5.707	8.560,50	

**5.6. TRATAMIENTO DE LAS ZONAS OCUPADAS POR INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES**

Se incluye en este apartado la valoración correspondiente al tratamiento de las instalaciones auxiliares de obra. La estimación se ha efectuado considerando que para cada tramo será necesaria una instalación auxiliar, excepto en el caso del tramo del eje principal entre el P.K. 58+912 y P.K. 94+481.537, en donde serán necesarias, al menos, dos instalaciones auxiliares. Se incluye en el precio la retirada de la tierra vegetal superficial del terreno a ocupar por las instalaciones, su conservación, la impermeabilización de las superficies, el tratamiento de las aguas en estas instalaciones, y la preparación de la superficie de estas zonas una vez retiradas las instalaciones (ajustes morfológicos superficiales y preparación del terreno para la revegetación) y en su revegetación mediante siembra de las especies adecuadas.

El precio unitario estimado de este tratamiento es de 33.055,67 €/instalación auxiliar.

A continuación se resume la valoración efectuada para cada una de las soluciones.

	Solución	Valoración económica (€)
EJE PRINCIPAL	P.K. 0+000 a P.K. 3+176	33.055,67
	P.K. 21+741 a P.K. 31+347	33.055,67
	P.K. 58+912 a P.K. 94+481	66.111,34
	Salto de Carnero Valencia-Alicante	33.055,67
	Conexión Alicante-Valencia	33.055,67
3ª VÍAS	Albacete-Chinchilla	33.055,67
	Chinchilla	33.055,67
	Hoya Gonzalo	33.055,67
	Higueruela	33.055,67
	Fuente la Higuera	33.055,67
	Mogente	33.055,67
	Vallada	33.055,67

#### 5.7. SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Y ACTUACIÓN EN YACIMIENTOS

P.A. Trabajos de prospección arqueológica según indicaciones de las medidas de prevención de impactos sobre el patrimonio arqueológico.

	Solución	Valoración económica (€)
EJE PRINCIPAL	P.K. 0+000 a P.K. 3+176	4.808,10
	P.K. 21+741 a P.K. 31+347	15.025,30
	P.K. 58+912 a P.K. 94+481	54.090,00
	Salto de Carnero Valencia-Alicante	3.606,07
	Conexión Alicante-Valencia	901,52
3ª VÍAS	Albacete-Chinchilla	12.621,25
	Chinchilla	3.606,07
	Hoya Gonzalo	3.005,06
	Higueruela	7.512,65
	Fuente la Higuera	4.808,10
	Mogente	7.212,15
	Vallada	2.404,05

#### 5.8. SEGUIMIENTO AMBIENTAL

P.A. Trabajos de vigilancia ambiental durante la ejecución e inicio de la fase de funcionamiento (tres primeros años después de la emisión del Acta de Recepción Provisional).

	Solución	Valoración económica (€)
EJE PRINCIPAL	P.K. 0+000 a P.K. 3+176	19.232,39
	P.K. 21+741 a P.K. 31+347	60.149,29
	P.K. 58+912 a P.K. 94+481	216.360,00
	Salto de Carnero Valencia-Alicante	14.424,29
	Conexión Alicante-Valencia	3.606,00
3ª VÍAS	Albacete-Chinchilla	50.485,02
	Chinchilla	14.424,29
	Hoya Gonzalo	12.020,24
	Higueruela	30.050,61
	Fuente la Higuera	19.232,39
	Mogente	28.848,58
	Vallada	9.616,19

#### 5.9. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

En la tabla que se presenta a continuación se resumen a continuación las valoraciones económicas de las medidas correctoras contempladas.

	Solución	Corrección del ruido	Pasos de fauna	Revegetación e integración paisajística	Restauración vertederos	Instalaciones auxiliares	Prospección arqueológica	Programa de Vigilancia Ambiental	Total
EJE PRINCIPAL	P.K. 0+000 a P.K. 3+176	450.750,00	---	184.941,60	22.494,00	33.055,67	4.808,10	19.232,39	<b>715.281,76</b>
	P.K. 21+741 a P.K. 31+347	---	---	547.157,40	14.743,50	33.055,67	15.025,30	60.149,29	<b>670.131,16</b>
	P.K. 58+912 a P.K. 94+481	---	226.261,50	3.231.699,00	504.297,00	66.111,24	54.090,00	216.360,00	<b>4.298.818,74</b>
	Salto de Carnero Valencia-Alicante	---	---	271.229,40	206.989,50	33.055,67	3.606,07	14.424,29	<b>529.304,93</b>
	Conexión Alicante-Valencia	---	---	29.844,60	16.119,00	33.055,67	901,52	3.606,00	<b>83.526,79</b>
3ª VÍAS	Albacete-Chinchilla	---	---	241.853,40	41.481,00	33.055,67	12.621,25	50.485,02	<b>379.496,34</b>
	Chinchilla	---	---	82.327,80	54.391,50	33.055,67	3.606,07	14.424,29	<b>187.805,33</b>
	Hoya Gonzalo	---	---	62.832,60	8.962,50	33.055,67	3.005,06	12.020,24	<b>119.876,07</b>
	Higuera	---	2.404,00	196.137,60	21.321,00	33.055,67	7.512,65	30.050,61	<b>290.481,53</b>
	Fuente la Higuera	---	---	152.652,60	11.416,50	33.055,67	4.808,10	19.232,39	<b>221.165,26</b>
	Mogente	---	---	199.646,40	93.427,50	33.055,67	7.212,15	28.848,58	<b>362.190,30</b>
	Vallada	---	---	53.751,00	8.560,50	33.055,67	2.404,05	9.616,19	<b>107.387,41</b>