

MEMORIA

ÍNDICE

| | | | |
|---|----------|--|--|
| MEMORIA..... | 4 | | |
| 1 ANTECEDENTES..... | 4 | | |
| 1.1 INTRODUCCIÓN..... | 4 | | |
| 1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS..... | 4 | | |
| 1.3 ANTECEDENTES TÉCNICOS..... | 4 | | |
| 1.3.1 Estudio Informativo..... | 4 | | |
| 1.3.1.1 Orden de Estudio..... | 4 | | |
| 1.3.1.2 Objeto del estudio..... | 4 | | |
| 1.3.1.3 Aprobación..... | 4 | | |
| 1.3.2 Documento ambiental..... | 5 | | |
| 1.3.2.1 Introducción..... | 5 | | |
| 1.3.2.2 Condicionantes y alternativas..... | 5 | | |
| 1.3.3 Resolución por la que se formula informe de Impacto Ambiental..... | 5 | | |
| 1.3.4 Orden de estudio..... | 5 | | |
| 1.3.5 Cesión de titularidad..... | 5 | | |
| 1.4 ANÁLISIS DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 5 | | |
| 1.4.1 Introducción..... | 5 | | |
| 1.4.2 Características de potencial impacto..... | 5 | | |
| 1.5 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO..... | 6 | | |
| 1.5.1 Datos generales..... | 7 | | |
| 1.5.2 Características..... | 7 | | |
| 1.5.3 Instrucciones particulares..... | 7 | | |
| 1.5.4 Programación para la redacción de los trabajos..... | 8 | | |
| 1.5.5 Presupuesto aproximado..... | 8 | | |
| 2 OBJETO DEL PROYECTO..... | 8 | | |
| 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... | 8 | | |
| 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 8 | | |
| 3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA..... | 9 | | |
| 3.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES..... | 9 | | |
| 3.3.1 Geología..... | 9 | | |
| 3.3.2 Procedencia de materiales..... | 10 | | |
| 3.4 EFECTOS SÍSMICOS..... | 12 | | |
| 3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA..... | 12 | | |
| 3.5.1 Datos climáticos generales..... | 13 | | |
| 3.5.2 Días de aprovechamiento de las obras..... | 13 | | |
| 3.5.3 Precipitaciones de Cálculo..... | 13 | | |
| 3.5.4 Caudales de cálculo de las cuencas vertientes..... | 14 | | |
| 3.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO..... | 15 | | |
| 3.7 GEOTECNIA DEL CORREDOR..... | 16 | | |
| 3.7.1. Unidades geotécnicas..... | 16 | | |
| 3.7.1.1. Caracterización geotécnica de los suelos..... | 16 | | |
| 3.7.1.2. Caracterización geomecánica del macizo rocoso atravesado..... | 17 | | |
| 3.7.1.3. Nivel freático..... | 17 | | |
| 3.7.2. Estudio de rellenos..... | 17 | | |
| 3.7.3. Estudio de desmontes..... | 18 | | |
| 3.7.3.1. Excavabilidad..... | 18 | | |
| 3.7.3.2. Aprovechamiento de los materiales procedentes de las excavaciones de la traza..... | 18 | | |
| 3.7.3.3. Análisis de estabilidad..... | 19 | | |
| 3.7.4. Explanada..... | 21 | | |
| 3.8 TRAZADO..... | 21 | | |
| 3.8.1 Introducción..... | 21 | | |
| 3.8.2 Descripción del proyecto..... | 21 | | |
| 3.8.3 Condicionantes y criterios generales de trazado..... | 21 | | |
| 3.8.4 Criterios de diseño..... | 21 | | |
| 3.8.5 Trazado en planta..... | 21 | | |
| 3.8.5.1 Características generales..... | 21 | | |
| 3.8.6 Trazado en alzado..... | 22 | | |
| 3.8.6.1 Características generales..... | 22 | | |
| 3.8.7 Sección transversal..... | 22 | | |
| 3.8.7.1 Características generales..... | 22 | | |
| 3.8.8 Taludes de desmonte y terraplén..... | 23 | | |
| 3.8.9 Análisis de aprovechamiento de firmes..... | 23 | | |
| 3.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 23 | | |
| 3.9.1 Material disponible..... | 23 | | |
| 3.9.2 Material necesario..... | 23 | | |
| 3.9.3 Préstamos y vertederos..... | 24 | | |
| 3.10 FIRMES Y PAVIMENTOS..... | 24 | | |
| 3.11 DRENAJE..... | 25 | | |
| 3.11.1 Introducción..... | 25 | | |
| 3.11.2 Drenaje transversal..... | 25 | | |
| 3.11.2.1 Introducción..... | 25 | | |
| 3.11.2.2 Obras proyectadas..... | 26 | | |
| 3.11.3 Drenaje longitudinal..... | 26 | | |
| 3.11.3.1 Criterios básicos de diseño..... | 26 | | |
| 3.11.4 Drenaje profundo..... | 27 | | |
| 3.11.5 Estudio de los cauces principales..... | 27 | | |
| 3.11.5.1 Metodología..... | 27 | | |
| 3.11.5.2 Conclusiones..... | 28 | | |
| 3.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS..... | 28 | | |
| 3.13 ESTRUCTURAS..... | 28 | | |
| 3.13.1 NUEVO PUENTE..... | 29 | | |
| 3.13.1.1 Condicionantes de diseño..... | 29 | | |
| 3.13.1.2 Descripción del nuevo puente..... | 32 | | |
| 3.13.1.3 Proceso constructivo..... | 34 | | |
| 3.13.2 MUROS..... | 38 | | |
| 3.14 REPOSICIÓN DE CAMINOS..... | 39 | | |
| 3.14.1 Caminos existentes afectados..... | 39 | | |
| 3.14.2 Descripción de las reposiciones..... | 39 | | |
| 3.14.3 Firme..... | 39 | | |
| 3.15 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO..... | 39 | | |
| 3.16 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... | 41 | | |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.17 | INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 41 |
| 3.17.1 | Análisis del documento de informes de impacto ambiental..... | 41 |
| 3.17.2 | IDENTIFICACIÓN, DE LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES. | 43 |
| 3.17.2.1 | Hidrogeología..... | 43 |
| 3.17.2.2 | Hidrología superficial | 43 |
| 3.17.2.3 | Sosiego público | 43 |
| 3.17.2.4 | Vegetación flora, fauna y Espacios de Interés Natural..... | 44 |
| 3.17.2.5 | Patrimonio cultural | 45 |
| 3.17.3 | Propuesta de medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental..... | 45 |
| 3.17.4 | Programa de vigilancia ambiental..... | 46 |
| 3.18 | OBRAS COMPLEMENTARIAS..... | 46 |
| 3.19 | COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS | 47 |
| 3.20 | EXPROPIACIONES..... | 47 |
| 3.20.1 | Afecciones..... | 47 |
| 3.20.2 | Expropiación | 48 |
| 3.20.2.1 | Expropiación definitiva..... | 48 |
| 3.20.3 | Imposición de servidumbres..... | 49 |
| 3.20.3.1 | Líneas Eléctricas de BT | 49 |
| 3.20.3.2 | Líneas Eléctricas de MT y AT | 49 |
| 3.20.3.3 | Telefonía y Fibra óptica..... | 49 |
| 3.20.3.4 | Abastecimiento y saneamiento..... | 50 |
| 3.20.3.5 | Alumbrado | 50 |
| 3.20.4 | Ocupaciones temporales | 50 |
| 3.20.5 | Planos parcelarios..... | 51 |
| 3.20.5.1 | Construcciones afectadas | 51 |
| 3.21 | REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 51 |
| 3.22 | PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN..... | 58 |
| 3.23 | PRESUPUESTO | 58 |
| 4 | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA..... | 59 |
| 5 | CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DEL R.D. 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ARTÍCULO 125) | 59 |
| 6 | DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO..... | 59 |
| 7 | NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO..... | 60 |
| 8 | RESUMEN Y CONCLUSIONES..... | 61 |

MEMORIA

1 ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN

El Anejo Nº1: Antecedentes tiene por objeto describir los antecedentes administrativos y técnicos al *Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle*". Clave: T8/28-CC-3530.

Así mismo, se incluye un análisis de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto, en el que se describen las principales características previstas para el proyecto, así como una serie de instrucciones particulares asignadas al contrato.

El anejo también recoge un análisis del Informe de Impacto Ambiental del Estudio Informativo con clave E12-CC-09 y denominado "Variante de Cabezuela del Valle".

1.2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 16 de enero de 1997, la Dirección General de Carreteras aprobó una Orden de Estudio para la redacción del Estudio Informativo "Variante de Cabezuela del Valle", de clave E12-CC-09.

En julio de 2003, se redactó la Memoria Resumen para el desarrollo del proceso de Consultas Previas correspondientes al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

El 17 de octubre de 2007, se aprobó provisionalmente el estudio informativo, publicándose el anuncio de la correspondiente Información Pública en el B.O.E. núm. 33, de 7 de febrero de 2008.

En junio de 2009, la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura elaboró un informe a petición de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MAGRAMA en el que se analizan las implicaciones y los costes derivados de los ajustes propuestos por la Junta de Extremadura en su alegación.

El 22 de febrero de 2011, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino emitió una nueva resolución sobre el Estudio Informativo de clave E12-CC-09, a partir de la cual se concluye que, debido a un impacto sobre el paisaje no asumible en el entorno, el procedimiento quedaba en suspenso.

Como resultado de lo anterior, la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura elaboró un informe, en enero de 2013, sobre el escenario surgido tras la resolución emitida por el Órgano Ambiental. El contenido de dicho informe da pie a la Orden de Estudio: "Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción. Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle", aprobada el 11 de julio de 2013.

El 21 de diciembre de 2016 entró en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, un escrito de la Subdirección General de Estudios y Proyecto de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, en el que se solicita la evaluación ambiental simplificada del proyecto "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres)".

A 27 de julio de 2018 se emite la Resolución de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto 20160145 "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres)".

1.3 ANTECEDENTES TÉCNICOS

1.3.1 Estudio Informativo

1.3.1.1 Orden de Estudio

La Dirección General de Carreteras emitió con fecha de 16 de enero de 1997 la Orden de Estudio E12-CC-09, por la que se autoriza la redacción del Estudio Informativo Variante de Cabezuela del Valle. PP.KK. 371,0 al 373,0. N-110 de Soria a Plasencia. Provincia de Cáceres.

1.3.1.2 Objeto del estudio

El Objeto del Estudio Informativo es la selección de la alternativa de trazado más adecuada para realizar una variante al paso de la N-110 por Cabezuela del Valle.

El Estudio Informativo se subdivide en dos fases diferentes, cuyas principales características se recogen a continuación.

- Fase A: En esta fase se lleva a cabo la selección de un conjunto de corredores ambientalmente compatibles para la ubicación de la obra. A partir de esta fase, se definen los corredores Norte y Sur.
- Fase B: A partir de los dos corredores (Norte y Sur) definidos en la fase anterior del Estudio Informativo, se analizan en profundidad los condicionantes existentes con el fin de determinar diversos trazados sobre los mismos. Tras ese estudio, se establecen cuatro alternativas diferentes. Las denominadas Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3 se encuentran en el entorno del corredor Norte, mientras que la Alternativa 4 se encuentra en el corredor Sur.

1.3.1.3 Aprobación

El 17 de octubre de 2007 se emitió la Resolución de la Dirección General de Carreteras por la que se aprueba provisionalmente el Estudio Informativo (Clave: E1-2-CC-09) "Carretera N-110, de Soria a Plasencia. Variante de Cabezuela del Valle (Cáceres)".

En la citada Resolución se indica que la alternativa seleccionada como para desarrollar es el Alternativa Nº3 del estudio, consistente esta en una variante por el norte de Cabezuela del Valle. Dicha solución cuenta con una longitud de 1974 metros, una sección 7/10.

1.3.2 Documento ambiental

1.3.2.1 Introducción

El objeto del Documento Ambiental es llevar a cabo la evaluación ambiental del *Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción del Nuevo Puente de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle* (Clave T8-28-CC-3530).

Para la ejecución de este Documento Ambiental se parte del antecedente técnico que constituye el *Estudio Informativo "Variante de Cabezuela del Valle"* (Clave: EI2-CC-09). Este Estudio Informativo desarrollaba la futura variante de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle.

1.3.2.2 Condicionantes y alternativas

Este Documento Ambiental define cuatro condicionantes de diseño, que limitarán la definición de las diferentes alternativas, siendo requisito que todas ellas conjuguen todos ellos. Estos condicionantes son la seguridad vial, el impacto visual, la consideración de Zona Especial Conservación y la viabilidad de la obra.

A partir de estos criterios se definen dos alternativas. La primera de ellas (Alternativa 1) genera unos desmontes considerables, lo que entra en contradicción con el condicionante de impacto visual o paisajístico. Por su parte, la Alternativa 2 disminuye la distancia al río con el objetivo de reducir los desmontes que suponen un impacto paisajístico en el entorno. Por tanto, esta última alternativa surge como mejora de la Alternativa 1.

Ambas son técnicamente viales, si bien, tras analizar en detalle ambas alternativas en función de los condicionantes anteriores, de concluye que la denominada Alternativa 2 es la óptima desde el punto de vista ambiental.

1.3.3 Resolución por la que se formula informe de Impacto Ambiental

El 27 de julio de 2018 la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental emitió la Resolución por la que se formula Informe de Impacto Ambiental del Proyecto "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres)".

Las principales características de la Resolución se recogen en el apartado 1.4 del presente documento. La Resolución completa se incluye en el Apéndice N°1 del Anejo N°1: Antecedentes.

1.3.4 Orden de estudio

La Dirección General de Carreteras, con fecha de 11 de julio de 2013, aprueba la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción "Nuevo Puente de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle".

Las principales características de la Orden de Estudio se recogen en el Apartado 1.5 del Anejo N°1: Antecedentes. La Orden de Estudio se incluye en el Apéndice N°2 del citado anejo.

1.3.5 Cesión de titularidad

De acuerdo con lo establecido en la Orden de Estudio del proyecto, la redacción del mismo deberá ir ligada al compromiso del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle de asumir la titularidad del tramo que resultará como travesía tras la puesta en servicio del nuevo puente y nuevo trazado de la N-110. Para esta finalidad, se ha recabado el correspondiente Acuerdo de Pleno del Ayuntamiento, el cual se adjunta en el Apéndice N°3 del Anejo N°1: Antecedentes. Todo ello aparece reflejado en el Plano N°1 del Documento 2: Planos.

Por lo tanto, el Ayuntamiento de Cabezuela del Valle asumirá, a la finalización de las obras, concretamente con efectos desde la firma del Acta de Recepción de las obras, la titularidad del tramo indicado de la N-110 actual, incluido su correspondiente dominio público asociado, lo que implicará la asunción de todas las correspondientes competencias en materia de conservación y explotación de dicho tramo. Dicha cesión se materializará, asimismo, en la firma de un Acta de Cesión, a suscribir en la fecha indicada por los representantes de ambas administraciones, descriptiva de la delimitación acordada y de los efectos expuestos.

1.4 ANÁLISIS DE LA RESOLUCIÓN SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.4.1 Introducción

Con fecha del 27 de julio de 2018, se emite la Resolución de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, sobre la evaluación ambiental del proyecto 20160145 "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres)".

1.4.2 Características de potencial impacto

A continuación, se resumen las principales características de potencial impacto ambiental, así como las consideraciones a tener en cuenta para minimizar la afección.

- **Clima:** La actuación no produce impacto en el clima
- **Atmósfera:** Durante la fase de construcción se producirán emisiones de partículas sólidas, gases, ruidos y vibraciones, paliadas con medidas preventivas de diversa índole. Durante la explotación se producirán emisiones procedentes de la circulación.

La contaminación acústica será minimizada con medidas preventivas como la ubicación de pantallas en la zona de trabajo y zonas auxiliares.

Las medidas de protección han de integrarse estéticamente y paisajísticamente en el entorno.

Para limitar la contaminación lumínica, se dimensiona la iluminación de la vía manteniendo la calidad del cielo nocturno del entorno.

- **Geología, geotecnia y morfología:** El principal impacto se debe al movimiento de tierras. Se estima que la obra sea excedentaria en tierras, que han de ser trasladadas a vertedero. Los principales impactos consisten en alteraciones del relieve, riesgo de inestabilidad en

laderas y aumento del proceso erosivo por retirar la cobertura vegetal. Este impacto se considera moderado y se proponen diversas medidas.

- Préstamos y vertederos: No se prevé la necesidad de préstamos. La gestión de residuos se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.

Todos los materiales no aptos para rellenos o restauración de zonas de ocupación serán caracterizados. Todos aquellos que no puedan gestionarse como residuo de construcción y demolición se gestionarán según su codificación en la Lista Europea de Residuos.

- Edafología: La ocupación del proyecto produce la pérdida de suelo fértil. Es posible que se produzca la contaminación del suelo por vertidos accidentales y la pérdida de calidad de suelos.
- Zona de instalaciones auxiliares: Se proponen dos zonas de instalaciones auxiliares. La primera de ellas (ZIA A) se subdivide en dos zonas, de las cuales, la ZIA A izquierda ha de ser descartada por emplazarse sobre edificios en ruinas con valor patrimonial. Se debe evitar afectar a la playa fluvial y a la zona de la almazara adyacente a la ZIA.

En el entorno de la ZIA B se ha de adecuar e impermeabilizar el suelo para evitar la contaminación del mismo.

- Hidrología superficial e hidrogeología: Un posible impacto es el vertido accidental durante las fases de construcción o explotación. Además, la construcción del puente podría implicar alteraciones en la calidad del agua en la zona y afectar a diferentes aspectos como escorrentía, estabilidad y especies vegetales.

Para evitar el riesgo de escorrentía superficial con sólidos en suspensión, se evitarán los acopios en zonas de fuertes pendientes, la existencia de taludes desnudos o no estabilizados, así como un drenaje en el entorno del parque de maquinaria.

Cualquier trabajo en dominio público hidráulico y zonas de servidumbre y policía requerirá autorización administrativa previa del organismo de cuenca.

- Hidrogeología: La afección a la permeabilidad del suelo, podría afectar procesos de infiltración que alimentan los acuíferos y reducir la tasa de recarga. Existe riesgo de contaminación de los acuíferos próximos, por lo que se tomarán medidas de impermeabilización.
- Paisaje: La actuación genera un impacto sobre la calidad paisajística, ya que la proximidad a la población hace que la afección visual sea detectada rápidamente. La integración paisajística se realizará minimizando los elementos estructurales que sobresalen sobre la rasante.

Los desmontes deben estar paisajísticamente integrados mediante abanalamiento, realizando muros de contención con piedra de la zona o encachado.

- Vegetación: Predomina el cultivo de cerezo en las laderas y la vegetación ligada al cauce del río. Para evitar su afección, se minimizará la ocupación y los estribos no afectarán a la vegetación de ribera.

El riesgo de incendio forestal aumentará en la zona de actuación, por lo que se tomarán medidas oportunas y se contará con un Plan de Prevención y Extinción de incendios.

Se tomarán medidas para evitar la intrusión de especies alóctonas.

- Fauna: Los potenciales impactos son la destrucción o alteración de los hábitats y molestias durante la construcción, así como el efecto barrera y los atropellos durante la explotación. Sin embargo, dadas las dimensiones del proyecto, no se espera que las actuaciones incrementen el efecto barrera.
- Espacios naturales de interés: No se espera afección significativa sobre los espacios naturales de interés existentes en la zona.
- Patrimonio cultural: La localidad de Cabezuela del Valle está declarada BIC “Conjunto Histórico – Artístico” por sus características arquitectónicas de conservación.

La almazara ubicada en la zona de la ZIA A está incluida en el Inventario de Arquitectura Vernácula de Extremadura, por lo que no se autoriza su uso como zona de instalaciones auxiliares.

Si durante la ejecución de los trabajos se hallan restos u objetos de valor arqueológico, se paralizarán los trabajos, protegerán los restos y comunicará el descubrimiento en el plazo de 48 horas a la Consejería de Cultura.

- Población: El proyecto contempla la reposición de caminos rurales, infraestructuras de riego y demás servicios afectados, así como evitar dificultar o impedir accesos a edificaciones o fincas del entorno.

Para evitar molestias por el ruido de voladuras, se propondrá un diseño cuidadoso y se notificará a las autoridades locales y a los vecinos de la fecha y horario de esta actividad.

- Plan de Vigilancia Ambiental: El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de seguimiento ambiental son responsabilidad del Ministerio de Fomento.

Se efectuará el seguimiento y vigilancia de las especies que son objetivos de conservación en la ZEC y cuya presencia es probable en el entorno de actuación.

1.5 ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se recoge el contenido de la Orden de Estudio para la redacción del proyecto, en el que se describen las principales características previstas para el mismo, así como una serie de instrucciones particulares asignadas al contrato.

1.5.1 Datos generales
Tipo y clave

Proyecto de Trazado: T8-CC-3530

Proyecto de Construcción: 28-CC-3530

Situación

Carretera N-110

Tramo: Travesía de Cabezuela del Valle

Longitud aproximada: 0,5 km

Clase

Mejora local. Construcción de un nuevo puente

Objeto de los proyectos

Desarrollo de las actuaciones necesarias para la construcción de un nuevo puente de anchura suficiente para soportar simultáneamente los tráficos de la carretera N-11 en ambos sentidos, en la travesía de Cabezuela del Valle, junto con el tramo de carretera que sea necesario para la continuidad de la propia carretera N-110.

Contenido

Los proyectos de construcción y de trazado deberán contener respectivamente los documentos especificados en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Carreteras. Asimismo, se tendrán en cuenta las Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para la redacción de este tipo de estudios y, en cualquier caso, lo que se determine en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que sirva de base para su redacción.

1.5.2 Características

Tratándose de una mejora local, las características serán homogéneas con las de la carretera existente, que, en este caso, serían asimilables a las de una carretera convencional C-80, según la vigente norma 3.1-IC.

La carretera nacional N-110 es una carretera C-80 pero el tramo analizado en el presente Proyecto es considerado como periurbano y cuenta con condicionantes que limitan el trazado a uno tipo carretera C-60. Además, cabe destacar que, previamente al inicio del ámbito de actuación del Proyecto, la velocidad ya se encuentra limitada a 50 Km/h.

1.5.3 Instrucciones particulares

A continuación, se recoge la relación de instrucciones particulares incluidas en la Orden de Estudio que deberán ser tenidas en cuenta durante la redacción del Proyecto, y que, por su interés, se reproducen literalmente.

| Nº | Instrucción particular | Comentario |
|----|---|---|
| 1 | En la redacción de los proyectos se tendrá en cuenta la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia de la ejecución de las obras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento. | <i>Se tendrá en cuenta la Orden FOM/3317/2010</i> |
| 2 | El proyecto de trazado T8-CC-3530 será sometido a un trámite de información pública de acuerdo con el artículo 48.4 de la vigente Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras. | <i>Se someterá al trámite de Información Pública</i> |
| 3 | El proyecto de trazado T8-CC-3530 contendrá, en el correspondiente anejo, cuanta información sea necesaria para la realización de las expropiaciones a que haya lugar. Una vez se apruebe provisionalmente, se someterá al trámite de información pública previsto en la Ley de Expropiación Forzosa. | <i>Se incluirá en el Anejo Nº21: Expropiaciones del Proyecto de Trazado y se someterá al trámite de Información Pública</i> |
| 4 | Se realizará una consulta al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sobre el procedimiento ambiental que deba seguirse con los proyectos ahora autorizados. | <i>Se realiza propuesta</i> |
| 5 | Se realizará un estudio de reordenación de los accesos existentes. | <i>Se considerará la reordenación de los accesos existentes</i> |
| 6 | Se realizará una separata con la definición completa de las obras a realizar en cada uno de los servicios que precisen ser modificados y que deberá contar con la aprobación de los titulares de los servicios. | <i>Se realizará en el Proyecto de Trazado una separata con los Servicios Afectados, consensuada con la compañía afectada</i> |
| 7 | Se estudiará con detalle la reposición de caminos, accesos, servidumbres y servicios que resulten afectados, incluyendo en el estudio las actuaciones que se estimen necesarias para su correcta reposición. En la redacción de los proyectos quedará explícito que la reposición de infraestructuras o servicios no modifica la titularidad de los mismos. | <i>Se realizará el estudio de caminos, accesos, servidumbres y servicios afectados, así como las actuaciones necesarias para su reposición, indicando que no se modifica la titularidad de los mismos. Se incluirá la información necesaria en el Anejo Nº14: Reposición de caminos</i> |
| 8 | Se mantendrá la coordinación adecuada con las Administraciones, Confederación Hidrográfica, Entidades y Organismos que pudieran verse afectados o que puedan aportar datos de interés a la redacción de los proyectos. | <i>Se recogerán los contactos mantenidos en el Anejo Nº20: Coordinación con otros organismos</i> |
| 9 | Se utilizará el cuadro de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras en la última versión vigente en el momento de redactor los proyectos. | <i>Se utilizará la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras</i> |
| 10 | Se tendrá en cuenta el planeamiento urbanístico existente, indicando su situación administrativa y determinaciones. | <i>Se considerarán todos los aspectos señalados</i> |
| 11 | Se ligará la redacción de los proyectos a la negociación de un convenio con el Ayuntamiento de Cabezuela del Valle, con objeto de alcanzar el compromiso de que el Ayuntamiento asuma la titularidad del tramo residual de la travesía tras la puesta en servicio del nuevo puente y nuevo trazado de la carretera N-110. | <i>Se llevará a cabo la redacción ligada a un convenio con el Ayuntamiento de Cabezuela del Valle</i> |

Tabla de Instrucciones particulares y comentarios

1.5.4 Programación para la redacción de los trabajos

Se estima necesario un plazo de quince (15) meses para la redacción de los proyectos.

1.5.5 Presupuesto aproximado

De acuerdo con las valoraciones de la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, basadas en los estudios realizados hasta el momento, el presupuesto de licitación de las obras podría ascender a CUATRO MILLONES NOVECIENTOS VEINTE MIL EUROS (4.920.000,00€) sin incluir el concepto de IVA aplicable (21%).

2 OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Trazado desarrolla a nivel técnico (documento técnico) la alternativa de trazado seleccionada en consideración de los criterios recogidos por la Resolución por la que se formula el Impacto Ambiental.

Así mismo, el objeto del presente documento es elaborar, con el grado de detalle exigible a un Proyecto de Trazado inicialmente, y a un Proyecto de Construcción posteriormente, (según la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras) la definición del “Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle”.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La carretera N-110 a su llegada a Cabezuela del Valle presenta un estrechamiento al pasar por un puente histórico. Este puente de fábrica y tipo arco sólo permite el paso de un sentido de circulación del tráfico dado el ancho de tablero, así pues, el tráfico alternativo en cada sentido se regula actualmente por medio de semáforos, uno a cada lado del río.

Esta reducción de carril, aparte de reducir drásticamente los niveles de servicio en el tramo, constituye un potencial riesgo de accidentes que resulta aún mayor si se tienen en cuenta los radios de curvas mediante las que se accede al mismo: 17,5 m en el extremo Norte y 18,0 m en el extremo Sur.

Para solventar la problemática surgida, se plantea la construcción de un nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle, el cual ha de ser capaz de soportar simultáneamente los tráfico en ambos sentidos de la carretera N-110. La ubicación del nuevo puente está prevista en conexión directa con la actual travesía de Cabezuela del Valle, en la calle Plasencia, por la que ya discurre la carretera una vez efectuado el paso por el puente ahora en servicio, y tras un tramo de unos 300 metros en paralelo al casco, entre éste y el río Jerte. Por tanto, es necesario dar continuidad a la carretera N-110 hasta el nuevo puente a construir, por el otro margen del río.

El proyecto consiste en diseñar un encaje del acceso al puente mediante un nuevo trazado de la carretera N-110 de unos 500 m de longitud que transcurre en la margen derecha del río Jerte a su paso por el municipio de Cabezuela del Valle. Por otro lado, se tendrán en cuenta como parámetros de diseño los siguientes aspectos:

- Diseño de una alternativa de trazado que mejore los restrictivos parámetros geométricos que presenta la carretera N-110 a su paso por Cabezuela del Valle.
- Condicionantes geológico – geotécnicos.
- Ubicación del nuevo puente de Cabezuela del Valle, así como su factibilidad constructiva.
- Aspectos medioambientales como el impacto visual o paisajístico. Por otra parte, de cara a posibles afecciones durante la construcción del nuevo puente, se tendrá en cuenta la presencia de la ZEC Ríos Alagón y Jerte (ES4320071).

Así pues, en base a los criterios anteriores, se definen las actuaciones a considerar en el presente Proyecto.

La principal actuación a destacar es la ejecución del nuevo puente sobre el río Jerte. Esta estructura permite la conexión de la actual nacional N-110 a la altura de la calle Plasencia, con el nuevo trazado viario de la carretera nacional N-110, localizada en el margen derecho del río Jerte a su paso por Cabezuela del Valle (Cáceres).

El enlace entre la nacional actual y el nuevo puente en el lado pueblo se produce mediante una intersección a nivel. La curva de 50 m de radio permite el entronque entre el trazado actual de la nacional a la altura de la calle Plasencia con el nuevo puente. Este, cuyo trazado en planta es recto, se extiende en, aproximadamente 65,2 m de longitud hasta enlazar con la glorieta de conexión que permite el entronque entre la estructura y el nuevo trazado viario de la N-110.

La glorieta norte consta de dos ramales y un radio de 20 m. El ramal sur permite la conexión con el nuevo puente sobre el río Jerte, mientras que el ramal este da acceso al nuevo trazado de la N-110 localizado en el margen derecho del cauce fluvial. Para garantizar el correcto acceso a la glorieta, el giro de ambos ramales de entrada se materializa con una curva de 50 m de radio.

Partiendo de la glorieta de conexión anteriormente descrita, se ejecuta la plataforma correspondiente al nuevo trazado de la nacional N-110. Este se desarrolla en una longitud de, aproximadamente, 400 m, hasta enlazar con el trazado actual de la carretera. El entronque con el vial existente de la N-110 se realiza a la altura del puente sobre el río Jerte existente en la actualidad.

Paralelo al cauce del río existe en la actualidad un paseo fluvial. Dada la importancia de este paseo, será considerada en el proyecto la restitución de toda aquella longitud del mismo que haya podido verse afectada como consecuencia de la ejecución del nuevo puente y del nuevo vial de la carretera nacional N-110.

3.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La base cartográfica utilizada para el Proyecto de Trazado: “Nuevo puente de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle”, en el municipio de Cabezuela del Valle en la provincia de Cáceres, se ha obtenido a partir de la observación de un levantamiento taquimétrico del área que ocupa y afectan las actuaciones de este proyecto.

Estos trabajos se han realizado en enero de 2015, llevándose a cabo según las fases siguientes:

- Implantación de Red Básica y bases de replanteo.
- Levantamiento taquimétrico de la zona estimada que comprende el proyecto.
- Levantamiento de puente de carretera N-110 sobre río Jerte.
- Cambio de datum ED50 -> ETRS89 de dibujo de pasarela peatonal de PC nº1 Acondicionamiento de la N-110 entre Navaconejo y Tornavacas, para actualización de la base cartográfica.

Se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), huso 30, para el cálculo y la edición de estos trabajos.

Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el sistema ETRS89, definido por el elipsoide GRS80 con origen de longitudes Greenwich y origen de latitudes referidas al Ecuador y el origen de altitudes el nivel medio del mar en Alicante.

El enlace planimétrico al marco de referencia oficial se ha realizado utilizando cinco vértices geodésicos de la Red REGENTE: Viluerzas, Granjuela, Cardiel, Castillejo, y Palomar. Y altimétrico al clavo de nivelación de la Red NAP: NGY 815, correspondiente al ramal 540 Plasencia-Béjar. Todos ellos pertenecientes a las redes oficiales del Instituto Geográfico Nacional.

Los trabajos realizados se han llevado a cabo mediante la utilización del siguiente instrumental:

- Dos receptores GPS bifrecuencia, modelo GX1230GG de la serie 1200 de Leica Geosystems.
- Un receptor GPS bifrecuencia, modelo SR530 de la serie System 500 de Leica Geosystems.
- Una estación total modelo TCR1205 R300 de Leica Geosystems.
- Un nivel digital DNA-03 de Leica Geosystems

3.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

3.3.1 Geología

Geológicamente, el ámbito del proyecto se encuadra dentro del Macizo Hespérico, que constituye el extremo suroccidental de la llamada Cadena Herciniana Europea.

De norte a sur, se distinguen las siguientes zonas: Cantábrica, Asturoccidental – leonesa, Galicia Tras-Os-Montes, Centro-Ibérica, Ossa-Morena y Surportuguesa. En Extremadura afloran parte de las zonas Centro-Ibérica y Ossa- Morena.

El ámbito del proyecto se encuadra dentro del Macizo Hespérico, dentro de la Unidad Geológica Centro Ibérica. El macizo Hespérico está afectado por diversas etapas tectónicas que han configurado la estructura general.

La principal etapa orogénica es la Orogenia Hercínica que en su primera fase de plegamiento produce las principales estructuras, además de una esquistosidad de flujo marcada. Posteriormente a este plegamiento aparece un sistema de fracturas paralelas subverticales a las grandes estructuras Hercínica.

La falla de Plasencia-Alentejo se manifiesta en una banda de fractura que ocupa el fondo de los ríos Jerte y Aravalle, con anchura de varias centenas de metros y con rellenos locales de varios diques de rocas filonianas básicas (diabasas); asociadas a esta fractura existen otras subparalelas, en ambas márgenes del río Jerte, hasta distancias de varios kilómetros

Posteriormente, la Orogenia Alpina produce, en todo el Sistema Central, una reactivación en bloques del basamento ígneo-metamórfico, controlada por el juego de las fallas tardihercínicas que funcionan como cabalgamientos y desgarres o fallas normales.

Cabezuela del Valle se localiza en la zona meridional de la Zona Centro Ibérica, dentro del dominio del Complejo Esquisto Grauvaquico, con una importante presencia de rocas graníticas. La falla senestra Alentejo-Plasencia de dirección NE-SO, afecta a los materiales del entorno. Asociados a las zonas de escarpes y pendientes, se desarrollan depósitos coluviales y conos de deyección formados por cantos, arenas y arcillas.

Caben destacar en el área de estudio, los depósitos de terraza del río Jerte, constituidos por arenas, gravas y bolos, de gran tamaño, debido a la alta energía de sus aguas en épocas torrenciales

A continuación, se describen desde un punto de vista estratigráfico, los materiales existentes en el área de estudio según cartografía de detalle realizada:

- Rocas plutónicas. Granitos (P_G y VP_G)

El sustrato de la zona está constituido por materiales graníticos porfídicos, con megacristales de feldespato potásico de hasta 4 y 6 cm de longitud. La matriz es de grano medio a grueso (3-6 mm) y coloración grisácea en corte fresco, destacando los granos de cuarzo y biotitas milimétricas en placas aisladas. Composicionalmente corresponden a monzogranitos.

En la cartografía geológica se han diferenciado, en función de su grado de alteración, las siguientes zonas:

- Zonas de granito sano (P_G): son poco frecuentes y se pueden observar, por ejemplo, en la margen derecha del río, donde se apoya el estribo del puente actual.

- Zonas de granito alterado con enclaves de granito sano (VP_G): son como más comúnmente se presentan estos materiales, es decir, zonas alteradas de composición arenosa con enclaves de bolos aislados, en algunos casos de gran entidad.
- Materiales cuaternarios

Las rocas graníticas aparecen parcialmente recubiertas por suelos cuaternarios con las siguientes características.

- Depósitos aluviales (Q_{AL}): se trata de los depósitos actuales del río Jerte. Están constituidos por arenas, gravas y bolos, de gran tamaño, debido a la alta energía de sus aguas en épocas torrenciales.
- Depósitos coluviales (Q_C): son depósitos acumulados por gravedad al pie de las laderas, entre los relieves más abruptos y el fondo del valle. Litológicamente dependen de la naturaleza del área madre de la cual proceden, estando constituidos, en este caso, por cantos heterométricos de granito y arenas.
- Conos de deyección (Q_{CD}): se acumulan en la desembocadura de las torrenteras, generalmente en la confluencia con un valle de entidad superior. Dado su origen, están constituidos por gravas y bolos de granito, algunos de hasta orden métrico, con arenas dispersas.
- Rellenos antrópicos (R_1): se han cartografiado como rellenos antrópicos los materiales acumulados en el escarpe del cauce del río Jerte, en su margen del municipio.
- Rellenos antrópicos autóctonos (R_2): La ladera Oeste del Jerte aparece cultivada debido a la construcción de bancales o terrazas, labradas en zonas donde el granito ha permitido su excavación a consecuencia de su alta meteorización. Normalmente estos bancales constan de una parte excavada y otra vertida, contenida por muros de piedra.

El tramo del valle por donde discurre el trazado estudiado se caracteriza por presentar una morfología asimétrica. La ladera derecha (Oeste) muestra una pendiente más abrupta que la izquierda y está constituida por materiales graníticos que, en la mayoría de los casos, aparecen alterados, siendo posible excavarlos superficialmente y construir sobre ellos bancales para la labranza. Localmente discurren arroyos en dirección al río Jerte, modificando las pendientes de las laderas, rompiendo así su continuidad.

La ladera izquierda presenta una morfología relativamente suave, de altiplanicie, debido que el municipio de Cabezuela del Valle se asienta sobre un gran cono de deyección seccionado por el río y sobre depósitos de terraza del río Jerte. De este modo, el talud izquierdo del cauce es mucho más alto y definido que el talud del margen derecho, existiendo una diferencia de unos 4-5 m entre ambos.

Considerándose el contexto geológico, geomorfológico e hidrogeológico de la zona de estudio, el análisis de riesgo se centra en características naturales adversas que puedan suponer un riesgo concreto en un punto o un tramo del trazado.

Debido a ello se dan movimientos de masas de suelo o roca a favor de la gravedad, con diversos mecanismos. Generalmente son procesos rápidos del terreno, aunque también se incluyen en esta categoría los procesos lentos como la reptación. Estos procesos se dan en vertientes naturales, generalmente con más de 35° de inclinación, o bien en taludes de desmontes por caídas de bloques.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio mapa sísmico de la Norma Sismorresistente (NCSE-02). En la zona de estudio la aceleración sísmica básica a_b , es inferior a 0,04 g, por lo que no es necesario la aplicación de la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02”.

3.3.2 Procedencia de materiales

El análisis de los materiales procedentes de las excavaciones se ha realizado a partir de las conclusiones obtenidas en la caracterización geotécnica de los materiales de la traza de la obtenidos a partir de los datos obtenidos en la campaña geológica – geotécnica efectuada. En el caso que nos ocupa el trazado se resuelve en su mayor parte sobre desmonte, relleno y el encaje de las nuevas estructuras, por lo que se obtendrá material de las excavaciones de desmonte siendo por tanto necesario el estudio del aprovechamiento del material proveniente de la traza.

La normativa vigente en proyectos de carreteras, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra anteriormente referidas es la siguiente:

- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”, PG-3 (Hasta Orden FOM/2523/2014)
- “Norma 6.1-C Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras”, Orden FOM 3460/2003
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (B. O. E. 22-7-2008)”.

Los materiales obtenidos de las excavaciones proyectadas no permitirán cubrir la totalidad de las necesidades materiales para rellenos requeridos por la obra. Para materiales de rellenos de trasdós de escolleras (zahorras), capas de firme (zahorra) y rellenos de trasdós de muro (suelo cemento), será necesario recurrir a plantas de suministro cercanas.

Debido al entorno donde se proyectan las obras y a las exigencias del material requerido, no se proponen zonas de préstamos. Igualmente, no se proponen vertederos, debiendo ser destinado el material sobrante a un gestor de residuos autorizado.

A continuación, se incluye tabla con la clasificación de los materiales a excavar según PG-3 y su reutilización en obra:

| Ud. Geotécnica | Litología | Clasificación PG-3 | Reutilización | Observaciones |
|----------------|--|--------------------|-------------------------------|--|
| R2 | Relleno autóctono (bancales de labranza) | Tolerable | Reposición | Debido a su heterogeneidad se consideran aptos para reposición de bancales. |
| QAL | Aluvial (bolos, gravas y arenas) | Seleccionado | Núcleo y cimiento | Se consideran aptos para núcleo y cimiento a confirmar en siguiente fase de proyecto tras realización de ensayo C.B.R. |
| QCD | Cono de deyección (arenas y gravas) | | | |
| VPG | Granito alterado a suelo con enclaves graníticos (GM V; eluvial) | Tolerable | Núcleo y cimiento | Materia Orgánica <2%. |
| VPG | Granito alterado (GM IV) | Adecuado | Coronación / S-EST3 | Materia orgánica <1% |
| PG | Granito (GM ≤III) | Roca | 60 %Pedraplén / 40% Escollera | |

Tabla reutilización del material

Aunque las unidades cuaternarias aluviales y de cono de deyección se clasifiquen con los ensayos disponibles como suelo seleccionado, debido a que no se ha podido realizar ensayo C.B.R. por falta de muestra alterada de sondeo, se considerarán aptas para núcleo y cimiento de manera conservadora, confirmándose su aptitud en siguiente fase de proyecto.

En el caso de la unidad de rellenos de bancal, aunque según ensayos granulométricos y de plasticidad se clasifiquen como suelos tolerables, debido a la heterogeneidad que presentan las unidades de rellenos, se considerarán aptos para reposición de bancales.

En cuanto a la unidad de suelo de alteración con GM V, ésta presenta un valor medio de materia orgánica igual a 1,89%, de ahí que se consideren suelos tolerables, aptos para núcleo y cimiento.

Según ensayos de laboratorio, el contenido en materia orgánica para la unidad de granito alterado con GM IV es inferior al 1%, por lo que se clasificará como un suelo adecuado apto para coronación de terraplén (CBR>5) y para S-EST 3 de explanación.

En cuanto al sustrato rocoso granítico con GM<III se clasifican como rocas aptas para pedraplén y escolleras. Debido al método de excavación de esta unidad, se considerará que el 60% será aprovechable como pedraplén y el 40% restante podrá emplearse en la construcción de escolleras.

Debido al contenido de materia orgánica, las unidades geotécnicas procedentes del trazado no se consideran aptas para la unidad deficitaria de zorra artificial del trasdosado de muros y capas de firme.

A continuación, se definen los coeficientes de paso y de esponjamiento de las diferentes unidades geotécnicas procedentes de los desmontes proyectados.

| Formación | Litología | Coefficiente de paso (95%) | Coefficiente de esponjamiento (75%) |
|-----------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|
| R2 | Rellenos de bancal | - | 1,05 |
| QCD y QAL | Aluvial (bolos, gravas y arenas) Cono de deyección (arenas y gravas) | 1,00 | 1,25 |
| VP _G GM V | Suelo residual del granito | 0,90 | 1,15 |
| VP _G GM IV | Granito alterado | 1,00 | 1,25 |
| P _G | Granito porfídico | 1,2 | 1,50 |

Coeficientes de paso y esponjamiento

A continuación, se incluye tabla de las explotaciones y plantas de suministro propuestas, en donde se especifican sus principales características.

| Gravera / Cantera / Planta de suministro | Nombre | Empresa | x | y | Distancia a la obra (Km) | Teléfono | Litología | Productos |
|--|----------------------|-----------------------------|---------|-----------|--------------------------|-----------------------|-----------|---|
| GR-01 | Gravera Valdefuentes | Gravera Valdefuentes S.L.U. | 731.090 | 4.437.340 | 47 | 927430515 | Aluvial | Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, subbalasto y gravillas, rellenos y aplicaciones varias |
| GR-02 | Gravera Arimont | Áridos Montehermoso S.L.U. | 730.980 | 4.439.970 | 47 | 927666003 | Aluvial | Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, subbalasto y gravillas, rellenos y aplicaciones varias |
| C-01 | Frade | Antonio Frade S.L.U. | 280.450 | 4.417.150 | 88 | 927534116 | Granito | Áridos para hormigón y mezclas bituminosas, balasto, subbalasto, capas granulares, mortero y escolleras |
| PH-01 | Hormigones la Barca | Hormigones la Barca S.L.U. | 251.970 | 4.446.155 | 12,6 | 927471130 | - | Planta de hormigón |
| PAH-02 | ARAPLASA | CNES ARAPLASA S.A. | 745.800 | 4.432.400 | 37 | 927413553 / 927410362 | - | Planta de aglomerado asfáltico y de hormigón |

Graveras, canteras y plantas de suministro

Se recomiendan la gravera Valdefuentes (GR-01) para el suministro de zorra (3.413,76 m³).

Para suministro de suelo cemento (2.165,01 m³) se podrá recurrir a la planta de hormigones La Barca (PH-1), planta de aglomerado asfáltico y hormigones Araplaza (PAH-2) y a la gravera Valdefuentes (GR-01).

De las plantas de suministro de hormigón, se recomienda la de Hormigones La Barca (PH-01). En cuanto a plantas de aglomerado asfáltico, se recomienda la PAH-2 Araplaza.

El excedente de material sobrante junto con el material no aprovechable habrá de ser destinado a gestor autorizado. El volumen de éstos asciende a 17.720,67 m³ tras aplicar un coeficiente de paso del 1,25 de material a vertedero.

3.4 EFECTOS SÍSMICOS

El valor de la aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la gravedad (g), se fija para cada zona del territorio español por medio del Mapa de Peligrosidad Sísmica, el cual se dispone en el Apartado 3.4. de la Norma NCSP-07 y se recoge a continuación.



Figura 1: Mapa de Peligrosidad Sísmica

En el municipio de Cabezuela del Valle existe una aceleración sísmica básica, a_b, inferior a 0,04·g m/s² y un coeficiente de contribución igual a 1,00.

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica y el listado de poblaciones recogido en el Anejo 1 de la Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), la aceleración sísmica básica, a_b, para la localización del nuevo puente de la carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres) es inferior a 0,04·g m/s².

Por ese motivo, en base a los criterios recogidos en la NCSP-07, no es necesario considerar acciones sísmicas en el desarrollo del presente Proyecto de Trazado.

3.5 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El Estudio de Climatología e Hidrología, que se incluye como Anejo 5, analiza las principales variables climáticas en el corredor del trazado con el fin de caracterizarlas y examinar su influencia en la ejecución de las obras y durante la vida de las mismas.

Para realizar el estudio climático se han empleado los siguientes datos:

- Estaciones termoplumiométricas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con series suficientemente largas para su análisis estadístico, cuya situación es próxima al trazado.
- Publicaciones:
 - “Datos Climáticos para carreteras”. Publicación de la Dirección General de Carreteras.
 - “Valores Normales y Estadísticos de Observatorios Meteorológicos Principales (1981-2010)”
 - “Guía Resumida del Clima en España 1981-2010”, actualizado el año 2012. Publicación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
 - Atlas Climático de España, editado por la Agencia Estatal de Meteorología.
 - "Guía para la elaboración de estudios del medio físico". 3ª ed. M.O.P.T., 1991.

La metodología seguida en el estudio ha sido la expuesta en la publicación “Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología” (MOPT 1992).

En primer lugar, se ha procedido a la recopilación de los datos de las estaciones disponibles de AEMET en la zona próxima al trazado, seleccionando de éstas las de tipo termoplumiométrico, para obtener de su estudio puntual una idea más general del clima.

| ID. | DIST (km) | Nombre | Altitud | Provincia | Años Completos | Años Incompletos | Serie | UTM X | UTM Y | TIPO |
|-------|-----------|---------------------|---------|-----------|----------------|------------------|-----------|------------|-----------|------|
| 3514E | 0 | CABEZUELA DEL VALLE | 515 | Cáceres | 24 | 5 | 1992-2020 | 260,857.00 | 4,452,899 | TP |

TP: Estación termoplumiométrica

Estación termoplumiométrica de la AEMET seleccionada

3.5.1 Datos climáticos generales

Tomando como base las series de datos disponibles de las mencionadas estaciones y mediante un estudio estadístico, se han obtenido los valores medios de las principales variables climáticas.

| VARIABLES | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | ANUAL |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Precip media (mm) | 183.44 | 117.23 | 131.85 | 120.92 | 110.19 | 24.18 | 11.23 | 11.87 | 72.12 | 212.27 | 177.64 | 190.94 | 1,363.89 |
| Precip. Max 24h (mm) | 130.00 | 134.00 | 108.00 | 71.00 | 104.50 | 58.00 | 74.00 | 36.80 | 76.00 | 132.00 | 122.50 | 145.50 | 145.50 |
| Precip. Max mensual (mm) | 130.00 | 134.00 | 108.00 | 71.00 | 104.50 | 58.00 | 74.00 | 36.80 | 76.00 | 132.00 | 122.50 | 145.50 | 145.50 |
| Nº días de lluvia | 11.64 | 8.82 | 9.68 | 11.36 | 10.68 | 3.86 | 1.82 | 2.68 | 6.27 | 12.50 | 11.73 | 11.27 | 102.32 |
| Nº días de nieve | 0.05 | 0.23 | 0.09 | 0.05 | - | - | - | - | - | - | 0.05 | - | 0.45 |
| Nº días de granizo | 0.05 | 0.14 | 0.36 | 0.41 | 0.68 | 0.09 | 0.14 | 0.09 | 0.05 | 0.09 | 0.05 | 0.00 | 2.14 |
| Nº días de rocío | 0.95 | 2.05 | 0.77 | 0.64 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.55 | 3.77 | 4.50 | 2.91 | 16.68 |
| Nº días de escarcha | 6.32 | 3.86 | 0.95 | - | - | - | - | - | - | - | 1.82 | 5.73 | 18.68 |
| Nº días de niebla | 0.41 | 0.27 | 0.09 | 0.05 | - | - | - | - | - | 0.05 | 0.09 | 0.73 | 1.68 |
| Nº días de tormenta | - | - | 0.14 | 0.41 | 1.18 | 1.45 | 1.00 | 1.00 | 0.77 | 0.14 | - | - | 6.09 |
| Nº días de Precip.> de 1 mm | 9.00 | 8.00 | 8.63 | 8.81 | 8.75 | 2.44 | 1.13 | 1.44 | 5.88 | 11.75 | 8.06 | 9.25 | 83.13 |
| Nº días de Precip.> de 10 mm | 5.19 | 3.44 | 4.13 | 4.31 | 3.50 | 0.69 | 0.19 | 0.25 | 2.63 | 6.31 | 3.81 | 4.94 | 39.38 |
| Nº días de Precip.> de 30 mm | 2.31 | 0.75 | 1.44 | 1.06 | 0.88 | 0.13 | - | - | 0.69 | 2.69 | 1.81 | 2.13 | 13.88 |
| Tº max abs (°C) | 21.00 | 24.10 | 29.10 | 31.20 | 37.20 | 43.00 | 42.00 | 43.10 | 43.20 | 33.50 | 26.40 | 22.30 | 43.20 |
| Tº max med (°C) | 12.38 | 14.41 | 17.98 | 19.86 | 23.92 | 30.29 | 34.01 | 33.62 | 28.34 | 21.63 | 15.78 | 12.69 | 22.08 |
| Tº media (°C) | 7.90 | 9.38 | 12.38 | 14.06 | 17.64 | 22.83 | 25.93 | 25.78 | 21.44 | 16.29 | 11.21 | 8.32 | 16.10 |
| Tº min abs (°C) | -5.00 | -3.10 | -4.20 | 0.20 | 2.30 | 7.00 | 9.60 | 9.00 | 5.20 | 1.00 | -2.50 | -5.50 | -5.50 |
| Tº min med (°C) | 3.43 | 4.32 | 6.78 | 8.26 | 11.34 | 15.39 | 17.86 | 17.94 | 14.51 | 10.94 | 6.61 | 3.97 | 10.11 |
| Nº días de Temp.mín.< 0°C | 5.88 | 2.48 | 0.92 | - | - | - | - | - | - | - | 0.76 | 4.20 | 14.24 |
| Nº días de Temp.mín.< -5°C | 0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0.04 | 0.08 |
| Nº días de Temp.mín.> 20°C | - | - | - | - | 0.20 | 2.44 | 7.92 | 7.84 | 1.04 | 0.04 | - | - | 19.48 |
| Nº días de Temp.mín.> 25°C | - | - | 1.77 | 5.46 | 14.46 | 24.77 | 30.35 | 30.00 | 22.65 | 8.81 | 0.15 | - | 138.42 |
| Nº días de Temp.mín.> 30°C | - | - | - | 0.50 | 4.88 | 16.81 | 26.38 | 26.46 | 12.31 | 1.96 | - | - | 89.31 |
| Humedad Relativa Media (%) | 79.00 | 73.00 | 63.00 | 60.00 | 55.00 | 44.00 | 37.00 | 39.00 | 49.00 | 65.00 | 76.00 | 80.00 | 60.00 |
| Nº días Despejados | 8.20 | 6.50 | 8.20 | 6.30 | 6.00 | 10.80 | 19.60 | 16.30 | 10.10 | 6.90 | 6.80 | 7.10 | 112.80 |
| Nº días Nubosos | 14.40 | 14.60 | 17.00 | 17.00 | 19.40 | 16.50 | 10.60 | 13.60 | 16.90 | 17.00 | 15.40 | 14.10 | 186.50 |
| Nº días Cubiertos | 8.40 | 7.10 | 5.80 | 6.70 | 5.70 | 2.60 | 0.90 | 1.00 | 3.00 | 7.10 | 7.70 | 9.80 | 65.80 |
| Nº de horas de sol | 156.20 | 175.20 | 231.60 | 246.80 | 296.90 | 336.00 | 378.60 | 348.30 | 261.30 | 204.60 | 158.10 | 128.60 | 2922.20 |

Resumen variables climatológicas

3.5.2 Días de aprovechamiento de las obras

La previsión de los días trabajables en función de la climatología se ha determinado de acuerdo con el método descrito en la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" de la Dirección General de Carreteras del MOPU.

Según este método, para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas clases de obra, se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes.

Se resume en la tabla siguiente los resultados obtenidos.

| DÍAS TRABAJABLES | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | ANUAL |
| Hormigones | 16 | 17 | 20 | 17 | 18 | 22 | 23 | 21 | 20 | 18 | 18 | 16 | 226 |
| Explanaciones | 16 | 16 | 18 | 16 | 17 | 21 | 23 | 21 | 19 | 17 | 17 | 16 | 216 |
| Áridos | 19 | 18 | 20 | 17 | 18 | 22 | 23 | 21 | 20 | 18 | 18 | 18 | 231 |
| Riegos y tratamientos | 8 | 8 | 11 | 13 | 16 | 21 | 22 | 20 | 18 | 15 | 11 | 9 | 173 |
| Mezclas bituminosas | 13 | 14 | 17 | 15 | 16 | 21 | 22 | 20 | 18 | 16 | 16 | 14 | 202 |

Días trabajables

3.5.3 Precipitaciones de Cálculo

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en distintos periodos de retorno se ha empleado una metodología que parte de la obtención de las máximas precipitaciones diarias en la estación pluviométrica del AEMET seleccionada:

1. Aplicación de la metodología de la publicación "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular"
2. Aplicación de las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET máxima en las series de precipitaciones máximas diarias recogidas en dichas estaciones.

A continuación, se incluye un cuadro resumen con los valores de las Precipitaciones máximas a las 24 horas, obtenidos por los tres métodos analizados (Máximas lluvias diarias en la España peninsular, Gumbel y SQRT-ET máxima), para la estación seleccionada y los periodos de retorno elegidos:

| Estación Pluviométrica | Proceso de cálculo | Precipitaciones 24 h (mm) | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|---------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | | T = 2 años | T = 5 años | T = 10 años | T = 25 años | T = 50 años | T = 100 años | T = 200 años | T = 500 años |
| 3514E | Mapa Mº Fom. | 77.30 | 102.50 | 121.06 | 145.99 | 165.73 | 187.52 | 209.83 | 239.99 |
| | Gumbel | 100.85 | 125.40 | 141.65 | 162.19 | 177.43 | 192.55 | 207.62 | 227.50 |
| | SQRT-ET máx. | 99.42 | 124.76 | 142.98 | 167.63 | 187.10 | 207.40 | 228.60 | 258.05 |

Precipitaciones máximas Métodos Máx.lluvias diarias, Gumbel y SQRT-ET máxima

Los resultados obtenidos muestran los valores máximos resaltados en amarillo. En su mayoría se obtienen los máximos por el Ajuste SQRT-ET máx. para todos los tiempos de concentración.

Se elige el método estadístico que arroja valores más altos (y por tanto más conservadores) en los periodos de retorno utilizados en el diseño del drenaje: 25 años, 100 años y 500 años). Como segundo criterio, se toma el método que arroje valores más altos para el periodo de 500 años de retorno.

En la tabla siguiente se presentan las precipitaciones máximas en esos puntos, obtenidas por el procedimiento anteriormente explicado:

| Estación Pluviométrica | | Proceso de cálculo | Precipitaciones 24 h (mm) | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | | | T = 2 | T = 5 | T = 10 | T = 25 | T = 50 | T = 100 | T = 200 | T = 500 |
| Código | Nombre | | años | años | años | años | años | años | años | años |
| 3514E | CABEZUELA DEL VALLE | Precipitación máx. | 99.42 | 124.76 | 142.98 | 167.63 | 187.10 | 207.40 | 228.60 | 258.05 |

Precipitaciones máximas

3.5.4 Caudales de cálculo de las cuencas vertientes

Para el cálculo de caudales de las cuencas interceptadas por la traza se han seguido las indicaciones del capítulo 2, Cálculo de caudales, de la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial". El caudal máximo correspondiente a un determinado periodo de retorno se determina a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se calculará a través de la metodología establecida en capítulo 2, Cálculo de Caudales, de la Norma 5.2-IC, aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

En la siguiente tabla se indica la metodología a seguir para cada cuenca:

| CUENCA | Área (km ²) | Metodología a aplicar |
|------------------|-------------------------|--|
| C-1 | 0.191 | Método Racional |
| C-2 | 0.024 | Método Racional |
| C-3 | 0.042 | Método Racional |
| C-4 | 0.010 | Método Racional |
| C-5 | 0.421 | Método Racional |
| C-6 | 0.007 | Método Racional |
| Cuenca del Jerte | -- | Datos proporcionados por la Administración |

Metodología a aplicar según cuenca

A partir del coeficiente de escorrentía, de la superficie de la cuenca y de la intensidad del aguacero se puede determinar el valor del caudal de diseño tal y como se contempla en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", aprobada mediante Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero y publicada en el jueves 10 de marzo de 2016, en el Boletín Oficial del Estado.

Una vez analizados todos los parámetros involucrados en el cálculo de caudales mediante el Método Racional expuesto en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", se incluyen en la tabla resumen los resultados obtenidos.

| CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA | CUENCA | C-1 | C-2 | C-3 | C-4 | C-5 | C-6 |
|--------------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Región | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| | t _c de cálculo | 0.335 | 0.514 | 0.254 | 0.252 | 0.442 | 0.365 |
| | ÁREA (km ²) | 0.191 | 0.024 | 0.042 | 0.010 | 0.421 | 0.007 |

| Q (DT) [m ³ /s] | Q 2 | 1.790 | 0.180 | 0.460 | 0.110 | 3.610 | 0.060 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | Q 5 | 2.530 | 0.260 | 0.650 | 0.160 | 5.080 | 0.090 |
| | Q 10 | 3.030 | 0.310 | 0.780 | 0.190 | 6.070 | 0.110 |
| | Q 25 | 3.710 | 0.380 | 0.950 | 0.230 | 7.400 | 0.130 |
| | Q 50 | 4.250 | 0.430 | 1.090 | 0.270 | 8.460 | 0.150 |
| | Q 100 | 4.820 | 0.490 | 1.230 | 0.300 | 9.580 | 0.170 |
| | Q 500 | 6.270 | 0.630 | 1.600 | 0.390 | 12.450 | 0.220 |
| Q (CM) [m ³ /s] | Q 2 | 1.430 | 0.150 | 0.370 | 0.090 | 2.930 | 0.050 |
| | Q 5 | 2.080 | 0.210 | 0.540 | 0.130 | 4.220 | 0.070 |
| | Q 10 | 2.520 | 0.260 | 0.650 | 0.160 | 5.090 | 0.090 |
| | Q 25 | 3.100 | 0.320 | 0.800 | 0.200 | 6.260 | 0.110 |
| | Q 50 | 3.570 | 0.360 | 0.920 | 0.230 | 7.190 | 0.130 |
| | Q 100 | 4.070 | 0.410 | 1.050 | 0.260 | 8.180 | 0.140 |
| | Q 500 | 5.350 | 0.540 | 1.370 | 0.340 | 10.730 | 0.190 |

Caudales de cálculo

De las cuencas interceptadas por la traza solo destaca el río Jerte, con superficie de más de los 10 km². El resto de las cuencas que interceptan el trazado son de tamaño pequeño, inferior a los 3 km².

Durante la redacción de este Proyecto, se han mantenido contacto con Confederación hidrográfica del Tago, así como con otros organismos implicados, y se ha consultado información oficial disponible a fin de conocer la más amplia información sobre el medio hídrico en el que se encuadran las actuaciones, así como la normativa o recomendaciones exigibles en la definición del sistema de drenaje a proyectar.

En cuanto a los caudales asociados a cuenca del Río Jerte se han considerado los siguientes caudales de diseño para su cálculo hidrológico, facilitados por Confederación Hidrográfica del Tago:

| Río | Caudal en (m ³ /s) para los distintos periodos de retorno - SNZI | | | | |
|-------|---|---------|---------|----------|----------|
| | DPH | 10 años | 50 años | 100 años | 500 años |
| Jerte | 185.00 | 365.00 | 613.00 | 766.00 | 1,117.00 |

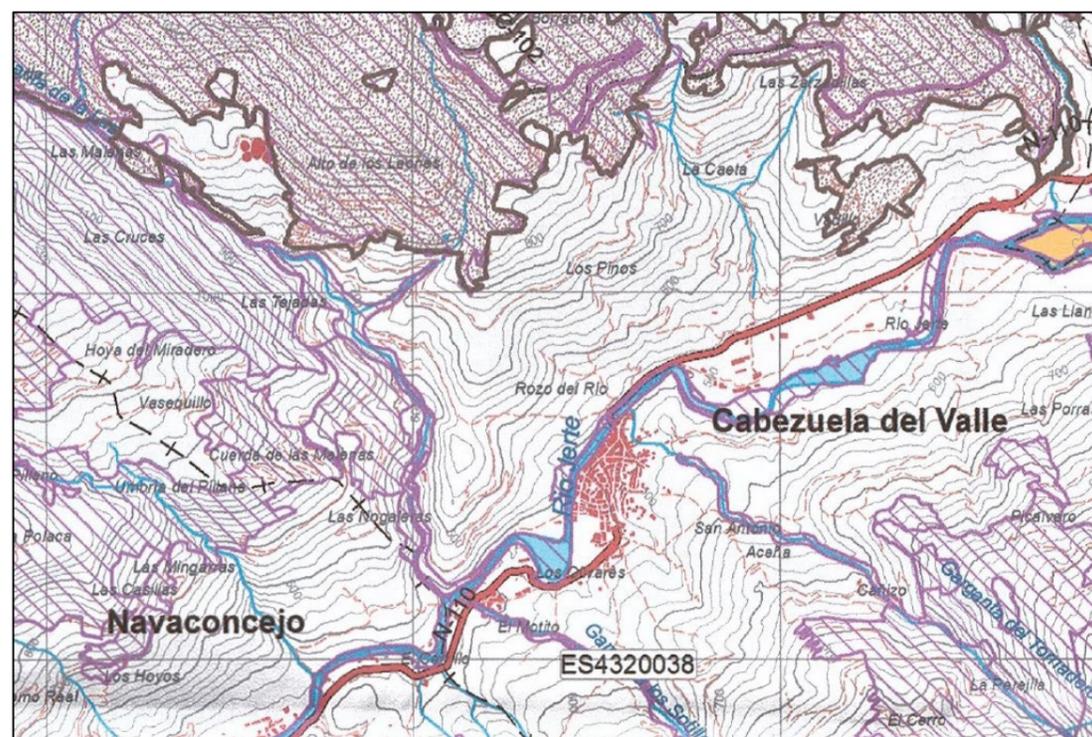
Caudal para distintos periodos de retorno

3.6 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

En relación a la afección del proyecto sobre el planeamiento urbanístico, consultado el Plano nº 3. *Clasificación del suelo y unidades de actuación*, hoja 11, de las Normas subsidiarias, se pone de manifiesto que el suelo afectado por la nueva variante de la carretera nacional N-110 no forma parte de ninguna Unidad de Actuación.

Consultado el Plano or04.4 del Plan Territorial del Valle del Jerte (2019), se constata que en los terrenos afectados por la variante de la carretera nacional N-110 no existe ninguna figura de protección patrimonial, así como no se han identificado yacimientos arqueológicos.

Consultado el Plano et07 del Plan Territorial del Valle del Jerte (2019), los terrenos de la zona por la que discurre el presente proyecto no están afectados por las figuras de protección ambiental de la Red Natura 2000 (ZEC, ZEPA, LIC).



Adicionalmente, se pone de manifiesto que los terrenos afectados por el proyecto no forman parte de montes de utilidad pública (MUP) y que en ellos no se han identificado recursos mineros relevantes, por lo que tampoco existen en los mismos, protecciones por razones mineras.

En consecuencia, el presente proyecto no presenta afecciones relevantes al planeamiento vigente en el municipio de Cabezuela del Valle, no existiendo obstáculos de esta índole que impidan su ejecución.

En cuanto a las solicitudes de tráfico previstas en el proyecto, las estaciones de aforo ubicadas en la N-110 más próximas a la localidad de Cabezuela del Valle son la **CC-100**, situada al Sur de Navaconcejo y la **CC-103**, localizada entre Tornavacas y Jerte, ambas de cobertura.

Para completar los datos anteriores, también se han recopilado los aforos de la estación primaria **CC-97-1**, ubicada en el PK 395,3 de la N-110 al norte de Plasencia. La inclusión de esta estación va a permitir el estudio de la variación estación del tráfico de la N-110 en el entorno del proyecto y el coeficiente de hora punta.

Analizando dichos datos, se ha realizado la prognosis considerando las tasas de crecimiento que el Ministerio de Fomento establece en la Orden Ministerial de Eficiencia (Orden FOM/3317/2010). Como resultado, la categoría de tráfico pesado en el carril de proyecto para el año de puesta en servicio es la siguiente:

| ESTACIÓN | IMD (2024) | IMDp (carril de proyecto) | CATEGORÍA DE TRÁFICO |
|----------|------------|---------------------------|----------------------|
| | | (PUESTA EN SERVICIO) | |
| CC-103-3 | 1 541 | 83 | T32 |
| CC-100-3 | 4 912 | 93 | T32 |

Categoría de tráfico pesado para el dimensionamiento del firme

En consecuencia, se considera una categoría de tráfico pesado T32 para el dimensionamiento del firme.

En lo tocante al nivel de servicio, se ha obtenido hasta el año 2024 el nivel B, y a partir del año 2025 hasta el año horizonte 2044, el nivel C. Para representar los resultados, se ha empleado el código de colores adoptado por la Dirección General de Tráfico (DGT), que se recoge a continuación:

| Nivel de Servicio | Color |
|-------------------|----------|
| A | Blanco |
| B | Verde |
| C | |
| D | Amarillo |
| E | Rojo |
| F | Negro |

Código de colores de la DGT para representar los niveles de servicio en carreteras

Los niveles de servicio obtenidos para el tramo de proyecto se recogen a continuación.

| CC-100-3 | I _{HORA100} | I _{HORA100 POR CARRIL} | NS |
|----------|----------------------|---------------------------------|----|
| 2024 | 269 | 135 | B |
| 2025 | 282 | 141 | C |
| 2026 | 295 | 148 | C |
| 2027 | 299 | 150 | C |
| 2028 | 304 | 152 | C |
| 2029 | 308 | 154 | C |
| 2030 | 312 | 156 | C |
| 2031 | 317 | 159 | C |
| 2032 | 321 | 161 | C |
| 2033 | 326 | 163 | C |
| 2034 | 331 | 166 | C |
| 2035 | 335 | 168 | C |
| 2036 | 340 | 170 | C |
| 2037 | 345 | 173 | C |
| 2038 | 350 | 175 | C |
| 2039 | 355 | 178 | C |
| 2040 | 360 | 180 | C |
| 2041 | 365 | 183 | C |
| 2042 | 236 | 118 | C |
| 2043 | 376 | 188 | C |
| 2044 | 381 | 191 | C |

Niveles de servicio del tramo de proyecto

3.7 GEOTECNIA DEL CORREDOR

El objeto del Anejo de geotecnia del corredor ha sido llevar a cabo una recopilación, revisión y análisis de los aspectos geotécnicos más significativos del área de estudio, con el objetivo de establecer un encuadre geotécnico que sirva de base al diseño de las obras contempladas en el presente Proyecto de Trazado.

El objeto, por tanto, de este documento es:

- Definir las unidades geotécnicas y litológicas existentes en la zona de actuación
- Determinar la deformabilidad y parámetros geotécnicos representativos de las unidades geotécnicas diferenciadas
- Estudiar de manera adecuada los procesos constructivos idóneos para la materialización de las obras de tierra

Para ello, se ha desempeñado una campaña geotécnica consistente en la ejecución de sondeos mecánicos, calicatas mecánicas, perfiles sísmicos, realización de estaciones geomecánicas y ensayos de laboratorio.

3.7.1. Unidades geotécnicas

3.7.1.1. Caracterización geotécnica de los suelos

Se describen a continuación cada una de las litologías de suelo reconocidas a lo largo del trazado, indicándose las características geotécnicas y realizando una valoración de las propiedades de dichas formaciones de forma homogénea, independientemente de los cambios composicionales que presentan.

Rellenos antrópicos de zona antropizada (R1)

Unidad geotécnica compuesta de rellenos antrópicos cartografiados en la margen de la población de Cabezuela del Valle. Su naturaleza es heterogénea y han sido registrados en el sondeo S-01 efectuado hasta 4,10 m de profundidad, recubriendo a los depósitos cuaternarios aluviales.

Rellenos autóctonos de bancales (R2)

Unidad geotécnica compuesta por una capa superficial de material con propiedades aptas para el cultivo en bancales. En el sondeo S-04 efectuado, se registró una potencia aproximada de 2,00 m de estos materiales, recubriendo al sustrato rocoso alterado o a depósitos aluviales y de cono de deyección.

Depósitos cuaternarios aluviales (QAL) y de cono de deyección (QCD) QAL-CD

Unidad geotécnica compuesta depósitos aluviales del río Jerte y de cono de deyección cartografiados en la ladera oeste del mismo. Debido a su composición (arenas, gravas y bolos con matriz fina), se han agrupado estas unidades geológicas.

Han sido registradas en los sondeos S-01, S-02 y S-03 efectuados, recubriendo al sustrato rocoso. La potencia de estos materiales oscila entre 3,80 m (S-03) y 7,70 m (S-01).

Granito alterado (VPG)

Esta unidad geotécnica está compuesta por el sustrato granítico, que a medida que aumenta la profundidad, va disminuyendo su grado de meteorización. En los primeros metros presenta un suelo residual del granito (eluvial) con grado V de meteorización. A medida que aumenta la profundidad, se detecta el granito con grado de meteorización IV, y finalmente, en los metros superiores al contacto con la roca sana, se han registrado con propiedades geotécnicas más favorables.

Esta unidad geotécnica ha sido registrada en el sondeo S-04, calicatas C-01, C-02 y C-03 y en el perfil sísmico PSP-03. En el caso del suelo eluvial (GM V), las potencias son escasas, normalmente inferiores a 1,00 m de espesor que recubre al sustrato rocoso con menor grado de meteorización.

En el caso del granito con GM IV, han registrados espesores de hasta 10 m el sondeo S-04 efectuado y corroborado por el registro sísmico, que sus propiedades mejoran con la profundidad.

En base al análisis realizado se incluye a continuación una tabla resumen con los parámetros geotécnicos adoptados para cada una de las unidades geotécnicas identificadas (suelos) en la zona de estudio:

| UG | γ_d (kN/m ³) | γ_{ap} (kN/m ³) | N ₃₀ | # 0,08 (%) | c' (kPa) | φ' (°) | E' (MPa) | ν | K (cm/s) |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------|----------|----------------|----------|-------|------------------|
| R ₁ | 16 | 19 | 6 | 34,7 | - | 30 | 8 | 0,3 | 10 ⁻³ |
| R ₂ | 16 | 19 | 5 | 26,3 | 10 | 28 | 8 | 0,3 | 10 ⁻³ |
| Q _{AL} - Q _{CD} | 15 | 20 | R | 13 | 10-20 | 30-40 | 20-50 | 0,2 | 10 ⁻² |
| VPG GM _V | 17 | 19 | 28 | 9 | 5 | 33 | 30 | 0,2 | 10 ⁻³ |
| VPG GM _{IV} superior | 20 | 24 | R | 9 | 40 | 37 | 80 | 0,2 | 10 ⁻⁴ |
| VPG GM _{IV} inferior | 20 | 24 | R | 9 | 80 | 45 | 200 | 0,2 | 10 ⁻⁵ |

Parámetros geotécnicos

Para comprobar la agresividad del suelo en la zona de estudio se realizarán ensayos de contenido en sulfatos y de acidez Baumann-Gully, resultando en la totalidad de los ensayos efectuados, **agresividad nula**.

3.7.1.2. Caracterización geomecánica del macizo rocoso atravesado

El sustrato rocoso presente en las excavaciones contempladas en el proyecto está constituido por rocas plutónicas graníticas porfídicas con fenocristales de feldespato potásico. Composicionalmente se corresponde con un monzogranito. Para la redacción del proyecto, se ha denominado a esta unidad geotécnica como P_G. Afloran en la parte inicial del tronco, entre los PPKK 0+080 al 0+240 aproximadamente.

Con la información obtenida de los reconocimientos efectuados y el programa informático Roclab de Rocscience, se establecen las características geomecánicas más relevantes de la matriz rocosa.

| CARACTERÍSTICAS GEOMECAÑICAS DE LA MATRIZ ROCOSA C ₁ | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------|----------------------|----------------|------------|--------|-------|--------------|------------|
| Tipo de roca | γ (kN/m ³) | Roca intacta | | | Hoek&Brown | | | Mohr-Coulomb | |
| | | σ_i (MPa) | E _i (MPa) | m _i | mb | s | a | c (kPa) | ϕ (°) |
| Granito P _G GM II | 27 | 55 | 23.375 | 32 | 4,67 | 0,0063 | 0,502 | 450 | 65 |

Características geomecánicas de la matriz rocosa

En base a las estaciones geomecánicas, se ha empleado la clasificación del RMR de Bieniawski (1989) teniendo en cuenta las condiciones hidrogeológicas y la ausencia de relleno en juntas, obteniéndose un valor característico de RMR medio para esta litología de **68**, clasificándola como **Tipo II, roca de buena calidad**.

Se consideran ripables con medios mecánicos hasta grado de meteorización III, a partir de GM III o menor será necesario el uso de voladura. Se clasifican como roca, considerándose reutilizables como relleno tipo pedraplén y para formación de escolleras.

3.7.1.3. Nivel freático

En los sondeos realizados, se ha detectado el nivel freático en tres de ellos. En la siguiente tabla se recogen las profundidades a las que apareció el nivel freático respecto a cota de boca de sondeo y en cotas absolutas:

| Sondeo | Prof. (m) N.F. | Cota N.F. (m s.n.m.) | Muestra H ₂ O |
|--------|----------------|----------------------|--------------------------|
| S-01 | 9,8 | 485,2 | Si |
| S-02 | 2,1 | 486,9 | Si |
| S-03 | 1,2 | 488,8 | No |
| S-04 | Seco | - | - |

Profundidad del nivel freático

Según resultados de agresividad del agua (EHE), presenta un **Ataque nulo**, por lo que es no será necesario el uso de cemento sulforresistente.

3.7.2. Estudio de rellenos

Los rellenos proyectados, a excepción de un relleno puntual de 2,00 m de altura en el eje 5 con talud 3H:2V, se corresponden con los empleados en muros. Los materiales con los que se construirán estos rellenos procederán de las excavaciones de los desmontes de la traza, material de graveras y de plantas de suministro próximas.

Para establecer las características mínimas que deben cumplir los materiales a emplear en los rellenos a ejecutar, que serán de tipo terraplén, se han seguido las especificaciones del artículo 330 del "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)".

La coronación de rellenos de muros de escolleras y de hormigón, deberá realizarse con 1 m mínimo de material clasificado como adecuado con C.B.R. >5, exceptuando el tramo entre los PP.KK. 0+165-0+220 del eje-1 (M.I.) que se ejecuta un muro de hormigón in situ (muro tipo 2) con trasdosado de suelo cemento en toda su altura.

Los rellenos se apoyan mayoritariamente sobre los suelos cuaternarios de relleno de bancales (U.G. R2) que recubren a suelos aluviales y de cono de deyección. Por lo que se recomienda un saneo generalizado de la superficie de apoyo compuesta por rellenos que se estima tendrá una media de 1,00 m de espesor debido a la previsible heterogeneidad que presentan estos materiales y a propiedades geotécnicas desfavorables (compacidad floja o consistencia blanda). Otra opción que podrá tenerse en cuenta será la compactación de los terrenos de apoyo sin realizar saneos o posteriormente a estos.

En la siguiente tabla resumen se incluyen los rellenos contemplados en los distintos ejes del trazado, según zonas de actuación, indicándose su PK inicial y final, longitud total, altura máxima, unidades geotécnicas donde apoyarán, tipología de contención, tipología de material constitutivo y una aproximación preliminar a la ejecución en obra:

| Eje | Pki | Pkf | H máx. (m) | Longitud (m) | UG de apoyo | Desbroce y espesor de tierra vegetal a retirar (m) | Espesor de saneo | Talud / Medida de contención | Reconocimientos Geotécnicos | Tipo | Observaciones |
|-----|---------------|---------------|------------|--------------|----------------------------------|--|------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| 1 | 0+148 | 0+165 | 3,85 | 16,5 | P _G | - | - | Muro ménsula tipo 1 | EG-02; EG-03 | Terraplén / Pedraplén | Requerirá abancalamiento de la superficie de apoyo. Coronación de relleno con suelo adecuado con C.B.R.>5. |
| 1 | 0+165 | 0+220 | 5,75 | 95,2 | P _G | - | - | Muro ménsula tipo 2 | EG-04; EG-05; S-04; PSR-03 | Suelo cemento | |
| 1 | 0+220 | 0+315 | 6,35 | 55 | P _G ; VP _G | 0,35 | 1 | Muro ménsula tipo 1 | EG-05; C-01; C-02 | Suelo cemento | |
| 1 | 0+315 | 0+363 | 5,75 | 48 | Q _{AL-CD} | 0,35 | 1 | Muro ménsula tipo 3 | PSP-01; S-03 | Terraplén / Pedraplén | Requerirá abancalamiento de la superficie de apoyo. Coronación de relleno con suelo adecuado con C.B.R.>5. |
| 1-6 | 0+363 (Eje 1) | 0+016 (Eje 6) | 5,25 | 56 | Q _{AL-CD} | 0,35 | 1 | Muro ménsula tipo 4 | PSP-01; PSP-02; S-02; S-03 | Terraplén / Pedraplén | Requerirá abancalamiento de la superficie de apoyo. Coronación de relleno con suelo adecuado con C.B.R.>5. |
| 5 | 0+000 | 0+025,5 | 2,20 | 25,5 | Q _{AL-CD} | 0,35 | 1 | 3H:2V | PSP-03; S-02 | Terraplén / Pedraplén | Coronación de relleno suelo adecuado con C.B.R.>5 |

Tabla resumen de rellenos

3.7.3. Estudio de desmontes

Para el estudio de desmontes previstos en el trazado se han tenido en cuenta los aspectos más significativos de los desmontes proyectados.

Para ello se han estudiado las características del terreno en que se excavarán, el aprovechamiento de los materiales producto de las excavaciones y se han realizado diferentes cálculos de estabilidad para los taludes definidos en el trazado.

3.7.3.1. Excavabilidad

A continuación, se incluye tabla indicando la excavabilidad de las diferentes unidades geotécnicas presentes en el área de estudio que son susceptibles de ser excavadas por las obras proyectadas:

| Unidad Geotécnica | Descripción | Espaciado (m) | RCS (MPa) | Vp (m/s) | Excavabilidad |
|-------------------|--|---------------|-----------|---------------|---|
| R1 | Rellenos zona antropizada | - | - | < 1.500 | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales |
| R2 | Relleno autóctono (bancales de labranza) | - | - | < 1.500 | |
| Q _C | Coluvial (arenas y limos con cantos dispersos) | - | - | < 1.500 | |
| Q _{AL} | Aluvial (bolos, gravas y arenas) | - | - | < 1.500 | |
| Q _{CD} | Cono de deyección (arenas y gravas) | - | - | < 1.500 | |
| VP _G | Granito alterado a suelo con enclaves graníticos (GM >III) | - | - | 1.300 - 2.400 | Excavable moderado a marginal con ayuda de martillo picador |
| P _G | Granito (GM ≤III) | 0,20-2,00 | 55 | > 2.400 | Ripado costoso, prevoladura / voladura |

Excavabilidad de materiales

En el "Apéndice 8. Informe técnico sobre el uso de voladuras para el desmonte asociado a la carretera N-110" del Anejo nº7 Geotecnia del corredor, se detallan las características de cada tipo de voladura y los condicionantes tenidos en cuenta durante el diseño.

3.7.3.2. Aprovechamiento de los materiales procedentes de las excavaciones de la traza

Se incluye a continuación la tabla resumen de reutilización de materiales, en la que se describen las unidades geológicas-geotécnicas existentes en el trazado, clasificándolos materiales según el PG-3 y por último indicando su reutilización:

| Ud. Geotécnica | Litología | Clasificación PG-3 | Reutilización | Observaciones |
|----------------|--|--------------------|-------------------------------|--|
| R2 | Relleno autóctono (bancales de labranza) | Tolerable | Reposición | Debido a su heterogeneidad se consideran aptos para reposición de bancales. |
| QAL | Aluvial (bolos, gravas y arenas) | Seleccionado | Núcleo y cimientado | Se consideran aptos para núcleo y cimientado a confirmar en siguiente fase de proyecto tras realización de ensayo C.B.R. |
| QCD | Cono de deyección (arenas y gravas) | | | |
| VPG | Granito alterado a suelo con enclaves graníticos (GM V; eluvial) | Tolerable | Núcleo y cimientado | Materia Orgánica <2%. |
| VPG | Granito alterado (GM IV) | Adecuado | Coronación / S-EST3 | Materia orgánica <1% |
| PG | Granito (GM ≤III) | Roca | 60 %Pedraplén / 40% Escollera | |

Aprovechamiento de materiales

3.7.3.3. Análisis de estabilidad

Como norma general, se han diseñado taludes de desmonte han sido 3H:2V para suelos cuaternarios de escasa altura, 1H:1V para suelos de alteración y 2H:3V para taludes ejecutados en roca. Puntualmente se ha definido un talud al 1H:3V en sustrato con diferente grado de alteración, debido a ocupación, incrementando la estabilidad de este mediante medidas de sostenimiento. En sucesivos apartados se analizarán las diferentes secciones.

En la siguiente tabla resumen se incluyen los desmontes contemplados en los distintos ejes del trazado, según zonas de actuación, indicándose su PK inicial y final, longitud total, altura máxima según margen, unidades geotécnicas excavadas, talud recomendado, excavabilidad, reutilización, fondo de explanada y medidas de sostenimiento y/o drenaje tras el análisis de estabilidad efectuado:

| Eje | Pki | Pkf | Longitud (m) | PK altura máxima | Altura máxima MI (m) | Altura máxima MD (m) | Desbroce y espesor de tierra vegetal a retirar (m) | Reconocimientos Geotécnicos | Unidad Geotécnica | Talud | Excavabilidad | Clasificación PG-3 | Reutilización | Fondo de explanada | Medidas de sostenimiento y drenaje |
|-----|-------|-------|--------------|------------------|----------------------|----------------------|--|--|---|-------------------------------|--|-----------------------------|---|--------------------|---|
| 1 | 0+105 | 0+155 | 50 | 0+140 | - | 12,00 | - | S-04; PS-03; EG-01; EG-02; EG-03; EG-04; EG-05 | PG GM II | 2H:3V | Ripado costoso, prevoladura, voladura | Roca | 60 %Pedraplén y 40% escollera | R | Bulonado 4x4: PHI=32; L=4m. Red de cableado 4x4 y MTT. Cuneta de guarda |
| 1 | 0+155 | 0+245 | 90 | 0+200 | - | 16,00 | 0,5 | S-04; PS-03; EG-01; EG-02; EG-03; EG-04; EG-05 | PG GM V (2m)/PG GM IV (9m) | 11 m 1H:1V | Excavable moderado a marginal con ayuda de martillo picador | Tolerable /Adecuado | 10% Núcleo y cemento/55% coronación/ 20% Pedraplén /15% escollera | R | Piel de escollera de 0,5 m en los 2 m superiores. Cuneta de guarda |
| | | | | | | | | | PG GM II (5m) | 5m 2H:3V | Ripado costoso, prevoladura / voladura | Roca | | | Bulonado 4x4: PHI=32; L=4m. Red de cableado 4x4 y MTT |
| 1 | 0+245 | 0+290 | 45 | 0+260 | - | 9,00 | 0,5 | C-02; C-03 | PG GM V (1m)/ PGP GMIV (6m) PG GM II (2m) | 1H:3V | Excavable moderado a marginal con ayuda de martillo picador / Ripado costoso | Tolerable / Adecuado / Roca | 10% Núcleo y cemento / 60% coronación / 20% pedraplén/10% escollera | R | Piel de escollera 2 m superiores. Bulonado 2x2 m; PHI=32; L=6m; red de cableado 2x2m; MTT. Cuneta de guarda |
| 1 | 0+290 | 0+320 | 30 | 0+290 | - | 6,00 | 0,5 | PSP-02; S-03 | R2 / Q _{AL-CD} | 2H:3V en trasdós de escollera | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 20 %Reposición / 80% núcleo y cemento | 0 | Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V |
| 1 | 0+320 | 0+340 | 20 | 0+320 | - | 3,00 | 0,5 | PSP-02; S-03 | R2 / Q _{AL-CD} | 1H:2V en trasdós de escollera | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 30% Reposición / 70% núcleo y cemento | 0 | Muro de escollera H=3,00m al 1H:3V |
| 2 | 0+022 | 0+028 | 6 | 0+028 | - | 6,00 | 0,5 | - | R2 / Q _{AL-CD} | 2H:3V en trasdós de escollera | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 20 %Reposición / 80% núcleo y cemento | 0 | Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V |
| 2 | 0+028 | 0+059 | 31 | 0+040 | - | 9,00 | 0,5 | - | R2 / Q _{AL-CD} | 2H:3V en trasdós de escollera | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 15 % Reposición / 85% núcleo y cemento | 0 | Muro de escollera H=9,00m al 1H:3V |
| 2 | 0+059 | 0+064 | 5 | 0+059 | - | 6,00 | 0,5 | - | R2 / Q _{AL-CD} | 2H:3V en trasdós de escollera | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 20 % Reposición / 80% núcleo y cemento | 0 | Muro de escollera H=6,00m al 1H:3V |
| 2 | 0+064 | 0+078 | 12 | 0+064 | - | 3,00 | 0,5 | - | R2 / Q _{AL-CD} | 3H:2V | Fácilmente excavable con medios mecánicos convencionales | Tolerable / seleccionado | 30% Reposición / 70% núcleo y cemento | 0 | |

Tabla resumen de desmontes

3.7.4.Explanada

Aunque inicialmente el trazado del eje 1 discurre en roca, se ha homogeneizado la sección de explanada, considerando la solución propuesta para tramos de relleno de muro y de superficies de saneos con 1 m de coronación compuesto por suelo adecuado con C.B.R.>5. Por lo que se adopta la solución de explanada compuesta por 30 cm de S-EST3.

3.8 TRAZADO

3.8.1 Introducción

El proyecto de trazado trata el análisis y descripción del trazado propuesto para la construcción de un nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle que pueda soportar simultáneamente los tráficos en ambos sentidos de la carretera N-110. La ubicación del nuevo puente está prevista en conexión directa con la actual travesía de Cabezuela del Valle, en la calle Plasencia, por la que ya discurre la carretera una vez efectuado el paso por el puente ahora en servicio, y tras un tramo de unos 300 metros en paralelo al casco, entre este y el río Jerte. Por tanto, es necesario dar continuidad a la carretera N-110 hasta el nuevo puente a construir, por el otro margen del río.

El diseño del trazado trata de dar cumplimiento a la nueva Instrucción de Carreteras 3.1-IC Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, tanto en planta como en alzado, aunque ello no ha resultado siempre posible, como se detallará adecuadamente más adelante, justificando y valorando el rango e importancia de los aspectos que no se han podido satisfacer.

Las actuaciones que se llevan a cabo son las siguientes:

- N-110, que consiste en una carretera convencional tipo C-60;
- Glorieta de la N-110, antes de la estructura que cruza el río Jerte;
- Enlace a el puente existente;
- Existe una estructura nueva;
- Encauzamiento de arroyo mediante una bajante.

De este modo, el proyecto consta de 13 ejes:

| ***** RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO ***** | | | | | |
|--|-----|------------|----------|----------|------------------------------------|
| GRUPO | EJE | PK inicial | PK final | LONGITUD | NOMBRE |
| 1 | | | | | Viales |
| | 1 | 0.000 | 400.500 | 400.500 | Prolongación de la N-110 |
| | 2 | 0.000 | 125.664 | 125.664 | Glorieta |
| | 3 | 0.000 | 124.205 | 124.205 | Acceso Cabezuela |
| | 5 | 0.000 | 25.459 | 25.459 | Deflectora entrada puente |
| | 6 | 0.000 | 22.235 | 22.235 | Deflectora salida puente |
| | 7 | 0.000 | 9.739 | 9.739 | Deflectora salida de N-110 Antigua |
| | 8 | 0.000 | 18.951 | 18.951 | Deflectora entrada a N-110 Antigua |
| | 9 | 0.000 | 31.637 | 31.637 | Deflectora salida glorieta |
| | 10 | 0.000 | 26.625 | 26.625 | Deflectora entrada glorieta |
| | 11 | 0.000 | 23.312 | 23.312 | Deflectora salida puente antiguo |
| | 12 | 0.000 | 25.680 | 25.680 | Deflectora entrada puente antiguo |
| | 19 | 0.000 | 30.977 | 30.977 | Antigua N-110 |
| | 31 | 0.000 | 62.909 | 62.909 | Bajante tipo 03 |

Denominación de ejes

3.8.2 Descripción del proyecto

La carretera N-110 a su llegada a Cabezuela del Valle presenta un estrechamiento al pasar por un puente histórico. Este puente de fábrica y tipo arco sólo permite el paso de un sentido de circulación del tráfico dado el ancho de tablero, así pues, el tráfico alternativo en cada sentido se regula actualmente por medio de semáforos, uno a cada lado del río.

Se ha llevado a cabo un profundo estudio de las diferentes alternativas posibles, intentando minimizar los movimientos de tierras originados (desmontes), así como conjugar parámetros como seguridad vial y eliminación o reducción de posibles afecciones a propiedades, servicios y edificaciones próximas a la traza.

3.8.3 Condicionantes y criterios generales de trazado

El presente proyecto se ha trazado geoméricamente, siguiendo las prescripciones y requisitos de la Norma 3.1-IC de trazado, así como las Guía de Nudos Viarios e intersecciones del Ministerio de Transportes, y diferentes publicaciones de entes autonómicos sobre recomendaciones en el diseño de glorietas.

Los condicionantes y criterios principales a tener en cuenta, han sido los siguientes:

- 1- Se debe tener presente la zona de solape con la realidad existente de la N-110.
- 2- El proyecto consta de una estructura de nueva construcción para atravesar el río Jerte.
- 3- El trazado del eje prolongación de la N-110 se lleva a cabo intentando afectar lo menos posible al paseo fluvial paralelo al río Jerte, dejando un mínimo de 4 metros, además de minimizar los taludes de desmonte en el margen derecho.
- 4- Se debe conectar el paseo fluvial con la glorieta mediante un camino que permita el paso de vehículos.

3.8.4 Criterios de diseño

El presente proyecto se ha trazado geoméricamente, siguiendo las prescripciones y requisitos de la Norma 3.1-IC, así como las Guía de Nudos Viarios e intersecciones del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y diferentes publicaciones de entes autonómicos sobre recomendaciones en el diseño de glorietas. Por tanto, los criterios deben ser los allí recogidos, en cumplimiento de los condicionantes particulares del proyecto para los distintos ejes.

3.8.5 Trazado en planta

3.8.5.1 Características generales

Aunque no es de obligado cumplimiento por la naturaleza urbana de los ejes del proyecto, la normativa de referencia principal es la 3.1.I.C.de trazado del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Como más adelante se detallará, los dos ejes que componen el tronco están catalogados como vías tipo C-60.

3.8.6 Trazado en alzado

3.8.6.1 Características generales

Para el alzado de los ejes que componen el proyecto se trata de aplicar firmemente los criterios de diseño ajustados a la norma 3.1-IC para su velocidad específica asociada.

Además, se toman como referencia determinadas publicaciones adicionales, como las “Recomendaciones de intersecciones” o la nueva “Guía de nudos viarios” del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, así como las “Recomendaciones para el diseño de glorietas” de distintos entes autonómicos.

3.8.7 Sección transversal

3.8.7.1 Características generales

La sección transversal define la posición de los diferentes elementos de la plataforma, y por tanto, acaba de definir totalmente el trazado.

3.8.7.1.1 Calzadas

La calzada es la parte de la carretera destinada a la circulación de los vehículos. El número de carriles de cada calzada va en función de la previsión de la intensidad y composición del tráfico previsible en la hora de proyecto del año horizonte, así como del nivel de servicio deseado y, en su caso, de los estudios económicos pertinentes. En este caso, las dos vías principales son vías de tipo convencional, con una sola calzada de un carril por sentido de 3,5m de ancho.

Cabe destacar que según lo indicado en el apartado 7.3.5 de la Norma de Trazado 3.1 IC, se han aplicado los sobrecanchos correspondientes a aquellas curvas menores a 250 m siguiendo el criterio que se expone a continuación, por esta causa, podemos encontrar incrementos puntuales de los anchos que se van a definir en este documento, en tramos donde el radio de la curva lo exige.

3.8.7.1.2 Bermas y arcenes

Las bermas conjuntamente con los arcenes, son elementos importantes de la sección transversal del tronco, que contribuyen a la resistencia estructural del firme de la calzada en su borde, mejoran la seguridad de circulación, y, en su caso extremo, sirven de detención ocasional de vehículos.

Los arcenes pueden incluso llegar a actuar como resguardo de seguridad, aminorando la gravedad de los accidentes por salida de calzada, como estacionamiento ocasional de vehículos averiados y para circulación reservada a vehículos de servicio (Ambulancia, Policía y otros), en situaciones extremas de congestión.

A continuación, se muestran resumidamente bermas y arcenes empleados en todos los viales que componen el proyecto (expresado en metros):

| EJES | DENOMINACIÓN | ARCEN IZQUIERDO | ARCEN DERECHO | BERMA IZQUIERDA | BERMA DERECHA |
|------|------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1 | Prolongación de la N-110 | 1,5 | 1,5 | 0,6- 2 | 0,6 |
| 2 | Glorieta | 1,0 | 1 | 0 | 0,6 |
| 3 | Acceso Cabezuela | 0 - 1 | 0 - 1 | 0 | 0 |
| 5 | Deflectora entrada puente | 0 | 0,5 - 1 | 0 | 0,6 |
| 6 | Deflectora salida puente | 0 | 1 - 0,5 | 0 | 2 |
| 7 | Deflectora salida de N-110 Antigua | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Deflectora entrada a N-110 Antigua | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Deflectora salida glorieta | 0 | 0,5 - 1,5 | 0 | 2 |
| 10 | Deflectora entrada glorieta | 0 | 1,5 - 0,5 | 0 | 0,6 |
| 11 | Deflectora salida puente antiguo | | 1,8 - 0,5 | 0 | 2 |
| 12 | Deflectora entrada puente antiguo | 0 | 1,5 - 1,8 | 0 | 0 |
| 19 | Antigua N-110 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Características de arcenes y bermas

3.8.7.1.3 Peraltes

La definición de los peraltes de cada calzada depende también de la velocidad de proyecto considerada, entendiéndose por velocidad de proyecto la así definida en nueva Instrucción de Carreteras 3.1-IC Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

La transición de los peraltes se lleva a cabo combinando las siguientes condiciones:

- Características dinámicas adecuadas para los vehículos.
- Evacuación rápida de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

La glorieta (eje 2) está comprendida en un plano hacia el puente para minimizar el movimiento de tierras y mejorar el drenaje hacia el río, por lo que el peralte se asemeja a una senoide variando su pendiente a lo largo del recorrido.

El último tramo de la N-110 es el puente hasta llegar al casco urbano. Tiene un bombeo durante su recorrido en estructura que se adapta a las calzadas existentes una vez llegamos al casco urbano.

3.8.7.1.4 Cunetas

Las cunetas que se han considerado para la N-110 son las siguientes:

- En la margen derecha de la N-110 que coincide con los desmontes del eje 1 se ha considerado un cunetón de base 1m, profundidad 0.25m y taludes de cierre 1H/1V.
- Para la glorieta (eje 2) una cuneta triangular de fondo 0.30m, talud interior 2H/1V y talud exterior 1H/1V.

3.8.8 Taludes de desmonte y terraplén

Los taludes de desmonte y terraplén dependen de la litología del terreno. Los desmontes del proyecto se sitúan en el margen derecho del eje 1 y parte norte del eje 2. Por la geología del terreno se consideran diferentes taludes de desmonte, siendo necesario en algunos casos la utilización de muros de escollera tanto en desmonte como en terraplén. Se han tomado los siguientes valores:

- Desmonte:
 - Eje 1 (0+000 a 0+155): 2H/3V
 - Eje 1 (0+155 a 0+245): 2H/3V los 5 primeros metros y 1H/1V resto
 - Eje 1 (0+245 a 0+290): 2H/3V
 - Eje 1 (0+290 a 0+320): muro escollera tipo 5 (H = 6m)
 - Eje 1 (0+320 a 0+340): muro escollera tipo 5 (H = 3m)
 - Eje 1 (0+340 a final): 2H/3V
 - Eje 2: 3H/2V donde no necesita muro de escollera
 - Eje 2 (0+022 a 0+028): muro escollera tipo 5 (H = 6m)
 - Eje 2 (0+028 a 0+059): muro escollera tipo 5 (H = 9m)
 - Eje 2 (0+059 a 0+064): muro escollera tipo 5 (H = 6m)
- Terraplén: 3H/2V menos en las zonas que llevamos muros

No obstante, ante la complicada topografía del terreno compuesta por bancales, es posible que haya que estudiar soluciones puntuales para la contención del terreno.

3.8.9 Análisis de aprovechamiento de firmes

No se ha considerado aprovechamiento de firmes porque no sabemos las condiciones del existente y es poca la superficie aprovechable, así que se considera en su totalidad la renovación completa del firme.

3.9 MOVIMIENTO DE TIERRAS

El objeto del Anejo N°9: Movimiento de tierras es estudiar el movimiento de tierras del proyecto, determinando el volumen de tierras extraído y el reutilizado de nuevo en la obra en forma de terraplén y rellenos, para establecer la necesidad de buscar préstamos y/o vertederos que compensen la falta o exceso de material.

La utilización en obra de los materiales que aporta la traza y sus inmediaciones son:

Material para núcleo y cimiento de relleno

En base a los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio para esta unidad, según PG-3 el suelo eluvial se clasificará como un suelo **tolerable** puesto que el contenido en materia orgánica fue superior al 1%. Estos materiales eluviales superficiales, serán aptos para su uso como **núcleo y cimiento** de rellenos.

Material para coronación de relleno

Para el caso de menor grado de meteorización, aunque no se cuenta con ensayos químicos para contrastar el contenido en materia orgánica, se opta por clasificarlas como suelo **adecuado** apto para su reutilización como **coronación** de rellenos, ya que no contendrán materia orgánica o su contenido será menor al 1%.

Materiales para formación de explanada

Aunque inicialmente se el trazado discurre en roca, se ha considerado homogeneizar la sección de explanada para el Eje 1, considerando la solución propuesta para el tramo de relleno de muro en toda su longitud, compuesta por 30 cm de S-EST3.

En el caso de del Eje 2, se propone sección de explanada sobre suelo tolerable compuesta de 50 cm de suelo adecuado con CBR>5 y 30 cm de S-EST3.

Suelo estabilizado con cemento

El material aprovechable obtenido de la excavación de desmonte sería utilizado para la formación de la explanada, que necesitará suelo estabilizado con cemento (S-EST3). Para la estabilización del suelo utilizaremos el suelo adecuado.

3.9.1 Material disponible

El volumen de tierra vegetal obtenida es de 3.201,80 m³, de los que, 1.817,77 m³ corresponden a las explanaciones del tronco y 1.384,00 m³ corresponden a las explanaciones de la glorieta.

El volumen de excavación en desmonte procedente de la traza asciende a la cantidad de 27.887,70 m³ de material en banco.

El 23,20% del material resulta apto para coronación, el 16,76% del material se clasifica como pedraplén, el 30,94% del material se considera reutilizable como núcleo y cimiento y el 11,51%, reutilizable escollera. El 17,59% restante se considera para relleno de bancales.

3.9.2 Material necesario

Las necesidades de terraplén se estiman en 9.194,187 m³ y puede ser satisfecha con los materiales procedentes de las excavaciones de la traza. Las necesidades del terraplén serán cubiertas tanto con el pedraplén obtenido de la traza, como con el material clasificado de tolerable para núcleo y cimiento.

Para los 2.242,50 m³ de suelo S-EST3 de la explanada se utiliza el material de coronación clasificado como adecuado.

El volumen de escollera necesario se satisface con el material extraído del desmonte, generando un excedente de 1.854,28 m³ de escollera con coeficiente de paso a vertedero.

Tanto para el relleno de trasdós del muro escollera, como para la explanada del firme se necesitará de zahorra artificial. Dicho material será procedente de cantera será de un volumen de 2.261,40 m³ y 1.152,40 m³ respectivamente.

Para el relleno del trasdós del muro de hormigón se necesitarán 2.165,01 m³ de suelo cemento. Para información, consultar el Anejo N^o13.

3.9.3 Préstamos y vertederos

El excedente de material sobrante junto con el material no aprovechable habrá de ser destinado a gestor autorizado. El volumen de éstos asciende a **17.720,67** m³ tras aplicar coeficiente de paso a vertedero.

La zahorra (3.413,76 m³) y el suelo cemento (2.165,01 m³) empleados para la formación de la explanada y relleno de trasdós procederán de los préstamos GR-01 (Gravera Valdefuentes)

Las distancias desde el préstamo GR-01 a la traza es de 47 km.

El excedente de material sobrante junto con el material no aprovechable habrá de ser destinado a un gestor autorizado.

| COD LER | NIMA | Nº INSCRIPCIÓN | DENOMINACIÓN | DIRECCIÓN | Teléfono | MUNICIPIO | DISTANCIA |
|----------|------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 17 05 04 | 1004211264 | 11E02100421126413 | ARAPLASA DE RESIDUOS, S.A. | POLÍGONO 50, PARCELA 18 | 620604197 | PLASENCIA | 35 km |

3.10 FIRMES Y PAVIMENTOS

La sección de firme proyectada para los viales del proyecto está formada por 15 cm de mezclas bituminosas que incorporan betún mejorado con caucho procedente de NFU sobre una base de 20 cm de zahorra artificial ZA. La estructura del firme en el eje 2 será apoyada sobre una explanada de dos capas, una de 30 cm de suelo estabilizado con cemento tipo S-EST3 sobre 50 cm de suelo adecuado. En el eje 1 la estructura del firme será apoyada sobre una capa de 30 cm de suelo estabilizado con cemento tipo S-EST3, con los correspondientes riegos de adherencia y de curado.

Respecto al reparto de las mezclas bituminosas por capas, considerando las opciones recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (Orden FOM 2523/2014) y las recomendaciones contenidas en las *Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos* (Junta de Castilla y León, 2004), los 15 cm se reparten entre una capa de rodadura de 6 cm de mezcla AC22 surf D, y una capa intermedia de 9 cm de mezcla AC22 bin S.

| EJE 1 | | EJE 2 | |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Sección de firme en plataforma | | Sección de firme en plataforma | |
| 6 cm | AC 22 surf BC 50/70 D | 6 cm | AC 22 surf BC 50/70 D |
| | Riego C60B3 TER | | Riego C60B3 TER |
| 10 cm | AC22 bin BC 50/70 S | 10 cm | AC22 bin BC 50/70 S |
| | Riego C60BF4 IMP | | Riego C60BF4 IMP |
| 25 cm | Zahorra artificial ZA | 25 cm | Zahorra artificial ZA |
| 30 cm | Suelo estabilizado S-EST 3 | 30 cm | Suelo estabilizado S-EST 3 |
| | | 50 cm | Suelo adecuado |

Respecto a los riegos de adherencia, se opta por la opción termoadherente frente a la opción convencional para evitar el pegado del betún residual a las ruedas de los neumáticos de los vehículos de obra, lo que reduciría la efectividad de la adherencia con la mezcla posterior. Las emulsiones termoadherentes, por el contrario, permiten la circulación de los vehículos de obra sin pegarse el betún a las ruedas de los mismos, lo que facilita conservar la máxima adherencia para la aplicación de la mezcla bituminosa posterior.

En cuanto a la sección de firme sobre estructuras, la IAP-11, Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, prescribe en su apartado 3.1.2. lo siguiente en relación a las cargas muertas:

«El espesor máximo del pavimento bituminoso proyectado y construido sobre tableros de puentes, incluida la preceptiva capa de impermeabilización y la eventual capa de regularización, no será en ningún caso superior a diez centímetros (10 cm), salvo aprobación expresa de la Dirección General de Carreteras».

En este sentido, y con el objeto de dar continuidad a las dos capas superiores del firme, se proyecta la extensión de los 10 cm de mezclas bituminosas de la plataforma sobre el tablero del nuevo puente de la carretera nacional N-110, previa extensión de la impermeabilización del tablero, con los correspondientes riegos de adherencia.

| Sección de firme en estructuras | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 4 cm | AC16 surf BC 50/70 D |
| | Riego C60B3 TER |
| 6 cm | AC22 bin BC 50/70 S |
| | Riego C60B3 TER |
| - | Impermeabilización del tablero |

Las dotaciones proyectadas en las distintas capas bituminosas se recogen a continuación:

- Capa de rodadura:
 - Contenido mínimo de betún en masa: 4,50%
 - Relación filler-betún: 1,2
- Capa intermedia:
 - Contenido mínimo de betún en masa: 4,00%
 - Relación filler-betún: 1,1

Las dotaciones de los riegos se exponen seguidamente:

- Riego de adherencia:
 - Dotación de la emulsión: 0,88 Kg/m²
 - Riqueza de la emulsión: 60%
 - Dotación mínima de ligante residual en calzada: 0,50 Kg/m²
- Riego de imprimación:
 - Dotación de la emulsión: 1,67 Kg/m²
 - Riqueza de la emulsión: 60%
 - Dotación mínima de ligante residual en calzada: 1,00 Kg/m²
 - Dotación de árido de cobertura: 13,3 Kg/m²

Las dotaciones proyectadas en los riegos son superiores al mínimo especificado por el PG-3 debido a que se considera de especial importancia garantizar la adherencia entre capas y una correcta imprimación de la base.

3.11 DRENAJE

3.11.1 Introducción

El objeto del Anejo N°11: Drenaje es definir una red de drenaje necesaria para desaguar la escorrentía interceptada por el trazado proyectado, considerando los criterios hidrológicos expuestos en el Anejo 5, *Climatología e Hidrología*. Así, se definen los elementos del drenaje tanto superficial como profundo, que han de construirse con el fin de canalizar las aguas recogidas por el pavimento del tronco como los ramales y/o caminos, y al mismo tiempo, evacuar la escorrentía que, procedente del terreno natural o de la plataforma se recoja con los distintos elementos de drenaje existentes.

Se recoge en este estudio los siguientes aspectos:

- Recopilación de datos, presentando de forma resumida los condicionantes que afectan a la definición del drenaje.
- Estudio del drenaje transversal.

- Estudio del drenaje longitudinal.
- Estudio de los elementos de drenaje singulares.
- Estudio preliminar hidrológico de los cauces de los ríos.

3.11.2 Drenaje transversal

3.11.2.1 Introducción

La finalidad del estudio hidráulico, una vez determinados los caudales de referencia de las cuencas interceptadas por el trazado de la carretera, es dimensionar las obras de drenaje de la vía.

El drenaje transversal tiene por objeto principal restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, arroyos, ríos) que se vean interrumpidos por la presencia de una carretera, mediante su eventual acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal.

El periodo de retorno considerado para los caudales de diseño es de 500 años.

De acuerdo con el análisis de las cuencas que interceptan el trazado proyectado incluido en el anejo de Climatología e Hidrología que se incluyen en este documento, se muestra a continuación las cuencas que serán interceptadas por el trazado:

| CUENCA | AREA (m ²) | Longitud (m) | Cota mín (m) | Cota máx (m) | Pendiente % | Q 100 años (m ³ /s) | Q 500 años (m ³ /s) |
|--------|------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
| C-1 | 191,164.919 | 851.162 | 490.000 | 739.000 | 29.250 | 4.82 | 6.27 |
| C-2 | 23,504.245 | 422.628 | 508.040 | 645.890 | 32.620 | 0.49 | 0.63 |
| C-3 | 41,679.986 | 610.598 | 507.670 | 710.000 | 33.140 | 1.23 | 1.6 |
| C-4 | 10,216.011 | 166.297 | 520.000 | 561.460 | 24.930 | 0.3 | 0.39 |
| C-5 | 420,935.699 | 1,252.941 | 525.000 | 927.000 | 32.080 | 9.58 | 12.45 |
| C-6 | 6,829.000 | 157.067 | 508.000 | 550.000 | 26.740 | 0.17 | 0.22 |

Cuencas interceptadas por el trazado

Para la cuenca del río Jerte, cuenca de tamaño mayor a 50 km², se han considerado los caudales remitidos por Confederación Hidrográfica del Tago. Dicha información se incluye en el apéndice 5.2 del anejo de Climatología e Hidrología y los caudales obtenidos son que se muestran en la siguiente tabla:

| Río | Caudal en (m ³ /s) para los distintos periodos de retorno - SNZI | | | | |
|-------|---|---------|---------|----------|----------|
| | DPH | 10 años | 50 años | 100 años | 500 años |
| Jerte | 185.00 | 365.00 | 613.00 | 766.00 | 1,117.00 |

Cauda para distintos periodos de retorno

3.11.2.2 Obras proyectadas

Después del análisis hidráulico de las obras existentes, y de los cauces que podían atravesar el trazado proyectado, se determinan las actuaciones para las obras existentes, su adecuación al trazado y a los caudales de proyectos estimados en el estudio hidrológicos y la necesidad de nuevas obras transversales.

| Cuenca | Superficie (km ²) | Q cálculo | | Desagüe existente mediante: |
|--------|----------------------------------|--------------------|--------------------|---|
| | | Q T ₁₀₀ | Q T ₅₀₀ | |
| C-1 | 0.191 | 4.82 | 6.27 | Cuenca desagua fuera del trazado proyectado |
| C-2 | 0.024 | 0.49 | 0.63 | ODT 01 - Tubo Ø 1800 mm |
| C-3 | 0.042 | 1.23 | 1.60 | ODT 02 - Tubo Ø 1800 mm |
| C-4 | 0.010 | 0.3 | 0.39 | ODT 03 - Tubo Ø 1800 mm |
| C-5 | 0.421 | 9.58 | 12.45 | Encauzamiento + Bajante +ODT 04 – Marco 2x2 m |
| C-6 | 0.007 | 0.17 | 0.22 | Cuenca desagua fuera del trazado proyectado |

Actuaciones

Debido a los criterios con los que se ha proyectado la vía han exigido el diseño de una bajante escalonada a la entrada de la ODT – 04, obra proyectada en la cuenca 05, para encauzar un arroyo existente hasta la embocadura de la obra.

Se ha proyectado con dos secciones diferentes:

- El primer tramo: desde el camino que cruza el arroyo hasta la coronación del desmonte, se ha diseñado un encauzamiento de sección trapecial encachado de piedra, compuesto por dos escalones con una pendiente aproximada del 10%.
- El segundo tramo: se inicia en la coronación del desmonte y se mantiene hasta la arqueta de entrada de la ODT – 04, punto en el que desagua su caudal.

La bajante proyectada, es una bajante escalonada con cuenco amortiguador en la cual también se proyectará a posteriori un encachada. Esta bajante desaguará a la arqueta de entrada de la ODT – 04 (marco de 2x2) que contará con unas dimensiones de 3x4 m con una altura de casi 6m.

A continuación, se indica las características de la bajante:

| SECCIÓN | ID | Q (m ³ /s) | Longitud (M) | Pendiente (%) | Tipo De Geometría | Base | Escalones | Material | Taludes | Ubicación |
|---------|--------------------|-----------------------|--------------|---------------|-------------------|------|-----------|--------------------------------|---------|-----------------------------|
| 01 | Encauzamiento | 12.45 | 16.40 | Variable | Rectangular | 2.00 | 2.00 | Encachado | 1H:1V | C 05 A/arriba Bajante |
| 02 | Bajante escalonada | 12.45 | 13.65 | Variable | Rectangular | 4.00 | 2.00 | Hormigón y encachado de piedra | 1H:1V | A/arriba ODT-04 |

Características de la bajante

3.11.3 Drenaje longitudinal

El objeto del estudio del drenaje longitudinal es establecer las tipologías de los elementos que conformarán la red de drenaje longitudinal. Estos elementos pueden dividirse en dos grandes grupos según su función:

- Recoger el agua que caiga en la plataforma y conducirla al punto de desagüe.
- Encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden hacia la vía evitando que se dañen los taludes.

El primer grupo de elementos se definirá en el anejo como “Drenaje de la Plataforma” y el segundo como “Drenaje de las Áreas Adyacentes”.

El periodo de retorno considerado para el cálculo el dimensionamiento de la red de drenaje longitudinal es de 25 años.

3.11.3.1 Criterios básicos de diseño

Los elementos de drenaje superficial deberán cumplir las condiciones establecidas en la Norma 5.2-IC.

Los elementos de drenaje superficial deberán cumplir las condiciones referentes a los siguientes criterios funcionales:

- Velocidad de la corriente: para que no se causen daños ni por erosión ni por aterramiento.
- Nivel de agua: para que no afecte a la vialidad de la propia carretera o vías contiguas.
- Sobreelevación del nivel de la corriente: para que no produzca daños a terceros por la inundación de zonas aledañas a la carretera, por la sobreelevación producida por la presencia de una obra de drenaje.
- El resguardo de la calzada. Se diseñará drenaje de plataforma y márgenes en los puntos donde el resguardo de la plataforma sea mayor o igual a 5 cm

Para el dimensionamiento de las cunetas, y una vez conocidos los tramos de la misma, el caudal aportado será el obtenido de la suma de los caudales parciales procedentes de:

- Margen: se consideran las cuencas vertientes exteriores a la plataforma. El caudal aportado se calcula aplicando las subcuencas delimitadas.
- Talud: Son los correspondientes a la excavación de los desmontes.
- Plataforma: Es el área de la propia plataforma.

Estos caudales se han obtenido mediante la aplicación de la Norma 5.2-IC.

Los elementos de drenaje longitudinal empleados son los siguientes:

- Cunetas laterales de plataforma
- Cunetas de guarda o coronación
- Canaletas
- Bordillos
- Bajantes
- Colectores
- Imbornales y acometidas
- Pozos
- OTDLs

Los elementos del drenaje longitudinal se describen en el anejo y se presenta su definición geométrica en los planos de detalle de drenaje.

3.11.4 Drenaje profundo

El diseño y dimensionamiento de la red de drenaje profundo se ha realizado de acuerdo con los criterios recogidos en la O.C. 17/2003 “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera”, que constituyen un complemento de lo recogido en la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”.

Estas recomendaciones se basan en dos principios generales:

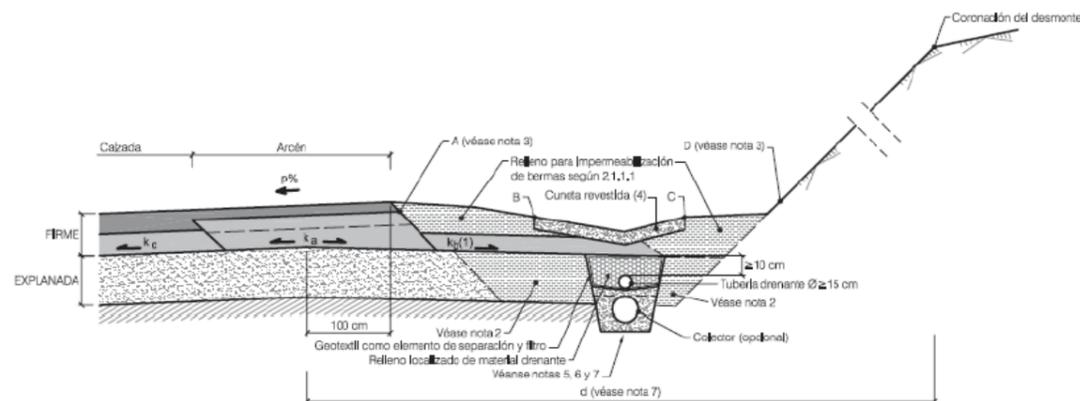
- Se debe evitar, o al menos disminuir todo lo posible, la penetración del agua superficial por infiltración a través de la calzada, arcenes, bermas o medianas. Asimismo, se protegerá a la explanada de eventuales aportes de aguas subterráneas.
- Debe facilitarse la evacuación del agua que, por cualquier circunstancia, se hubiera podido infiltrar.

Así, el drenaje subterráneo proyectado debe cumplir las siguientes funciones:

- a) Interceptar y desviar las corrientes subterráneas antes de que lleguen a la base del firme.
- b) Hacer descender el nivel freático.
- c) Sanear las capas de firme.

La selección del caso de aplicación se ha realizado según los criterios recogidos en el diagrama de flujo de la figura 2.4 de la OC 17/2003.

Según el diagrama de flujo, tendremos el Caso F. Que está caracterizado por una “Explanada de baja permeabilidad”, en la que el agua infiltrada circula subhorizontalmente (según la línea de máxima pendiente), tanto por el firme, a través de las interfaces entre sus capas, como fundamentalmente por la superficie de contacto entre éste y la explanada



El caudal unitario de infiltración para el cálculo de tuberías drenantes se ha obtenido a partir de la tabla 2.2 de la OC 17/2003:

Para impedir la contaminación del material filtrante de la zanja por las partículas finas del terreno adyacente se dispondrá la instalación de una malla de geotextil.

3.11.5 Estudio de los cauces principales

En este apartado se estudia la afección de las actuaciones al régimen natural del río Jerte y con la futura calzada.

El estudio se ha realizado con el programa HEC RAS, de amplio reconocimiento para este tipo de estudios. Las salidas de los cálculos hidráulicos de HEC RAS se muestran en el Apéndice 4.

Los caudales obtenidos, y su justificación se presentan en el anejo de Climatología e Hidrología, figurando en la tabla adjunta los valores que se utilizarán para el estudio:

| Río | Caudal en (m³/s) para los distintos periodos de retorno - SNZI | | | | |
|-------|--|---------|---------|----------|----------|
| | DPH | 10 años | 50 años | 100 años | 500 años |
| Jerte | 185.00 | 365.00 | 613.00 | 766.00 | 1,117.00 |

Caudal para distintos periodos retornos

3.11.5.1 Metodología

Para este informe se ha partido de los datos geométricos procedentes de los perfiles transversales obtenidos en campo en trabajos ejecutados y de la cartografía disponible.

Dichas secciones deben representar el avance del flujo de avenidas en su corte con el cauce. En la infraestructura modelizada se toman perfiles adicionales, tanto aguas arriba como aguas abajo, a partir de la cartografía generada para el trazado de carretera, con lo que se obtiene una modelización más fiel de la zona estudiada.

Para la evaluación del comportamiento del cauce se han realizado dos modelos matemáticos, uno en la situación actual y el otro en la situación futura. Ambos con los caudales de diseño mencionados en el Estudio Hidrológico.

3.11.5.2 Conclusiones

- Se comprueba que el régimen hidráulico no se altera para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 10 años.
- La línea de energía de las llanuras asociadas a las avenidas de los 100 y 500 años de periodo de retorno no toca la clave del nuevo puente proyectado.
- El paso de la avenida de 500 años queda garantizado tras la implantación de la estructura.
- La sobrelevación para el paso de la avenida de 500 es inferior a 0.50m
- Se cumple con lo establecido en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial”, donde se menciona que la sobrelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia del puente no exceda de 50 cm.
- Por otro lado, el resguardo de la lámina de agua respecto de la cara inferior del tablero cumple con los límites impuestos en la Instrucción 5.2-IC, es decir la sobrelevación producida entre la situación actual y la futura no supera los 50 cm y que el resguardo entre el intradós del tablero y la lámina de agua son de 1,5 y 1,0 m para las avenidas de 100 y 500 años respectivamente.

3.12 ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

A continuación, se muestra una tabla resumen, recogida en el Anejo 12: Estudio Geotécnico de cimentación de estructuras, con las principales características de las estructuras proyectadas en el presente Proyecto de Trazado, así como las recomendaciones de cimentación para cada una de ellas

| Estructura | Tipología | Reconocimientos disponibles | Descripción del terreno | Tipo de cimentación |
|-----------------------|-----------|-----------------------------|---|---------------------|
| Estribos nuevo puente | Profunda | S-01 y S-02 | Los micropilotes se empotrarán en el granito sano ($GM \leq 3$), con un RQD $\geq 60\%$ y RCS ≥ 20 MPa | Micropilotaje |

Cimentación de nuevo puente

| MUROS | | |
|--------------|---|---------------------|
| Denominación | Tipología | Tipo de cimentación |
| Muro tipo 1 | Muro ménsula de hormigón Relleno de trasdós con suelo cemento | Directa |
| | | Directa |
| Muro tipo 2 | Muro ménsula de hormigón con voladizo Relleno de trasdós con suelo cemento | Directa |

| MUROS | | |
|--------------|--|---------------------|
| Denominación | Tipología | Tipo de cimentación |
| Muro tipo 3 | Muro ménsula de hormigón con losa de rampa | Directa |
| Muro tipo 4 | Muro ménsula de hormigón | Directa |
| Muro tipo 5 | Muro de escollera | Muro escollera |
| | | Muro escollera |

Cimentación de muros

3.13 ESTRUCTURAS

Las estructuras incluidas en el presente proyecto son el nuevo puente, objeto principal del Proyecto, y cinco muros de contención. Las tablas siguientes resumen las características principales de las estructuras

| Estructura | Tipología | P.K. | Longitud [m] | Anchura [m] |
|--------------|---|---------------------|--------------|-----------------------|
| Nuevo puente | Tablero postesado de canto variable empotrado en estribos | 0+047,26 – 0+112,42 | 65,16 | Var. 13,80 – 16,60 |

| Denominación | Tipología | P.K. | Longitud [m] | Altura máxima [m] |
|--------------|---|---|--------------|-------------------|
| Muro tipo 1 | Muro ménsula de hormigón Relleno de trasdós con suelo cemento | 0+148,52 – 0+165,00 (Eje 1 - M.I.) | 16,50 | 3,85 |
| | | 0+220,00 – 0+315,00 (Eje 1 - M.I.) | 95,20 | 5,75 |
| Muro tipo 2 | Muro ménsula de hormigón con voladizo Relleno de trasdós con suelo cemento | 0+165,00 – 0+220,00 (Eje 1 - M.I.) | 55,00 | 6,35 |
| Muro tipo 3 | Muro ménsula de hormigón con losa de rampa | 0+315,00 – 0+363,00 (Eje 1 - M.I.) | 50,00 | 5,75 |
| Muro tipo 4 | Muro ménsula de hormigón | 0+363,00 (Eje 1 – M.I.) – 0+016,86 (Eje 6 - M.D.) | 56,00 | 5,25 |
| Muro tipo 5 | Muro de escollera | 0+290,00 – 0+320,00 (Eje 1 - M.D.) | 30,00 | 6,00 |
| | | 0+320,00 – 0+340,00 (Eje 1 - M.D.) | 20,00 | 3,00 |
| | | 0+021,29 – 0+027,99 (Eje 2 - M.D.) | 8,20 | 6,00 |
| | | 0+027,99 – 0+060,00 | 40,70 | 9,00 |

| Denominación | Tipología | P.K. | Longitud [m] | Altura máxima [m] |
|--------------|-----------|---------------------------------------|--------------|-------------------|
| | | (Eje 2 - M.D.) | | |
| | | 0+060,00 – 0+065,00 (Eje 2 - M.D.) | 6,10 | 6,00 |

3.13.1 NUEVO PUENTE

Como se ha indicado, el diseño de un nuevo puente sobre el río Jerte constituye el objeto principal del Proyecto

El puente proyectado tiene un carácter singular debido a su integración en un entorno de alto valor paisajístico y a las limitaciones de espacio disponible durante el proceso constructivo, en especial en la ubicación del estribo de la margen del pueblo (estribo 1). Por este motivo se ha incluido en el Anejo Nº13: Estructuras, un apartado específico para la definición del proceso constructivo del estribo 1, que completa la descripción del procedimiento constructivo general del puente.

A continuación se describen los condicionantes de diseño que justifican la propuesta proyectada.

3.13.1.1 Condicionantes de diseño

3.13.1.1.1 Condicionantes de trazado

El tramo en el que se ubica el nuevo puente consiste en una alineación recta, esviada respecto al cauce del río Jerte para salvar la afección a una vivienda existente. En alzado la estructura se sitúa en un acuerdo vertical con pendientes de entrada y salida de +2,60% y +1,45%, respectivamente.

La sección transversal tiene anchura variable entre 13,80 y 16,60 m y se compone de dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1,00 m, barreras de 1,00 m y sendas aceras de ancho variable entre 1,80 y 3,20 m. Cuenta también con un bombeo transversal del 2%.

3.13.1.1.2 Condicionantes ambientales

La solución del nuevo puente debe ser respetuosa con el río Jerte y con su entorno, tanto en su situación final como durante la etapa de construcción. Debido a la protección impuesta por el LIC Ríos Alagón y Jerte (ES4320071) no se puede producir ningún daño en el cauce del río, por lo que :

- Las excavaciones de los apoyos no deben afectar a la vegetación de la ribera; así en la ribera derecha todos los movimientos de tierras deben quedar por detrás del muro del paseo fluvial y en la ribera izquierda este límite está impuesto por el muro del mirador que habilita el acceso a la playa fluvial.
- Durante la construcción no es posible disponer de ningún apoyo intermedio en el cauce del río. Los límites establecidos por esta condición conducen a una solución de tablero empotrado en estribos y ejecutado con carros en avance en voladizo.

3.13.1.1.3 Condicionantes geotécnicos

De acuerdo con lo indicado en el Anejo nº12: Estudio Geotécnico para la Cimentación de Estructuras, el nuevo puente sobre el río Jerte se sitúa en sendos conos de deyección a ambos lados del cauce, encontrándose depósitos aluviales entre la cimentación de los estribos y el substrato rocoso (granito GM I-II).

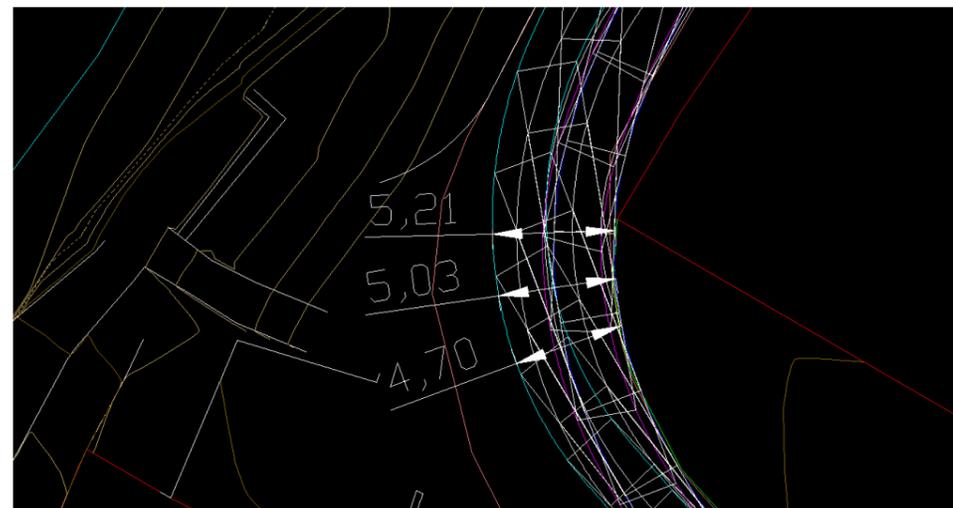
En consecuencia la cimentación de ambos estribos será profunda mediante micropilotes con el objeto de facilitar el empotramiento en el substrato y reducir el impacto sobre las edificaciones existentes durante la perforación de los mismos (vibraciones, ruidos, etc.).

3.13.1.1.4 Condicionantes constructivos

El espacio disponible tanto para la ubicación de los medios auxiliares como para el encaje geométrico del estribo 1 está tremendamente limitado y condiciona tanto la geometría como el proceso constructivo del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos es imprescindible mantener el tráfico de la carretera N-110, clausurando uno de los dos carriles e imponiendo un tráfico alterno, con una situación similar a la que se produce actualmente en el cruce del puente existente aguas arriba. Con estas premisas se ha realizado un estudio de las trayectorias que describiría un autobús en la curva próxima al emplazamiento del estribo 1. Este estudio de trayectorias determina la zona que debe quedar libre durante la construcción para garantizar la circulación de vehículos. A partir de la envolvente del extremo del vehículo se ha añadido una banda de 1,50 m de ancho para alojar una barrera de seguridad y contar además con un resguardo adicional.

Debido a las limitaciones de espacio, el movimiento de tierras requerido para la construcción del estribo 1 precisa la ejecución de pantallas de micropilotes con anclajes provisionales al terreno.



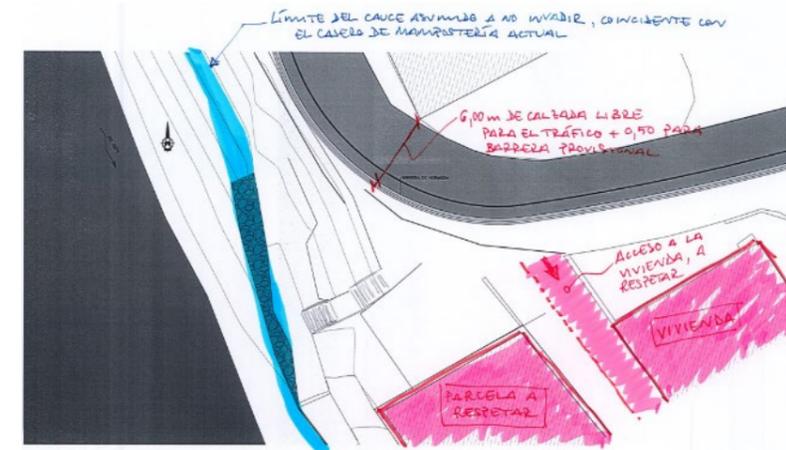
Envolvente de trayectorias del autobús.

En la imagen siguiente se muestra el estado actual del emplazamiento del estribo 1. Se puede apreciar la proximidad de la edificación existente y la curva comentada anteriormente. También se reconoce el acceso actual a la playa fluvial, cuya reposición está incluida en el proyecto del nuevo puente.



Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (vista desde carretera N-110).

La siguiente figura muestra la vista aérea del emplazamiento e identifica las zonas que delimitan el espacio disponible para la construcción del estribo.



Restricciones de espacio en estribo 1.

En la ribera opuesta se debe restablecer el paseo fluvial existente, manteniendo el uso de este espacio y minimizando las posibles afecciones o reducciones locales de la anchura. La fotografía siguiente muestra el estado actual de este paseo en la ubicación del futuro estribo 2.



Estado actual del emplazamiento del estribo 2 (paseo fluvial existente).

3.13.1.1.5 Condicionantes estéticos

El entorno del río y del valle es de gran valor ecológico y paisajístico, por lo que el nuevo puente debe integrarse en el paisaje y la solución adoptada debe tener una alta calidad estética. Teniendo en cuenta el alto valor del emplazamiento indicado, se ha optado por minimizar los elementos estructurales que sobresalen por encima de la rasante, ya que supondrían una intrusión visual importante desde cualquier punto de vista. Se considera que el foco se debe mantener en la vegetación de la ladera derecha y en la vista panorámica del pueblo en la ladera izquierda.

En consecuencia se ha optado por una solución de diseño minimalista, buscando una estética inspirada en el puente arco existente aguas arriba, tanto en la forma curva de la cara inferior del tablero, como en la geometría y textura de los estribos y muros de piedra.



Puente existente en la carretera N-110 (aguas arriba del emplazamiento del nuevo puente).

3.13.1.1.6 *Condicionantes hidrológicos*

Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores, la ubicación del estribo 1 (ribera del lado pueblo) está determinada por las limitaciones de espacio impuestas por los edificios existentes y por la propia carretera actual N-110.

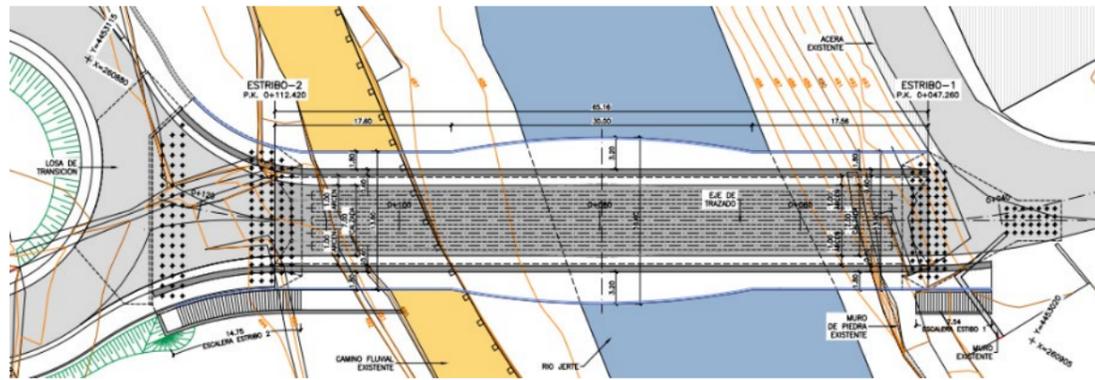
Las dos fotografías siguientes muestran el mirador existente en la ribera lado pueblo que da acceso a la playa fluvial. Todas las actuaciones proyectadas en este punto se sitúan por detrás del cajero actual del río, por lo que en ningún caso se modifica el estado actual del cauce.



Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (mirador y acceso a la playa fluvial).

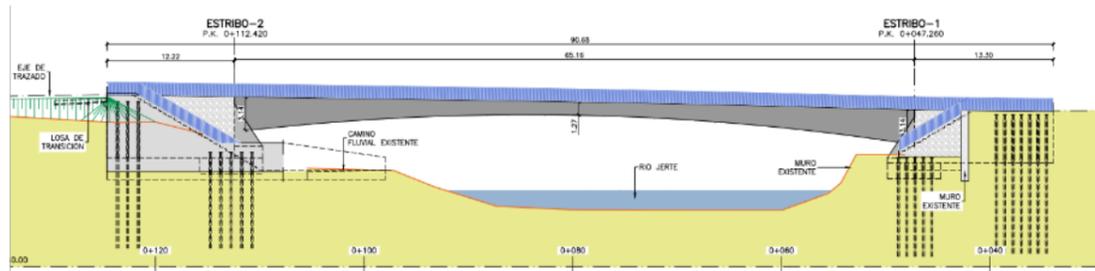


Estado actual del emplazamiento del estribo 1 (mirador y acceso a la playa fluvial).

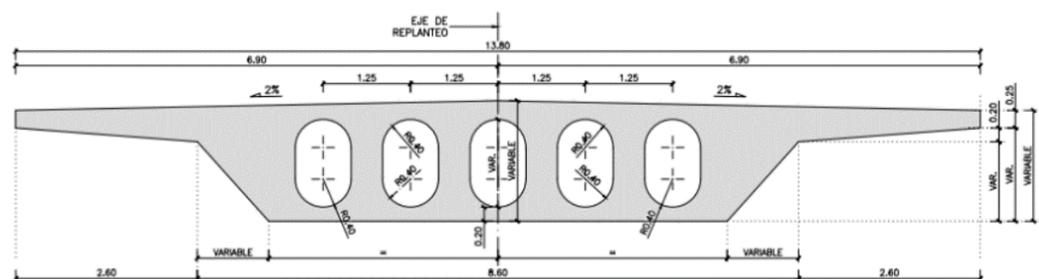


Planta.

El tablero cuenta con un canto máximo de 3,14 m en arranques y 1,27 m en centro de vano. Los aligeramientos, también variables, tienen un ancho de 0,80 m y están separados 1,25 m entre sí.



Alzado.

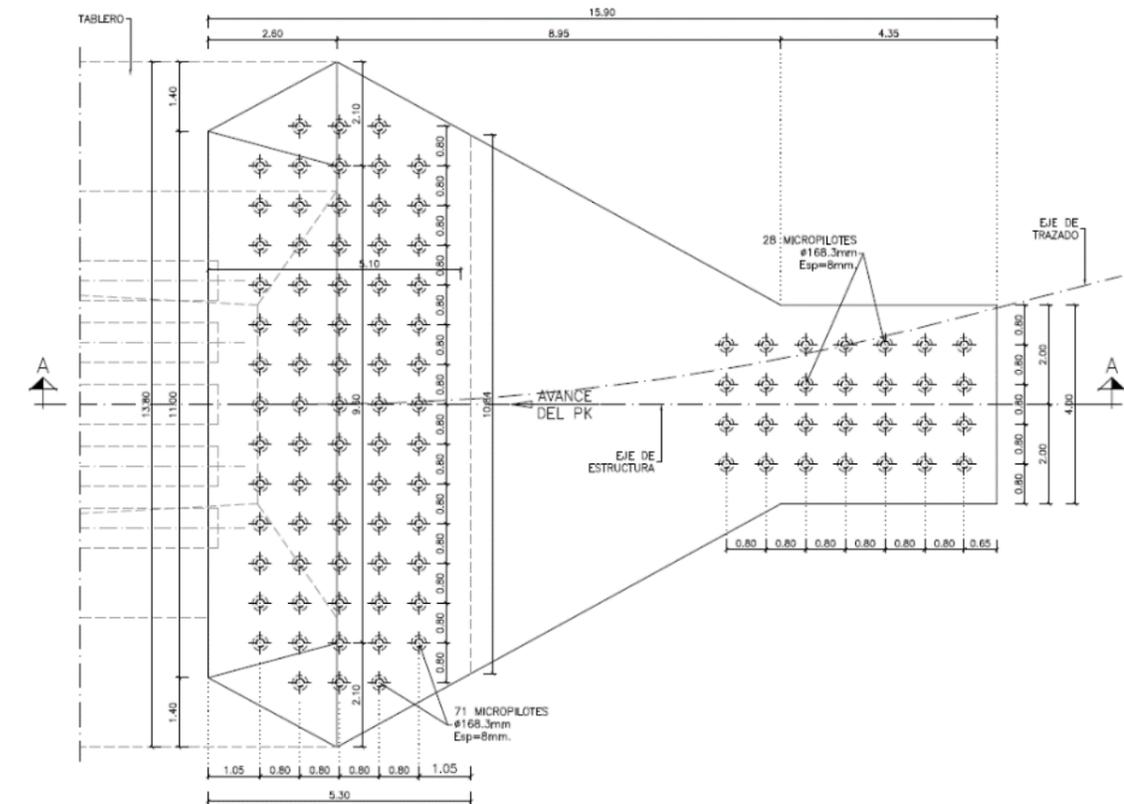


Sección transversal intermedia.

La geometría de ambos estribos está determinada por los siguientes condicionantes:

- El estribo 1, dispone de muy poco espacio ya que se encuentra en una zona limitada por las edificaciones existentes y por la carretera actual N-110, que debe permanecer en servicio durante la ejecución de las obras. Ambas circunstancias condicionan la planta singular del mismo y el estrechamiento que presenta en la parte trasera.

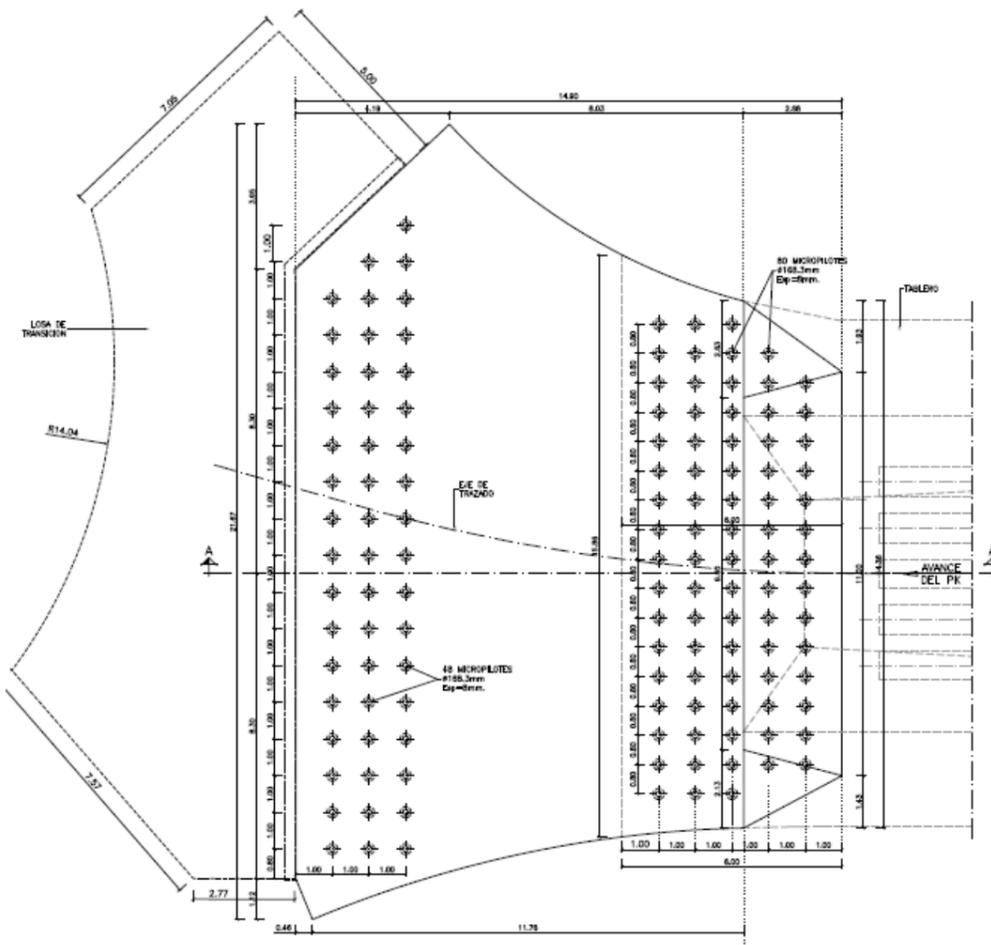
El estribo cuenta con una longitud total de 15,90 m y un ancho máximo (zona delantera) y mínimo (zona trasera) de 13,80 m y 4,00 m respectivamente. El canto total es de 5,10 m aproximadamente.



Planta Estribo 1.

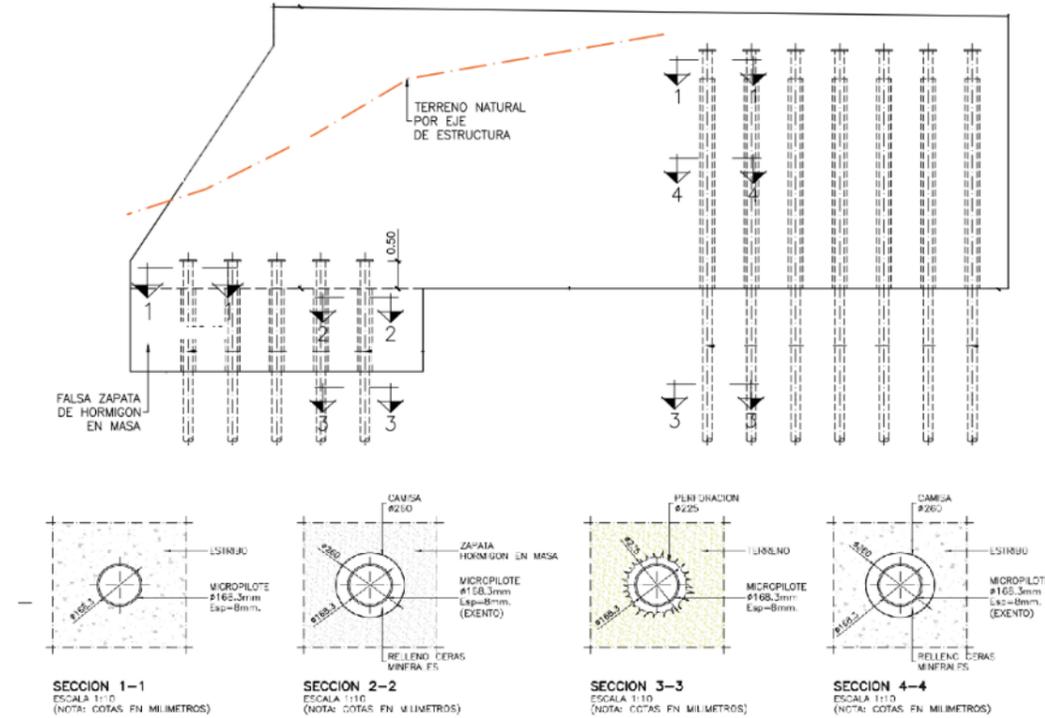
- El estribo 2 se ha definido con una geometría, también variable, en este caso ensanchándose en la parte trasera para adaptarse a la geometría de la glorieta de la nueva variante.

Este estribo tiene una longitud total de 15,90 m y un ancho máximo (zona trasera) y mínimo (zona delantera) de 14,30 m y 21,60 m respectivamente. El canto total es de 5,90 m aproximadamente.



Planta Estribo 2.

La cimentación de los estribos se prevé profunda a ambos lados del río, debido a los depósitos aluviales presentes entre la cimentación y la roca sana (granito GM I-II) situada a profundidades de 6 u 8 metros. La solución estructural es similar en ambos estribos y consiste en micropilotes verticales tanto delanteros (compresión, del lado río) como traseros (tracción). Como se ha indicado anteriormente, se trata de una estructura integral, de modo que en su planteamiento se han seguido los criterios de la "Guía para la concepción de puentes integrales en carreteras" de la Dirección General de Carreteras, basados en la máxima flexibilización de la subestructura frente a las deformaciones impuestas en dirección longitudinal. Para ello, se ha asumido la formación de rótulas plásticas en los micropilotes y se han prolongado las longitudes ficticias hasta el empotramiento de los mismos. Esto último se ha conseguido definiendo una longitud encamisada con vainas de PVC tanto para los micropilotes comprimidos como para los traccionados, de forma tal que cada micropilote está exento en esa zona y puede moverse libremente. Para los micropilotes a compresión esa zona se materializa mediante una falsa zapata de hormigón en masa de 1,50 m bajo la cara inferior del estribo. Sin embargo, en el caso de los micropilotes a tracción, anclados en la parte superior, la camisa se dispone dentro del propio estribo.



Cimentación de estribos. Sección y detalles.

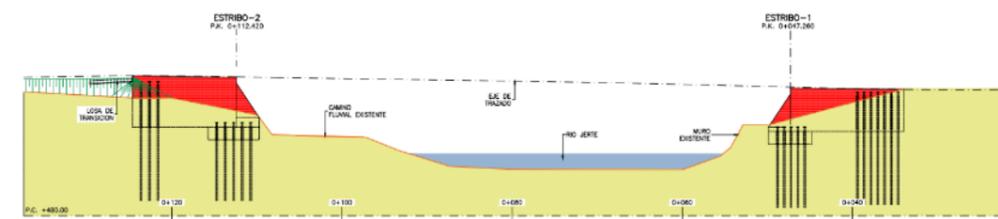
3.13.1.3 Proceso constructivo

Debido a las condiciones específicas del estribo lado pueblo (estribo 1), en este apartado se describe por un lado el procedimiento constructivo general del nuevo puente y, por otro lado, las operaciones necesarias para ejecutar el estribo indicado.

3.13.1.3.1 Fases de construcción general

3.13.1.3.1.1 Ejecución de los estribos

A diferencia del estribo lado pueblo (estribo 1), el estribo de la ribera opuesta (estribo 2), no presenta ninguna dificultad especial para su construcción. Una vez realizados los movimientos de tierras necesarios para el trazado de la variante pueden comenzar los trabajos de construcción del estribo 2.

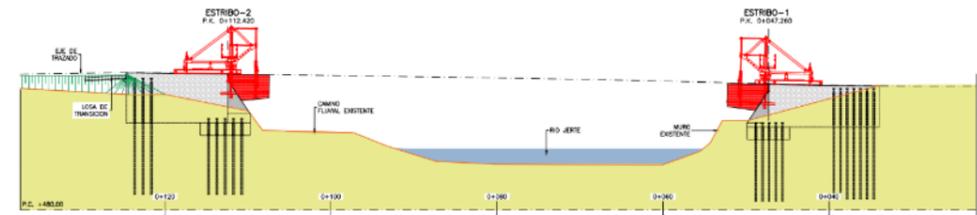


Fase 1: Ejecución de los estribos.

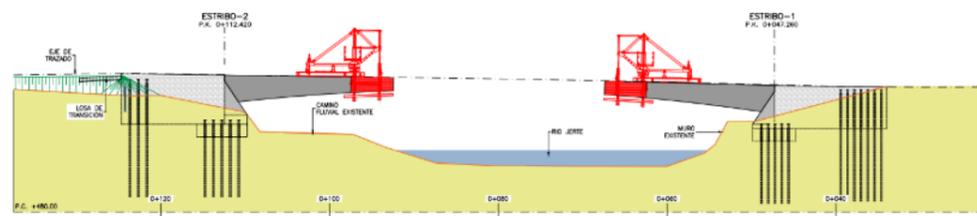
3.13.1.3.1.2 Ejecución del tablero

La ejecución del tablero se realizará mediante el método de avance en voladizo, desde ambos lados a la vez por lo que se emplearán dos carros de ejecución de dovelas in situ.

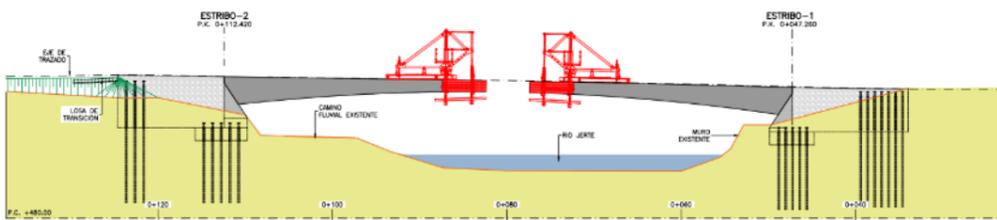
En las figuras siguientes se esquematiza la secuencia de ejecución del tablero por el sistema de avance en voladizo.



2.1 EJECUCIÓN DE DOVELA DE ARRANQUE

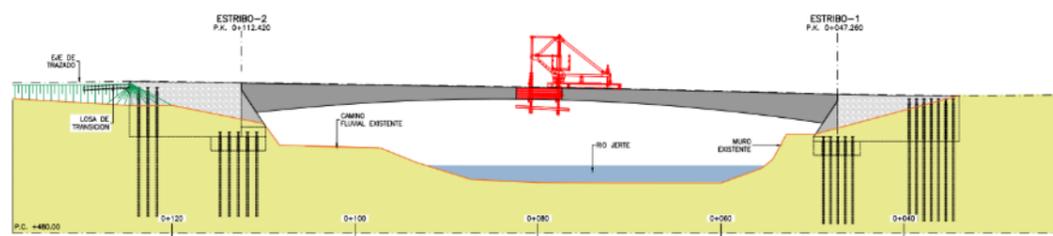


2.2 EJECUCIÓN DE DOVELA INTERMEDIA



2.3 EJECUCIÓN DE DOVELA PREVIA AL CIERRE

Fase 2: Ejecución del tablero mediante avance en voladizo.

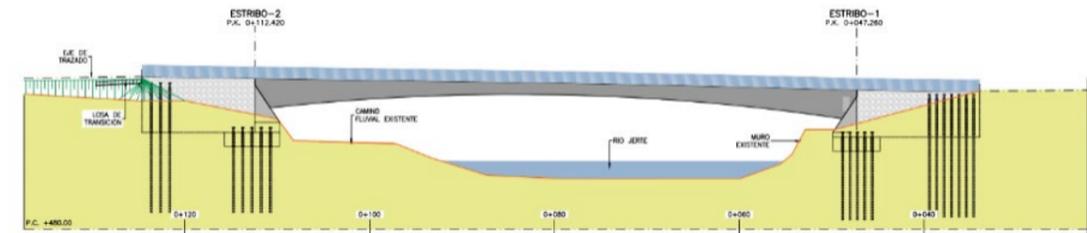


EJECUCIÓN DE DOVELA DE CIERRE Y PRETENSADO DE CONTINUIDAD

Fase 3: Ejecución de la dovela de cierre del tablero.

3.13.1.3.1.3 Acabados

Finalmente se llevarán a cabo las tareas de pavimentación, colocación de barandillas y barreras, drenaje y resto de acabados.



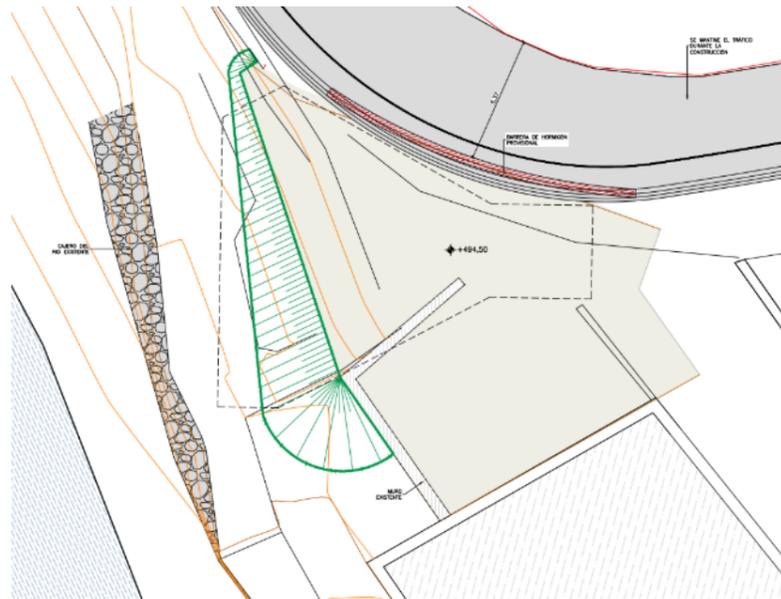
Fase 3: Ejecución de los acabados del tablero.

3.13.1.3.2 Fases de construcción estribo 1 (lado pueblo)

A continuación, se describen de forma detallada las fases de ejecución del estribo 1 que satisfacen las limitaciones de espacio y garantizan el mantenimiento de la circulación en la carretera actual N-110. A modo de resumen se consideran las siguientes etapas:

1. Ejecución de plataforma de trabajo.
2. Ejecución de pantalla perimetral de micropilotes.
3. Excavación en retirada hasta el nivel +491,00.
4. Ejecución de pantalla de micropilotes de protección del muro del mirador.
5. Excavación hasta la cota +488,4 y ejecución de micropilotes delanteros
6. Extensión de tubería de micropilotes delanteros y colocación de tubos de PVC. Hormigonado de falsa zapata de hormigón no estructural
7. Relleno y excavación para materialización de plataforma de trabajo a la cota +489,9 y ejecución de micropilotes traseros
8. Extensión de tubería de micropilotes traseros y colocación de tubos de PVC. Ferrallado y hormigonado del estribo

3.13.1.3.2.1 Fase 1. Ejecución de plataforma de trabajo para ejecución de pantalla de micropilotes



Fase 1: Ejecución de la plataforma de trabajo.

En primer lugar, se prepara una plataforma de trabajo horizontal a la cota +494,50, que es aproximadamente la cota de la carretera y del terreno circundante. Esta plataforma es necesaria para ejecutar la pantalla provisional de micropilotes requerida en la fase siguiente sin disponer los equipos del lado del tráfico.

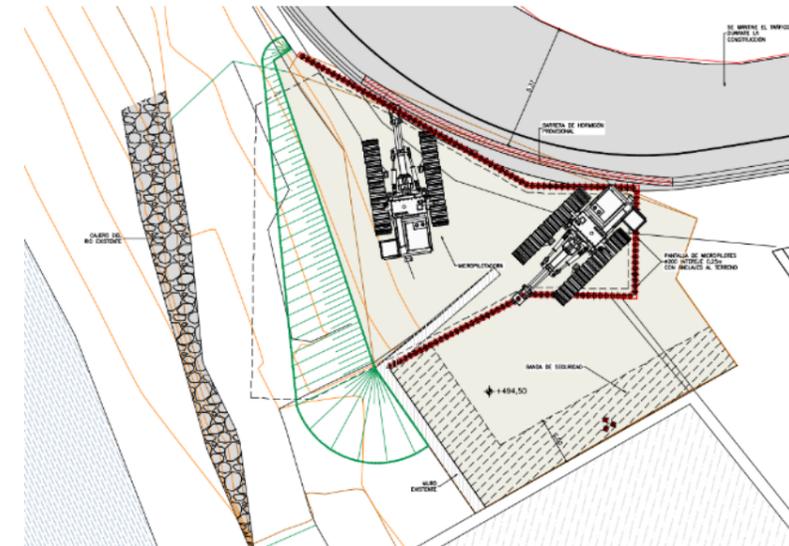
La plataforma de trabajo hay que avanzarla hacia el río en la zona donde están actualmente las escaleras de acceso a la playa fluvial. Esto ocasiona un derrame de tierras que se representa en la figura superior con un talud 1:1 y no llega en ningún caso al cajero existente del mirador.

3.13.1.3.2.2 Fase 2. Ejecución de pantalla perimetral de micropilotes

A continuación, se ejecuta una pantalla de micropilotes desde la plataforma de trabajo a la cota +494,50, necesaria para el vaciado posterior del estribo. Esta pantalla está formada por micropilotes de Ø200 mm separados 0,25 m. La maquinaria necesaria para estas operaciones es de dimensiones reducidas.

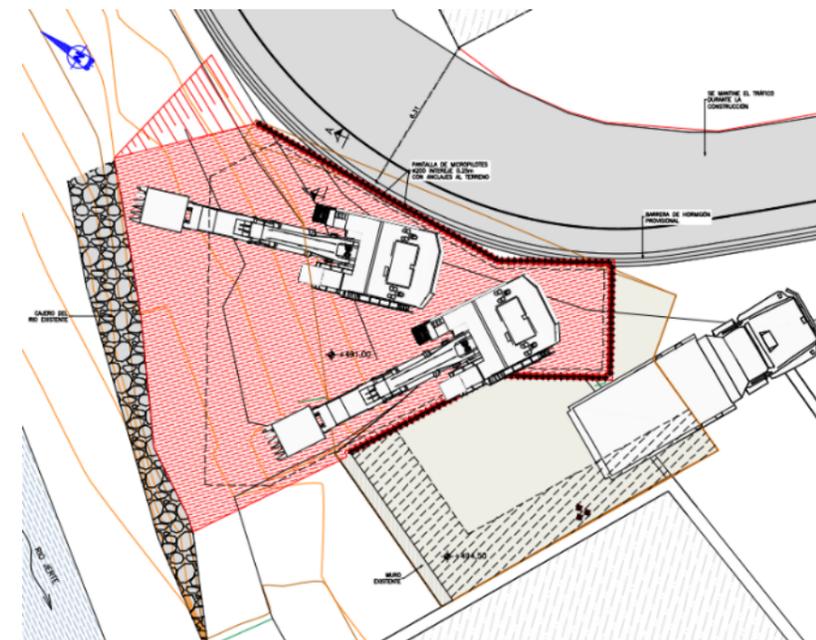
Se ha previsto, además, una banda de seguridad de 2,00 m paralela a los muros existentes para evitar cualquier afección a los mismos debido al movimiento y operación de la maquinaria (incremento de empujes sobre los muros).

Por otro lado se ejecutarán tres micropilotes adicionales con una pequeña losa de reparto para el apoyo posterior de uno de los cuatro estabilizadores de la grúa automóvil de 70-80 toneladas, necesaria para las fases siguientes del proceso constructivo. Esta cimentación evita que las cargas transmitidas por este apoyo de la grúa puedan dañar al muro de sótano de la edificación existente.



Fase 2: Ejecución de pantalla provisional de micropilotes.

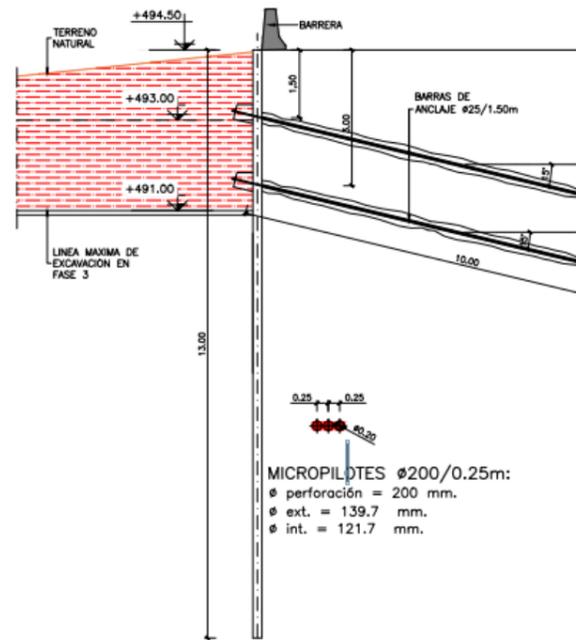
3.13.1.3.2.3 Fase 3. Excavación en retirada del recinto interior entre pantallas hasta la cota +491,0



Fase 3: Excavación entre pantallas.

Esta etapa consiste en la excavación al abrigo de la pantalla de micropilotes hasta la cota +491,00, correspondiente a la cota superior del cajero del río. Para realizar esta excavación, y debido a la profundidad a la que se va a alcanzar en fases posteriores, se prevé la necesidad de disponer de dos niveles de anclajes provisionales al terreno. En consecuencia es necesaria realizar esta excavación en dos etapas:

- Excavación hasta la cota +493,00 y ejecución del primer nivel de anclajes
- Excavación hasta la cota +491,00 y ejecución del segundo nivel de anclajes



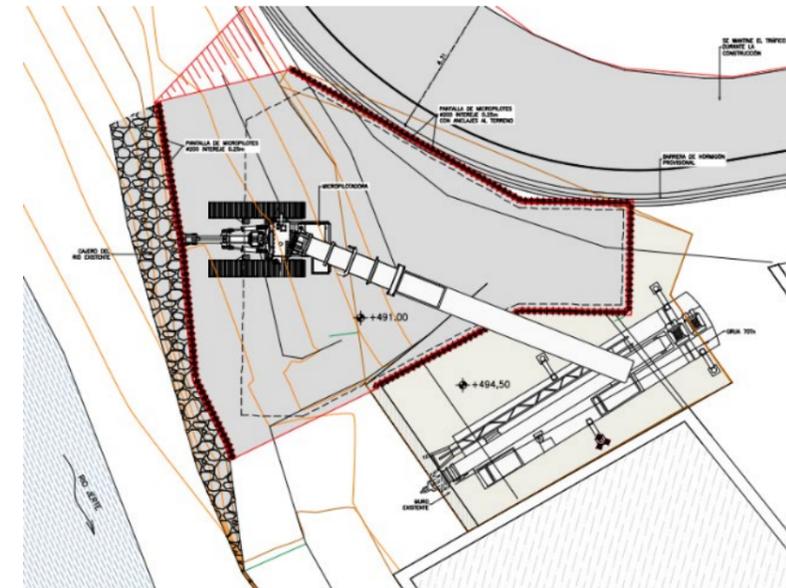
Detalle de pantalla de micropilotes con dos niveles de anclajes.

La excavación se realiza con una retroexcavadora convencional, en retirada, dado que el desnivel a excavar no es superior a 3,50 m.

3.13.1.3.2.4 Fase 4: Ejecución de pantalla de micropilotes de protección del cajero del río existente

La siguiente fase consiste en la ejecución de una pantalla de micropilotes de Ø200 mm separados 0,25 m por delante del cajero existente del río. Se trata de una medida preventiva para proteger el muro de mampostería actual de la sobrecarga que pueda ocasionar el manejo de maquinaria de construcción en su proximidad.

Para la ejecución de los micropilotes es necesario descender la máquina al fondo de la excavación, para lo cual se estima que es necesario contar con una grúa móvil de 70 ton. El estabilizador de la grúa más próximo al edificio existente se posicionará sobre el conjunto de tres micropilotes ejecutados al efecto.

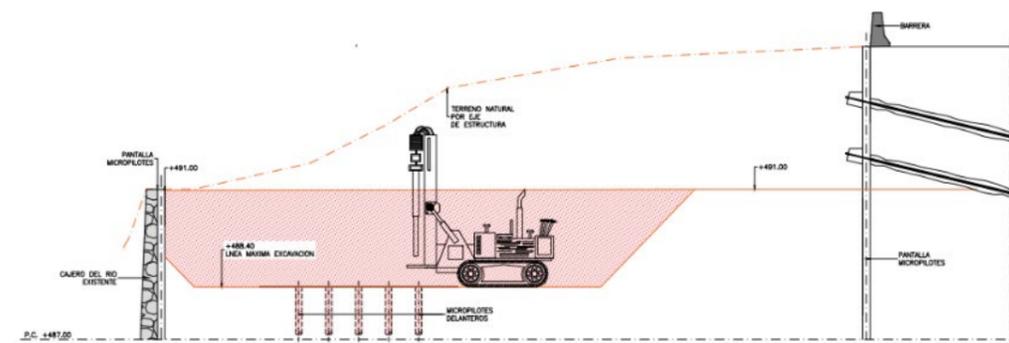


Fase 4: Ejecución de la pantalla de micros de protección del cajero del río.

3.13.1.3.2.5 Fase 5. Excavación hasta la cota +488,4 y ejecución de micropilotes delanteros

A continuación, será necesario excavar hasta la cota +488,40 (máxima profundidad de excavación) para la ejecución de los micropilotes delanteros.

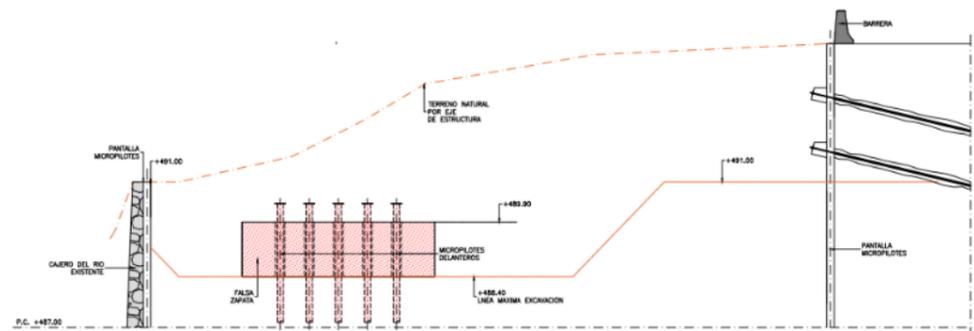
Las dimensiones de la excavación podrán ser inferiores al área total del estribo ya que los pilotes traseros se ejecutan a una cota más alta. Dependerán del espacio de trabajo de la máquina micropilotadora. Dado el espacio limitado para realizar esta excavación, deberá realizarse con una retroexcavadora de reducidas dimensiones y un contenedor para la extracción del material mediante la grúa automóvil.



Fase 5: Excavación y ejecución de los micropilotes delanteros.

3.13.1.3.2.6 Fase 6. Extensión de tubería de micropilotes delanteros y colocación de tubos de PVC. Hormigonado de falsa zapata de hormigón no estructural

Una ejecutados los micropilotes hasta la cota +488,40, se instalarán extensiones de los tubos metálicos para prolongar los micropilotes que quedarán encamisados dentro de las vainas de PVC. A continuación, se hormigonarán los 1,50 m de falsa zapata de hormigón en masa.

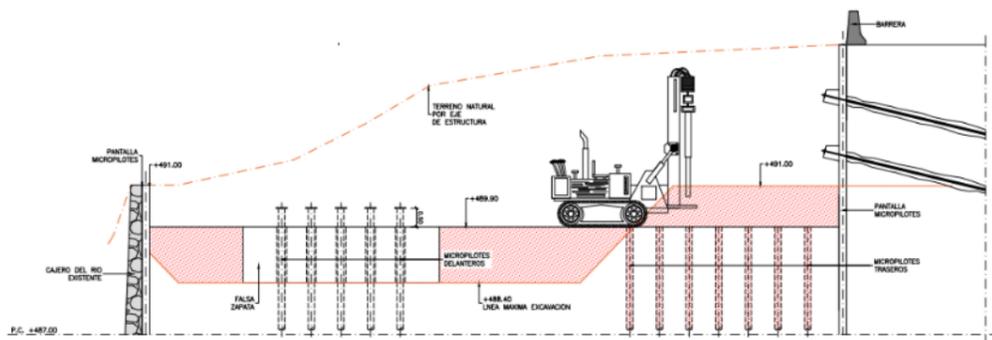


Fase 6: Extensión de micros delanteros y hormigonado de falsa zapata.

3.13.1.3.2.7 Fase 7. Relleno y excavación para materialización de plataforma de trabajo a la cota +489,9 y ejecución de micropilotes traseros

Para la ejecución de los micropilotes trasero, será necesaria una plataforma de trabajo a la cota +489,90 para lo que será necesario llevar a cabo trabajos de excavación y relleno. Una vez materializada la plataforma, se ejecutarán los micropilotes traseros.

Como en la fase 5 anterior, los trabajos de excavación, relleno y compactación se realizarán en una zona de dimensiones reducidas, de modo que de nuevo se desarrollarán con maquinaria especial adecuada para estas condiciones de trabajo.

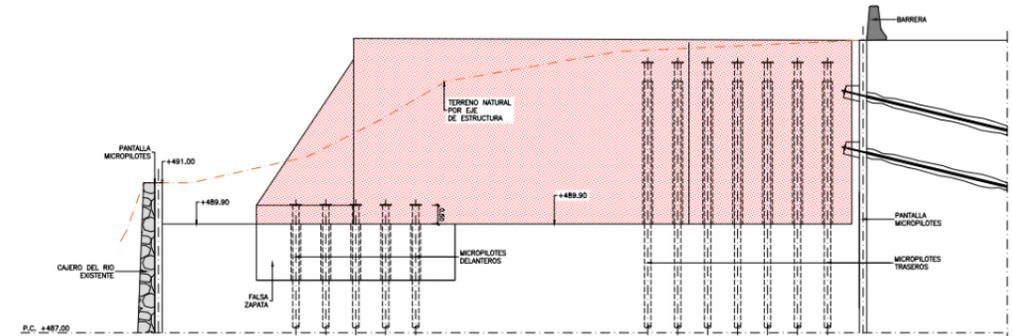


Fase 7: Excavación, relleno y ejecución de los micropilotes traseros.

3.13.1.3.2.8 Fase 8. Extensión de tubería de micropilotes traseros y colocación de tubos de PVC. Ferrallado y hormigonado del estribo

Al igual que en los micropilotes delanteros, se dispondrá la extensión de los tubos metálicos de los micropilotes y las vainas de encamisado de PVC, en este caso de mayor longitud, ya que es necesario que los micropilotes se anclen en cara superior de encepado.

Finalmente, se procederá al ferrallado y hormigonado del estribo.



Fase 8: Extensión de micros traseros y hormigonado del estribo.

3.13.2 MUROS

Los muros tipo 1-2-3-4 se proyectan en el margen izquierdo del tronco (eje-1) entre el P.K. 0+148,52 del eje-1 y el P.K. 0+016,86 del eje-6 para salvar el desnivel entre el nuevo tramo de la Carretera N-110 y el paseo fluvial existente que discurre paralelo al río Jerte. Estos muros se proyectan como muros en ménsula de hormigón armado con cimentación directa. La cimentación se ha dimensionado para una tensión admisible de 150 kPa.

En el caso de los muros tipo 1 y 2 se opta por realizar un relleno con suelo cemento que no requiere compactación con el fin de minimizar la excavación en el lado del trasdós. Se descarta así un relleno compactado con suelo adecuado o seleccionado ya que precisa una excavación mayor para lograr una compactación adecuada. Por otra parte, la proximidad de estos muros al paseo fluvial hace necesario minimizar las dimensiones de su cimentación por lo que la solución de relleno con suelo cemento es óptima porque minimiza los empujes horizontales sobre el alzado del muro y en consecuencia la dimensión de la cimentación. En el caso del muro tipo 2, donde la proximidad al paseo fluvial es aún mayor, además es necesaria la ejecución de una ménsula de hasta 2,00 m en la coronación del muro que servirá de apoyo al paquete de firme que compone el tronco del nuevo tramo de la Carretera N-110.

Sobre la coronación de los muros tipo 1, 2 y 3, colindantes al arcén, se instala un sistema de contención de vehículos de nivel H2 consistente en un pretil metálico o barrera rígida de hormigón. En el caso del muro tipo 4, adyacente a una acera, se instala una barandilla que dará continuidad a la barandilla dispuesta en el nuevo puente hasta el comienzo de la rampa de acceso al paseo fluvial.

El muro tipo 5 se proyecta en el margen derecho de los ejes 1 y 2 entre los pp.kk. 0+290,00 y 0+340,00 y 0+021,29 y 0+065,00 respectivamente. Se trata de un muro de escollera de alturas variables entre 3,00 – 6,00 – 9,00 m. Esta solución minimiza los desmontes en el terreno y resuelve la integración paisajística con las laderas caracterizadas por el cultivo de cerezos en terrazas y consideradas de gran valor paisajístico especialmente durante la época de floración.

3.14 REPOSICIÓN DE CAMINOS

El objeto del Anejo Nº14: Reposición de caminos es el estudio, análisis y solución de las posibles afecciones a los caminos existentes para el Proyecto de Trazado “Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle”.

3.14.1 Caminos existentes afectados

La obra que se proyecta en Cabezuela del Valle afectará a un camino fluvial existente en la margen izquierda de la carretera del nuevo tramo de la N-110 y el acceso a la misma carretera en el P.K. 371+145.

El tramo a reponer de este paseo será el comprendido entre el estribo derecho del nuevo puente sobre el Jerte y el puente actualmente existente (300 m aproximadamente).

Los caminos repuestos son de titularidad municipal, pertenecientes al municipio de Cabezuela del Valle.

3.14.2 Descripción de las reposiciones

El tramo ha sido repuesto con losas de pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede efectuarse por medio de pasadores de acero.

3.14.3 Firme

Camino rural con pavimento de hormigón para el acceso a zonas de servicio y viviendas, su tráfico predominante es de coches y furgonetas

La sección constructiva elegida se detalla a continuación:

| SECCIÓN TIPO EN CAMINOS (Sección Constructiva Tipo 1) | Material | Espesor (m) |
|--|------------------|-------------|
| Hormigón de firme | Hormigón en masa | 0,15 |
| Base Firme | Suelocemento | 0,3 |

Sección de firme para reposición de caminos

3.15 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

El objeto del Anejo nº15: Soluciones propuestas al tráfico, es la planificación de la ejecución de las obras, planteando las soluciones al tráfico de manera que se mantenga la continuidad del uso de la vía durante la ejecución de las obras que se proyectan.

Durante el diseño de las actuaciones, se ha buscado en todo momento que los nuevos trazados no interfirieran sobre el tráfico actual, proyectando en la medida de lo posible su nuevo desarrollo fuera de la zona de afección a las actuales calzadas y en sus puntos de solape la coincidencia de rasantes.

En este sentido, en el proyecto se plantean las actuaciones siguientes:

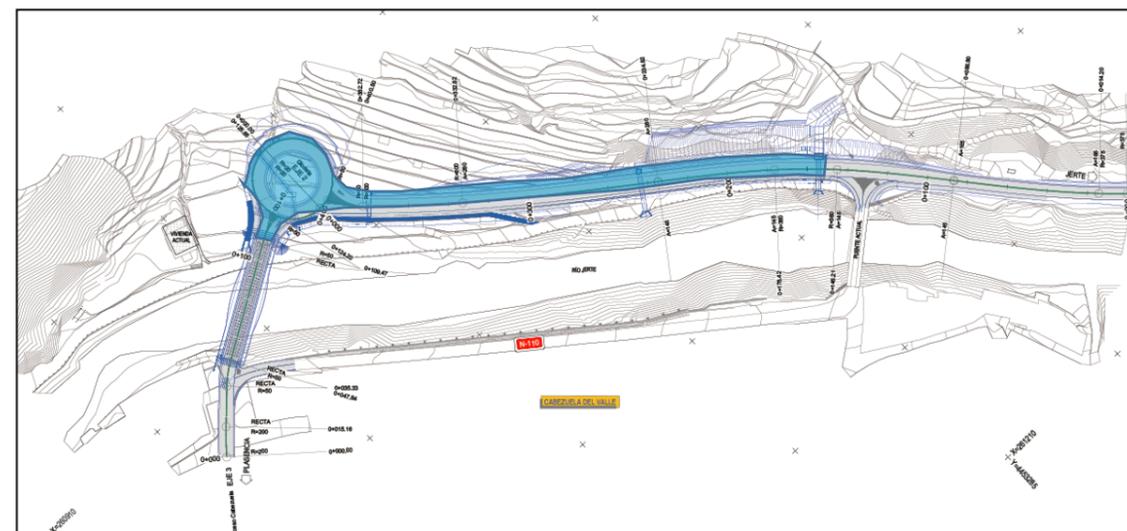
- **Construcción de nuevo puente sobre el río Jerte en Cabezuela del Valle:** esta es la principal actuación del proyecto, que provocará una afección limitada a la circulación del tráfico por el trazado actual de la carretera N-110.
- **Construcción de la nueva variante de Cabezuela del Valle:** en este caso se trata de un tramo de vía de nuevo trazado, por lo que, al no tener tráfico existente, únicamente se consideran necesidades de señalización de obras. El tráfico puede continuar circulando por el trazado actual de la N-110.

Fases de construcción.

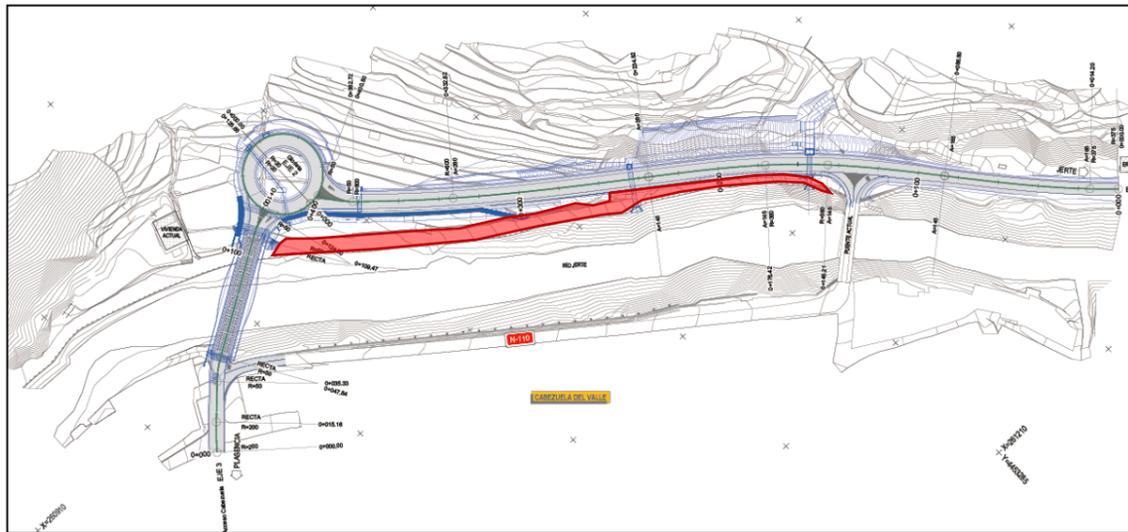
Se ha diseñado un programa de ejecución basado en 3 fases de modo que se reduzcan las afecciones al tráfico viario.

- FASE I. EJECUCIÓN DEL NUEVO TRAMO DE CARRETERA

En esta primera fase se proyecta ejecutar el nuevo tramo de la carretera N-110 en el paraje del *Rozo del río*, en la margen derecha del Jerte. Esta actuación dará comienzo en el entronque con el trazado actual de la carretera N-110, finalizando tras la ejecución de la glorieta, desde donde será posible acceder a ejecutar el estribo de la margen derecha en la próxima fase.



En la ejecución de esta fase se afectará a un paseo fluvial existente en la margen derecha del río Jerte, pavimentado actualmente con losas de hormigón. La longitud de afección de este paseo será la comprendida entre el estribo derecho del nuevo puente sobre el Jerte y el puente actualmente existente.



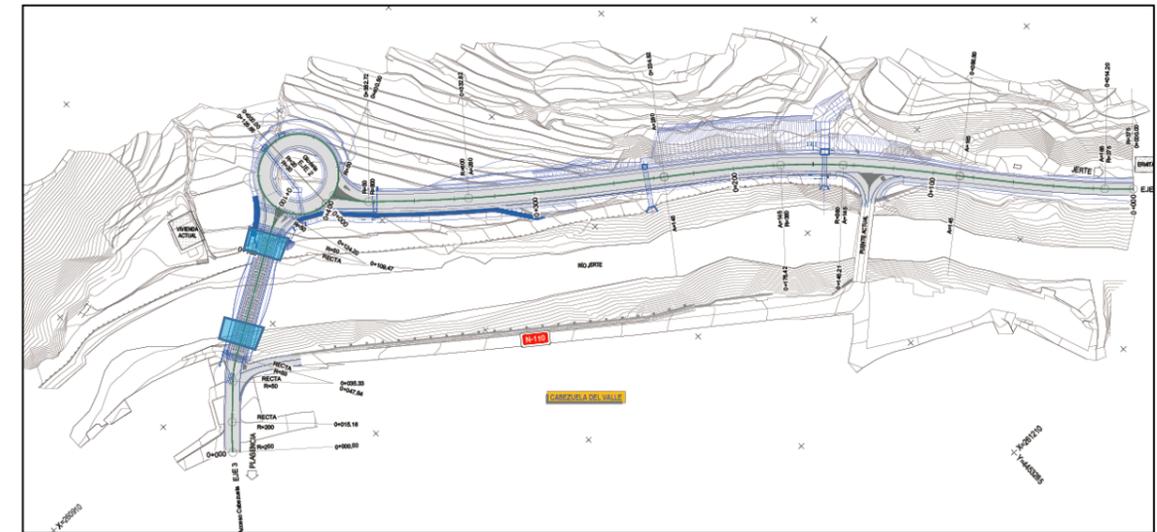
En dicha zona se ejecutará un muro de sostenimiento, y la anchura del vial se verá reducida en algunas secciones.

Adicionalmente, el vial sirve actualmente para el acceso a fincas colindantes y al colegio público Armando Barbosa, situado al sur de la actuación. No obstante, el acceso tanto al colegio como a las fincas linderas puede continuar prestándose en la parte del vial no intervenida ni afectada por el presente proyecto.

- FASE II. EJECUCIÓN DE LOS ESTRIBOS DEL PUENTE

En la segunda fase de las obras se proyecta la construcción simultánea de los dos estribos del nuevo puente sobre el río Jerte. Esta fase quedara detallada en el anejo nº13 Estructuras.

Esta actuación afectará al tráfico en la ejecución del estribo de la margen izquierda del río. En este sentido, para la ejecución del estribo izquierdo es necesaria la ocupación temporal del carril sentido Plasencia de la carretera N-110.



Con respecto al condicionante de mantener el tráfico en la actual N-110 durante la ejecución de las obras, se ha realizado un estudio de las trayectorias que describiría un autobús en la curva para determinar la zona que debería quedar libre para el tráfico durante la construcción.

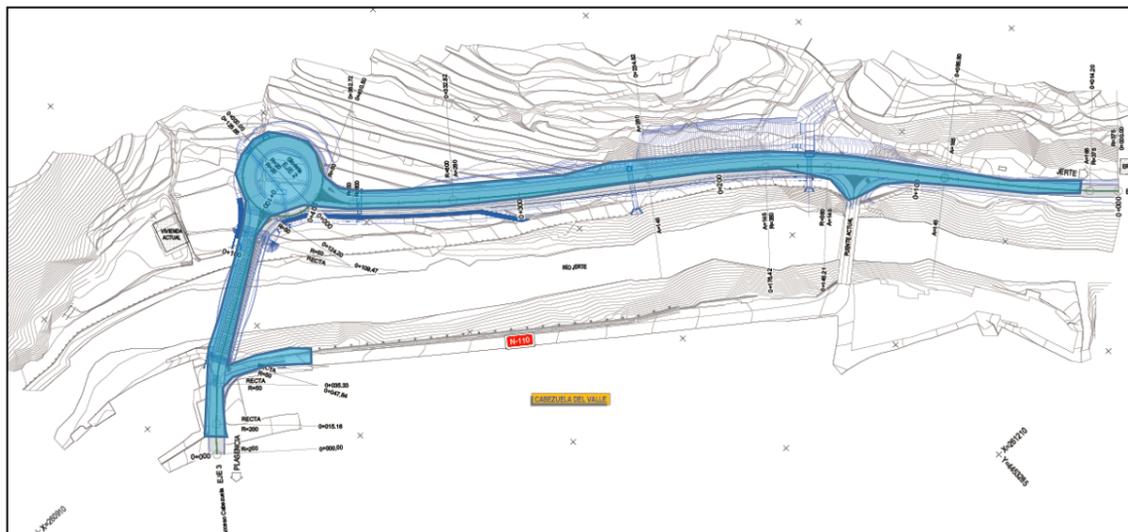
A partir de la envolvente del extremo del vehículo se ha añadido una banda de 1.50 de ancho para alojar una barrera de seguridad y contar además con un resguardo adicional.

Para la realización de estos trabajos será necesario cortar provisionalmente el carril sentido Plasencia de la carretera nacional N-110 durante las obras, desviándose el tráfico de forma alternativa por el carril sentido Ávila.

- FASE III. EJECUCIÓN DEL TABLERO Y PAVIMENTACIÓN

En la tercera fase de las obras se procederá a la ejecución del tablero. Esta fase quedará detallada en el anejo nº13 Estructuras.

Por último, se ejecutará la pavimentación y pintado de marcas viales tanto en el tramo nuevo de la carretera N-110 como en el puente sobre el río Jerte. En esta fase del proyecto no se prevé afección al tráfico.



Señalización

La señalización de las obras tiene como objeto informar al usuario de la presencia de éstas, ordenar la circulación en la zona por ellas afectada y modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

Con el fin de conseguir el adecuado cumplimiento de los usuarios, la señalización y el balizamiento deben estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos, seguir la evolución de la obra en espacio y tiempo y desaparecer tan pronto como deje de ser imprescindible.

3.16 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

En el Anejo nº 16. Señalización, balizamiento y defensas se describe la señalización, las marcas viales, el balizamiento y los sistemas de contención de vehículos que se proponen para la obra definitiva, así como los criterios seguidos, que se ajustan a la normativa vigente.

Señalización horizontal

En relación con la señalización horizontal, se han presentado las marcas viales a utilizar y los criterios que se han seguido para su elección, justificando su uso en función de los criterios fijados por la Instrucción de Carreteras 8.2-IC "Marcas Viales". Asimismo, también se presentan los tipos de pintura a emplear en la realización de las diferentes marcas viales.

Señalización vertical

En lo que respecta a la señalización vertical fija, se han descrito las características más importantes de las señales de código a utilizar en el presente proyecto (reflectancia, tamaño, materiales constitutivos, etc.) de acuerdo con la 8.1- IC "Señalización Vertical".

Los planos marcan la posición y tipo de cada uno de los carteles además del detalle de sus dimensiones e inscripciones. En ellos, se indican, también, los colores que deben emplearse, así como las dimensiones.

Balizamiento

Según lo dispuesto en la tabla 6 de la Orden Circular 35/2014, en los casos de riesgo de accidente normal para el proyecto que nos ocupa se deberá considerar una barrera de seguridad con un nivel de contención tipo N2, así mismo, y por motivos estructurales se usaran barreras H2, sobre las obras de drenaje, así como sobre los muros.

3.17 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

3.17.1 Análisis del documento de informes de impacto ambiental

Con fecha del 27 de julio de 2018, se emite la Resolución de 27 de julio de 2018, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, sobre la evaluación ambiental del proyecto "Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle (Cáceres)".

A continuación, se resumen las principales características de potencial impacto ambiental, así como las consideraciones a tener en cuenta para minimizar la afección, de acuerdo con el informe de impacto ambiental.

- **Clima:** La actuación no produce impacto en el clima
- **Atmósfera:** Durante la fase de construcción se producirán emisiones de partículas sólidas, gases, ruidos y vibraciones, paliadas con medidas preventivas de diversa índole. Durante la explotación se producirán emisiones procedentes de la circulación.
 - **La contaminación acústica:** *Durante la construcción se va a producir un impacto acústico (excavaciones, voladuras carga y descarga de camiones) sobre la población ya que la actuación está próxima al entorno humano. Se aplicarán medidas preventivas como la ubicación de pantallas alrededor de la zona de trabajo e instalaciones auxiliares. Las voladuras se programarán para minimizar las afecciones y reducir su impacto acústico.*

Durante la explotación se prevé el cumplimiento de los límites legales referidos al ruido. Se comprobará específicamente el caso de una edificación aislada situada en el cruce de la Avenida de Plasencia con el nuevo puente de la carretera N-110 para la se pudiera ser necesario llevar a cabo medidas correctoras adicionales, como el uso de pavimento fonoabsorbente o aislamiento acústico de la fachada.

En el proyecto constructivo se realizará un nuevo estudio acústico para el trazado definitivo que actualice el del documento ambiental y se revisarán las medidas preventivas y correctoras previstas. Si se adoptan medidas de protección acústica estas deberán estar detalladas y valoradas en el proyecto de construcción y a disposición del órgano ambiental.

Las medidas de protección han de integrarse estéticamente y paisajísticamente en el entorno de la actuación".

En el apartado "17.3.2.3. Calidad acústica" del Anejo nº17: Integración Ambiental, se hace un análisis del ruido que se puede producir en la fase de obra. En los apartados "17.5.6.1. Prevención del ruido en fase de obra" y "17.6.4.8. Protección de las condiciones de sosiego

público” del Anejo nº17: Integración Ambiental, se plantean distintas medidas preventivas a tener en cuenta para minimizar las emisiones acústicas en fase de construcción.

El análisis del ruido en fase de explotación se incluye en el “Apéndice 4. Estudio de ruido” del Anejo nº17: Integración Ambiental, obteniendo como resultado que el nuevo trazado provocará en las edificaciones cercanas unas emisiones acústicas que estarán por debajo de los límites acústicos que establece la legislación vigente, por lo que no se necesitan medidas correctoras para esta fase.

- Las medidas de protección han de integrarse estética y paisajísticamente en el entorno.
- Para limitar la contaminación lumínica, se dimensiona la iluminación de la vía manteniendo la calidad del cielo nocturno del entorno.
- Geología, geotecnia y morfología: El principal impacto se debe al movimiento de tierras. Se estima que la obra sea excedentaria en tierras, que han de ser trasladadas a vertedero. Los principales impactos consisten en alteraciones del relieve, riesgo de inestabilidad en laderas y aumento del proceso erosivo por retirar la cobertura vegetal. Este impacto se considera moderado y se proponen diversas medidas.
- Préstamos y vertederos: No se prevé la necesidad de préstamos. La gestión de residuos se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
 - Todos los materiales no aptos para rellenos o restauración de zonas de ocupación serán caracterizados. Todos aquellos que no puedan gestionarse como residuo de construcción y demolición se gestionarán según su codificación en la Lista Europea de Residuos.
- Edafología: La ocupación del proyecto produce la pérdida de suelo fértil. Es posible que se produzca la contaminación del suelo por vertidos accidentales y la pérdida de calidad de suelos.
- Zona de instalaciones auxiliares: Se proponen dos zonas de instalaciones auxiliares. La primera de ellas (ZIA A) se subdivide en dos zonas, de las cuales, la ZIA A izquierda ha de ser descartada por emplazarse sobre edificios en ruinas con valor patrimonial. Se debe evitar afectar a la playa fluvial y a la zona de la almazara adyacente a la ZIA.
 - En el entorno de la ZIA B se ha de adecuar e impermeabilizar el suelo para evitar la contaminación del mismo.
- Hidrología superficial e hidrogeología: Un posible impacto es el vertido accidental durante las fases de construcción o explotación. Además, la construcción del puente podría implicar alteraciones en la calidad del agua en la zona y afectar a diferentes aspectos como escorrentía, estabilidad y especies vegetales.
 - Para evitar el riesgo de escorrentía superficial con sólidos en suspensión, se evitarán los acopios en zonas de fuertes pendientes, la existencia de taludes desnudos o no estabilizados, así como un drenaje en el entorno del parque de maquinaria.

- Cualquier trabajo en dominio público hidráulico y zonas de servidumbre y policía requerirá autorización administrativa previa del organismo de cuenca.
- Hidrogeología: La afección a la permeabilidad del suelo, podría afectar procesos de infiltración que alimentan los acuíferos y reducir la tasa de recarga. Existe riesgo de contaminación de los acuíferos próximos, por lo que se tomarán medidas de impermeabilización.
- Paisaje: La actuación genera un impacto sobre la calidad paisajística, ya que la proximidad a la población hace que la afección visual sea detectada rápidamente. La integración paisajística se realizará minimizando los elementos estructurales que sobresalen sobre la rasante.
 - Los desmontes deben estar paisajísticamente integrados mediante abancalamiento, realizando muros de contención con piedra de la zona o encachado.
- Vegetación: Predomina el cultivo de cerezo en las laderas y la vegetación ligada al cauce del río. Para evitar su afección, se minimizará la ocupación y los estribos no afectarán a la vegetación de ribera.
 - El riesgo de incendio forestal aumentará en la zona de actuación, por lo que se tomarán medidas oportunas y se contará con un Plan de Prevención y Extinción de incendios.
 - Se tomarán medidas para evitar la intrusión de especies alóctonas.
- Fauna: Los potenciales impactos son la destrucción o alteración de los hábitats y molestias durante la construcción, así como el efecto barrera y los atropellos durante la explotación. Sin embargo, dadas las dimensiones del proyecto, no se espera que las actuaciones incrementen el efecto barrera.
- Espacios naturales de interés: No se espera afección significativa sobre los espacios naturales de interés existentes en la zona.
- Patrimonio cultural: La localidad de Cabezuela del Valle está declarada BIC “Conjunto Histórico – Artístico” por sus características arquitectónicas de conservación.
 - La almazara ubicada en la zona de la ZIA A está incluida en el Inventario de Arquitectura Vernácula de Extremadura, por lo que no se autoriza su uso como zona de instalaciones auxiliares.
 - Si durante la ejecución de los trabajos se hallan restos u objetos de valor arqueológico, se paralizarán los trabajos, protegerán los restos y comunicará el descubrimiento en el plazo de 48 horas a la Consejería de Cultura.

- Población: El proyecto contempla la reposición de caminos rurales, infraestructuras de riego y demás servicios afectados, así como evitar dificultar o impedir accesos a edificaciones o fincas del entorno.
 - Para evitar molestias por el ruido de voladuras, se propondrá un diseño cuidadoso y se notificará a las autoridades locales y a los vecinos de la fecha y horario de esta actividad.
- Plan de Vigilancia Ambiental: El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de seguimiento ambiental son responsabilidad del Ministerio de Fomento.
 - Se efectuará el seguimiento y vigilancia de las especies que son objetivos de conservación en la ZEC y cuya presencia es probable en el entorno de actuación.

3.17.2 IDENTIFICACIÓN, DE LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES.

Los aspectos ambientales que se han tenido en cuenta en el proyecto de trazado son los siguientes:

3.17.2.1 Hidrogeología

La población de Cabezuela del Valle se encuentra enmarcada dentro del dominio de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Debido al carácter impermeable de las rocas plutónicas graníticas del entorno, no hay un sistema acuífero asociado en el entorno.

3.17.2.2 Hidrología superficial

Prácticamente todo el término municipal de Cabezuela del Valle se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Jerte.

La red hidrográfica del río Jerte pertenece a la cuenca del Tajo y dentro de ella a la subcuenca del Alagón, al que el Jerte vierte sus aguas poco después de abandonar el municipio de Plasencia. Esta red, tributaria casi por entero del Río Jerte, se articula sin excesiva complejidad, facilitado por la simplicidad del relieve, en un valle típico en forma de V, conformando una red fluvial de rápida evacuación.

La cuenca del Alagón abarca unos 5.385 km² de los que 637 km² pertenecen al río Jerte. Este río es, junto al Arrago, el principal afluente del río Alagón, dando origen al Valle del Jerte.

Desde su nacimiento hasta el término de Cabezuela del Valle recorre una longitud de unos 18 km., salvando un desnivel de 822 m puesto que pasa de una altitud de 1302 en su origen a los 480 de Cabezuela del Valle, dando como resultado una pendiente media del 4,5%.

Este río recibe los aportes de una serie de arroyos y gargantas, que junto a él conforman la cuenca hidrológica del río Jerte.

En cuanto a la calidad de las aguas, el río Jerte recibe vertidos de aguas residuales domésticas, siendo este uno de los principales focos contaminantes debido al mal funcionamiento de las depuradoras de aguas residuales de los pueblos aledaños. Su influencia es mucho mayor en los núcleos de población ribereños situados en la zona baja del Valle, donde se concentra la mayor parte de la población de la zona.

Con respecto a la influencia de los vertidos industriales que pueden ser aportados al río Jerte, su importancia es escasa al tratarse de una zona poco industrializada. La principal actividad industrial del Valle corresponde al sector agroalimentario y el principal foco agroindustrial, se encuentra situado en el término de Valdastillas, aguas abajo de Cabezuela. Hasta ahora, su influencia es escasa ya que los vertidos que generan se recogen en una balsa de evaporación.

Tal y como se expone en el informe realizado y divulgado por LIFE y cuyo diagnóstico se expone en las siguientes líneas, la calidad de las aguas del río Jerte es en general, muy buena, aunque de menor calidad que la de las gargantas, ya que presentan una mayor cantidad de vertidos procedentes de las poblaciones de sus orillas y porque sus aguas más lentas y menos oxigenadas presentan una capacidad de autodepuración más baja.

Estacionalmente, la calidad disminuye, en primavera y verano por la disminución del caudal (menos precipitación y aumento de las extracciones de agua para riego) y aumento poblacional propio de estas fechas.

Comparando la evolución de la calidad del río por tramos se puede observar como es lógico, una calidad del agua excelente y de máximo valor en el primer punto de muestreo correspondiente a la cabecera del curso fluvial donde no hay ningún aporte de tipo urbano.

La calidad disminuye aguas abajo a medida que el río discurre por las diferentes poblaciones. El buen nivel de calidad en los últimos tramos se mantiene pese al aumento del aporte de vertidos urbanos e industriales gracias al factor de dilución proporcionado por el aporte de caudal de numerosas gargantas, fuentes y acequias que desembocan en el tramo comprendido entre Cabezuela y el Rebollar.

El mal funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales se pone de manifiesto en determinados valores de sólidos en suspensión y DQO anormalmente altos en los meses de primavera y verano en algunos puntos, en comparación a los valores medios obtenidos.

Es por ello que se puede concluir que la calidad de las aguas del río Jerte a su paso por el municipio de Cabezuela del Valle es buena tanto desde el punto de vista ecológico como de consumo humano, si bien se encuentra afectada por la proximidad de la población.

3.17.2.3 Sosiego público

Respecto al impacto acústico, este ha sido estudiado y desarrollado el ruido de explotación en el apéndice 4."Estudiod de Ruido". El estudio del ruido de explotación se ha realizado siguiendo la metodología establecida por la legislación estatal y dando cumplimiento a los objetivos de calidad acústica fijados. Así mismo, se ha realizado un análisis del ruido producido en fase de obra, que, por las características propias de la obra, localizadas parcialmente en entramado urbano, se han propuesto medidas de prevención para las zonas habitadas.

3.17.2.4 Vegetación flora, fauna y Espacios de Interés Natural

El área de estudio se caracteriza desde el punto de vista de la vegetación por un dominio de las comunidades vegetales de naturaleza antrópica: cultivos intensivos, praderías y pastizales. Las comunidades de vegetación autóctona, de mayor interés por su valor ecológico, se encuentran relegadas a pequeños bosquetes en las zonas más inaccesibles a ese aprovechamiento agrológico, o en zonas donde el abandono de este uso ha permitido nuevamente el crecimiento de especies climáticas. Asimismo, destaca la vegetación riparia asociada al río Jerte donde la aliseda adquiere gran interés. Hay una clara diferencia de los usos del suelo a cada una de las márgenes del río Jerte, a un lado el núcleo urbano y al otro las comunidades vegetales más “naturales”. Se identifica a continuación cada una de las unidades de vegetación identificadas.

Las zonas húmedas y las riberas de los arroyos constituyen ecotopos singulares con formaciones vegetales divergentes de la serie general. Con independencia del piso bioclimático que le corresponda son las formaciones asociadas al curso de aguas, sean fluyentes, superficiales y subálveas. La humedad edáfica que permite la proliferación de especies higrófilas obstaculiza a las que son propias del área y para las que esta humedad puede resultar excesiva. Se trata de una comunidad con una escasa representación en superficie que se desarrolla en cordones intermitentes. Las especies arbóreas principales de estas ripisilvas son el aliso (*Alnus glutinosa*), olmo (*Ulmus minor*), fresno (*Fraxinus angustifolia*) chopos y diversas especies de sauces entre ellos *Salix alba*, *Salix salvifolia* y *Salix atrocinerea*. Estos ejemplares forman bosquetes en las márgenes de ríos y gargantas.

Como elementos arbustivos acompañantes o sustitutivos de estas formaciones riparias aparece la ubicua zarza (*Rubus ulmifolius*) y a veces la vid silvestre (*Vitis vinifera*) formando los típicos zarzales, además se acompañan de helechos como el helecho real y el helecho hembra. Los zarzales están dominados por dos arbustos espinosos e intrincados, la zarzamora y el rosal silvestre o escaramujo (*Rosa canoma*). Otras plantas leñosas pueden acompañar a estos arbustos espinosos, como la madreSelva (*Lonicera implexa*), clemátides o el mismo mirto (*Myrtus communis*).

Concretamente en nuestro tramo de río donde se implantará el nuevo puente esta vegetación de ribera se encuentra muy condicionada por la presión antrópica. Actualmente justo en esa zona hay una playa fluvial y las comunidades vegetales presentes son poco densas y con medio-bajo valor de conservación.

La actividad agrícola define sobremanera el paisaje vegetal del área de estudio, siendo la base de la economía de toda la comarca del Jerte el cultivo de la cereza, cuya implantación prospera en laderas soleadas.

Asimismo, una nueva comunidad se desarrolla principalmente en el sector noroccidental del área de estudio caracterizado por la presencia de pronunciadas pendientes y abundantes bolos de granito (berrocales) sobre la que se desarrolla el pastizal y especies de porte bajo que se corresponden con el matorral mediterráneo junto con especies de frondosas.

en el área de estudio se encuentran también pequeñas comunidades de pinar. Estos pinares adquieren escasa importancia dentro del área estudiada por la pequeña superficie que ocupan, extendiéndose con mayor amplitud fuera de ella.

En relación a la fauna La región en la que se encuentra el ámbito de estudio predominantemente agrícola aunque en las proximidades que existen zonas que albergan fauna de alto interés, como es la Reserva Natural de la Garganta del Infierno. Esta situación hace que algunas de las especies de mayor interés que allí habitan, en especial las grandes rapaces, sean visitantes de la zona en sus recorridos para búsqueda de alimento, aunque no habitan en la zona. La fauna también viene determinada por la variedad de ecosistemas, lo que propicia la abundancia y diversidad faunística de los que disfruta la zona.

El agua es un elemento principal en la zona y a ella están ligados los ciclos biológicos de muchas especies. Entre los peces hay que destacar la trucha común (*Salmo fario*), buen indicador de la calidad de las aguas.

Algunos anfibios abundantes son los tritones, salamandras, sapo común y partero, rana común y patilarga, reptiles como el galápago leproso, el lagarto verdinegro que prefiere los arroyos de la sierra, la culebra viperina, la víbora hocicuda... En los prados serpentea el eslizón tridáctilo, mientras que es muy escasa la víbora hocicuda.

El grupo de las aves está ampliamente representado cubriendo los diferentes ecosistemas: mirlos acuáticos, arrendajos, abubillas, rabilargos, cigüeña negra... Abundantes son algunas rapaces como milanos reales y negros, ratoneros, águilas culebreras, águilas reales, halcones peregrinos, halcones abejeros, azores, buitres negros y leonados, y un largo etcétera.

Nuestro ámbito de estudio se asienta sobre la ZEC ES4320071 “Ríos Alagón y Jerte” La ZEC de los Ríos Alagón y Jerte está situado en el noreste de la región, y compuesto en su mayor parte por los cursos fluviales de los ríos Alagón y Jerte. Este espacio, que supera ampliamente los 100 km de cursos fluviales, conecta los espacios de Sierra de Gredos y Sierras de Risco Viejo, que a su vez otorgan continuidad a la Red Natura 2000 en el sector occidental con las ZEC de “Hurdes”, “Sierra de Gata” y Portugal, y en el sector oriental con los ZEC Granadilla, Río Tiétar, y Monfragüe al sur.

Las actuaciones del proyecto se asientan sobre dos hábitats de interés comunitario, según el inventario nacional de hábitats del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, si bien, ninguno de ellos es prioritario.

| Código Layer | Código UE | Prioritario | Descripción |
|--------------|-----------|----------------|--|
| 144565 | 4090 | No prioritario | Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga |
| | 4030 | No prioritario | Brezales secos europeos |

La importancia de conservación de estos Hábitats de Interés Comunitario es alta si bien en el ámbito del proyecto están poco representados debido a la transformación de las comunidades vegetales naturales por los cultivos intensivos de cerezos.

En relación al paisaje dentro del ámbito del proyecto se pueden distinguir ocho unidades paisajísticas:

- Unidad paisajística de curso fluvial
- Unidad paisajística de cultivos en ladera
- Unidad paisajística de praderías y cultivos en llano

- Unidad paisajística de actividad industrial
- Unidad paisajística de núcleo urbano
- Unidad paisajística de núcleo rural
- Unidad paisajística de infraestructuras lineales
- Unidad paisajística de monte bajo

Estas unidades son descritas en detalle en el anejo N.º 17.

3.17.2.5 Patrimonio cultural

El área de estudio se centra en la localidad de Cabezuela del Valle en el valle del Jerte, cuyas características arquitectónicas y de conservación han dado lugar a su declaración de Conjunto Histórico-Artístico.

Se ha procedido a la realización de la consulta de Elementos Singulares incluidos en el Inventario del Patrimonio Histórico Extremeño, facilitado por la Consejería de Cultura de la Junta de Extremadura. Detectándose los siguientes elementos arquitectónicos, enmarcándose la mayoría en el núcleo urbano de la localidad de Cabezuela del Valle, siendo los más próximos al ámbito de estudio:

- Cruz de Camino. Calle El Hondón.
- Dintel, calle el Hondón 52

Por otro lado, cabe señalar la almazara localizada en la margen izquierda del río Jerte, edificio que se encuentra recogido en el Inventario de Arquitectura Vernácula de Extremadura por su valor patrimonial. Se tomarán especiales precauciones para evitar cualquier afección.

En el término municipal de Cabezuela del Valle en el que se desarrolla el proyecto, se encuentra el "Cordel del Puente de los Buitres" conocido como Cordel del Valle, que cuenta con una longitud de unos 6 Km. de los cuales 4.769,356 metros se desarrollan por el término municipal. Se inicia en las proximidades con la CN-110 en Plasencia y con una dirección Este - Oeste se dirige hacia el puerto de Tornavacas siguiendo el valle del Jerte, siendo la vía empleada para el paso del ganado que va hacia Ávila desde las áreas de invernadero de la zona central de Cáceres y del noroeste de la de Badajoz. Esta vía pecuaria es coincidente con la N-110 por lo que solo se verá afectado por el incremento de tráfico durante las obras, manteniéndose el tránsito viario por el puente actual.

3.17.3 **Propuesta de medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental**

Se han definido las zonas excluidas, restringidas y admisibles. Las Zonas Excluidas, donde se prohibirá la localización de cualquier tipo de instalación auxiliar a la obra temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos caminos con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultarán de inexcusable realización para la ejecución de las obras. Las Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA) se deberán ubicar siempre fuera de las zonas calificadas como Excluida.

Las Zonas Restringidas son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas sólo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización

de éstas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal.

Y las Zonas Admisibles son zonas de menor valor ecológico o patrimonial y en las que se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente, así como las instalaciones temporales.

El proyecto de construcción incluirá un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, que estará de acuerdo con lo indicado por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La zona donde se emplaza el proyecto presenta unos valores únicos que se deben preservar, por lo que se descarta la apertura de nuevos vertederos, en consecuencia, se propone destinar las tierras excedentarias (20.008,52 m3) a gestor autorizado.

Por otra parte, se han previsto medidas tendentes a evitar o controlar la formación de polvo durante los movimientos de tierra, los trabajos de explanación, el transporte de materiales y el tráfico de maquinaria. Los vehículos empleados para el transporte de tierras, áridos y escombros u otros materiales pulverulentos deberán ir cubiertos con lonas para evitar la formación de polvo y la dispersión de su contenido. Siempre que sea posible se empleará la superficie a ocupar por la traza o la red de caminos ya existente para el tránsito de maquinaria.

Se delimitará el perímetro de obra mediante el jalonamiento, previo al inicio del desbroce y movimiento de tierras, de toda la traza, instalaciones auxiliares.

La retirada, acopio y mantenimiento de tierra vegetal, previa a las labores de excavación, se llevará a cabo en toda el área directamente afectada por desmontes y terraplenes, así como en las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares u otras superficies en las que el suelo resulte afectado por las obras. En estos terrenos se evitará circular con maquinaria pesada. Tendrá una serie de acciones de mantenimiento hasta su reutilización en las tareas de restauración.

Con objeto de evitar afección por contaminación al sistema hidrológico (y al suelo, en algunos casos) se requiere la instalación de barreras de sedimentos y balsas de decantación. Concretamente para la ZIA B, dado que no está pavimentada, se colocará sobre el terreno existente un geotextil de protección frente a infiltraciones,

Como medida preventiva general, el mantenimiento de la maquinaria de obra se realizará, preferentemente, en talleres autorizados y la carga de combustible en estaciones de servicio reguladas. No obstante:

- En caso de que sea necesaria la manipulación y el estacionamiento de maquinaria y vehículos de obra y la carga de combustible en el interior de la zona de ocupación, se destinará una superficie de la zona de instalaciones auxiliares (impermeabilizada) para su uso como parque de maquinaria. Se prohibirá cualquier tarea de mantenimiento y el estacionamiento de la maquinaria fuera del emplazamiento del parque de maquinaria.

- En caso de que se requiera el almacenamiento de combustible en obra, se realizará en una superficie de la zona de instalaciones auxiliares (impermeabilizadas) para evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje de los vehículos.

La protección de espacios naturales, flora, vegetación y fauna se han previsto las siguientes medidas: revegetación de los taludes, ZIA B y nueva glorieta; jalonamiento; plan de Prevención y Extinción de incendios; En las tareas de revegetación se propone la hidrosiembra.

Para la protección de la fauna, además del jalonamiento provisional con anterioridad al inicio de las obras, será necesaria la realización de una inspección de todo el ámbito de estudio. Esta prospección abarca tanto las zonas donde se van a producir movimientos de tierra como la propia ZEC que puede verse afectada por las actuaciones. En caso de localizar la presencia de especies protegidas o especies que son objetivo de conservación dentro del Plan de Gestión de la ZEC como son los odonatos o el topillo de Cabrea, se contactará inmediatamente con los agentes medioambientales de la Junta de Extremadura. En ningún caso se manipulará o translocará a los ejemplares sin la autorización del órgano ambiental. Además, se recomienda no llevar a cabo las actividades más ruidosas durante las horas del día con mayor actividad biológica para los animales; que son, las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde.

En relación a la integración paisajística se propone un muro de escollera con roca procedente de la excavación del eje 1, para contener la parte de terrazas de la margen derecha del nuevo tramo de la N-110. El muro discurre desde el PK 0+290 hasta el PK 0+340 a lo largo del eje 1, quedando integrado en la zona.; Tendido de taludes, para facilitar su restauración, si los taludes tuviesen una pendiente fuerte y no fuera viable tenderlos, se procurará formar bermas para permitir la plantación; Redondeo de formas de rellenos, especialmente en sus zonas aristas superiores, de forma que el resultado final sean montículos suaves y redondeados que guarden la línea con el terreno natural.

En cuanto a la protección del patrimonio cultural y arqueológico se colocará un cerramiento rígido rodeando la ZIA A 3 para evitar afección sobre la zona de la Almazara. Se propone además la realización de control arqueológico durante los movimientos de tierras y excavaciones.

3.17.4 Programa de vigilancia ambiental

Se ha desarrollado un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) para el seguimiento y control de los impactos, así como de la eficacia de las medidas establecidas en el Anejo Nº17: Integración Ambiental, si bien en fases posteriores de proyecto se actualizarán los parámetros de control.

Antes del inicio de las obras deberán remitirse: el plan de seguimiento ambiental para la fase de obras, plan de aseguramiento de la calidad, plan de prevención de incendios forestales y plan de gestión de tierras.

Durante la fase de obra, la contrata elaborará un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) aplicable a la obra y nombrará un Director Ambiental que se responsabilizará y firmará los informes a los que se hace referencia en este apartado. El SGMA velará por el buen funcionamiento de las medidas de protección de la calidad del aire, la gestión de residuos, jalonamiento de las obras, conservación de los suelos, protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas, protección y restauración de la vegetación, protección de la fauna, socioeconomía y protección del patrimonio histórico-arqueológico.

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo el seguimiento de las medidas de protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas, de protección y restauración de la vegetación, de protección de la fauna y de protección de las medidas de protección acústica.

3.18 OBRAS COMPLEMENTARIAS

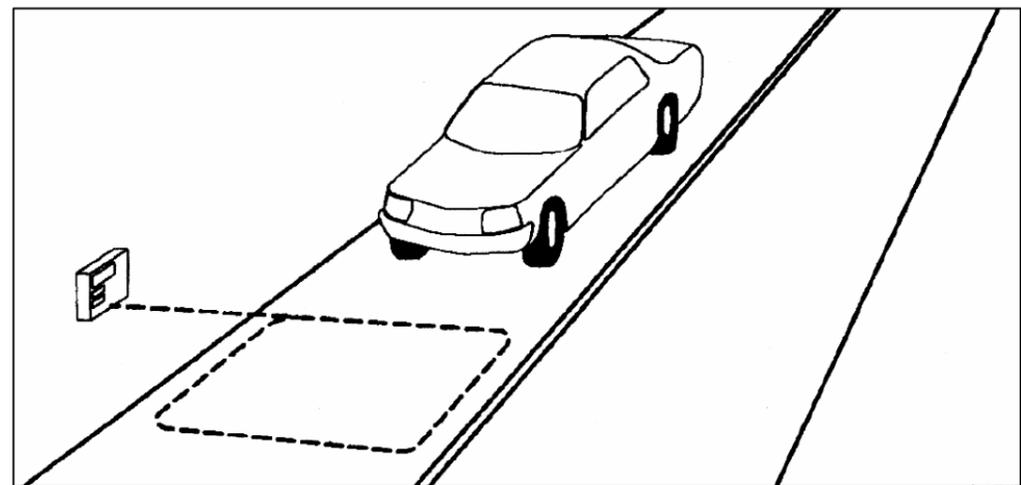
Como principales obras complementarias del proyecto, se plantea la instalación de una estación de aforo de tráfico en las proximidades de la ermita del Humilladero, así como la iluminación del tramo de carretera, a solicitud del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle.

Respecto a la estación de aforo, para el presente proyecto se selecciona como sistema de captación los bucles de inducción embebidos en la calzada, por las siguientes razones:

- Homogeneidad: es el sistema existente en otros tramos de la carretera N-110.
- Durabilidad: presenta mayor duración y su integridad es menos sensible al paso del tráfico, al estar embebido en el pavimento.
- Coste: al estar inserto en las ranuras abiertas en la mezcla bituminosa, su coste de conservación es mínimo.

Los detectores se instalarán dentro de la unidad registradora, y son los encargados de traducir la información enviada por los captadores en una señal que se envía al procesador y que indica el paso de un vehículo. Se proyecta la instalación de cuatro detectores para conexión a bucle de inducción.

Se proyecta instalar una caseta para albergar en su interior la unidad registradora y su correspondiente batería de alimentación. La caseta será metálica, de dimensiones 0,70 m de ancho, 0,75 m de altura y 0,50 m de profundidad, construida con chapa de 2,5 mm de espesor, galvanizada y pintada con pintura epoxi y secada al horno. El techo de la caseta tendrá una pendiente aproximada del 4%, vertiendo aguas por la parte posterior de la caseta. La caseta irá provista de puerta, cerrando herméticamente, para lo cual llevará un contracerco y una cerradura de seguridad con llave.



Detector de bucle de inducción magnética. Fuente: Kraemer et al. (2009)

Se proyecta la instalación de la estación de aforo en el P.K. 371+050, en la sección de la carretera N-110 inmediatamente anterior a la ermita del Humilladero.



Emplazamiento de la nueva estación de aforo

Respecto a la iluminación del tramo de carretera, se instalarán luminarias LED estancas de 14.200 Lm y 102 W de potencia, sobre columna de acero galvanizado de 10 metros de altura. Dispondrán de grupo óptico de alta eficiencia equipado con LED de alta potencia. También dispondrán de sistema anticontaminación lumínica con flujo hemisférico superior, FHS < 1%.



Luminaria tipo a instalar

La disposición de los puntos de luz para el alumbrado se realizará de forma equidistante cada 30,0 m de calzada. En la glorieta las luminarias se ubicarán uniformemente distribuidas alrededor de la misma.

3.19 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Los contactos mantenidos con los Organismos Oficiales afectados por el presente proyecto han sido las siguientes:

- AYUNTAMIENTO DE CABEZUELA DEL VALLE
- SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS. SEIASA
- DISPUTACIÓN PROVINCIAL DE CÁCERES
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, DESARROLLO RURAL, MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍA

Los contactos mantenidos con las entidades y empresas concesionarias de servicios potencialmente afectadas por el presente proyecto han sido las siguientes:

- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA. REE.
- IBERDROLA
- ELÉCTRICA DEL OESTE.
- UNIÓN FENOSA
- NEDGIA
- ENAGAS
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS. CLH
- DC GAS EXTREMADURA
- TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U.
- FRANCE TELECOM ESPAÑA, S.A.
- VODAFONE ESPAÑA S.A.U.
- COLT TELECOM
- MANCOMUNIDAD VALLE DEL JERTE

En el Anejo Nº 20 “Coordinación con otros organismos y servicios” se incluye en una tabla la relación de Organismos contactados en la redacción del proyecto, aportando la dirección, departamento, persona de contacto, el teléfono, el fax o mail de contacto, así como las comunicaciones establecidas hasta la fecha. Así mismo se incluye copia de todas las comunicaciones escritas de entrada y salida que han tenido lugar.

3.20 EXPROPIACIONES

3.20.1 Afecciones

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto, se definen tres tipos de afecciones:

- Expropiación
- Imposición de servidumbres
- Ocupación temporal

3.20.2 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el Proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de obras.

La fijación de la línea perimetral de la expropiación con relación a la arista exterior de la explanación queda estrictamente definida en los planos parcelarios que forman parte del Anejo Nº21: Expropiaciones. Dicha línea perimetral se establece en función de los siguientes parámetros:

- a) La calificación fiscal de los terrenos afectados.
- b) Las características topográficas de los mismos.

Como arista exterior de la explanación se ha considerado, a todos los efectos, la formada por el borde del talud del desmonte o terraplén del ramal de enlace o tronco, muros de contención o sostenimiento o el borde de la cuneta de guarda más alejado de la carretera, caso de que esta existiera.

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se define una nueva delimitación del límite de expropiación en casos puntuales según las necesidades explícitas del trazado, tal y como queda establecido en el Capítulo III.- Uso y defensa de las carreteras, Sección 1ª. Limitaciones de la propiedad, que marca la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

3.20.2.1 Expropiación definitiva

La línea de expropiación trazada mantiene las distancias que en concepto de dominio público son de aplicación según lo establecido en el artículo 29, puntos 1 al 3 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

Tronco de carretera:

Se considera como zona a expropiar la constituida por los terrenos ocupados por la carretera más una franja de 3,00 m a cada lado de ésta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje del trazado, desde la arista exterior de la explanación y una franja de 3,00 m en los ramales de enlaces, medidos igual que en el caso del tronco de la carretera.

En lo relativo a la delimitación de las franjas de ocupación de las estructuras se ha considerado por lo general lo siguiente:

- En los casos en los que las estructuras se encuentran en zonas en las que el trazado atraviesa terrenos de bajo valor y no se producen afecciones significativas sobre los mismos ni sobre edificaciones o explotaciones que pudiera haber, se ha optado por definir una franja de expropiación de 8 m de anchura respecto a la proyección en planta de la estructura, algo más amplia de la estricta proyección que se emplea generalmente en estos casos, pero sin superar el límite de 8 m que es el fijado en la ley.

- En aquellos casos en los que por el contrario pueden afectarse terrenos y bienes de mayor valor y en los que precisamente la estructura (generalmente el caso de los muros) trata de salvar o de minimizar la afección de la infraestructura viaria proyectada a estos bienes adyacentes a la misma, se reduce la franja de expropiación o en su caso más estricto se limita a la propia proyección de su arista exterior (en los términos que a tal efecto establece la ley. En estos últimos casos y dónde resultase necesario se delimitan las correspondientes áreas de ocupación temporal durante la ejecución de los diferentes elementos que constituyen la estructura.
- En el caso de expropiación parcial a parcelas, si el resto o restos no expropiados son muy pequeños, se ha optado por la expropiación de esos restos

En la delimitación de la línea de expropiación, se han tenido en cuenta las zonas que en la actualidad son de dominio público, pero no se han incluido dentro de la valoración de las expropiaciones.

Teniendo en cuenta las características de la zona de actuación, y la gran cantidad de canteras existentes, se ha solicitado a los Servicios de las Consejerías de Industria de la Comunidad Autónoma información sobre si se afectan derechos mineros con el trazado de las obras.

En la respuesta recibida por parte de la Delegación Territorial de León, del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Castilla y León, se indica que en la actualidad no se afectan canteras en activo o derechos de explotación en vigor por las obras del presente Proyecto.

Toda la documentación relativa a la consulta se encuentra en el anejo de coordinación con Otros Organismos, anejo donde puede ser consultada si se considera necesario

La fijación de la línea perimetral de la expropiación (poligonal de expropiación) con relación a la arista exterior de la explanación, queda estrictamente definida en los planos parcelarios que forman parte del Documento nº 2 Planos del presente Proyecto, y del apartado 3 del Anejo nº20.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 14.042 m², de los cuales 13.207 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 835 m² como suelo urbano.

El desglose de las superficies objeto de expropiación en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

| SUPERFICIES EXPROPIACIÓN (m ²) | | | |
|--|---------------|------------------|--------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | SUELO RURAL | SUELO URBANIZADO | TOTAL EXPROPIACION |
| CABEZUELA DEL VALLE | 13.207 | 835 | 14.042 |
| % S/TOTAL | 94,05 % | 5,95 % | 100,00% |
| Total | 13.207 | 835 | 14.042 |

Superficies expropiación

Del total del suelo afectado por expropiación, 1.841 m² son dominio público, pertenecientes Al Ayuntamiento de Cabezuela del Valle y a la Confederación Hidrográfica del tajo y 12.201 m² son de titularidad de particulares o privadas del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle.

| SUPERFICIES EXPROPIACIÓN (m ²) | | | |
|--|-----------------|---------------|--------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | DOMINIO PÚBLICO | PARTICULARES | TOTAL EXPROPIACION |
| CABEZUELA DEL VALLE | 1.841 | 12.201 | 14.042 |
| % S/TOTAL | 13,11 % | 86,89 % | 100,00% |
| Total | 1.713 | 12.188 | 14.042 |

Superficies de expropiación

En cuanto a construcciones, se afectan 5 edificaciones de las cuales 4 son sobre terreno rústico y se corresponden con cobertizos y casetas de aperos. La edificación restante es una vivienda, situada que ocupa la parcela con referencia catastral 001200100TK65C0001OU, calificada como finca urbana residencial.

3.20.3 Imposición de servidumbres

Se define como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio de pleno dominio del inmueble. En el presente proyecto solo se afectará servidumbres de paso subterráneas, para reposición de servicios.

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre. En el proyecto se han considerado las servidumbres necesarias para la reposición de servicios afectados por las obras, siempre que estos sean de titularidad privada, según el siguiente criterio:

3.20.3.1 Líneas Eléctricas de BT

- Expropiación:
 - Área asociada a postes y torres, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - Aéreas: Bandas de 1,5 m a cada lado del eje de conducción de las mismas.
 - Subterráneas: Bandas de 1 m a cada lado del eje de la conducción de las mismas.
- Ocupación Temporal:
 - 1,5 m a cada lado del eje de conducción.
 - Área circular de 10 m centrada en los postes.
 - Pistas de acceso a torretas para la ejecución de desvíos.

3.20.3.2 Líneas Eléctricas de MT y AT

- Expropiación:
 - Área asociada a postes y torres, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - Aéreas:
 - Bandas de 10 m a cada lado del eje de conducción de las mismas, para la línea eléctrica de 400 Kv de R.E.E.
 - Bandas de 5 m a cada lado del eje de conducción de las mismas, para el resto de líneas de UNIÓN FENOSA.
 - Subterráneas: Bandas de 1,5 m a cada lado del eje de la conducción de las mismas.
- Ocupación Temporal:
 - 10 m a cada lado del eje de conducción para la línea eléctrica de 400 Kv de R.E.E.
 - 5 m a cada lado del eje de conducción de las mismas, para el resto de las líneas de UNIÓN FENOSA.
 - Pistas de acceso a torretas para la ejecución de desvíos.

3.20.3.3 Telefonía y Fibra óptica

- Expropiación:
 - Área asociada a postes, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la línea de telefonía.
 - 1 m a cada lado de la proyección del anclaje de los poste y arquetas.
- Ocupación Temporal:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la conducción.
 - Pistas de acceso a postes para la ejecución.

3.20.3.4 Abastecimiento y saneamiento

- Expropiación:
 - Área asociada a arqueta, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 metro a cada lado.
- Servidumbre:
 - 1 m a cada lado del eje de la línea de tuberías.
- Ocupación Temporal:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la conducción.

3.20.3.5 Alumbrado

- Expropiación:
 - Área asociada a postes, definida por la ocupación en planta de la cimentación más 1 m a cada lado.
- Servidumbre:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la línea de telefonía.
 - 1 m a cada lado de la proyección del anclaje de los poste y arquetas.
- Ocupación Temporal:
 - 1,5 m a cada lado del eje de la conducción.
 - Pistas de acceso a postes para la ejecución.

Dicha imposición de servidumbres de paso subterráneas afecta a una superficie de 4.223 m², de los que 4.047 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y los restantes 176 m² a suelo urbanizado.

El desglose de las superficies objeto de imposición de servidumbre de paso en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

| SUPERFICIES SERVIDUMBRE SUBTERRÁNEA (m ²) | | | |
|---|--------------|------------------|-------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | SUELO RURAL | SUELO URBANIZADO | TOTAL SERVIDUMBRE |
| CABEZUELA DEL VALLE | 4.047 | 176 | 4.223 |
| % S/TOTAL | 95,83 % | 4,17 % | 100,00% |
| Total | 4.047 | 176 | 4.223 |

Superficies servidumbre subterránea (I)

El total del suelo afectado por las servidumbres de paso subterránea, 4.150 m² son dominio público.

| SUPERFICIES SERVIDUMBRE SUBTERRÁNEA (m ²) | | | |
|---|-----------------|--------------|-------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | DOMINIO PÚBLICO | PARTICULARES | TOTAL SERVIDUMBRE |
| CABEZUELA DEL VALLE | 4.150 | 0 | 4.150 |
| % S/TOTAL | 100,00 % | 0,00 % | 100,00% |
| Total | 4.150 | 0 | 4.150 |

Superficies servidumbre subterránea (II)

Se afectan 73 m² de servidumbre de paso en superficie para acceso a fincas, toda ella sobre terreno rústico de propiedad privada.

3.20.4 **Ocupaciones temporales**

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el período de finalización de ejecución de las mismas. El periodo de ocupación temporal se estima en **12 meses**.

El periodo de ocupación temporal para la reposición de los servicios afectados se estima en **12 meses**.

Dichas zonas de ocupación se utilizarán, entre otros usos, principalmente para las instalaciones de obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, depósitos de materiales y en general para todas cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el presente Proyecto.

Se han previsto también las ocupaciones temporales para instalaciones auxiliares de obra y para zonas de acopios.

La superficie de ocupación temporal asciende a 1.439 m², de los cuales 1.301 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 138 m² como suelo urbanizado.

El desglose de las superficies objeto de ocupación temporal en el proyecto, se detalla en el siguiente cuadro:

| SUPERFICIES OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²) | | | |
|--|--------------|------------------|--------------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | SUELO RURAL | SUELO URBANIZADO | TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL |
| CABEZUELA DEL VALLE | 1.301 | 138 | 1.439 |
| % S/TOTAL | 90,74% | 9,26% | 100,00% |
| Total | 1.301 | 138 | 1.439 |

Superficie ocupación temporal (I)

Del total del suelo afectado por las ocupaciones temporales, 714 m² son dominio público y los restantes 725 m² son de titularidad de particulares o privativas del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle.

| SUPERFICIES OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²) | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------------------|
| TERMINO MUNICIPAL | DOMINIO PÚBLICO | PARTICULARES | TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL |
| CABEZUELA DEL VALLE | 714 | 725 | 1.439 |
| % S/TOTAL | 53,33 % | 49,62 % | 100,00% |
| Total | 714 | 715 | 1.439 |

Superficie ocupación temporal (II)

3.20.5 Planos parcelarios

El Anejo nº20 Expropiaciones incluye una colección de planos parcelarios en los que se definen todas y cada una de las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, cualesquiera que sea su forma de afección.

Dicha colección está formada por:

- Plano de situación a escala 1/50000.
- Planos de trazado (planta y perfiles longitudinales) a escala 1/1000.
- Ortofotoplanos.
- Planos de expropiaciones.
- Planos de coordenadas de los límites de afecciones (poligonal de expropiación)

Cada uno de los planos contiene un croquis reducido del plano guía, indicándose claramente el número de hoja al que pertenece y el nombre del Término/s Municipal/es que comprende.

Los referidos planos de expropiaciones se confeccionan sobre la base cartográfica realizada ex profeso para la redacción del proyecto, realizándose la correspondiente identificación catastral de las parcelas afectadas y sus propietarios con la ayuda de los planos catastrales de rústica y urbana de los respectivos Centros de Gestión Catastral de las correspondientes Delegaciones Provinciales de Hacienda, de las informaciones recabadas y facilitadas por el Ayuntamiento afectado, del Registro de la Propiedad y por último de la investigación sobre el terreno y los trabajos de campo realizados.

Se han eliminado de los planos los cajetines y de la Relación de Bienes y derechos de todas las parcelas con titularidad del Ministerio de Fomento y que en versiones anteriores figuraban afectadas por ocupación temporal. Se han mantenido en los planos el sombreado de las parcelas afectadas y pertenecientes al Ministerio de Fomento t

En general las parcelas catastrales se delimitan en toda su extensión, incluso las subparcelas de cultivo, delimitadas a su vez por líneas más delgadas discontinuas, al objeto que, del examen del plano, se pueda deducir el tipo y la forma de afección en relación con el resto de parcela no afectada.

A continuación, y a modo de inventario, se relacionan todas las edificaciones afectadas con expresión del P.K., finca a la que pertenecen, término municipal donde radican, tipo o clase de edificación y su superficie.

3.20.5.1 Construcciones afectadas

| Municipio | P.K. | Nº de Finca | Referencia Catastral | Superficie m ² | Tipo de construcción |
|---------------------|---------------|--------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| CABEZUELA DEL VALLE | 0+140 (EJE 1) | 10.0358-0020 | 001200100TK65C0001OU | 132 | CASA UNIFAMILIAR |
| CABEZUELA DEL VALLE | 0+140 (EJE 1) | 10.0358-0019 | 10036A001000010000MQ | 21 | COBERTIZO |
| CABEZUELA DEL VALLE | 0+265 (EJE 1) | 10.0358-0017 | 10036A001000020000MP | 30 | CASETA DE APEROS |
| CABEZUELA DEL VALLE | 0+320 (EJE 1) | 10.0358-0014 | 10036A001000070000MO | 45 | CASETA DE APEROS |
| CABEZUELA DEL VALLE | 0+355 (EJE 1) | 10.0358-0013 | 10036A001000080000MK | 20 | CASETA DE APEROS |

Construcciones afectadas

3.21 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el Anejo nº 22 Reposición de servicios, se identifican los servicios que resultan afectados por la actuación proyectada, y se definen y valoran las reposiciones necesarias.

La localización e identificación de los servicios afectados se ha efectuado tras contactar con las diferentes Compañías y Organismos que pudieran ver sus redes e infraestructuras afectadas por las actuaciones desarrolladas en este proyecto y del reconocimiento de campo en la zona de las obras. Como resultado de este análisis se elaboró un detallado inventario de las diferentes tipologías de servicios existentes, iniciándose el estudio de las afecciones y las propuestas de su reposición, considerando tanto el grado de afección por las actuaciones, como los condicionantes técnicos y económicos a tener en cuenta en este tipo de trabajos.

En base a todo lo anterior, se han representado la situación actual y las reposiciones propuestas correspondientes, en el plano 2.11 del Documento Nº2. PLANOS y valorado su coste económico de ejecución en el Documento Nº4. PRESUPUESTOS.

Todo esto se describe de manera más amplia en el propio Anejo Nº22, habiéndose editado una serie de apéndices conteniendo información adicional de interés, por un lado, las fichas identificativas de los servicios que se han considerado van a resultar afectados y por otro aquella Información de mayor interés cruzada con los organismos titulares. No obstante, toda la documentación generada en los contactos mantenidos con éstos y otros organismos no afectados se puede consultar en el *Anejo Nº20 Coordinación con otros organismos y servicios* de este mismo proyecto.

Además, se han editado las correspondientes separatas individualizadas para cada compañía/organismo que teniendo redes de su titularidad en la zona de proyecto resultarán afectadas.

Indicar que las soluciones descritas en el anejo son las propuestas que se han considerado más adecuadas en base a las observaciones que se hayan podido recibir por alguna vía desde la propia titular del servicio, tratando de adoptarlas y adaptarlas a las obras proyectadas, siempre que así fuera posible, y sin llegar a generar conflictos de mayor alcance a éstas.

A continuación, se muestra una tabla con las afecciones detectadas, su identificación de proyecto y los datos básicos de la reposición:

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------|---|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| ELECTRICIDAD | | | | | | |
| ELE - 101 | Línea eléctrica Aérea BT (EOSA. Particular)) | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_ELE - 101 | Línea aérea de distribución de BT informada por EOSA, que da servicio a una vivienda particular que resulta directamente afectada. Se considera afección a la línea aérea y a su acometida a la vivienda existentes. Considerando que la edificación a la que da servicio la línea eléctrica resultará directamente afectada, y tras consensuarlo con la compañía de distribución eléctrica. Se plantea la retirada del tendido aéreo existente en cruce sobre el río Jerte, así como los apoyos existentes a ambos lados del río. | 30 / 100 798,86 € |
| ELE - 102 | Línea eléctrica Aérea BT (EOSA)) | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_ELE - 102 | Línea aérea de distribución de BT informada por EOSA, que da servicio a un antiguo molino junto al río Jerte. La línea aérea está grapada a los edificios existentes. Según indicaciones de la compañía eléctrica propietaria del servicio, la citada línea se encuentra en desuso. Tras consensuarlo con la compañía de distribución eléctrica, se plantea la retirada del tendido aéreo existente en cruce sobre el vial en el punto de inicio de la actuación proyectada. | 20 / 20 357,43 € |
| TELECOMUNICACIONES | | | | | | |
| TCOM - 201 | Línea aérea de telecomunicaciones (Pares Telefónicos) TELEFONICA | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_TCOM - 201 | Línea aérea de telecomunicaciones informada por TELEFÓNICA, que da servicio a una vivienda particular que resulta directamente afectada. Se considera afección a la línea aérea y a su acometida a la vivienda existentes. Considerando que la edificación a la que da servicio la línea de telecomunicaciones resultará directamente afectada, y tras consensuarlo con la compañía propietarias del servicio. Se plantea la retirada del tendido aéreo existente en cruce sobre el río Jerte, así como el poste de madera existente en el margen derecho del río. | 18 / 75 434,43 € |
| TCOM - 202 | Canalización subterránea de telecomunicaciones (Arquetas y Tubos) TELEFONICA | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_TCOM - 202 | Cruce de una canalización de telecomunicaciones, informada por la compañía TELEFÓNICA a través de la plataforma INKOLAN, aunque no se ha indicado ni el número de conductos ni el cableado interior. Por la adecuación del pavimento en esa zona se considera necesario adecuar la tapa de las cámaras de registro existentes. Teniendo en cuenta que las actuaciones son superficiales, no se considera afección directa a los servicios, pero sí que se considera necesario adecuar la altura de las tapas de arqueta a las nuevas cotas de pavimento. Esquemáticamente se plantea lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona, mediante cata o geo radar para evitar afección directa a los servicios durante las labores de adecuación. - Retirada de tapa de arquetas en la zona de actuación. - Demolición localizada del firme de la sujeción del marco de las tapas. - Adecuación del cuerpo de las arquetas a la nueva cota del vial, mediante demolición de la parte superior de la arqueta, o recrecido a la nueva cota de pavimento. - Colocación de la tapa en su nueva situación | 30 / 30 346,32 € |

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------|--|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Labores de acabado en el interior de la arqueta y en la zona exterior para la correcta sujeción de la tapa. | |
| TCOM - 203 | Canalización subterránea de telecomunicaciones (Cableado FO) TELEFONICA | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_TCOM - 203 | <p>Línea aérea de FO en cruce sobre el río Jerte, que posteriormente discurre canalizado a lo largo de todo el paseo fluvial existente. La canalización resulta afectada por la ejecución del muro entre el PK 0+120 y el 0+280 del trazado proyectado.</p> <p>Se propone la ejecución de una nueva canalización bajo el paseo fluvial, en paralelo a la existente. La reposición planteada estará formada por dos conductos de Ø 110 mm, en prisma de hormigón, y tendido de FO. Esquemáticamente la reposición será la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de excavación y montaje de canalización en paralelo a la existente, y hasta sacarla de la zona de influencia del eje 1 con una longitud aproximada de 490 m, además de la colocación de tres arquetas tipo D una en conexión con la canalización existente, y dos en la formación del cruce con el vial que discurre sobre el puente actual. - Formación de prisma de hormigón, y tapado de la nueva canalización. - Tendido del cableado existente por la nueva canalización. - Labores de empalme de la nueva línea canalizada con el cableado existente. - Pruebas de servicio y legalización de la instalación. - Se planteará la necesidad de realizar localización de servicios existentes en la zona donde se plantea la reposición del presente servicio. | 160 / 490 * 14.919,99 € |
| ABASTECIMIENTO | | | | | | |
| ABA - 401 | Conducción Agua Potable (PE Ø 75 mm) Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_ABA - 401 | <p>Se ha informado, y comprobado en las visitas, la existencia de una conducción de abastecimiento de PE Ø 75 mm, que discurre canalizada a lo largo de todo el paseo fluvial existente, sobre la conducción de saneamiento SAN-501, aprovechando la misma zanja. La canalización resulta afectada por la ejecución del muro entre el PK 0+120 y el 0+280 del trazado proyectado, por la propia reposición del servicio SAN-501 y por el tránsito en fase de obras de maquinaria en el paseo.</p> <p>Se plantea la reposición de la conducción desde el PK 0+000 del eje 1, hasta el cruce con el nuevo puente proyectado. Previamente será necesario descubrir de forma preliminar la conducción existente, retranqueándola lo suficiente para liberar el espacio de trabajo necesario, durante la ejecución del muro.</p> <p>Esquemáticamente se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona. - Demolición de firme existente, descubrir tubería, y desplazamiento provisional de conducción afectada. - Ejecución de zanja para la colocación de la conducción modificada. - Tendido de nuevo tramo de conducción PE Ø 75 mm. | 160 / 450 36.196,90 € |

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------|---|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de dos válvulas en las conexiones con la tubería existente. - Pruebas de servicio del nuevo tramo de conducción. - Tapado de conducción con material de relleno, hasta la cota inferior del nuevo pavimento. | |
| ABA – 402 | Conducción Agua Potable (PVC Ø125mm) Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_ABA – 402 | <p>Bajo el eje 3 proyectado, existe una conducción de abastecimiento, formada por PVC Ø 125 mm, informada por el Ayuntamiento, que sirve para dar servicio a un punto de riego o hidrante en el lateral de la N-110.</p> <p>Teniendo en cuenta que las actuaciones son superficiales, no se considera afección directa a los servicios, pero sí que se considera necesario adecuar la altura de las tapas de arqueta a las nuevas cotas de pavimento. Esquemáticamente se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona, mediante cata o geo radar para evitar afección directa a los servicios durante las labores de adecuación. - Retirada de tapa de arquetas en la zona de actuación. - Demolición localizada del firme de la sujeción del marco de las tapas. - Adecuación del cuerpo de las arquetas a la nueva cota del vial, mediante demolición de la parte superior de la arqueta, o recrecido a la nueva cota de pavimento. - Colocación de la tapa en su nueva situación - Labores de acabado en el interior de la arqueta y en la zona exterior para la correcta sujeción de la tapa. | 40 / 40 346,32 € |
| S A N E A M I E N T O | | | | | | |
| SAN - 501 | Colector de aguas residuales (PVC Ø 400) Mancomunidad del Valle del Jerte | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_SAN - 501 | <p>Conducción de saneamiento, formado por un tubo de PVC Ø 400 mm, que discurre canalizado a lo largo de todo el paseo fluvial existente. La canalización resulta afectada por la ejecución del muro de contención del eje 1, entre el PK 0+120 y el 0+280 del trazado proyectado.</p> <p>En primer lugar será necesario descubrir la conducción, para tenerla totalmente localizada durante la ejecución del muro de contención del Eje 1. Se plantea el desvío de la conducción, por afección directa a uno de los pozos, y al colector por las acciones del muro.</p> <p>Esquemáticamente se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona. - Descubrir tubería en el tramo entre el PK 0+120 y el PK 0+280 del eje 1. - Colocación de un by-pass, mediante bombeo de aguas sucias entre los pozos existentes durante la conexión con los pozos existentes, y el nuevo tramo desviado. - Excavación de zanja en paralelo a la ubicación existente. | 160 / 205 45.564,57 € |

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------|---|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de nuevo tramo de colector en PVC Ø 400 con una longitud de aproximadamente 205 m, desde el PK 0+095 al PK 0+300 del eje 1 aprox. - Adecuación de los dos pozos de conexión, y ejecución de 10 intermedios. - Retirada de conducción y pozos existentes - Pruebas de servicio de los nuevos tramos de conducción. - Tapado de conducción con material de relleno hasta cota inferior del nuevo pavimento. | |
| SAN - 502 | Colector de aguas residuales (PVC Ø 315) Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_SAN-502 | <p>Colector de saneamiento, formado por una conducción de PVC Ø 315, que ha sido informada por el Ayuntamiento. Tanto por la ejecución del citado estribo del puente, como por la preparación de la plataforma de trabajo, se produce afección directa al colector.</p> <p>Esquemáticamente se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona. - Colocación de un by-pass, mediante bombeo de aguas sucias. - Demolición de pavimento en cruce, y colocación de planchas de acero para el tráfico. - Excavación de zanja en los cruces, por fases para poder mantener el tráfico, colocación de conducción de cruce formada con PVC Ø 315 mm, y tapado de la misma, además de la formación de losa de hormigón hasta cota de pavimento. - Ejecución de dos nuevos pozos de registro para conectar los cruces, y conexión con los pozos existentes. - Excavación de zanja entre los dos nuevos pozos, en paralelo al vial existente, colocación de la nueva conducción de PVC Ø 315 mm y tapado de la misma, además de la formación de losa de hormigón hasta cota de pavimento. - Adecuación de los dos pozos de conexión. - Pruebas de servicio de los nuevos tramos de conducción. | 35 / 35 10.404,38 € |
| SAN – 504 | Colector de aguas pluviales (PVC Ø 315) Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_SAN-503 | <p>Conducción de PVC Ø 315, para el vertido de pluviales al río Jerte, cuyo punto de vertido, se encuentra justo en el punto donde se plantea el estribo del nuevo puente proyectado. Tanto por la ejecución del citado estribo del puente, como para la preparación de la plataforma de trabajo, se produce afección directa al citado colector.</p> <p>Es necesario plantear esta reposición antes de la ejecución de la plataforma de trabajo, y del inicio de las labores de ejecución del estribo del puente.</p> <p>Esquemáticamente se plantea lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Detección de los servicios existentes en la zona. - Demolición de pavimento en cruce, y colocación preliminar de planchas de acero para mantener el tráfico. | 35 / 35 9.678,82 € |

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------|--|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Excavación de zanja en el cruce, colocación de la nueva conducción de cruce formada con PVC Ø 315 mm, y tapado de la misma, además de la formación de losa de hormigón hasta cota de pavimento. - Ejecución de un nuevo pozo de registro para conectar la nueva conducción con el colector que va por la calle el hondón. - Excavación de zanja desde el nuevo pozo, en paralelo al vial existente, colocación de la nueva conducción de PVC Ø 315 mm y conexión con la tubería colocada en cruce, tapado de la misma, además de la formación de losa de hormigón hasta cota de pavimento. - Pruebas de servicio de los nuevos tramos de conducción. | |
| A L U M B R A D O | | | | | | |
| ALU - 701 | Canalización subterránea de alumbrado público y luminarias. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_ALU - 701 | <p>Canalización de alumbrado público, con sus correspondientes luminarias, propiedad del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle, que discurre por el margen derecho (PPKK crecientes) de la N-110.</p> <p>Se desmontarán 110 m de canalización subterránea aproximadamente y las 4 luminarias en ese tramo, llevándose el material retirado a zona de acopio. Esta actuación es de carácter provisional, puesto que será necesario comprobar la iluminación de todo el trazado mediante un estudio lumínico, que implicará la revisión de las luminarias existentes y su definición y valoración en el anejo de obras complementarias.</p> | 110 / 110 1.432,88 € |
| ALU - 702 | Canalización subterránea de alumbrado público y luminarias. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_ALU - 702 | <p>Canalización de alumbrado público, con sus correspondientes luminarias, propiedad del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle, que discurre por el margen izquierdo (PPKK crecientes) de la N-110.</p> <p>Se desmontarán 130 m de canalización subterránea aproximadamente y las 5 luminarias en ese tramo, llevándose el material retirado a zona de acopio. Esta actuación es de carácter provisional, puesto que será necesario comprobar la iluminación de todo el trazado mediante un estudio lumínico, que implicará la revisión de las luminarias existentes y su definición y valoración en el anejo de obras complementarias..</p> | 130 / 130 1.742,05 € |
| ALU - 703 | Canalización subterránea de alumbrado público y luminarias. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_ALU - 703 | <p>Por el paseo fluvial paralelo al trazado proyectado, hay una canalización de alumbrado con sus correspondientes luminarias. Entre el PK 0+120 y el PK 0+280 (Eje 1). Se plantea la ejecución de muro para contener el vial en el entorno de dichos PKs, que afecta al trazado del paseo fluvial.</p> <p>Se desmontarán unos 330 m de canalización subterránea, así como todas las luminarias del paseo durante la fase de obras. Posteriormente se repondrá la canalización una vez finalizado el muro de contención, mediante dos tubos de PVC corrugado Ø 90 mm, así como las cimentaciones de las luminarias en esa zona. Finalmente se recolocarán todas las luminarias del paseo y se volverán a conectar con nuevo cableado, se instalarán picas a tierra en cada elemento.</p> | 140 / 330 24.168,32 € |

| Proyecto de Trazado: Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle. | | | | | | |
|---|--|---------------------|-----------------------------|-----------------------|--|---|
| ID. SERVICIO EXISTENTE | TIPOLOGÍA (TITULAR) | TÉRMINO MUNICIPAL | EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN | ID. SERVICIO AFECTADO | DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN | AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€) |
| ALU - 705 | Canalización subterránea de alumbrado público y luminarias. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 3 | SA_ALU - 705 | Canalización de alumbrado público, con sus correspondientes luminarias, propiedad del Ayuntamiento de Cabezuela del Valle, que discurre por el margen izquierdo (PPKK crecientes) de la N-110. Se desmontarán 30 m de canalización subterránea aproximadamente y las 3 luminarias en ese tramo durante la fase de obras, llevándose el material retirado a zona de acopio. Esta actuación es de carácter provisional, puesto que será necesario comprobar la iluminación de todo el trazado mediante un estudio lumínico, que implicará la revisión de las luminarias existentes y su definición y valoración en el anejo de obras complementarias. | 30 / 30 731,31 € |
| SEÑALIZACIÓN VIAL | | | | | | |
| SÑZ - 801 | Conducción de señalización y semáforo de regulación del tráfico. Ayuntamiento de Cabezuela del Valle | Cabezuela del Valle | Eje 1 | SA_SÑZ - 801 | Semáforo de regulación del tráfico en la N-110, para regular la entrada de vehículos al puente existente sobre el río Jerte, ya que debido a su reducida anchura no permite el cruce de dos vehículos. El citado semáforo resulta afectado. Se desmontarán unos 100 m de canalización subterránea, así como el semáforo afectado, y se procede a la retirada definitiva del mismo. | 100 / 100 832,37 € |

* Se presenta el 50% del coste de la unidad totalmente terminada, en virtud de lo dispuesto en el Decreto del 13 de mayo de 1954 y de las Normas Complementarias dictadas para su aplicación y aprobadas con fecha 13 de junio de 1958, a las que se da continuidad según Orden Circular nº276/79 S.G. de 1.979, sobre relaciones de la Compañía Telefónica Nacional de España.

Afecciones detectadas y principales características

Del mismo modo, como resumen se puede indicar que, en el ámbito de las actuaciones recogidas en este proyecto y a fecha de edición del Anejo Nº22: Servicios Afectados, la relación de servicios afectados (cantidad y valoración global) por compañía titular que se han repuesto, es la siguiente:

| TITULAR | TIPOLOGÍA | N.º AFECCIONES | PRESUPUESTO ESTIMADO (€) |
|-------------------------------------|--|----------------|--------------------------|
| EOSA | Electricidad | 2 | 1.156,29 € |
| TELEFONICA | Telecomunicaciones | 3 | *15.700,74 € |
| MANCOMUNIDAD VALLE DEL JERTE | Saneamiento | 1 | 45.564,57 € |
| AYUNTAMIENTO DE CABEZUELA DEL VALLE | Abastecimiento | 1 | 36.543,22 € |
| AYUNTAMIENTO DE CABEZUELA DEL VALLE | Saneamiento | 2 | 20.083,20 € |
| AYUNTAMIENTO DE CABEZUELA DEL VALLE | Alumbrado | 4 | 28.074,56 € |
| AYUNTAMIENTO DE CABEZUELA DEL VALLE | Control del tráfico | 1 | 832,37 € |
| OTRAS ACTUACIONES | Catas, detecciones y Supervisión de trabajos | -- | 8.064,77 € |
| TOTALES DE REPOSICIÓN | | 14 | 156.019,72 € |

* Representa el 50% del coste de la unidad totalmente terminada, según Orden Circular nº276/79 S.G. de 1.979, sobre relaciones de la Compañía Telefónica Nacional de España.

Presupuesto de reposición

Observar que el último concepto corresponde a actuaciones necesarias para el desarrollo de los trabajos de reposición planteados aquí, como son la realización de CATAS DE LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS ENTERRADOS, DETECCIONES MEDIANTE GEO RADAR y los costes de SUPERVISION Y VIGILANCIA DE ACTUACIONES PREVENTIVAS que es posible repercutan las Compañías/Organismos titulares afectados por el control de las obras relacionadas con sus servicios afectados.

3.22 PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

Se contempla que la duración total de los trabajos será de veintidós (22) meses.

3.23 PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto quedará de la siguiente forma:

| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Nº | Capítulo | Importe (€) |
| 1 | Explicaciones | 412.431,53 € |
| 2 | Drenaje | 297.321,39 € |
| 3 | Firmes | 208.200,94 € |
| 4 | Estructuras | 3.207.098,69 € |
| 5 | Señalización, balizamiento y defensas | 25.649,73 € |

| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | | |
|--|--|-----------------------|
| Nº | Capítulo | Importe (€) |
| 6 | Integración ambiental | 21.024,95 € |
| 7 | Obras complementarias | 79.336,44 € |
| 8 | Reposición de servidumbres y servicios | 194.217,64 € |
| 9 | Seguridad y salud | 100.000,00 € |
| 10 | Gestión de residuos | 300.000,00 € |
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) | | 4.845.281,31 € |

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Por tanto, el importe del Presupuesto de Ejecución Material asciende a **cuatro millones ochocientos cuarenta y cinco mil doscientos ochenta y un euros con treinta y un céntimos**.

Aplicando los porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial se obtiene el Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido), así como el Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) tras el incremento del 21% en concepto de IVA. A continuación, se recogen ambos importes.

| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO) | |
|--|-----------------------|
| TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 4.845.281,31 € |
| 13% GASTOS GENERALES DE EMPRESA | 629.886,57 € |
| 6% BENEFICIO INDUSTRIAL | 290.716,88 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO) | 5.765.884,76 € |
| 21% IVA | 1.210.835,80 € |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO) | 6.976.720,56 € |

Presupuesto Base de Licitación

Así pues, el Presupuesto Base de Licitación (IVA excluido) asciende a **cinco millones setecientos sesenta y cinco mil ochocientos ochenta y cuatro euros con setenta y seis céntimos**, mientras que el Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido) asciende a **seis millones novecientos setenta y seis mil setecientos veinte euros con cincuenta y seis céntimos**.

En base al PEM y a los presupuestos de "Expropiaciones e Indemnizaciones", así como el presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental, se determina el Presupuesto de Inversión, tal y como se detalla.

| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN | |
|--|-----------------------|
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (21% IVA INCLUIDO) | 6.976.720,56 € |
| Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones | 126.240,27 € |
| Presupuesto Programa de Vigilancia Ambiental | 110.000,00 € |
| Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español | 72.679,22 € |
| PRESUPUESTO DE INVERSIÓN | 7.285.640,05 € |

Presupuesto de Inversión

Por tanto, el Presupuesto de Inversión asciende a **siete millones doscientos ochenta y cinco mil seiscientos cuarenta euros con cinco céntimos**.

4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El Proyecto de Trazado “Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle” tiene como objetivo el solucionar la problemática existente, generada por la existencia de un puente sobre el Río Jerte de limitada sección y funcionalidad.

Para ello, se plantea la ejecución de un nuevo puente sobre el Río Jerte, que permite la conexión con la actual nacional N-110 y el nuevo trazado viario de la carretera, localizado en el margen derecho del cauce.

La alternativa desarrollada en el presente Proyecto ha sido seleccionada en base a generar el menor impacto visual y paisajístico al municipio de Cabezuela del Valle. Así mismo, la alternativa definida permite la limitación del movimiento de tierras y mejorar la integración paisajística en el entorno.

5 CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017 DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO Y DEL R.D. 1098/2001 DEL REGLAMENTO GENERAL DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS (ARTÍCULO 125)

En relación con Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector público se hace constar el cumplimiento del presente proyecto con los artículos 231 a 236, dentro del TÍTULO II “De los distintos tipos de contratos de las Administraciones Públicas”, CAPÍTULO I “Del contrato de obras”, Sección 1.ª Actuaciones preparatorias del contrato de obras siendo, por lo tanto, una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada. Estos artículos son:

- Artículo 231. Proyecto de obras.
- Artículo 232. Clasificación de las obras.
- Artículo 233. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.
- Artículo 234. Presentación del proyecto por el empresario.
- Artículo 235. Supervisión de proyectos.
- Artículo 236. Replanteo del proyecto.

El presente Proyecto también cumple con lo establecido en los artículos 124 al 133 del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre siendo vigente en lo que no contradiga a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

6 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Para la definición del contenido y alcance de cada uno de los documentos que integran el proyecto, se han considerado las recomendaciones y criterios recogidos en la Nota de Servicio 9/2014 sobre “Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras” del Ministerio de Fomento.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3: GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº4: EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº5: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº6: PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº7: ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL CORREDOR

ANEJO Nº8: TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº10: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº11: DRENAJE

ANEJO Nº12: ESTUDIO GEOTÉCNICO DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº13: ESTRUCTURAS

ANEJO Nº14: REPOSICIÓN DE CAMINOS

ANEJO Nº15: SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ANEJO Nº16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº17: INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº18: OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº19: REPLANTEO

ANEJO Nº20: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ANEJO Nº21: EXPROPIACIONES

ANEJO Nº22: REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

ANEJO Nº24: ESTIMACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº25: PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

DOCUMENTO Nº2: PLANOS
DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO
7 NORMATIVA APLICADA A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

En la redacción de este proyecto ha sido de aplicación la normativa que a continuación se recoge:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE de 9 de noviembre de 2017)
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras, modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre.
- Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento, por Orden FOM/392/2006 y por Orden FOM/1740/2006.
- Orden del Ministerio de Fomento FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la Eficiencia en la ejecución de las obras públicas de Infraestructuras Ferroviarias, Carreteras y Aeropuertos y la ley 2/2011 de 4 de marzo de Economía sostenible.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre).
- Ordenes Circulares vigentes de la Dirección General de Carreteras. (O.C.)
- NORMA 3.1-IC. Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. de 4 de marzo de 2016).
- NORMA 5.2-IC. Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. de 10 de marzo de 2016), Corrección de Errores (B.O.E. de 28 de julio de 2016), modificada por Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero (B.O.E. de 6 de marzo de 2017).
- Nota informativa de 26 de octubre de 1990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).
- Norma 6.1-IC “Secciones de firme” de diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- Norma 6.3.-I.C. “Rehabilitación de firmes” de diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden circular 37/2016, “Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de enero 2016.
- Orden FOM/25/2019, de 10 de enero, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades y empresas del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.
- REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- REAL DECRETO 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.
- Señalización horizontal.
 - Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
 - NORMA 8.2-IC. Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la Norma 8.2-IC «Marcas Viales» de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. de 4 de agosto de 1987), Corrección de Errores (B.O.E. de 29 de septiembre de 1987).
 - Borrador de Norma 8.2-IC Marcas Viales, de abril de 2007.

- Señalización vertical
 - NORMA 8.1-IC. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. de 5 de abril de 2014), modificada por Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero (B.O.E. de 6 de marzo de 2017).
 - Catálogo de señales de circulación del M.O.P.T.M.A. de mayo y junio de 1992.
- Balizamiento.
 - O.C. 309/90 C y E de 15 de enero sobre Hitos de arista.
- Defensas
 - Orden Circular 35/2014 sobre “Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos”.
- Señalización de obras
 - Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
 - Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Ordenes circulares sobre modificación de servicios en los proyectos de obras.
- Ley 37/2003 del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75, con sus sucesivas actualizaciones de artículos mediante órdenes ministeriales.
- Normas UNE referidas al PG-3. AENOR.
- Normas NLT referidas al PG-3.
- RC-16. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) (B.O.E. de 25 de junio de 2016).
- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (B.O.E. 22.08.08)

- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Orden Circular 276/S.G. de 1979 sobre relaciones con la Compañía Telefónica Nacional de España.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

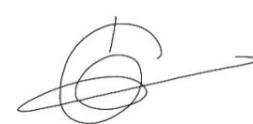
8 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Trazado “Nuevo Puente de la Carretera N-110 en Cabezuela del Valle” en la provincia de Cáceres, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido según recomendaciones, incluidas en la Nota de Servicio 8/2014 de la Dirección General de Carreteras, para redacción de los proyectos de trazado de carreteras.

Madrid, octubre de 2020



María Beltrán Ferrer
Ingeniero Autor del Proyecto



Álvaro Ruiz Herranz
Ingeniero Autor del Proyecto



Antonio Muriel Barroso
Ingeniero Director del Proyecto



Fernando Pedrazo Majárrez
Examinado el Ingeniero Jefe de la Demarcación