

| | | | |
|-----------|-------------|---------|-------------|
| Proyecto | Fichero | Fecha | Nº Revisión |
| PCFUENTES | Memoria.doc | 19/4/17 | 2 |

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA

| | | | |
|---|----|--|----|
| 1.- DATOS PREVIOS | 5 | 2.2.8.- GEOTECNIA DEL CORREDOR | 29 |
| 1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS | 5 | 2.2.9.- TRAZADO GEOMÉTRICO | 33 |
| 1.1.1.- ESTUDIO INFORMATIVO | 5 | 2.2.10.- CONEXIÓN FINAL CON LA CARRETERA N-232 | 41 |
| 1.1.2.- DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | 6 | 2.2.11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS | 41 |
| 1.1.3.- CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIANTES DE EL BURGO DE EBRO Y FUENTES DE EBRO (PROYECTOS 23-Z-3720 y 23-Z-3730) | 8 | 2.2.12.- FIRMES | 42 |
| 1.1.4.- CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA ARA-A1 | 8 | 2.2.13.- DRENAJE | 46 |
| 1.1.5.- ORDEN DE ESTUDIO | 8 | 2.2.14.- GEOTECNIA DE CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS | 49 |
| 1.1.6.- ANÁLISIS DE LA VIGENCIA DE LA DIA | 8 | 2.2.15.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS | 49 |
| 1.2.- ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO Y DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS | 9 | 2.2.16.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 58 |
| 1.2.1.- ORDEN DE ESTUDIO | 9 | 2.2.17.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 58 |
| 1.2.2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS | 10 | 2.2.18.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 58 |
| 1.3.- ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL | 10 | 2.2.19.- OBRAS COMPLEMENTARIAS | 62 |
| 1.4.- ANÁLISIS DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO | 10 | 2.2.20.- REPLANTEO | 62 |
| 1.5.- CONTRATO DE ASISTENCIA TÉCNICA | 10 | 2.2.21.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS | 63 |
| 1.6.- INFORMACIÓN PÚBLICA DEL PROYECTO DE TRAZADO | 10 | 2.2.22.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES | 83 |
| 2.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 11 | 2.2.23.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 84 |
| 2.1.- SITUACIÓN ACTUAL | 11 | 2.2.24.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 85 |
| 2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 12 | 2.2.25.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA | 85 |
| 2.2.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS | 14 | 2.2.26.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS | 85 |
| 2.2.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA | 14 | 2.2.27.- PRESUPUESTOS | 85 |
| 2.2.3.- GEOLOGÍA | 15 | 2.2.28.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS | 86 |
| 2.2.4.- SISMICIDAD | 19 | 2.2.29.- VALORACIÓN DE ENSAYOS | 86 |
| 2.2.5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA | 19 | 2.2.30.- GESTIÓN DE RESIDUOS | 86 |
| 2.2.6.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO | 23 | 2.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA | 86 |
| 2.2.7.- TRÁFICO | 25 | 2.3.1.- INTRODUCCIÓN | 86 |
| | | 2.3.2.- CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO | 89 |
| | | 2.3.3.- CUMPLIMIENTO DEL CONDICIONADO DE LA D.I.A. | 89 |
| | | 3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA USADA EN EL PROYECTO | 91 |
| | | 4.- CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE | 93 |
| | | 5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO | 93 |
| | | 6.- CONCLUSIÓN | 94 |

1.- DATOS PREVIOS

1.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Los antecedentes administrativos del presente Proyecto de Trazado y Construcción "Autovía A-68. Tramo: El Burgo de Ebro - Fuentes de Ebro" son los siguientes:

- ✓ Estudio Informativo.
- ✓ Declaración de Impacto.
- ✓ Orden de Estudio.

Las distintas actuaciones que han conducido a la emisión de la Orden de Estudio para la redacción del mismo son, en orden cronológico, las siguientes:

- Estudio Informativo EI-2-Z-22/EI-2-Z-23.
- Aprobación provisional del Estudio Informativo y del Estudio de Impacto Ambiental (13 de septiembre de 2006).
- Información pública del E.I. y del E.I.A. (BOE 28 de octubre de 2006).
- Declaración de Impacto Ambiental (8 de mayo de 2008).
- Aprobación definitiva del Estudio Informativo (22 de enero de 2009).
- Orden de estudio (11 de marzo de 2009).

1.1.1.- ESTUDIO INFORMATIVO

El Estudio Informativo de la "Duplicación de las Variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro. CN-232", de clave EI2-Z-22/EI2-Z-23, es cronológicamente el antecedente más antiguo en lo que se refiere a este proyecto.

Una vez terminada su redacción, se sometió a información pública y, posteriormente, se formuló la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, tras la que fue aprobado definitivamente con fecha 22 de enero de 2009.

Hay que señalar que el citado estudio informativo es el resultado de refundir los Estudios Informativos "Duplicación de la Variante de El Burgo de Ebro", clave EI2-Z-22 y "Duplicación de la Variante de Fuentes de Ebro", de clave EI2-Z-23, cuyas Órdenes de Estudio se redactaron el 12 de septiembre de 2001.

La modificación de la Orden de Estudio en la que se determina que ambos estudios deben agruparse en un único estudio informativo denominado "Duplicación de las Variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro. CN-232", de clave EI2-Z-22/EI2-Z-23, fue redactada el 10 de octubre de 2005.

Los dos estudios informativos previos, contemplaban la duplicación de calzada de los tramos en variante de la N-232 definidos en los Proyectos de Construcción "Variante de El Burgo de Ebro. Clave 23-Z-3720", cuya Orden de Estudio tiene fecha de 12 de septiembre de 2001 y cuya redacción finalizó en marzo de 2004, y "Variante de Fuentes de Ebro. Clave 23-Z-3730", cuya Orden de Estudio es también de 12 de septiembre de 2001 y cuya redacción finalizó en marzo de 2003.

Al refundir ambos estudios informativos en uno, se conectó la duplicación de las dos Variantes, incorporando los aproximadamente 3 Km de carretera convencional que las separan.

El Estudio Informativo EI2-Z-22/EI2-Z-23 consistió en el análisis, definición y valoración de las diferentes opciones posibles para transformar dichas variantes en una autovía mediante la duplicación de calzada. Se analizó el desdoblamiento por la derecha y el desdoblamiento por la izquierda, cruzándose en algunos puntos singulares.

La alternativa seleccionada fue la "Alternativa Derecha", entre otros motivos debido a que los Proyectos de Construcción de las Variantes se desarrollaron pensando en esa posibilidad y, por tanto, las estructuras y las reposiciones están proyectadas para el desdoblamiento por la derecha. A pesar de que, lógicamente, la alternativa aprobada propone de forma mayoritaria la calzada a duplicar por el lado derecho en sentido Alcañiz, en el tramo comprendido entre los PK 3+500 y el PK 6+100 se duplica por la izquierda para adaptarse en lo posible al planeamiento municipal de El Burgo de Ebro.

Con fecha 13 de septiembre de 2006 la Dirección General de Carreteras aprueba provisionalmente el Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental fueron sometidos a Información Pública mediante publicación en el B.O.E de 28 de octubre de 2006, de acuerdo con lo previsto en el artículo 10 de la Ley de Carreteras vigente en aquella fecha, que era la Ley 25/1988.

Con fecha 16 de agosto de 2007 se aprobó un documento complementario en el que se determinaba que el enlace llamado El Burgo Este se sustituyera por el enlace previsto por el Gobierno de Aragón en su estudio informativo de la autopista entre la N-II y la N-232 (tramo Alfajarín-El Burgo de Ebro). Este documento se sometió a Información Pública en el BOE de 11 de octubre de 2007.

Una vez redactada la Declaración de Impacto Ambiental, el estudio informativo fue aprobado definitivamente con fecha 22 de enero de 2009 y dicha aprobación fue publicada en el BOE con fecha de 7 de febrero de 2009.

En el apartado 2 de la aprobación del Estudio Informativo se resuelve lo siguiente:

Aprobar el expediente de información pública y definitivamente el estudio informativo de clave EI-2-Z-22/EI-2-Z-23 y su complementario "Carretera N-232. Duplicación de las variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro" seleccionando como alternativa a desarrollar la Alternativa derecha consistente en un desdoblamiento por la derecha de las variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro, tal como se aprobara en los proyectos de construcción 23-Z-3720 y 23-Z-3730 respectivamente excepto entre el PK 3+500 y el 6+600 que lo hará por la izquierda, con una longitud total de 17.652 y una sección de autovía de dos calzadas de 7 m y arcenes de 2,5 m y 1,0 m y mediana de 8 m. El presupuesto base de licitación asciende a 34,8 M€.

En el apartado 3 se señalan las prescripciones, que son las siguientes:

3.1. Se cumplirán las prescripciones impuestas por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático en su resolución de DIA de fecha 8 de mayo de 2008 publicada en el BOE n.º 131 de 30 de mayo de 2008 (ARM/1487/2008)

3.2. Se modificará el enlace denominado El Burgo Este sustituyéndolo por el previsto en el mismo lugar en el estudio informativo del Gobierno de Aragón EI-242-Z Autopista de conexión entre la carretera N-II y la N-232. Tramo: Alfajarín-El Burgo de Ebro.

1.1.2.- DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Con fecha 8 de mayo de 2008 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental formuló la Declaración de Impacto Ambiental, que se publicó en el B.O.E. de 30 de mayo de 2008, sobre el Estudio Informativo denominado: "Duplicación de las variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro en la provincia de Zaragoza", cuyo contenido se resume a continuación:

1. Información del proyecto: Promotor y Órgano Sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Alternativas

El objeto del proyecto es la duplicación de la calzada en las variantes de El Burgo de Ebro y Fuente de Ebro, dos proyectos iniciales, refundidos en uno solo por la continuidad de ambos trazados.

Debido a que la duplicación de ambas variantes se realiza sobre un trazado ya existente, dicha duplicación tiene que discurrir necesariamente de forma paralela al trazado original, por lo que se pueden sugerir como alternativas lógicas, duplicar las variantes por la margen derecha o por la izquierda, que han sido las alternativas propuestas y se han denominado:

Alternativa 1 (desdoblamiento a la izquierda).

Alternativa 2 (desdoblamiento a la derecha).

El promotor del estudio es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto

Se relacionan los factores ambientales más destacables de la zona: geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, vegetación, fauna y espacios protegidos.

Destacan los siguientes espacios protegidos:

- Canal Imperial de Aragón, que no vería afectado el cauce por el proyecto, pero si el área de protección del mismo consistente en una banda de 200 m. a ambas márgenes, y lo será en varios puntos.
- Galachos de la Alfranca de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro, limítrofes con la zona del estudio, pero no coincidentes.
- La población de Krascheninnikovia Ceratoides, especie protegida que se sitúa muy próxima al trazado, pero sin presencia en el mismo.
- Están catalogados seis (6) yacimientos arqueológicos en las proximidades del trazado no coincidentes y uno, denominado «Valdevares», se puede ver afectado por el proyecto.
- Vías pecuarias: el trazado afecta a la Cañada Real de los Mojones, a la Vereda del Paso de la Virgen, al cordel de Aladrén y a la colada de Valtonera.
- El resto de espacios protegidos, que se corresponden con dos LIC, un ZEPA-LIC, un Hábitat de la Directiva 92/43/CEE y dos IBAS, se sitúan próximos pero no coincidentes con el proyecto.

3. Resumen del proceso de evaluación

3.1. Fase de consultas previas

Donde se describe que de las veinticinco (25) consultas enviadas sobre las implicaciones ambientales del proyecto, se han recibido cinco (5) respuestas que corresponden a los siguientes Organismos:

Confederación Hidrográfica del Ebro.
Dirección General del Patrimonio Cultural del G.de Aragón.
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (I.N.A.G.R.A.).
Ayuntamiento de El Burgo de Ebro.
Ayuntamiento de Fuentes de Ebro.

3.2. Información pública del Estudio de Impacto Ambiental.

La conclusión es que los organismos oficiales están de acuerdo con lo indicado en el Estudio Informativo, al no haberse recibido informe o alegación por parte de ninguno de los organismos consultados. Existen discrepancias de particulares respecto a las reposiciones de acceso a fincas y sobre el posible desplazamiento del trazado para disminuir la afección a zonas de cultivo en fincas de un particular.

4. Integración de la evaluación

Se ha procedido a la valoración de las dos alternativas consideradas y analizadas en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, en base a la catalogación de 7 factores (Longitud, Cauces interceptados, Zonas boscosas, Zonas de cultivo, Superficie de expropiación, Proximidad de edificaciones y Afección Patrimonio).

Ambas alternativas afectan de manera prácticamente igual a los condicionantes ambientales en 5 de los 7 factores considerados pero, teniendo en cuenta la afección al núcleo urbano por proximidad a las edificaciones, se considera como mejor alternativa la 2, que duplica las variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro por su margen derecha.

5. Condiciones al proyecto

Se tomarán las medidas preventivas y correctivas indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, en especial las relacionadas con la prevención de impacto por las obras (restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, utilización de los viales existentes, control y seguimiento de los movimiento de tierra, jalonamiento de las áreas de obras, etc.), la prospección y control arqueológico (prospección arqueológica intensiva y protección en caso de nuevos hallazgos); la protección del sistema hidráulico (río Ginel, Canal Imperial de Aragón, canales y acequias de riego, etc.); y protección acústica mediante pantallas antirruído en la fase de explotación.

En relación con la contaminación acústica, se seguirán las especificaciones indicadas en la legislación actual. En el caso que se sobrepasen los niveles sonoros permitidos, se colocarán pantallas antirruído. En este sentido, antes de la elaboración del proyecto de construcción, se actualizará el inventario de viviendas y edificaciones con el fin de conocer la afección real del proyecto y así minimizar los efectos negativos.

La vegetación ha de conservarse especialmente en la zona de ribera del río Ginel. Para evitar afecciones, los viaductos se diseñarán de forma que los pilares queden fuera de los cauces y áreas de dominio hidráulico.

Se tendrán en cuenta las áreas de explotación de áridos y su correspondiente tratamiento.

No se colocarán las áreas de acopio, maquinaria y vertedero, en las ocupadas por superficies arboladas, o sus proximidades y en las márgenes de ríos o arroyos.

Para evitar los impactos ambientales sobre la fauna durante la fase de construcción, se planificarán los periodos de actuación para no coincidir con las épocas de reproducción, y se construirán los pasos de fauna y cerramientos que facilitan la movilidad de la misma así como las oportunas medidas relacionadas con dispositivos de protección.

En coordinación con la Consejería de Cultura del Gobierno de Aragón y antes del comienzo de las obras se realizará una prospección arqueológica del total de la zona afectada. Del resultado de la misma, la citada Consejería establecerá, como autoridad competente, los criterios y protocolos de actuación.

Se hará una restauración paisajística de las áreas afectadas por las obras de ejecución de la variante del proyecto (auxiliares, de acopio, vertederos, etc.), para lograr la integración en el medio.

Se asegurará la continuidad de la red viaria y vías pecuarias afectadas y, en ningún caso, se producirá su interrupción de uso como consecuencia de la ejecución de las obras.

Se tomarán las medidas oportunas, indicadas en la legislación vigente, con el fin de prevenir los incendios forestales.

Condición NFU.–En la ejecución del proyecto se deberá fomentar el uso de betunes modificados con caucho y/o de betunes mejorados con caucho procedentes de neumáticos fuera de uso

6. Especificaciones para el seguimiento ambiental

El proyecto de construcción incorporará un programa de vigilancia ambiental. El programa tendrá una duración mínima de un año en la fase de explotación y seguimiento y el de la fauna se realizará durante dos años.

La Dirección General de Carreteras dispondrá de una dirección ambiental de obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas protectoras y correctivas, de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la presente declaración. La documentación correspondiente a la vigilancia ambiental se enviará al órgano sustantivo que a su vez informará a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

El promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el BOE en el que se publica la DIA.

7. Conclusión.

En consecuencia, el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, a la vista de la Propuesta de Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, de fecha 8 de mayo de 2008, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto «Duplicación de la variante en El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro en la provincia de Zaragoza».

Concluyendo que siempre y cuando se autorice en la alternativa y en las condiciones anteriormente señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, quedará adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos naturales.

1.1.3.- CONSTRUCCIÓN DE LAS VARIANTES DE EL BURGO DE EBRO Y FUENTES DE EBRO (PROYECTOS 23-Z-3720 y 23-Z-3730)

Con posterioridad a la redacción del Estudio Informativo se han construido las Variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro (proyectos 23-Z-3720 y 23-Z-3730).

El único aspecto reseñable es que la tipológica del Enlace Oeste construido en la Variante de El Burgo de Ebro es de dos pesas o glorietas situadas a ambos lados de la variante en lugar de una única glorieta bajo la variante.

1.1.4.- CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA ARA-A1

El Gobierno de Aragón ha construido la autopista autonómica ARA-A1 entre el Burgo de Ebro y Villafranca de Ebro, con un enlace de tipo glorieta elevada en lugar del enlace tipo diamante con pesas contemplado en el Estudio Informativo.

1.1.5.- ORDEN DE ESTUDIO

Con fecha 11 de marzo de 2009, la Dirección General de Carreteras, resuelve autorizar la Orden de Estudio para la redacción del “Proyecto de Trazado y Construcción. Autovía A-68. Tramo: El Burgo de Ebro - Fuentes de Ebro” de clave EI2-Z-22/EI2-Z-23.

1.1.6.- ANÁLISIS DE LA VIGENCIA DE LA DIA

La Ley 21/2013, de Evaluación ambiental, en su Disposición Transitoria Primera. Régimen transitorio, establece:

3. Las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto conforme a lo establecido en esta Ley.

De acuerdo con actuales pronunciamientos en este sentido del MAGRAMA, este apartado es de aplicación para DIAs con vigencia antes de la entrada en vigor de la Ley 21/2013. En el caso de DIAs caducadas, el órgano ambiental está solicitando que se realice nuevamente el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental. Por otro lado, el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, en el artículo 14, otorga una vigencia a la DIA de cinco años desde la autorización o aprobación del proyecto. Teniendo en cuenta la fecha de aprobación definitiva del Estudio Informativo (22 de enero de 2009) se considera que la DIA estaba vigente antes de la aprobación de la Ley 21/2013 y, por tanto, se puede considerar que tiene un plazo máximo de vigencia de seis años desde la entrada en vigor de la Ley.

1.2.- ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO Y DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1.2.1.- ORDEN DE ESTUDIO

Indica que el proyecto comprende aproximadamente el tramo entre los p.p.k.k. 207,5 a 224,9 de la N-232.

La Orden fija las características técnicas con las que se debe proyectar, y para la velocidad establece la de 100 Km/h.

Las instrucciones particulares se recogen en diez puntos:

1. *Los proyectos cumplimentarán las prescripciones impuestas en la Declaración de Impacto Ambiental y en la aprobación definitiva del estudio informativo EI2-Z-22/23.*
2. *El proyecto de trazado contendrá, en el correspondiente anejo, cuanta información sea necesaria para la realización de las expropiaciones a que pudiera haber lugar.*
3. *Una vez se apruebe provisionalmente, el proyecto de trazado se someterá al trámite de información pública previsto en la Ley de Expropiación Forzosa.*
4. *El proyecto de trazado incluirá como anejo un documento denominado "Análisis Ambiental", en el que se identificarán, describirán y valorarán los problemas ambientales y en el que, asimismo, se proyectarán y valorarán las medidas correctoras necesarias.*

5. *Se tendrán en cuenta los avances en la tramitación del estudio informativo correspondiente al siguiente tramo de la A-68, Fuentes de Ebro-Valdealgorfa (EI1-E-183).*
6. *De acuerdo con lo establecido en el Artículo 28 de la vigente Ley de Carreteras, las propiedades colindantes no tendrán acceso directo a la nueva carretera.*
7. *Se estudiará con detalle la reposición de caminos, vías pecuarias, accesos, servidumbres y servicios que resulten afectados, incluyendo en el estudio las actuaciones que se estimen necesarias para su correcta reposición. En la redacción del proyecto quedará explícito que la reposición de infraestructuras o servicios no modifica la titularidad de los mismos.*
8. *Se mantendrá la coordinación adecuada con los Ayuntamientos afectados, Cámaras Agrarias, Confederación Hidrográfica y resto de Entidades y Organismos que pudieran verse afectadas o que puedan aportar datos de interés a la redacción del proyecto.*
9. *Al objeto de contribuir a la mejora de la seguridad vial de los ciclistas y de acuerdo con los objetivos y directrices del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), se analizará la compatibilidad de las actuaciones a proyectar con los usos ciclistas que puedan entrar en conflicto con ellas. Se citan, como ejemplo, las afecciones a otras carreteras en enlaces y la accesibilidad a pasos superiores e inferiores.*
10. *Para facilitar la posterior toma de datos de tráfico, el proyecto incluirá la instalación de estaciones de aforo fijas a la altura de los p.p.k.k. 2,3 y 15,0 aproximadamente de la alternativa aprobada. Se incluirá igualmente la valoración del material y las obras necesarias para su instalación. Todo ello de acuerdo con la normativa existente al respecto de la Subdirección General de Planificación.*

Se indica que el Presupuesto Base de Licitación, de acuerdo al Estudio Informativo definitivamente aprobado podría ascender a TREINTA Y SIETE MILLONES QUINIENTOS MIL EUROS (37.500.000 €).

Las instrucciones son de tipo general. Cabe destacar la instrucción número 5 que indica que se tendrán en cuenta los avances en la tramitación del estudio informativo correspondiente al siguiente tramo de la A-68, Fuentes de Ebro-Valdealgorfa (EI1-E-183).

El Estudio Informativo EI1-E-183 se encuentra en la fase de obtención de la DIA. En la zona de conexión entre el presente proyecto y el tramo posterior, la Alternativa Seleccionada en el Estudio Informativo propone la duplicación de la carretera existente por la derecha, en sentido Alcañiz, con una mediana de 10 metros, mayor de la definida en el Proyecto.

Debido a que la solución del Proyecto es igualmente duplicar por la margen derecha de la carretera existente, para coordinar ambos estudios únicamente ha sido necesario separar ligeramente la calzada derecha de la carretera actual en el final del proyecto para que el punto final tenga el ancho de mediana que tienen previsto en el Estudio Informativo del siguiente tramo.

Respecto al alzado, hay pequeñas diferencias, debido a que el Estudio Informativo se ha realizado a una escala de menor detalle, pero que para coordinarse solo requerirán de pequeños ajustes durante la redacción del proyecto de construcción del tramo siguiente, que son habituales al definir las actuaciones a una escala mayor, por lo que nuestro tramo de autovía garantiza la posibilidad de una continuación del trazado en un futuro proyecto a partir de Fuentes de Ebro.

1.2.2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El Pliego de Prescripciones Técnicas de la asistencia técnica, que tiene fecha de 31 de marzo de 2009, incluye entre sus apéndices la Orden de Estudio.

No hay diferencias sustanciales entre estos dos documentos, ni se incluyen Instrucciones particulares diferentes a las que figuran en aquella.

Solamente cabe mencionar que ambos documentos fijan como velocidad de proyecto la de 100 km/h, remitiendo, tanto uno como el otro, a la Norma 3.1.IC para las restantes características correspondientes a dicha velocidad.

1.3.- ANÁLISIS DE LOS CONDICIONANTES DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los condicionantes de la D.I.A están reflejados en el punto 5 de la resolución de 8 de mayo de 2008 comentado en el apartado 1.1.2.

Cabe decir al respecto que se citan condiciones de tipo general en este tipo de declaraciones como, entre otras, la conservación y cuidado de la vegetación de ribera y de la fauna, el restablecimiento de la red viaria y vías pecuarias, el cumplimiento de la legislación actual de protección contra la contaminación acústica; la prospección y control arqueológico o la prevención de incendios forestales.

Los condicionantes son los habituales para este tipo de proyectos, por lo que no requieren comentarios adicionales.

1.4.- ANÁLISIS DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO.

Las prescripciones son:

- *Se cumplirán las prescripciones impuestas por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático en su resolución de DIA de fecha 8 de mayo de 2008 publicada en el BOE n.º 131 de 30 de mayo de 2008(ARM/1487/2008)*

Se ha comentado en el apartado anterior que los condicionantes de la DIA son todos de tipo general.

- *Se modificará el enlace denominado El Burgo Este sustituyéndolo por el previsto en el mismo lugar en el estudio informativo del Gobierno de Aragón EI-242-Z Autopista de conexión entre la carretera N-II y la N-232. Tramo: Alfajarín-El Burgo de Ebro.*

Como se comentó en el apartado 1.1.4, la autopista ya ha sido construida, por lo que la cartografía realizada para el presente proyecto refleja el enlace finalizado, siendo únicamente necesario proyectar los ajustes precisos para conectar los ramales existentes a la futura duplicación de calzada de la N-232.

1.5.- CONTRATO DE ASISTENCIA TÉCNICA

En base a la Orden de Estudio se preparó el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas que regiría el concurso del contrato de Consultoría y Asistencia Técnica, que tiene fecha de marzo de 2009.

Tras la realización del correspondiente concurso de servicios de Asistencia Técnica, se adjudicó con fecha 29 de abril de 2011 a la UTE GESSING-ATJ CONSULTORES el del Proyecto de Trazado y Construcción, firmándose, finalmente, el contrato con fecha 20 de mayo de 2011.

En el Anejo nº 0, Antecedentes, se incluyen las copias de los documentos citados: Orden de Estudio, Declaración de Impacto Ambiental y Aprobación definitiva del Estudio Informativo.

1.6.- INFORMACIÓN PÚBLICA DEL PROYECTO DE TRAZADO

Este apartado se redactará una vez finalizada la información pública.

2.- OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1.- SITUACIÓN ACTUAL

El ámbito del proyecto comprende una franja de territorio en el entorno de la actual N-232 entre el p.k. 207,5 y el p.k. 224,9, aproximadamente, donde se pretende dar continuidad a la A-68 mediante la duplicación de las variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro, así como el tramo intermedio entre ambas variantes.

La red viaria en la zona de actuación está formada por las siguientes carreteras:

- N-232.- carretera que da continuidad al tramo de la A-68 entre el inicio de la variante de el Burgo de Ebro y el final de la variante de Fuentes de Ebro en sentido Alcañiz. Se consideran tres tramos diferenciados dentro del proyecto: la variante de El Burgo de Ebro, el Tramo entre variantes y la variante de Fuentes de Ebro.
- ARA-A1.- Autopista autonómica (de peaje en sombra) que conecta la N-232 en el final de la variante de El Burgo de Ebro con la AP-2 en Villafranca de Ebro. Esta autopista de 5,2 km de longitud se limita al cruce del río Ebro uniendo las dos vías que discurren cada una por una margen. Se puso en servicio en julio de 2008.
- A-222.- Carretera autonómica de El Burgo de Ebro a Montalbán pasando por Belchite. Conecta con la N-232 en el mismo enlace que la ARA-A1.
- CV-209.- Carretera de la Diputación Provincial de Zaragoza, de Fuentes de Ebro a Mediana de Aragón, también denominada ZP-1127.
- N-232a.- antigua N-232 que corresponde a las travesías de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro. Conecta con las variantes en los enlaces Este y Oeste de las mismas.

La actuación proyectada pretende mejorar la capacidad de la actual N-232 y dotarla de mayor seguridad transformándola en autovía.

La N-232 discurre paralela al río Ebro por su margen derecha. Para evitar las travesías de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro se realizaron las obras de las dos variantes de ambos núcleos de población, que se pusieron en servicio en marzo de 2010 y en agosto de 2009 respectivamente.

Se trata de una carretera de dos sentidos con trazado de buenas características en la variante de El Burgo de Ebro, trazado más sinuoso en la variante de Fuentes de Ebro y el tramo que las conecta es prácticamente recto.

Existen cinco enlaces que se deberán remodelar y una intersección con giro a la izquierda que se debe suprimir.

- Enlace de El Burgo Oeste: Presenta una tipología de diamante con pesas, que requiere ajustes de ramales para adaptarlo a autovía.
- Enlace de El Burgo Este: Es un enlace de tipo glorieta elevada ovalada. Conecta la N-232 con la ARA-A1 hacia el norte, con la A-222 hacia el sur y con la N-232a hacia el noroeste. También hay que adaptar los ramales para transformar la carretera en autovía.
- Intersección de acceso a polígonos industriales: Se trata de una intersección con giros a la izquierda con carril central de espera que conecta con una glorieta desde la que se puede acceder al Polígono de El Espartal II y a SAICA. Al convertir la N-232 en autovía deberá eliminarse. En el proyecto se ha previsto dar los accesos mediante viales que conectan en el enlace anterior.
- Enlace de Fuentes Oeste: Es un semienlace que solo permite los movimientos entre Fuentes de Ebro y Zaragoza. Se requieren ajustes de los ramales para adaptarlo a la futura autovía.
- Enlace de Fuentes Centro: Tiene tipología de diamante con pesas. Falta el movimiento del cuadrante suroeste, que deberá construirse (ramal 1) para completar el enlace de la futura autovía. Este ramal requerirá construir una nueva estructura sobre el río Ginel. Será necesario también adaptar el otro ramal existente del lado derecho.
- Enlace de Fuentes Este: Tiene también tipología de diamante con pesas. Se requieren ajustes de los ramales del lado derecho para adaptarlo a autovía.

En cuanto a otras infraestructuras existentes en la zona de proyecto podemos citar dos infraestructuras importantes que cruzan la N-232 en el tramo de la variante de El Burgo de Ebro: la línea de ferrocarril convencional Madrid-Barcelona y el Canal Imperial de Aragón; y una que cruza en el tramo de la variante de Fuentes de Ebro: la línea de AVE Madrid-Barcelona.

En lo que respecta a cauces interceptados, hay que resaltar el cruce del río Ginel que se salva mediante estructura en las proximidades del enlace de Fuentes Centro (también denominado enlace de Mediana de Aragón). El resto son arroyos, algunos de los cuales tienen cierta entidad, pero se desaguan a través de obras de drenaje transversal, en algunos casos con sección de cajón multicelular, dependiendo del caudal.

Se debe tener en cuenta la existencia de un sinfín de servicios en la zona de proyecto, entre los que cabe destacar líneas eléctricas de media o baja tensión, líneas telefónicas, líneas de gas y la red de acequias y riegos. También hay líneas eléctricas de alta tensión de REE que no se verán afectadas por las obras del proyecto.

En la variante de El Burgo de Ebro la sección de la carretera existente a duplicar presenta una calzada de 7,00 m, un arcén exterior de 2,00 m y un arcén interior de 1,50 m. Al construir la autovía se pasará a una sección de 7,00 m de calzada, de 2,50 m de arcén exterior: y de 1,00 m de arcén interior. Los arcones de la variante se construyeron previendo la duplicación, y permiten el cambio de sección modificando únicamente las marcas viales, sin necesidad de realizar cambios en el firme.

La sección de la variante de Fuentes de Ebro a duplicar presenta una calzada de 7,00 m, y arcones de 1,50 m. La berma izquierda de la variante se construyó de 1,90 m para permitir ampliar el arcén exterior a 2,50 m dejando una berma de 0,90 m.

El tramo entre variantes discurre a nivel del terreno natural, prácticamente llano, en una zona de susceptibilidad alta de riesgo de inundaciones, de acuerdo con el "*Mapa de susceptibilidad por inundaciones en el Territorio de Aragón*". De cara a la ejecución de la autovía se considera necesario elevar la rasante en todo este tramo y disponer las obras de drenaje necesarias para evitar la situación actual en la que el agua cruza por encima de la plataforma al no existir más secciones de paso que las de algunas acequias transversales.

En lo referente a aspectos ambientales se han indicado en el apartado 1.1.2 de esta memoria los principales condicionantes a tener en cuenta.

2.2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Como se ha comentado en apartados anteriores el objeto del proyecto es transformar el tramo de la N-232 que comprende las variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro, así como el subtramo que las une, en un tramo de la autovía A-68. Para ello se proyecta la duplicación de las calzadas de las dos variantes y una sección de autovía completa en el tramo intermedio entre ambas. Los PP.KK. aproximados de la actual carretera sobre la que se actúa son del 207,5 al 224,9.

La longitud total de la obra es de 17,750 kilómetros. Por el origen, se da continuidad al tramo de autovía existente.

Las obras proyectadas comprenden las siguientes actuaciones:

- Duplicación de sección de carretera convencional de calzada única existente, o la definición de una nueva sección de autovía cuando la calzada existente no se pueda aprovechar.
- Remodelación de los cinco enlaces existentes para adaptarlos a la sección de autovía.
- La reposición de todas las carreteras y caminos interceptados, así como la de los accesos a las diferentes propiedades.

Como se ha comentado, se ha tramificado el trazado en tres tramos

1.- Variante de El Burgo de Ebro (D.O. 0+000 a D.O. 7+300):

Se inicia en la conexión con la A-68 actual y finaliza en el enlace de El Burgo Este.

La duplicación de la Variante actual se proyecta tanto por la margen derecha como por la margen izquierda. En las zonas donde se cambia de margen a duplicar es necesario actuar en ambas calzadas.

Como se ha indicado en el apartado anterior, en la variante de El Burgo de Ebro los arcones de la Variante se construyeron con un paquete de firme que tenía prevista la duplicación, por lo que permiten el cambio de sección modificando únicamente las marcas viales, sin necesidad de realizar cambios en el firme.

2.- Tramo entre Variantes (D.O. 7+300 a D.O. 11+300):

En este tramo se construyen las dos calzadas nuevas debido a que por los motivos indicados en el apartado anterior de susceptibilidad alta de riesgo de inundación, es necesario elevar la cota de la rasante actual. Se ha definido un eje con sección de nueva autovía.

Se ha duplicado por la margen izquierda desde el enlace de El Burgo Este hasta el cruce bajo el Paso Superior D.O: 9+120. El motivo es que las estructuras construidas en el enlace de El Burgo Este ejecutado por el Gobierno de Aragón en las obras de la ARA-A1 impiden la duplicación por la derecha. Además en ese tramo es necesario disminuir la mediana por el escaso espacio disponible.

3.- Variante de Fuentes de Ebro (D.O. 11+300 a D.O. 17+300): Se duplica la calzada de la variante actual por la derecha en todo el tramo.

Las modificaciones de Trazado de este tramo se limitan a la parte final, donde se ha ajustado el trazado para cruzar bajo el AVE Madrid-Barcelona por el vano existente entre pilas.

Donde finaliza la duplicación de la variante de Fuentes de Ebro se han realizado los ajustes de trazado para garantizar la continuación del trazado del siguiente tramo de la A-68, Fuentes de Ebro- Valdealgorfa (E11-E-183).

La sección tipo genérica de las calzadas del tronco de nueva construcción es de 7 metros de ancho (dos carriles), con arcén exterior de 2,5 metros e interior de 1,5 metros. En la duplicación de la variante de El Burgo de Ebro, la plataforma de la calzada existente mantiene sus dimensiones actuales de 10,5 metros de ancho, por lo que al transformarse en calzada de autovía el arcén interior será de 1,00 metro. En la variante de Fuentes de Ebro, el ancho de la plataforma de la calzada existente, que pasará a ser calzada izquierda de la autovía, permite dejar el arcén interior de 1,50 metros de ancho y el arcén exterior de 2,50 metros, aunque en esta calzada se requiere la disposición de firme de arcén en la actual berma de tierra, que se previó con ancho suficiente, como se ha indicado.

En las nuevas calzadas se han proyectado bermas exteriores de 1,50m y bermas en mediana de 1,00m. En las variantes ya construidas se han mantenido las bermas existentes.

La sección tipo corresponde a una calzada de autovía con taludes de desmonte del 3H:2V y de terraplén del 2H:1V en la Variante de El Burgo de Ebro y en la zona de cruce sobre el río Ginel, y del 3H:2V en el resto del trazado.

El Proyecto contempla la adecuación de los cinco enlaces existentes:

- Enlace de El Burgo Oeste: se realizan los ajustes de ramales para adaptarlo a autovía. Debido a la proximidad con el Enlace de acceso al Polígono Industrial Campo Cabezón, se incluye una vía de servicio bidireccional en la margen sur para reponer los dos movimientos suprimidos del enlace de acceso a dicho polígono.
- Enlace de El Burgo Este: se mantiene la glorieta elevada ovalada construida en la obra de la ARA-A-1. Se proyecta la Reposición de la N-232 y nuevas conexiones para dar acceso al polígono El Espartal II y a Saica, y se adaptan los ramales existentes para autovía.

- Enlace de Fuentes Oeste: Se proyectan los ajustes necesarios en los ramales para adaptarlo a la futura autovía.
- Enlace de Fuentes Centro: Se completa el movimiento del cuadrante suroeste (ramal 1) y se ajusta el ramal 2 para autovía.
- Enlace de Fuentes Este: Se realizan igualmente ajustes de ramales para adaptarlos a autovía.

Se ha elegido una explanada tipo E-2, consistente en 75 cm de suelo seleccionado sobre materiales asimilables a suelo tolerable, y de 100 cm sobre suelos marginales.

El firme es de tipo flexible, y corresponde a secciones diferentes del catálogo de la Instrucción 6.1-IC (Orden FOM 3460/2003), en función de la categoría de tráfico de cada vial. El tronco de la autovía se afirma con sección 221, formada por 25 cm de Mezcla Bituminosa sobre 25 cm de Zahorra Artificial. Sobre las calzadas existentes se extenderá una capa de rodadura y se modificarán las marcas viales.

En lo referente al drenaje, dado el carácter del proyecto, de duplicación de calzada, aparte de la duplicación del puente sobre el río Ginel, el resto del drenaje transversal consiste prácticamente en su totalidad, en la prolongación de las obras de drenaje existentes en las variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro y en la disposición de ODT nuevas en el tramo entre variantes.

El trazado de proyecto presenta dos cruces y un tramo de paralelismo con el Canal Imperial de Aragón, todos ellos en el tramo de la variante de El Burgo de Ebro. Los cruces se producen en las D.O. 3+970 y 6+410 y se resuelven duplicando en la calzada nueva las estructuras existentes en la variante actual. El tramo de paralelismo requiere la reposición del canal y de sus dos caminos de servicio (uno por cada margen) entre las D.O.5+750 y 6+160 del tronco.

Las estructuras incluidas en el proyecto son duplicaciones de las existentes, en el caso de los puentes de vigas y prolongaciones en el caso de los marcos para pasos inferiores de caminos. Se proyectan las siguientes:

- Pasos: inferiores de viales con tablero de vigas prefabricadas: 4.
- Pasos inferiores de caminos tipo marco: 8 existentes a prolongar y 1 nuevo.
- Pasos sobre el canal Imperial de Aragón: 2.
- Paso sobre el ferrocarril: 1.
- Paso sobre el río Ginel: 1
- Losas de hormigón armado sobre acequia: 1.
- Pasos superiores: 1.

En los apartados siguientes se describen con mayor detalle cada uno de los aspectos del proyecto.

2.2.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Corresponden a los documentos citados y descritos anteriormente en el apartado primero, y que se adjuntan en el anejo nº 0, Antecedentes.

2.2.2.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la realización del proyecto se ha utilizado una cartografía a escala 1:1.000, digitalizada, obtenida por restitución fotogramétrica de un vuelo.

El vuelo a escala aproximada 1:5.000 fue efectuado expresamente para este trabajo con fecha 3 de septiembre de 2013.

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), Huso 30.

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.

Para realizar el enlace al marco de referencia se han utilizado dos estaciones de referencia GNSS, una perteneciente a la Red Geodésica Activa de Aragón (ARAGEA) y otra perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN), cinco vértices geodésicos de la red REGENTE y tres clavos de la red NAP.

| ESTACIÓN DE REFERENCIA. ETRS89 | | | |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|
| ID | X | Y | ELIPSOIDAL |
| QUIN | 709160.350 | 4589028.770 | 216.681 |
| ZARA | 676401.994 | 4611240.268 | 296.112 |

| VÉRTICES RED REGENTE. ETRS89 | | | | |
|------------------------------|------------|-------------|---------|-----------------|
| ID | X | Y | H | NOMBRE |
| 38366 | 670464.617 | 4608547.849 | 372.117 | CABEZO CASELLAS |
| 38475 | 699858.017 | 4607351.104 | 376.542 | PUNTAZA |
| 41235 | 689966.307 | 4588505.419 | 458.303 | BORDERAS |
| 41324 | 713912.750 | 4586223.773 | 224.727 | LEBATAS |
| 44155 | 722786.961 | 4571391.963 | 287.890 | RADIGUELA |

| CLAVOS RED NAP | | |
|----------------|------------------|-----------|
| ID | COTA ORTOMÉTRICA | NOMBRE |
| 810025 | 190.5967 | SSK 224.9 |
| 810028 | 184.5260 | Ssk 221.9 |
| 810154 | 194.6467 | Ssk 17.58 |

Las coordenadas de los vértices geodésicos y clavos de la red NAP se han obtenido en el Instituto Geográfico Nacional, así como de la estación de referencia ZARA. Las coordenadas de la estación de referencia QUIN se han obtenido de la página web ARAGEA.

La Red Básica se compone de 6 vértices denominados correlativamente V01, V02, V03, V04, V05 y V06. Estos vértices se han materializado en el terreno de manera permanente, utilizando para ello clavos de acero. También se materializaron 3 vértices que complementan la Red Básica desde el punto de vista altimétrico y que se denominaron N1, N2 y N3.

Todos los vértices de la Red Básica pertenecientes a este tramo han sido nivelados geoméricamente. Para la obtención de cota ortométrica de los vértices de la Red Básica se ha enlazado con la línea de Nivelación de Alta Precisión 810 – Zaragoza - Alcorisa que va por la N-232. Para ello, partiendo de los clavos SSK 221.9 (810028), SSK 224.9 (810025) y SSK 17.58 (810154) se ha transmitido cota mediante nivelación geométrica doble, empleando el método de nivelación del punto medio. La nivelación se observó cumpliendo siempre que la distancia máxima nivel-mira nunca superara los 50 metros

Las observaciones de los puntos de apoyo, se han realizado combinando técnicas en modo estático rápido con técnicas en tiempo real en función de las características de la observación en el momento de la toma de los datos de campo. Los puntos se han identificado con un pinchazo en el fotograma y se ha realizado una reseña en campo de cada punto.

Una vez importados todos los datos de campo, al trabajo se le han aplicado los parámetros de transformación DOS PASOS calculados en el sistema ETRS89 y se procesaron las baselíneas realizadas partiendo de las coordenadas ETRS89 de los puntos de control, obteniéndose las coordenadas planimétricas en el Sistema Oficial ETRS89 (proyección UTM).

Los fotogramas del vuelo, los datos de las estaciones de referencia, los vértices geodésicos usados y las coordenadas y reseñas de la poligonal básica se presentan en el anejo nº 1 Cartografía y Topografía, junto con los demás datos del vuelo, apoyo y restitución.

Partiendo de la red básica se han realizado otros trabajos topográficos complementarios:

- implantación de bases de replanteo materializadas con señales permanentes
- nivelación geométrica,
- taquimétricos de estructuras y obras de drenaje,
- fotografías y croquis de obras de drenaje y estructuras,
- puntos cada 20 m de las bandas blancas de los viales existentes sobre los que se actúa o con los que se conecta,
- toma de puntos y alineaciones de líneas eléctricas, y pozos y arquetas de registro de los servicios existentes.

La documentación se encuentra recogida en el citado Anejo nº 1.

2.2.3.- GEOLOGÍA

La caracterización geológica de las distintas actuaciones que comprende este proyecto se ha llevado a cabo a partir de las siguientes fuentes:

- Recopilación de la información bibliográfica general disponible respecto a la geología y geotecnia del área de estudio, y que se detalla en el Anejo nº 2 de Geología y procedencia de materiales.
- Campañas de proyectos anteriores realizados en la zona, facilitados por el Ministerio de Fomento.
- Visitas de campo y fotointerpretación para levantamiento de la cartografía geológica, inventario de taludes y localización de materiales.
- Campañas de sondeos y prospecciones geotécnicas realizadas en la zona en distintas fechas para obtener información específica para este proyecto.

GEOLOGÍA GENERAL DE LA ZONA

La zona de proyecto se encuadra desde el punto de vista geológico regional dentro del sector central de la Depresión terciaria del Ebro, cuya parte central se encuentra dominada por el sistema fluvial del río Ebro con su sistema de terrazas y aluviales de edad cuaternaria.

Esta Depresión de origen tectónico se compone de una potente sucesión de materiales de génesis sedimentaria detrítica y química formada como consecuencia de la denudación de las cadenas montañosas que la flanquean, los Pirineos al Norte y el Sistema Ibérico al Sur.

La cuenca terciaria del Ebro tiene una orientación ONO-ESE, con forma de un triángulo isósceles alargado con el vértice superior al NO y los dos lados de mayor longitud paralelos a las alineaciones montañosas de los Pirineos y el Sistema Ibérico. La cuenca se ensancha progresivamente hacia el SE, hasta su desembocadura en el Mediterráneo.

Esta cuenca fue hasta el Cuaternario endorreica, es decir, una cuenca lacustre somera formada por varios surcos interdigitados entre sí y sin salida hacia el mar. Durante periodos prolongados de aridez, tal es el caso del Terciario Superior (Mioceno), se produjeron las mayores acumulaciones de sedimentos de génesis química y evaporítica (carbonatos, yesos, anhidrita, sal gema) con alternancias de materiales detríticos arrastrados por las aguas (limos, arenas, etc.).

La formación así originada se presenta lógicamente en disposición horizontal, ya que los sucesivos aportes de materiales fueron realizados en una época de tranquilidad tectónica postorogénica, depositándose, de forma sucesiva, sobre fondos sensiblemente horizontales.

Posteriormente durante el Plioceno y el Cuaternario se produjo la apertura de la conexión hacia el mediterráneo y el comienzo de la dinámica fluvial en la cuenca, lo que produjo, por una parte, la erosión y socavación progresiva de los sedimentos terciarios, y por otra la acumulación de depósitos de terrazas en varios niveles dentro de la cuenca.

La acción erosiva ha dejado su rastro en estas terrazas, especialmente en las más antiguas, que están parcialmente destruidas, presentándose en forma de isleos colgados sobre la formación yesífera subyacente, sin ninguna conexión con los materiales aluviales que forman el actual Valle del Ebro.

La morfología del tramo viene lógicamente condicionada por los materiales locales, y así, a excepción del Valle del Ebro, en forma típica de amplia llanura escalonada debido al importante proceso aluvial; el resto presenta una fisonomía montañosa más o menos destacada, según la mayor o menor concentración en yesos.

Esta concentración es mayor en la zona occidental del tramo, que presenta, por tanto, una topografía más vigorosa e irregular, con abundancia de abarrancamientos de aspecto típico, originados por la abundante red de escorrentía en forma dendrítica.

ESTRATIGRAFÍA

Los materiales que forman el tramo de estudio pertenecen al Mioceno, Plio-Cuaternario y Cuaternario y son en su totalidad de naturaleza sedimentaria.

Del TERCIARIO podemos diferenciar dos Unidades, de más antigua a más moderna dentro de la traza de estudio:

- T_{R1} : Unidad Arcillosa Basal (Formación Longares, Oligoceno-Mioceno) está constituida por una alternancia de arcillas rojas con niveles decimétricos de yeso. Esta formación aparece en el sector oriental de la zona de proyecto.
- T_{R2} : Unidad Evaporítica (Formación Zaragoza - Mioceno) aflora en la parte occidental y está constituida por una alternancia de margas grises y yesos tabulares y nodulares blancos.

Los sedimentos del PLIOCENO – CUATERNARIO cubren la mayor parte de la superficie, estando representados por una gran variedad de depósitos y morfologías, entre los que destacan:

- Terrazas del Ebro (Q_{T2-6}). formadas por gravas con matriz limo-arenosa, intercaladas con depósitos lenticulares de arenas interdigitados.
- Glacis (Q_G). formado por suelos fundamentalmente limosos y arenosos, ricos en yeso y con grava en menor proporción.
- Valles de fondo plano que localmente se conocen como "vales" (Q_V) y coluviones (Q_C) de carácter fundamentalmente arcilloso-limoso y con importante presencia de yesos.
- Conos de deyección (Q_D) constituidos por limos yesíferos con gravas.
- Depósitos aluviales recientes (Q_{AL}), formados por gravas, arenas y limos con estructura fluvial.
- Depósitos eluviales: formados por arcillas residuales producto de la meteorización del sustrato terciario.
- Rellenos antrópicos: divididos en rellenos de terraplén (QX'), depósitos compactados formados por gravas, arenas y limos en diferentes proporciones, y echadizos y escombros (QX), constituidos por depósitos incontrolados de carácter heterométrico y poligénico, predominando los materiales procedentes de excavaciones próximas y vertidos industriales de carácter inerte (restos cerámicos).

TECTÓNICA

El área de estudio se sitúa en la parte central de la Cuenca del Ebro, la cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. Sus límites están marcados por esta cadena, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero Catalana. Su sustrato está constituido por un zócalo paleozoico sobre el que se dispone la cobertura mesozoica incompleta, con predominio de los materiales triásicos y jurásicos, ocupando los materiales más modernos la posición más meridional.

La disposición de los materiales neógenos y cuaternarios presentes en la zona se ha considerado hasta tiempos recientes como horizontal, lo que contrasta con la disposición de los materiales paleógenos constitutivos de las formaciones limítrofes indicadas, que aparecen fracturados y plegados por las deformaciones de las diferentes etapas compresivas y distensivas de la orogenia Alpina.

Tanto las alineaciones principales de los cursos fluviales como las inflexiones bruscas de algunos valles y barrancos, indican la existencia de discontinuidades de carácter tectónico a las que se adapta la red hidrográfica. Las orientaciones dominantes de diaclasas y fallas presentan direcciones ENE y SSE. Se considera que el diaclasado está originado bajo un régimen extensivo que posiblemente todavía esté vigente.

Por otra parte, los procesos de disolución de los materiales evaporíticos originan procesos más localizados, a modo de suaves sinclinales, pequeñas fallas normales y eventualmente discordancias internas en el depósito. En el contacto entre los depósitos terciarios y cuaternarios, especialmente bajo las terrazas, se acumulan residuos insolubles de carácter margoso que suelen verse implicados en fenómenos diapíricos.

SISMICIDAD

Como se comenta en el apartado siguiente, la sismicidad actual en la zona es muy reducida. La aceleración sísmica básica de la zona se puede considerar inferior a 0,04 g, por lo que no será necesario considerar esfuerzos especiales de esta naturaleza en los cálculos de estructuras.

HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se encuadra en el límite entre el Acuífero del Aluvial del Ebro y Afluentes (Sistema 62 según la numeración del I.T.G.E.) y las formaciones terciarias de carácter prácticamente impermeable. El tramo afectado por el proyecto pertenece a la Unidad Hidrogeológica Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa (406), con una superficie de 1.276 km² y una recarga de 337 hm³/año.

La litología de este acuífero está compuesta por gravas, arenas y limos que conforman acuíferos libres de alta permeabilidad y transmisividad variable, pertenecientes a la llanura de inundación, la terraza baja y los conos de deyección adyacentes. El espesor medio del acuífero es del orden de 15 m.

Dentro de la franja de terreno afectada por el trazado de proyecto, se ha detectado un nivel freático libre asociado al acuífero 62 del aluvial del Ebro y del afluente Ginel, a profundidades variables entre 1,2 y 11 metros.

También se pueden considerar como acuíferos (de poco interés) los materiales de las terrazas y glacia superpuestos a la unidad terciaria, así como en las facies evaporíticas, en zonas muy concretas donde se desarrollan karstificaciones de permeabilidades altas.

GEOMORFOLOGÍA

Dentro de la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, el trazado de proyecto se encuentra entre dos unidades morfoestructurales:

- El Pasillo del Ebro, que comprende el cauce actual y sus terrazas fluviales. El cauce presenta en esta zona media de su curso una trayectoria meandriforme con una pendiente media del 2 por mil.
- La vertiente sur-occidental desciende de las muelas carbonatadas que coronan los relieves tabulares de yesos a unas cotas superiores a los 300 m (Mainar 330 m, Pedregosa 384 m). Estos terrenos drenan a través de una serie de barrancos y "vales" de funcionamiento efímero en épocas de lluvias intensas, de incisión lineal y fondo plano, que bajan hasta el nivel de la llanura de inundación liberando su carga sedimentaria en forma de extensos conos de deyección.

Las formas de modelado más destacables en la zona son:

- Formas fluviales (Terrazas del Ebro, conos aluviales en la desembocadura de los "vales").
- Laderas formadas por acumulación coluvial.
- Formas poligénicas como los fondos de "vales", glacia erosivos y de acumulación.
- Actividad kárstica de los niveles evaporíticos del Terciario, que genera colapsos en las terrazas suprayacentes, las cuales muestran puntualmente espesores anómalos por exceso.
- Formas antrópicas, incluyendo zonas de vertidos, las derivadas de actividades agrícolas (acequias, explanaciones para cultivo) y las de infraestructuras actuales o históricas (trincheras, terraplenes, Canal Imperial de Aragón).

ZONAS CON PROBLEMÁTICA GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA

Según la clasificación del IGME, la zona de proyecto se clasifica como de condiciones constructivas muy desfavorables tanto desde el punto de vista litológico, hidrológico, como geotécnico en la gran mayoría del trazado. Se indica la existencia de problemas geotécnicos de capacidad de carga y de asentos, prediciéndose la existencia de asentos rápidos para cargas medias.

Ello se debe a la existencia en la primera parte del trazado de importantes depósitos de limos yesíferos, pertenecientes a la unidad Q_D de conos de deyección, los cuales presentan problemas de drenaje, asentamientos importantes y posibilidad de grandes erosiones, incluso con cargas pequeñas.

Se ha documentado la generación de dolinas, fenómenos de disolución y colapso tanto sobre estos depósitos como en capas de terrazas bajas apoyadas sobre estratos yesíferos. Ello da origen a zonas de potencial subsidencia, que en definitiva inducen asentos en los rellenos y plataformas que deben soportar. De ese modo, existe un riesgo de que el firme pueda sufrir deformaciones a medio y largo plazo.

En su segunda parte el trazado se asienta principalmente sobre terrenos terciarios. La problemática geotécnica fundamental de estos materiales la constituyen los niveles yesíferos que contienen, cuya evolutividad condiciona de manera notable el aprovechamiento de los materiales de desmonte dentro del cuerpo de los terraplenes.

Es de destacar en este último tramo la presencia de los materiales de fondo de "vale" (Q_V) del cauce del río Ginel, con una problemática geotécnica similar a los conos de deyección Q_D a la que se añade su carácter arcilloso y la presencia de un nivel freático superficial.

En proyectos de carreteras previos cercanos en los que se presentaba esta misma problemática para los terraplenes, se optó mayoritariamente por el saneo del material del cimiento y su sustitución y/o recompactación.

ESTUDIO DE YACIMIENTOS, CANTERAS Y PRÉSTAMOS

De cara a la necesidad de materiales para las obras de tierra del proyecto, los materiales para terraplenes y explanada procederán de los desmontes de la propia traza o de zonas de préstamos próximas a ellas.

El resto de los materiales se utilizan para la subbase, base y capa de rodadura, que constituyen la estructura del firme. Para ello se han de utilizar áridos procedentes de yacimientos canterables más o menos lejanos.

Para la conformación de los terraplenes es necesario, por una parte, el aporte de un total de 1.028.065 m³ de suelo clasificado como marginal y tolerable según el PG-3, para su uso en el cimientado, núcleo y espaldones. Por otra parte, para formar la explanada es necesario el aporte de un total de 450.956 m³ de suelo seleccionado.

De la totalidad de los materiales procedentes de las excavaciones de desmonte y de las demoliciones de firmes de la obra, sólo un 6% (16.110 m³) se considera aprovechable para su uso como relleno; la mayor parte del material ha de ser aportado de zonas de préstamo aledañas.

Se ha realizado un estudio de posibles zonas de préstamo existentes alrededor de toda la traza. Se han investigado un total de 10 zonas de préstamo que afectan a materiales pertenecientes a las formaciones de las terrazas medias y altas del Ebro, los conos de deyección antiguos y los glaciares cuaternarios.

- **Glacis y conos de deyección:** Lo forman depósitos de gravas y arenas limosas (GM, SM). Debido a su alta proporción en yesos, según PG-3 estos materiales se clasifican como marginales, contemplándose su posible explotación por razón de su cercanía a obra, por sus características físico-mecánicas (baja o nula plasticidad, CBR>5) y por no existir yacimientos de mejor calidad en los alrededores. Estos materiales se encuentran en los yacimientos Y-2, Y-6, Y-8 e Y-10.
- **Terrazas antiguas del Ebro.** Litológicamente están constituidas por gravas y arenas limosas (GW-GM, GP-GM). Según PG-3 se clasifican mayoritariamente como marginales, por la presencia de yesos en su composición con porcentajes superiores al 5% con respecto a la fracción fina. Sólo el yacimiento Y-9, con espesor de gravas mayor de 20 metros, presenta suelos calificables como tolerables y seleccionados en sentido estricto. Estos materiales se encuentran en los yacimientos Y-1, Y-3, Y-4, Y-5, Y-7 e Y-9.

Se han cubicado las reservas existentes en estos yacimientos, contabilizándose un total de 4.142.000 m³ de material marginal y tolerable y 1.075.000 m³ de suelo seleccionado.

RELACIÓN DE YACIMIENTOS GRANULARES SELECCIONADOS

| YAC. | SITUACIÓN | MUNICIPIO | ESTADO | CLASIFICACIÓN S/ PG-3 | DISTANCIA A LA TRAZA (Km) |
|------|---|-----------------|------------------------|--|---------------------------|
| Y-1 | Paridera Arpal | Zaragoza | No explotado | Marginal (yesos < 20%) | 3,5 |
| Y-2 | Hospital | Zaragoza | No explotado | Marginal (yesos < 20%) | 1,3 |
| Y-3 | El Plano (préstamo ayto. Fuentes de Ebro) | Fuentes de Ebro | Abandonado | Marginal (yesos < 20%) | 1,0 |
| Y-4 | Cuesta Alta | Fuentes de Ebro | Abandonado | Marginal (yesos < 20%) | 0,9 |
| Y-5 | Cuesta Alta (Préstamo del AVE) | Fuentes de Ebro | Abandonado | Marginal (yesos < 20%) | 1,7 |
| Y-6 | Enlace E Fuentes de Ebro | Fuentes de Ebro | No explotado | Marginal (yesos > 20%) | 0,3 |
| Y-7 | Acampo del Hospital | Zaragoza | No explotado | Marginal (yesos < 20%) | 2,0 |
| Y-8 | Paridera de Zamora | Zaragoza | Parcialmente explotado | Marginal (yesos > 20%) | 0,3 |
| Y-9 | Campo del Moro | Zaragoza | Parcialmente explotado | Marginal (y<20%)- Tolerable - Seleccionado | 5,5 |
| Y-10 | Acampo de Dania (junto antiguo préstamo Lobera) | Zaragoza | Explotación | Marginal (yesos > 20%) | 3,0 |

Para las capas granulares de firme se proponen canteras de calizas jurásicas y de gravas de terraza intermedia y alta de los ríos Ebro y Gállego, a los que corresponden los yacimientos C-3, C-4 y C6 descritos con detalle en el Anejo nº 2 de Geología y Procedencia de Materiales.

VERTEDEROS

Para la retirada de los 481.665 m³ de materiales inadecuados se han escogido como vertederos de obra áreas cercanas a las zonas principales de desmonte y demolición de firmes existentes, debido a que los materiales a excavar no serán aprovechables para obra en su mayor parte.

RELACIÓN DE VERTEDEROS DE OBRA SELECCIONADOS

| VERT. | SITUACIÓN | DISTANCIA A DESMONTE (Km) | CAPACIDAD (m ³) |
|-------|--|---------------------------|-----------------------------|
| V-2 | Hospital | 1,3 | 60.000 |
| V-3 | Paraje Despeñaciegos | 1,9 | 200.000 |
| V-4 | Paraje Cuesta Alta | 0,2 | 60.000 |
| V-5 | Paraje Cuesta Alta | 0,2 | 40.000 |
| V-6 | Paraje Cuesta Alta | 0,2 | 20.000 |
| V-7 | Paraje Cuesta Alta | 0,2 | 45.000 |
| V-8 | Los Charcos | 0,9 | 85.000 |
| V-9 | Parcela entre AVE y variante (D.O. 14+800) | 0,1 | 25.000 |
| V-10 | Parcela Los Negreros | 0,4 | 65.000 |

2.2.4.- SISMICIDAD

Para el estudio de la sismicidad de la zona se ha considerado la norma NCSP-07 Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, aprobada por real decreto 637/2007.

Todos los municipios de la zona de estudio presentan una aceleración sísmica básica (a_b) inferior a 0.04 g para un período de retorno de 500 años.

De acuerdo con el punto 2.8 de la citada norma no es necesario considerar efectos sísmicos cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0.04g, puesto que las sollicitaciones peores de cálculo se derivan de otra combinación de acciones.

Por tanto, no se considera necesario incluir las aceleraciones sísmicas en el diseño de las diversas obras y estructuras a realizar.

2.2.5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Para una caracterización precisa desde el punto de vista climático se han seleccionado las estaciones termométricas y pluviométricas más representativas en función de la proximidad a las cuencas vertientes al ámbito de estudio y de la extensión de las series de datos disponibles en cada una.

Para el estudio climático se han tomado como punto de partida los datos obtenidos de las estaciones climatológicas de la red regional del Gobierno de Aragón y se han completado, para aquellos datos no disponibles en dichas estaciones, con datos proporcionados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Los dos cuadros siguientes incluyen, respectivamente, la relación de estaciones termométricas y pluviométricas seleccionadas, indicando su número de identificación y su situación (coordenadas UTM y altitud).

RELACIÓN DE ESTACIONES TERMOMÉTRICAS SELECCIONADAS

| ESTACIÓN | Nº | x | y | ALTITUD |
|-----------------------|--------|---------|-----------|---------|
| ZARAGOZA AEROPUERTO | 9-434 | 666.170 | 4.614.014 | 240,0 |
| ZARAGOZA AULA DEI | 9-499 | 682.094 | 4.621.641 | 225,0 |
| PINA DE EBRO 'D.G.A.' | 9-510B | 706.336 | 4.596.369 | 160,0 |
| QUINTO 'COMARCAL' | 9-510G | 708.690 | 4.589.615 | 190,0 |

RELACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS SELECCIONADAS

| ESTACIÓN | Nº | x | y | ALTITUD |
|-----------------------|--------|---------|-----------|---------|
| ZARAGOZA AEROPUERTO | 9-434 | 666.170 | 4.614.014 | 240,0 |
| ZARAGOZA AULA DEI | 9-499 | 682.094 | 4.621.641 | 225,0 |
| OSERA DE EBRO | 9-509 | 701.911 | 4.601.060 | 172,0 |
| FUENTES DE EBRO | 9-503U | 697.480 | 4.598.560 | 195,0 |
| PINA DE EBRO P.F.E. | 9-510A | 706.293 | 4.596.245 | 161,0 |
| PINA DE EBRO 'D.G.A.' | 9-510B | 706.336 | 4.596.369 | 160,0 |
| QUINTO 'COMARCAL' | 9-510G | 708.690 | 4.589.615 | 190,0 |

La climatología de la zona se caracteriza en cuanto al carácter térmico por ser frío en invierno y caluroso en verano, con una temperatura media anual en torno a los 15,0 °C. En primavera y en otoño las temperaturas son agradables, mientras que los veranos son calurosos, debido a que las temperaturas nocturnas son muy elevadas y las diurnas, que en general son bastante moderadas, pueden llegar a alcanzar valores máximos próximos a 40 °C.

En la estación Zaragoza las mínimas absolutas han llegado a alcanzar -10,4 °C el día 4 de enero de 1971 y las máximas absolutas 42,6 °C el 17 de julio de 1978,

La oscilación máxima de temperaturas dentro del mismo mes puede llegar a los 25-30°C, lo que indica que es un clima de temperaturas extremadas.

La pluviosidad de la zona de proyecto es baja, con un promedio de precipitación anual de 352,5 mm en la estación de Fuentes de Ebro, en el periodo 1969-2012.

Las lluvias son de carácter moderado, siendo más escasas en verano e invierno. Las mayores precipitaciones se producen en las estaciones de primavera y otoño, siendo abril y mayo, y septiembre y octubre, los meses en los que las precipitaciones son más importantes. El promedio anual de número de días de lluvia es de 75,2.

El valor de la precipitación máxima del año en 24 horas registrada entre los años 1969 y 2012 en la estación pluviométrica de Fuentes de Ebro ha oscilado entre los 19,0 mm/día en el año 1994 y los 90,0 mm/día en el año 1972. Se puede considerar que la intensidad no es elevada.

Las tormentas se suelen producir en periodo estival, entre mayo y septiembre, con un promedio de 18 días al año en Fuentes de Ebro y 21 días al año en Zaragoza.

Las nieblas son más frecuentes en invierno, de noviembre a febrero, con un promedio de 15 días al año.

Las nevadas son muy escasas, con promedios en torno a 1 día al año, lo mismo que el granizo.

El valor de la humedad relativa media anual es del 62%, observándose diferencias apreciables entre los meses de verano, donde varía entre el 49% y el 59%, y los meses de invierno, donde varía entre el 66% y el 77%. El mes más seco es julio y el más húmedo diciembre.

La evapotranspiración potencial anual es de 802,6 mm, valor superior al de precipitación media anual, de 352,5 mm. Los meses en los que la evapotranspiración potencial supera a la precipitación son los comprendidos entre marzo y octubre, ambos inclusive. El balance hídrico global es deficitario, produciéndose acumulación de agua en el suelo de noviembre a febrero, ambos incluidos.

Otras variables de interés son la presión, insolación y el régimen de viento.

La presión media anual oscila alrededor de los 1017 milibares, con valores medios mensuales prácticamente constantes, que no descienden de 1014 milibares, ni sobrepasan los 1022 milibares.

Los datos existentes de insolación (horas de sol) están referidos a la estación completa Zaragoza-Aeropuerto, dando valores de 2.620 horas al año. Respecto a la nubosidad, como promedio, el cielo permanece cubierto durante 73 días al año, despejado durante 79 días y nubosos durante 216 días.

En cuanto al régimen de vientos, se dispone de datos mensuales de rachas de viento y del número medio de días que la velocidad del viento supera los 55 km/h y los 91 km/h en la estación completa "Zaragoza Aeropuerto"

La dirección más frecuente de las rachas máximas del viento es el NW (320°), con velocidades medias en torno a 115 km/h. La racha de viento más fuerte de las registradas desde el año 1971 alcanzó una velocidad de 136 km/h, suceso que ocurrió el 14 de noviembre de 1979.

Respecto a los datos de frecuencia de viento se tienen referidos a la misma estación en la publicación "Notas para una climatología de Zaragoza", de la AEMET, donde se incluye la rosa de los vientos (años 1961-1970). Se observa que las direcciones dominantes son del W-NW, coincidiendo con los datos estadísticos anteriores.

Se han definido los índices climáticos que caracterizan la zona según la clasificación agroclimática de Köppen, la Aridez de Martonne, pluviosidad de Lang, Índice de Dantin-Revenga. Como resumen de la caracterización agroclimática de la zona de proyecto según Papadakis se tiene:

- . Tipo de invierno: Avena cálido
- . Tipo de verano: Maíz
- . Régimen térmico: Templado cálido
- . Régimen de humedad: Mediterráneo seco
- . Tipo climático: Mediterráneo templado

Los datos de temperaturas y lluvias han sido utilizados para la determinación del número de días trabajables cada mes del año, obteniéndose para las principales actividades de obra los siguientes coeficientes medios anuales Cm.

| Media Anual | Hormigones | Explanaciones | Áridos | Riegos | Mezclas Bituminosas |
|-------------|------------|---------------|--------|--------|---------------------|
| Cm | 0,9216 | 0,8736 | 0,9644 | 0,5413 | 0,7360 |

El aspecto de la pluviometría más interesante desde el punto de vista hidrológico es el de las intensidades de precipitación. Se ha efectuado una elaboración estadística de los datos de las máximas precipitaciones del año en 24 horas, y de las máximas precipitaciones mensuales. El valor medio de la precipitación máxima del año en 24 horas está entre 35 mm/día y 40 mm/día. La precipitación máxima diaria de la que hay constancia en la zona se produjo en septiembre de 1972, con un valor de 90 mm/día.

No suelen producirse lluvias torrenciales de importancia, sino que el régimen de lluvias es en general de baja intensidad.

Las series de las máximas precipitaciones en 24 horas de las estaciones representativas se han ajustado a distintos modelos de distribuciones (Gumbel, SQRT-ETmax), calculándose las lluvias máximas esperadas para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años. Se ha verificado la bondad de cada ajuste con el test de la χ^2 .

Se han determinado las cuencas vertientes a la carretera sobre los planos 1:50.000, 1:10.000 y 1:1.000.

El área en estudio se sitúa en la cuenca del río Ebro. Concretamente todos los cursos de agua interceptados por la traza son afluentes por la margen derecha de este río. Al discurrir la traza por la ribera del mismo, hay que distinguir dos zonas dentro de las cuencas de los arroyos aportantes, la parte alta y media, correspondiente a la zona montañosa, con pendientes acusadas, y la parte baja, situada en zonas llanas de terrenos de cultivos o con desarrollos urbanos y de tipo industrial. Esto implica que, en algunos casos, los cauces se difuminan en esta zona de ribera y llegan a la traza sin cauce definido, siendo las cunetas de pie de talud las que recogen el agua y la canalizan hasta los puntos bajos, donde se sitúan las obras de drenaje. La disposición de las obras de drenaje transversal existentes en la calzada actual a duplicar marca la situación de los desagües y el cierre de las cuencas contra la nueva autovía.

Los principales arroyos y barrancos afluentes del río Ebro, interceptados todos ellos por la margen derecha del trazado, son los barrancos de Val de Palacín, Val de Moracho y Val de Vares, en la variante de El Burgo de Ebro, el barranco de Valdipuey en el tramo entre variantes, y el río Ginel y el arroyo Valderranca en la variante de Fuentes de Ebro.

La pendiente media de las cuencas oscila entre el 0,19 % y el 23 %, si bien en las cuencas más importantes no se supera la pendiente media del 3,5%

En general se trata de terrenos de labor intensiva y matorral con alguna intercalación de bosque. La ribera del río Ginel y las partes bajas de las cuencas próximas a la actual carretera están dedicadas a regadío. Hay zonas urbanizadas que corresponden a terreno improductivo. Los suelos son en su mayoría arcillosos, del grupo D según la clasificación del S.C.S., con alternancias de suelos arcillo-arenosos (grupo C) y franco-arenosos (grupo B), que se superponen a la formación anterior. Únicamente en las partes de las cuencas donde el terreno está ocupado por bosques, el tipo de suelo es franco-arenoso del grupo B. En estas condiciones, el umbral de escorrentía varía entre 10,7 y 34,0 mm dependiendo en cada cuenca tanto del uso del suelo como de la textura del mismo. En las zonas de matorral se observa un predominio del suelo tipo D y en las de labor intensiva hay mayor alternancia entre D y C.

Para la determinación de los caudales se ha aplicado la metodología de la Norma 5.2-IC (Orden FOM/298/2016).

En el anejo nº 4, Climatología e Hidrología, se incluye el desarrollo completo del estudio, cuyas conclusiones se han expuesto anteriormente.

A continuación se adjunta un cuadro con los máximos caudales de diseño de las cuencas para los períodos de retorno de 500, 100 y 25 años obtenidos por el método Racional.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS Y CAUDALES

| CUENCA NÚMERO | DENOMINACIÓN | LONG. (Km) | DESNIVEL (m) | PEND: tanto por uno | A (Km ²) | P ₀ ⁱ (mm) | Q 500 años | Q 100 años | Q 25 años |
|------------------|---------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| 1 | - | 0,460 | 4,700 | 0,010 | 0,064 | 11,2 | 1,060 | 0,696 | 0,426 |
| 2 | - | 1,800 | 69,800 | 0,039 | 0,302 | 21,0 | 2,172 | 1,330 | 0,715 |
| 3 | - | 2,590 | 116,300 | 0,045 | 1,637 | 21,1 | 10,233 | 6,072 | 3,222 |
| 3-1 | - | 0,220 | 1,500 | 0,007 | 0,021 | 25,0 | 0,154 | 0,090 | 0,038 |
| 3-2 | - | 0,310 | 0,600 | 0,002 | 0,009 | 25,0 | 0,055 | 0,032 | 0,014 |
| 3-3 | - | 0,300 | 1,900 | 0,006 | 0,038 | 25,0 | 0,250 | 0,146 | 0,062 |
| 4 | - | 0,720 | 23,500 | 0,033 | 0,107 | 19,6 | 1,163 | 0,704 | 0,388 |
| 4-1 | - | 0,180 | 0,600 | 0,003 | 0,002 | 25,0 | 0,017 | 0,010 | 0,004 |
| 4-2 | - | 0,090 | 0,800 | 0,009 | 0,004 | 25,0 | 0,040 | 0,023 | 0,010 |
| 5 | - | 2,150 | 94,400 | 0,044 | 0,907 | 19,2 | 6,793 | 4,016 | 2,306 |
| 5-1 | - | 0,170 | 2,100 | 0,012 | 0,006 | 23,2 | 0,052 | 0,030 | 0,013 |
| 5-2 | - | 0,650 | 17,400 | 0,027 | 0,058 | 20,8 | 0,354 | 0,211 | 0,093 |
| 6 | - | 0,380 | 5,300 | 0,014 | 0,027 | 16,3 | 0,392 | 0,246 | 0,143 |
| 7 | Bco. Val de Palacín | 10,120 | 196,500 | 0,019 | 5,597 | 16,5 | 22,183 | 13,754 | 7,876 |
| 8 | - | 0,690 | 62,200 | 0,090 | 0,144 | 16,2 | 2,000 | 1,252 | 0,730 |
| 9 | - | 2,070 | 129,300 | 0,063 | 1,578 | 18,4 | 12,579 | 7,718 | 4,346 |
| 9-1 | - | 0,950 | 59,300 | 0,062 | 0,480 | 17,1 | 3,166 | 1,920 | 0,944 |
| 9-2 | - | 2,070 | 129,300 | 0,063 | 0,694 | 19,2 | 2,994 | 1,771 | 0,854 |
| 9-3 | - | 0,320 | 8,300 | 0,026 | 0,012 | 16,0 | 0,121 | 0,076 | 0,037 |
| 9-4 | - | 1,240 | 79,300 | 0,064 | 0,391 | 17,8 | 2,196 | 1,353 | 0,655 |

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS Y CAUDALES

| CUENCA NÚMERO | DENOMINACIÓN | LONG. (Km) | DESNIVEL (m) | PEND: tanto por uno | A (Km ²) | P ₀ ⁱ (mm) | Q 500 años | Q 100 años | Q 25 años |
|------------------|---------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| 10 | Bco. Val de Moracho | 10,270 | 238,000 | 0,023 | 11,501 | 15,0 | 47,927 | 29,435 | 17,127 |
| 11 | - | 0,360 | 5,600 | 0,016 | 0,048 | 14,0 | 0,823 | 0,517 | 0,312 |
| 12 | - | 0,980 | 66,400 | 0,068 | 0,349 | 22,6 | 3,185 | 1,857 | 1,005 |
| 12-1 | - | 0,190 | 3,600 | 0,019 | 0,010 | 14,0 | 0,142 | 0,089 | 0,048 |
| 12-2 | - | 0,910 | 59,400 | 0,065 | 0,221 | 18,5 | 1,419 | 0,870 | 0,414 |
| 13 | Bco. Val de Vares | 16,950 | 426,500 | 0,025 | 40,594 | 18,5 | 111,438 | 66,555 | 35,837 |
| 14 | - | 2,060 | 126,500 | 0,061 | 0,499 | 17,8 | 4,115 | 2,535 | 1,441 |
| 15 | - | 0,250 | 2,200 | 0,009 | 0,015 | 12,0 | 0,290 | 0,190 | 0,115 |
| 16 | - | 0,550 | 64,900 | 0,118 | 0,234 | 15,7 | 3,764 | 2,320 | 1,362 |
| 17 | - | 0,370 | 2,300 | 0,006 | 0,019 | 14,0 | 0,292 | 0,183 | 0,110 |
| 18 | - | 0,100 | 1,100 | 0,011 | 0,004 | 14,0 | 0,057 | 0,036 | 0,022 |
| 19 | - | 0,480 | 6,700 | 0,014 | 0,019 | 14,0 | 0,286 | 0,180 | 0,108 |
| 20 | - | 4,400 | 195,500 | 0,044 | 3,064 | 23,6 | 13,395 | 7,893 | 4,139 |
| 21 | - | 0,350 | 14,300 | 0,041 | 0,025 | 22,0 | 0,196 | 0,115 | 0,060 |
| 22 | - | 0,630 | 41,200 | 0,065 | 0,191 | 16,7 | 2,628 | 1,637 | 0,946 |
| 22-1 | - | 0,210 | 38,400 | 0,183 | 0,029 | 22,0 | 0,351 | 0,206 | 0,092 |
| 23 | - | 0,440 | 8,600 | 0,020 | 0,026 | 13,1 | 0,437 | 0,283 | 0,169 |
| 24 | - | 6,880 | 202,900 | 0,030 | 4,619 | 19,0 | 19,634 | 11,794 | 6,698 |
| 24-1 | - | 0,500 | 9,800 | 0,020 | 0,020 | 20,3 | 0,142 | 0,085 | 0,038 |
| 25 | - | 0,500 | 6,000 | 0,012 | 0,068 | 23,1 | 0,665 | 0,384 | 0,205 |
| 26 | Bco. Valdipuey | 6,620 | 205,000 | 0,031 | 6,823 | 18,9 | 28,958 | 17,403 | 9,497 |
| 26-1 | - | 1,710 | 89,000 | 0,052 | 0,496 | 16,1 | 2,597 | 1,633 | 0,804 |
| 26-2 | - | 0,170 | 2,200 | 0,013 | 0,012 | 17,8 | 0,136 | 0,084 | 0,041 |
| 27 | - | 0,500 | 8,200 | 0,016 | 0,069 | 17,1 | 0,899 | 0,545 | 0,313 |
| 28 | - | 3,190 | 150,200 | 0,047 | 2,301 | 16,3 | 16,307 | 9,951 | 5,752 |
| 28-1 | - | 1,610 | 74,200 | 0,046 | 0,494 | 16,8 | 2,491 | 1,551 | 0,773 |
| 28-2 | - | 1,490 | 90,200 | 0,061 | 0,375 | 17,3 | 2,021 | 1,252 | 0,616 |
| 29 | - | 1,250 | 85,100 | 0,068 | 0,509 | 16,4 | 5,487 | 3,434 | 2,002 |
| 29-1 | - | 0,770 | 14,100 | 0,018 | 0,066 | 18,0 | 0,408 | 0,251 | 0,122 |
| 29-2 | - | 1,250 | 85,100 | 0,068 | 0,443 | 16,0 | 2,711 | 1,705 | 0,840 |
| 30 | - | 6,800 | 204,100 | 0,030 | 8,457 | 19,7 | 33,637 | 20,590 | 11,094 |
| 30-1 | - | 0,250 | 7,200 | 0,029 | 0,015 | 16,0 | 0,185 | 0,117 | 0,057 |
| 30-2 | - | 0,830 | 69,100 | 0,083 | 0,119 | 15,1 | 0,963 | 0,611 | 0,309 |
| 31 | - | 0,740 | 70,300 | 0,095 | 0,118 | 15,7 | 1,672 | 1,030 | 0,605 |
| 32 | - | 0,290 | 34,400 | 0,119 | 0,030 | 14,8 | 0,446 | 0,277 | 0,165 |
| 33 | - | 1,240 | 82,000 | 0,066 | 0,433 | 20,2 | 3,989 | 2,398 | 1,306 |
| 33-1 | - | 0,600 | 58,000 | 0,097 | 0,035 | 23,1 | 0,234 | 0,135 | 0,061 |
| 34 | - | 0,430 | 47,200 | 0,110 | 0,045 | 22,6 | 0,358 | 0,208 | 0,113 |
| 34-1 | - | 0,070 | 15,200 | 0,217 | 0,001 | 25,0 | 0,019 | 0,011 | 0,005 |
| 34-2 | - | 0,110 | 21,700 | 0,197 | 0,003 | 34,0 | 0,029 | 0,015 | 0,004 |
| 35 | - | 0,240 | 38,800 | 0,162 | 0,031 | 17,5 | 0,434 | 0,269 | 0,149 |
| 35-1 | - | 0,140 | 15,300 | 0,109 | 0,008 | 17,8 | 0,115 | 0,071 | 0,034 |
| 36 | - | 0,680 | 37,300 | 0,055 | 0,095 | 15,8 | 1,291 | 0,812 | 0,477 |
| 36-1 | - | 0,190 | 10,900 | 0,057 | 0,002 | 16,0 | 0,034 | 0,021 | 0,011 |
| 37 | - | 0,180 | 15,600 | 0,087 | 0,012 | 10,7 | 0,230 | 0,152 | 0,094 |
| 38 | Río Ginel | 20,000 | 496,200 | 0,025 | 74,582 | 16,6 | 204,822 | 124,488 | 69,338 |
| 38-1 | - | 0,910 | 43,900 | 0,048 | 0,149 | 12,6 | 1,200 | 0,778 | 0,418 |
| 38-2 | - | 0,170 | 38,700 | 0,228 | 0,010 | 16,0 | 0,165 | 0,104 | 0,051 |

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS Y CAUDALES

| CUENCA NÚMERO | DENOMINACIÓN | LONG. (Km) | DESNIVEL (m) | PEND: tanto por uno | A (Km ²) | P ₀ ⁱ (mm) | Q 500 años | Q 100 años | Q 25 años |
|------------------|------------------|---------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|--------------|
| 39 | Ayo. Valderranca | 13,520 | 254,300 | 0,019 | 32,634 | 13,5 | 121,991 | 77,342 | 44,657 |
| 39-1 | - | 0,160 | 23,900 | 0,149 | 0,011 | 16,0 | 0,173 | 0,109 | 0,054 |
| 40 | - | 1,110 | 57,000 | 0,051 | 0,315 | 17,1 | 3,383 | 2,052 | 1,177 |
| 40-1 | - | 0,080 | 11,500 | 0,144 | 0,004 | 16,9 | 0,073 | 0,045 | 0,023 |
| 41 | - | 1,090 | 44,000 | 0,040 | 0,597 | 14,4 | 7,115 | 4,447 | 2,665 |
| 41-1 | - | 0,550 | 15,900 | 0,029 | 0,053 | 14,0 | 0,500 | 0,314 | 0,167 |
| 41-2 | - | 0,720 | 31,500 | 0,044 | 0,103 | 14,0 | 0,854 | 0,536 | 0,286 |
| 41-3 | - | 0,120 | 3,200 | 0,027 | 0,002 | 14,0 | 0,033 | 0,021 | 0,011 |
| 41-4 | - | 1,090 | 44,000 | 0,040 | 0,329 | 14,6 | 2,193 | 1,397 | 0,714 |
| 41-5 | - | 0,770 | 24,000 | 0,031 | 0,110 | 14,0 | 0,863 | 0,542 | 0,289 |

En el caso de la cuenca del río Ginel existen datos de caudales máximos en el visor web de la Confederación Hidrográfica del Ebro para distintos periodos de retorno, que son más conservadores que los obtenidos por el método Racional, por lo que se han adoptado para el estudio hidráulico los valores superiores:

| Río Ginel (cuenca 38) | |
|------------------------|-----------------------|
| Periodo de Retorno (T) | Caudal máximo |
| 10 años | 63 m ³ /s |
| 25 años | 89 m ³ /s |
| 100 años | 144 m ³ /s |
| 500 años | 241 m ³ /s |

Datos visor web CHE.

Debido a la proximidad de la autovía de proyecto al cauce del río Ebro, se ha analizado en el Anejo nº 4 la susceptibilidad de inundación que, por definición, se corresponde con la probabilidad de que un terreno que habitualmente no está inundado quede cubierto temporalmente por el agua. Se ha obtenido información del "Mapa de susceptibilidad por inundaciones en el Territorio de Aragón".

La N-232 objeto de duplicación está fuera de la zona de inundación del río Ebro para la avenida de 500 años pero, por su geomorfología, se encuentra en el área de susceptibilidad alta a las inundaciones. Las variantes de Fuentes de Ebro y de El Burgo de Ebro cuyas obras se finalizaron en 2009-2010 presentan unas rasantes elevadas en las zonas de riesgo, y disponen de un drenaje suficiente, según se demuestra en el Anejo nº 11 de Drenaje, para que los niveles de inundación resulten admisibles. Pero el "tramo entre variantes" discurre a nivel del terreno natural, siendo su drenaje transversal a través de conductos de dimensiones reducidas inferiores a 1 m de altura. Se requiere elevar su rasante y dotarla de un drenaje transversal con dimensiones suficientes para evitar el riesgo de inundación.

2.2.6.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

▪ MUNICIPIOS AFECTADOS

Los dos municipios que se ven afectados por las obras son los de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro, ambos en la provincia de Zaragoza.

▪ PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

EI BURGO DE EBRO

El Plan de General Ordenación Urbana de El Burgo de Ebro fue aprobado definitivamente por el Consejo Provincial de Urbanismo de Zaragoza el día 24 de mayo de 2013.

Los usos del suelo contemplados son:

- Suelo no urbanizable genérico: terrenos que el Plan considera preservar en razón de sus valores naturales y paisajísticos entre los que se incluyen los terrenos delimitados como Reserva Natural dirigida, los delimitados por el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del río Ebro (Zaragoza-Escatron), los lugares de interés comunitario (LIC) y la zona de especial protección de aves (ZEPA). Además se incluye el "hábitat" de la *Krascheninnikovia ceratoides*.
- Suelo no urbanizable especial
 - o Cauces fluviales: Comprende los terrenos donde se emplaza el actual cauce del Canal Imperial de Aragón, que cumple con sus funciones hidráulicas de riego y abastecimiento de agua, más una banda de 20,00 mts. a cada lado desde el borde del cauce.
 - o Infraestructuras y comunicaciones: Se consideran los terrenos ocupados por las vías de comunicación y sus bandas de servidumbres según la legislación sectorial que le es de aplicación.
 - o Patrimonio cultural arqueológico: Los suelos incluidos en esta categoría no podrán soportar más actividades que las relacionadas con la protección, conservación, mejora o puesta en valor de los bienes protegidos, de acuerdo con la legislación sectorial que le es de aplicación.

- Suelos urbanizable: Constituyen el suelo urbanizable, los terrenos que no tienen la condición de suelo urbano, ni de suelo no urbanizable y que el Plan General clasifica como tales porque en el momento actual, es posible prever su transformación a través de su urbanización en las condiciones que se establecen en estas Normas:

- o Delimitado Industrial: Tienen esta consideración los terrenos cuya urbanización está establecida como prioritaria por el Plan General, pues garantiza un desarrollo racional del municipio.
- o No delimitado Industrial: Tiene la consideración de suelo urbanizable no delimitado, el resto del suelo urbanizable.

- Suelo urbano: Tienen la consideración de suelo urbano:

- a) Los terrenos ya transformados por contar con acceso rodado integrado en la malla urbana y servicios de abastecimiento y evacuación de agua, así como suministro de energía eléctrica, de características adecuadas para servir a la edificación que sobre ellos exista o se haya de construir.
- b) Los terrenos que el Plan General incluya en áreas consolidadas por la edificación, al menos, en las dos terceras partes de su superficie edificable, siempre que la parte edificada reúna o vaya a reunir, en ejecución del Plan, los requisitos establecidos en el apartado anterior.
- c) Los terrenos que en la ejecución del planeamiento, hayan sido urbanizados de acuerdo con el mismo.
 - o Consolidado Industrial: todo aquel suelo clasificado como urbano que el Plan General no incluya expresamente en la categoría de no consolidado.

FUENTES DE EBRO

El Plan de General Ordenación Urbana de Fuentes de Ebro fue aprobado definitivamente por el Consejo Provincial de Urbanismo de Zaragoza el día 30 de septiembre de 2013.

Los usos del suelo contemplados son:

- Suelo no urbanizable: Constituyen el suelo no urbanizable todas aquellas superficies del término municipal sometidas a algún régimen especial de protección incompatible con su transformación de acuerdo con las Directrices de Ordenación Territorial, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o la legislación sectorial, en razón de sus valores paisajísticos, ambientales, culturales, o de riesgos naturales acreditados en el planeamiento sectorial, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público, o que el PGOU considera necesario preservar por sus valores paisajísticos, históricos, arqueológicos científicos, ambientales o culturales, agrícola, forestal, ganadero, por sus riquezas naturales, o por la existencia de riesgos naturales para la seguridad de las personas y de los bienes.
- Sistemas: Los sistemas generales son el conjunto de elementos que ordenadamente relacionados entre sí, contribuyen a lograr los objetivos del planeamiento en materia de comunicaciones, espacios libres, equipamiento comunitario y servicios técnicos.
 - o Sistema viario: La red viaria primaria o arterial comprende las instalaciones y espacios reservados exclusivamente para el Sistema General Viario, en orden a mantener los adecuados niveles de movilidad y accesibilidad. El régimen de la red viaria primaria o arterial será el que corresponda con sujeción a la legislación vigente, según se trate de vías estatales, autonómicas, provinciales, etc.
 - o Sistema de espacios libres: Comprende los suelos de titularidad pública ordenados como espacios libres o zonas verdes. Se distingue entre "parques públicos", que forman parte de la estructura general y orgánica del territorio, y "jardines públicos", que están al servicio directo de un área o sector. Comprende también la categoría de áreas deportivas.
- Suelo urbanizable: El PGOU clasifica como suelo urbanizable aquellos terrenos que, no teniendo la consideración de suelo urbano o de no urbanizable, pueden ser objeto de urbanización, a través de Plan Parcial, y Proyecto de Urbanización. El PGOU distingue suelo urbanizable delimitado en sectores, y suelo urbanizable no delimitado, al que se aplicará transitoriamente el régimen del suelo no urbanizable genérico.
 - o En suelo urbanizable delimitado (Sub/D) el PGOU contiene las siguientes determinaciones:
 - división en sectores para su desarrollo en Planes Parciales
 - condiciones, plazos y prioridades para la urbanización los diferentes sectores
 - desarrollo de los sistemas generales
 - trazado de redes fundamentales de comunicaciones y servicios
 - asignación de intensidades y usos globales a las diferentes zonas
 - aprovechamiento medio de cada sector y de todo el Sub/D
 - sistemas de actuación previstos
 - o En suelo urbanizable no delimitado (Sub/ND) el PGOU contiene las siguientes determinaciones:
 - criterios para delimitar los sectores: magnitud, uso, dotaciones, equipamiento, sistemas generales a ejecutar y conexiones con los mismos, prioridades
 - sistemas generales adscritos
 - trazado de redes fundamentales de comunicaciones y servicios
 - indicación de intensidades y usos globales
- Suelo urbano: Todo propietario tiene derecho a ejercer las facultades de edificación y uso de los predios, conforme a la calificación urbanística establecida por el PGOU.
 - o El suelo urbano no consolidado está integrado por los ámbitos así definidos por el PGOU (unidades de ejecución), al estar sometidos a procesos de urbanización, renovación o reforma interior.
 - o El suelo urbano consolidado es todo aquel que no está incluido en el suelo urbano no consolidado.

▪ DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA DE LAS ACTUACIONES

En el ayuntamiento de El Burgo de Ebro se afecta básicamente suelo clasificado como Suelo No Urbanizable Especial–Infraestructuras y comunicaciones. En esta clasificación se incluyen tanto la carretera N-232 como la línea de Ferrocarril de Zaragoza a Reus.

Se ha de tener en cuenta que el trazado que nos ocupa también afecta al suelo de protección del cauce hidráulico del Canal Imperial de Aragón a la altura de las D.O: 4+300 a 4+500 y 5+740 a 6+100. En las D.O. 3+970 y 6+410 existen sendos cruces en estructura de la N-232 sobre dicho Canal Imperial que se prevén duplicar para la construcción de la Autovía A-68.

El Plan Urbanístico de El Burgo de Ebro considera que las redes pecuarias son bienes de dominio público que hay que proteger. En el proyecto que nos ocupa existen tres vías pecuarias que se cruzan con el trazado:

| Vía Pecuaria | D.O. de cruce |
|------------------------------|---------------|
| Cordel del Paso de la Virgen | 4+820 |
| Cordel del Paso de Aladren | 7+400 |
| Cañada Real de los Mojones | 9+160 |

Por la zona del origen del proyecto discurren además el Cordel del Paso de Cabezón y la Cañada Real de las Peñas, que no se verán afectadas por las obras de duplicación de calzada.

En el municipio de Fuentes de Ebro el suelo afectado básicamente es el clasificado como Sistema viario, si bien la duplicación de calzada de la variante actual obliga a ocupar suelo no urbanizable lindante con la propia variante.

Hay una vía pecuaria que cruza el trazado en la variante de Fuentes de Ebro:

| Vía Pecuaria | D.O. de cruce |
|------------------------|---------------|
| Colada de La Valtonera | 14+850 |

Además, en las proximidades del enlace de Mediana de Aragón discurre la Cañada Real de Zaragoza a Quinto, por la margen derecha, que da continuidad a la Cañada Real de Los Mojones mencionada anteriormente.

En el Anejo nº 5 de Planeamiento se incluye la información gráfica y los planos del trazado sobre el propio planeamiento.

2.2.7.- TRÁFICO

En la situación actual el itinerario entre Zaragoza y Alcañiz está constituido por un tramo de la autovía A-68 entre Zaragoza y El Burgo de Ebro que da continuidad a la carretera N-232 entre dicho municipio y Alcañiz. Conviene señalar que el kilometraje de la carretera N-232 avanza desde Alcañiz hacia Zaragoza.

Como antecedente del presente estudio de tráfico se tiene el siguiente:

- Estudio de Tráfico del Estudio Informativo de la “Duplicación de las Variantes de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro. CN-232”, de clave EI2-Z-22/EI2-Z-23, redactado en noviembre de 2005.

Por su antigüedad, y dado que no estaban construidas las variantes cuando se redactó, se considera obsoleto, ya que en él se realizó una prognosis y una asignación de tráfico a partir de los datos del año 2000.

Para la realización del estudio de Tráfico se ha partido de los siguientes datos:

- Datos de las estaciones de aforo permanentes, primarias, secundarias y de cobertura de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y de la Comunidad Autónoma.
- Aforos mecánicos realizados por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón en los ramales de enlaces y en el tronco de las variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro en de la autovía B-24 con la A-2, en septiembre y octubre de 2013.
- Aforos manuales direccionales realizados por este consultor, en las horas punta, en los enlaces e intersecciones existentes en el tramo de proyecto en octubre de 2013.

Las características y situación de las estaciones de aforo del Ministerio de Fomento seleccionadas son:

| Estación nº | Tipo | Población más próxima | Carretera | P.K. |
|-------------|------------|-----------------------|-----------|-------|
| E-375 | Permanente | La Cartuja Baja | A-68 | 231,0 |
| Z-181 | Cobertura | La Cartuja Baja | A-68 | 226,2 |
| Z-269 | Cobertura | El Burgo de Ebro | N-232 | 219,2 |
| Z-155 | Cobertura | Fuentes de Ebro | N-232 | 217,1 |
| Z-271 | Cobertura | Fuentes de Ebro | N-232 | 210,4 |
| Z-72 | Secundaria | Quinto de Ebro | N-232 | 200,0 |
| Z-17 | Primaria | El Burgo de Ebro | N-232a | 220,0 |
| Z-270 | Cobertura | Fuentes de Ebro | N-232a | 209,1 |

Hay que indicar que las estaciones Z-17-1 y Z-270-3 se encuentran situadas en las travesías de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro, pero no en el tramo de proyecto, que corresponde a los P.P.K.K. 208 a 224 de la N-232.

Del mismo modo, se han obtenido los datos de tráfico de las estaciones de aforo de la Diputación General de Aragón situadas en la carretera ARA-A1 y A-222 de su competencia; y de la Diputación Provincial de Zaragoza situada en la carretera CV-209. Son las que se indican a continuación.

Los datos de IMD en las estaciones de aforo en el último año con datos, 2012 son:

**DATOS DE LAS ESTACIONES DE AFORO
(de la red estatal y autonómica)**

| AÑO | ESTACIÓN | | | | | | | | | |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Red Estatal | | | | | | | | Red Autonómica | |
| | E-315-0 | Z-181-3 | Z-269-2 | Z-155-2 | Z-271-3 | Z-72-2 | Z-17-1 | Z-270-3 | Z-552 | Z-681 |
| 2.012 | 26.079 (1, 89, 10) | 14.132 (1, 89, 10) | 8.955 (1, 88, 11) | 8.428 (1, 90, 9) | 5.000 (1, 84, 15) | 5.453 (0, 89, 11) | 1.643 (1, 90, 9) | 2.493 (0, 92, 8) | 3.624 (0, 89, 11) | 2.996 (0, 71, 29) |

(1, 89, 10) = (% motos, % ligeros, % pesados).

A partir de los datos recogidos se definió el tráfico en la red actual referido al año 2013.

Posteriormente se realizó un estudio de la evolución histórica del tráfico con objeto de definir una prognosis de crecimiento futuro y se analizó a su vez la posibilidad de captación de tráfico de otros itinerarios.

Partiendo de la distribución de tráfico en el año base 2013 se obtuvieron, por aplicación de las tasas de crecimiento previstas, las asignaciones de tráfico para el año de puesta en servicio 2017 y para el año horizonte 2037.

Las IMD de los ramales de enlaces que sufren alguna redistribución de tráfico respecto a la situación actual se ha deducido de los aforos manuales direccionales realizados en los enlaces e intersecciones actuales.

La proyección prevista para el periodo de servicio es la siguiente, desglosada por tramos entre enlaces:

PROYECCIÓN DE LA IMD (periodo 2013-2037)
A-68. DUPLICACIÓN DE LAS VARIANTES DE EL BURGO DE EBRO Y FUENTES DE EBRO

| año | Origen Proyecto | Enl. El Burgo Oeste- Enl. El Burgo Este | Enl. El Burgo Este- Salida SAICA a Alcañiz | Salida SAICA a Alcañiz Enl. Fuentes Oeste | Enl. Fuentes Oeste- Enl. Fuentes Centro | Enl. Fuentes Centro- Enl. Fuentes Este | Final Proyecto | TASA crecimiento anual |
|-------------|-------------------|--|---|--|--|---|----------------|------------------------------|
| 2013 | 13.212 | 9.178 | 10.512 | 8.312 | 5.071 | 5.050 | 6.117 | 1,12% |
| 2014 | 13.360 | 9.281 | 10.630 | 8.405 | 5.128 | 5.107 | 6.186 | |
| 2015 | 13.510 | 9.385 | 10.749 | 8.499 | 5.185 | 5.164 | 6.255 | |
| 2016 | 13.661 | 9.490 | 10.869 | 8.594 | 5.243 | 5.222 | 6.325 | |
| 2017 | 14.308 (1) | 10.077 (1) | 8.333 (2) | 8.718 | 5.512 (3) | 5.297 | 6.416 | |
| 2018 | 14.514 | 10.222 | 8.453 | 8.844 | 5.591 | 5.373 | 6.508 | 1,44% |
| 2019 | 14.723 | 10.369 | 8.575 | 8.971 | 5.672 | 5.450 | 6.602 | |
| 2020 | 14.935 | 10.518 | 8.698 | 9.100 | 5.754 | 5.528 | 6.697 | |
| 2021 | 15.150 | 10.669 | 8.823 | 9.231 | 5.837 | 5.608 | 6.793 | |
| 2022 | 15.368 | 10.823 | 8.950 | 9.364 | 5.921 | 5.689 | 6.891 | |
| 2023 | 15.589 | 10.979 | 9.079 | 9.499 | 6.006 | 5.771 | 6.990 | |
| 2024 | 15.813 | 11.137 | 9.210 | 9.636 | 6.092 | 5.854 | 7.091 | |
| 2025 | 16.041 | 11.297 | 9.343 | 9.775 | 6.180 | 5.938 | 7.193 | |
| 2026 | 16.272 | 11.460 | 9.478 | 9.916 | 6.269 | 6.024 | 7.297 | |
| 2027 | 16.506 | 11.625 | 9.614 | 10.059 | 6.359 | 6.111 | 7.402 | |
| 2028 | 16.744 | 11.792 | 9.752 | 10.204 | 6.451 | 6.199 | 7.509 | |
| 2029 | 16.985 | 11.962 | 9.892 | 10.351 | 6.544 | 6.288 | 7.617 | |
| 2030 | 17.230 | 12.134 | 10.034 | 10.500 | 6.638 | 6.379 | 7.727 | |
| 2031 | 17.478 | 12.309 | 10.178 | 10.651 | 6.734 | 6.471 | 7.838 | |
| 2032 | 17.730 | 12.486 | 10.325 | 10.804 | 6.831 | 6.564 | 7.951 | |
| 2033 | 17.985 | 12.666 | 10.474 | 10.960 | 6.929 | 6.659 | 8.065 | |
| 2034 | 18.244 | 12.848 | 10.625 | 11.118 | 7.029 | 6.755 | 8.181 | |
| 2035 | 18.507 | 13.033 | 10.778 | 11.278 | 7.130 | 6.852 | 8.299 | |
| 2036 | 18.774 | 13.221 | 10.933 | 11.440 | 7.233 | 6.951 | 8.419 | |
| 2037 | 19.044 | 13.411 | 11.090 | 11.605 | 7.337 | 7.051 | 8.540 | |

(1) Se ha considerado una captación en el año de puesta en servicio 2017 de 450 veh./día desde el Origen hasta el Enlace de El Burgo Este.

(2) En el año 2017 se suprime la intersección actual de acceso a SAICA reordenando los movimientos a través del enlace de El Burgo Este.

(3) La IMD (2017) en el tramo del Enl. Fuentes Oeste-Enl. Fuentes Centro se ha incrementado en 193 veh./día que entrarán por el nuevo ramal del Enl. Fuentes Centro.

En el Anejo de Tráfico se incluyen los gráficos en los que se representan las asignaciones efectuadas en los años indicados.

Se han estudiado los niveles de servicio en el tronco, en los ramales de enlace, en las glorietas y en las zonas de incorporación y salidas de las conexiones ramal-tronco de la autovía. Se han obtenido los resultados que se resumen a continuación.

De acuerdo con la proyección de tráfico establecida, la máxima IMD que se prevé alcanzar en el año horizonte 2037 corresponde al tramo de duplicación de la variante de El Burgo de Ebro, y tendrá un valor de 13.411 veh./día, inferior a la máxima IMD correspondiente al nivel de servicio A, de valor 27.943 veh./día.

Por tanto, en todos los tramos entre enlaces del proyecto, se mantendrá un "Nivel de Servicio A" a lo largo de todo el periodo de servicio para la hipótesis de crecimiento prevista.

Todos los ramales de los enlaces que son objeto de remodelación para adaptarlos a la duplicación de calzada del tronco se mantendrán en nivel de servicio A durante todo el periodo de servicio. No se prevé que en ninguno se supere el 0,35 % de su capacidad. Del mismo modo, se tendrá Nivel de Servicio A en todas las zonas de incorporaciones y salidas de ramales, convergencias o divergencias con el tronco.

Las glorietas de los enlaces funcionarán asimismo con nivel de servicio A en el año horizonte 2037 para la hipótesis de crecimiento de tráfico considerada.

Finalmente, se han obtenido las categorías de tráfico en los viales proyectados para el dimensionado del firme.

La IMD en la sección más cargada del tronco de la A-68 en el año 2017 de puesta en servicio, corresponde al tramo de la Variante de El Burgo de Ebro y tiene un valor de 10.077 (total de ambos sentido), con un porcentaje de pesados del 11,0 %.

En el carril de diseño correspondiente a un sentido de circulación se tendrá una IMD de pesados de 554 vehículos, que equivale a una categoría de tráfico T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$).

En el tramo menos cargado del tronco de autovía, que corresponde al comprendido entre el Enlace Fuentes Centro y el Enlace Fuentes Este se tiene una IMD en el año 2017 de 5.297. La IMD de pesados en el carril de proyecto es de 397, que equivale también a una categoría de tráfico T2.

Por tanto se tiene una categoría T2 en todos los tramos entre enlaces.

En el resto de viales se tendrán las siguientes categorías de tráfico:

Enlace de El Burgo Oeste:

| Ramal | IMD | IMDpesados | Categoría de tráfico |
|----------|-------|------------|-------------------------------------|
| 1 | 2.127 | 234 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 2 | 295 | 32 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |
| 3 | 286 | 31 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |
| 4 | 2.256 | 248 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| V. Serv. | 419 | 23 | T42 ($\text{IMDp} < 25$) |

* bidireccional (reparto 50/50)

Enlace de El Burgo Este:

| Ramal | IMD | IMDpesados | Categoría de tráfico |
|-----------------|-------|------------|--------------------------------------|
| 1 | 3.322 | 365 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 2 | 2.356 | 259 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 3 | 2.628 | 289 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 4 | 3.406 | 374 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 5 | 385 | 42 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |
| V.Serv. Sur** | 1.729 | 190 | T31 ($100 \leq \text{IMDp} < 200$) |
| V.Serv. Norte** | 1.729 | 190 | T31 ($100 \leq \text{IMDp} < 200$) |
| Rep. N-232a * | 1.929 | 106 | T31 ($100 \leq \text{IMDp} < 200$) |

* bidireccional (reparto 50/50)

** bidireccional con el 22% de pesados (aforado en el acceso a Saica).

Enlace de Fuentes Oeste:

| Ramal | IMD | IMDpesados | Categoría de tráfico |
|-------|-------|------------|-------------------------------------|
| 1 | 1.599 | 239 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |
| 2 | 1.607 | 241 | T2 ($200 \leq \text{IMDp} < 800$) |

Enlace de Fuentes Centro (Enlace de Mediana de Aragón):

| Ramal | IMD | IMDpesados | Categoría de tráfico |
|-------|-----|------------|------------------------------------|
| 1 | 194 | 29 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |
| 2 | 79 | 12 | T42 ($\text{IMDp} < 25$) |
| 3 | 100 | 15 | T42 ($\text{IMDp} < 25$) |
| 4 | 200 | 30 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |

Enlace de Fuentes Este:

| Ramal | IMD | IMDpesados | Categoría de tráfico |
|-------|-----|------------|--------------------------------------|
| 1 | 207 | 31 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |
| 2 | 764 | 114 | T31 ($100 \leq \text{IMDp} < 200$) |
| 3 | 746 | 112 | T31 ($100 \leq \text{IMDp} < 200$) |
| 4 | 184 | 28 | T41 ($25 \leq \text{IMDp} < 50$) |

Se ha analizado a su vez la necesidad de carriles adicionales en rampa y la de lechos de frenado, concluyendo que se descarta la necesidad de los mismos en toda la longitud del proyecto.

2.2.8.- GEOTECNIA DEL CORREDOR

TRABAJOS REALIZADOS

Para realizar el Estudio Geotécnico de los materiales que se ven afectados por las diferentes actuaciones del proyecto, se han seguido los siguientes pasos:

- En primer lugar se ha recopilado la información geotécnica previa proveniente de los diferentes proyectos realizados hasta la fecha en la zona, localizando un total de 204 antiguas prospecciones en la traza de proyecto.
- En segundo lugar, teniendo en cuenta la descripción geológica de la zona expuesta en el Anejo 2 y las características del proyecto, se ha definido una campaña de reconocimiento de campo, consistente en la realización de 28 calicatas, 5 sondeos y 19 ensayos de penetración dinámica DPSH.
- Con todas las muestras de terreno obtenidas en estos reconocimientos se han realizado una serie de ensayos de laboratorio, diferenciando los siguientes grupos:
 - Ensayos de identificación (granulometría, límites Atterberg).
 - Ensayos de estado (contenido de humedad, densidad)
 - Ensayos químicos (sulfatos, carbonatos, materia orgánica, yesos).
 - Ensayos de compactación (Proctor, CBR).
 - Ensayos de deformabilidad (hinchamiento, colapso).
 - Ensayos geomecánicos (compresión simple, corte directo).
- Analizando los datos obtenidos en esta campaña y, teniendo en cuenta el marco geológico de la zona expuesto en el Anejo nº 2 de Geología y Procedencia de Materiales, se han diferenciado y se han descrito las distintas unidades geotécnicas que componen el subsuelo de la zona de proyecto, reflejándolas en los perfiles geotécnicos de los diferentes viales de la traza.
- La parte principal del contenido del trabajo realizado se refiere al estudio de los desmontes y los rellenos, sobre todo de aquéllos que por sus características requieren tratamientos previos.
- También se han tramificado los espesores de tierra vegetal, se ha analizado la agresividad del terreno a los hormigones y se ha definido la categoría de explanada para cada tramo.

DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL CORREDOR

La duplicación de la traza actual de la A-68 entre las localidades de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro tiene una longitud total de 17.750,000 metros. En los primeros 12.100 metros la traza va enteramente en terraplén, mientras que desde la D.O. 12+100 hasta el final del trayecto se intercalan tres zonas de desmonte y de terraplén. La traza presenta el siguiente perfil geotécnico general:

- Desde el origen del proyecto (D.O. 0+000 en el punto kilométrico 224+77 de la N-232) hasta la D.O. 1+500 la traza discurre en dirección ONO-ESE sobre depósitos aluviales de la terraza baja del Ebro (Q_{T2}), constituidos por limos arenosos y gravas.
- A partir de la D.O. 1+500 el trazado gira hacia el sur para rodear el núcleo urbano de El Burgo de Ebro, tomando de nuevo dirección ONO-ESE en paralelo al valle hasta llegar a la variante de Fuentes de Ebro. A partir de este punto se atraviesan depósitos de conos de deyección (Q_D), formados por limos y arenas de baja compacidad con alto contenido en yesos. Estos materiales presentan la mayor problemática desde el punto de vista geotécnico, debido a procesos de disolución que producen fenómenos de asentamiento y colapso del terreno.
- Entre la D.O. 8+240 y 11+040 el trazado continúa en sentido ONO-ESE sobre depósitos de terraza del Ebro (Q_{T2}) formados por limos y arcillas, con arenas y gravas arenosas por debajo. El nivel freático se sitúa a unos 3–4 metros de profundidad.
- A partir de la D.O. 11+200 la traza gira hacia el Sureste para rodear el núcleo de población de Fuentes de Ebro, sobre depósitos de cono de deyección (Q_D) hasta la D.O. 12+100. Es a partir de este punto donde comienza a atravesar tres zonas de desmonte formadas por relieves terciarios (arcillas y yesos) y terrazas antiguas.
- Entre los desmontes se atraviesan dos valles fluviales cubiertos por depósitos coluviales (Q_c) y de Fondo de Val (Q_v) compuestos por arcillas y limos. En el primer valle fluvial (del río Ginel) existe un nivel freático subsuperficial (1-2 metros de profundidad).
- Desde el final de la última zona de desmonte (D.O. 16+545) hasta el final del proyecto el trazado atraviesa la formación de glaciares cuaternario (Q_G) compuesta de limos, arenas y gravas ricas en yeso.

NIVELES FREÁTICOS EN LA TRAZA. GRADO DE AFECCIÓN

Todos los acuíferos existentes en el ámbito de estudio pertenecen Acuífero del Aluvial del Ebro y Afluentes, dentro de la Unidad Hidrogeológica Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa (406).

El acuífero está constituido por las formaciones del cuaternario aluvial, de llanura de inundación y terrazas bajas conectadas hídricamente con los ríos (Q_{T2}). Litológicamente se componen de gravas heterométricas englobadas en matriz arcillosa o arenolimosas, formando acuíferos libres de alta permeabilidad.

El inventario de puntos de agua así como la realización de las correspondientes prospecciones ha permitido identificar un nivel freático bastante uniforme establecido entre 6 y 9 metros de profundidad en el valle del río Ebro y de entre 1 y 4 metros de profundidad en el valle del río Ginel.

Dentro del trazado de proyecto, estos niveles freáticos afectan a las zonas más bajas en el valle del Ebro (Tramo entre Variantes) así como al cruce del valle del río Ginel (Variante de Fuentes de Ebro).

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

A continuación se caracterizan geotécnicamente cada una de las Unidades Litoestratigráficas diferenciadas afectadas por el trazado de proyecto, en función de los resultados de las campañas de campo y laboratorio realizadas.

Terciario. Oligoceno-Mioceno. Unidad arcillosa basal (T_{R1}). Fundamentalmente arcillas rojas con intercalaciones de niveles de yeso, margas y calizas. Debido a su grado de litificación (consistencia dura), se identifica en laboratorio a estos materiales como gravas con arena (GP-GM según U.S.C.S.) con una fracción fina arcillosa de plasticidad media.

Terciario. Oligoceno-Mioceno. Unidad evaporítica (T_{R2}). Está constituida por una alternancia de arcillas grises y rojas con yesos tabulares y nodulares blancos. El promedio de las muestras analizadas puede clasificarse como arcillas de alta plasticidad con grava (CH). Al igual que ocurre con la unidad anterior, la presencia de gravas obedece a la alta litificación que presentan las arcillas (consistencia dura), lo cual impide su completa disgregación en laboratorio.

Cuaternario. Terraza baja del Ebro (Q_{T2}). Presenta una capa superior, de naturaleza cohesiva, con un espesor de entre 1,5 y 3 metros, formada por arcillas de media plasticidad (CL), de consistencia blanda.

Por debajo se halla la capa granular inferior que se compone de gravas y arenas limosas (GM, SM) de compacidad media a densa.

Cuaternario. Terraza media del Ebro (Q_{T4}). Formada por gravas subredondeadas, poligénicas (ricas en bolos de sílice y calizos), con una matriz limo-arenosa marrón clara (GM). La traza no les afecta directamente.

Cuaternario. Depósitos de fondo de Val (Q_V). Formados por suelos cohesivos, limos y arcillas de media y alta plasticidad (CL, MH) con un estado de consistencia variable entre blando y firme.

Cuaternario. Depósitos de conos de deyección (Q_D). Ampliamente investigados a lo largo de la primera parte del trazado, una muestra promedio de todos los análisis realizados puede clasificarse como un limo yesífero de baja plasticidad con arena (ML), de compacidad floja.

Cuaternario. Depósitos coluviales (Q_C). Formados por arcillas de baja plasticidad con arena, de consistencia firme a muy firme.

Cuaternario. Glacis (Q_G). Una muestra promedio de todos los ensayos realizados se identifica como una arena limosa yesífera con grava (SM), de compacidad media a densa.

Cuaternario. Suelos eluviales (Q_E). Se trata de un horizonte de suelos residuales de entre 2 y 4 metros de espesor, formados por la meteorización del sustrato terciario infrayacente. Se compone de limos y arcillas de media plasticidad con arena (CL-ML). Su estado de consistencia puede calificarse de blando.

Cuaternario. Rellenos de terraplén. Son los existentes en la actual N-232, pudiendo diferenciarse los de la Variante de El Burgo de Ebro, formados mayoritariamente por gravas con arena y limo (GW, GM) y en menor proporción limos (ML) y arenas (SM), y por otra parte los rellenos de la Variante de Fuentes de Ebro, formados por gravas y arenas limosas (GM, SM).

En el Anejo nº 7 de Estudio Geotécnico del Corredor se definen los ensayos de laboratorio realizados a las diferentes muestras obtenidas y los parámetros característicos de cada una de estas Unidades Litoestratigráficas.

ESPESOR DE CAPA VEGETAL

Una vez recopilados todos los datos de espesores de tierra vegetal de todas las prospecciones, se comprueba que los valores oscilaron entre unos extremos de 0 y 0,7 metros, estando su media en unos 0,33 metros:

DESMONTES

Dentro del trazado de proyecto existen tres zonas principales de desmonte, situadas todas ellas en la variante de Fuentes de Ebro:

- D1. D.O. 12+210 a 13+080. Altura máxima: 29 metros.
- D2. D.O. 14+300 a 15+320. Altura máxima: 25 metros.
- D3. D.O. 16+160 a 16+545. Altura máxima: 12 metros.

En este apartado se exponen los criterios generales de diseño de los desmontes de la nueva calzada.

Excavabilidad. Las formaciones que han de verse afectadas por los trabajos de excavación de desmontes son principalmente formaciones terciarias compuestas de arcillas y yesos, organizadas en capas paralelas subhorizontales. Estos materiales se consideran ripables en su totalidad, pudiendo ser excavados mediante medios mecánicos habituales (retroexcavadoras).

Aprovechamiento de materiales. Tal como se cita en el capítulo 2.2.3. de Geología y aprovechamiento de materiales, el 94% del material extraído de los desmontes no es aprovechable para su uso como relleno de los terraplenes. Sólo una pequeña franja de terreno del desmonte D1 (D.O. 12+500 a 13+080) contiene materiales de la Unidad Q_{T2} susceptibles de aprovechamiento en terraplenes cercanos.

Análisis del talud estable de los desmontes. Se ha realizado el análisis de estabilidad de taludes frente al deslizamiento utilizando el programa informático SLIDE de Rocscience, que modeliza roturas en taludes excavados en suelos. Se han introducido para ello los parámetros geotécnicos del terreno obtenidos de la campaña geotécnica, obteniendo un Factor de Seguridad mínimo, adoptando una geometría 3H:2V. Se ha considerado un valor mínimo de F.S = 1,5 como estable a largo plazo.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla.

| <i>Desmonte</i> | <i>Tramo (D.O.)</i> | <i>Altura (m)</i> | <i>Pendiente</i> | <i>FS</i> |
|-----------------|---------------------|-------------------|------------------|-----------|
| D1 - CD | 12+500 a 12+700 | 29 | 3H:2V | 2,14 |
| D1 - CD | 12+700 a 12+900 | 10 | 3H:2V | 1,59 |
| D2 - CD | 14+420 a 14+740 | 25 | 3H:2V | 1,56 |
| D2 - CI | 14+300 a 15+320 | 10 | 3H:2V | 1,83 |
| D2 - CD | 14+740 a 14+860 | 10 | 3H:2V | 1,78 |
| D3 - CD | 16+160 a 16+545 | 12 | 3H:2V | 1,96 |

CD – Calzada Derecha

CI – Calzada Izquierda

RELLENOS

A continuación se muestran de una forma general los criterios más importantes para el diseño de los rellenos de terraplén del proyecto.

Materiales para la formación de rellenos. Debido a la alta proporción de yesos de los materiales procedentes tanto de la excavación de los desmontes como de préstamos cercanos, se han de adoptar medidas especiales en el diseño de las secciones de terraplén, consistentes en el encapsulamiento de núcleos y la interposición de láminas impermeabilizantes en el contacto con la capa de coronación.

Geometría. El trazado cuenta con rellenos de altura variable en general inferior a 10 m, pero que en determinados tramos alcanzan los 12 m.

Buscando un equilibrio entre la garantía de estabilidad a largo plazo y la economía del proyecto, se ha optado en este estudio por adoptar las mismas geometrías que para los proyectos anteriores:

- Terraplenes variante de El Burgo de Ebro: taludes 2H:1V
- Terraplenes variante de Fuentes de Ebro: taludes 3H:2V, excepto el tramo que salva el fondo de valle del río Ginel (D.O. 13+655 a 13+925) con taludes 2H:1V

En el caso del tramo intermedio se ha optado por adoptar un talud de inclinación 3H:2V que, dada la poca altura de los terraplenes a construir y las características geotécnicas del terreno de apoyo, se considera perfectamente válido.

Preparación de la superficie de apoyo del terraplén. En aquellas zonas donde se haya detectado la presencia de suelos blandos con espesores moderados y en ausencia de nivel freático a poca profundidad, se plantea el cajado de la superficie de apoyo del terraplén hasta una determinada profundidad, y con el material extraído se contemplan dos actuaciones en función de su naturaleza:

- Suelos arcillosos de las unidades Q_D y Q_{T2} cohesivo: sanear el material extraído y retirarlo a vertedero. Dicho material ha de ser sustituido por un relleno de igual o mejor calidad que el del propio terraplén.
- Suelos limosos y arenosos de las unidades Q_D , Q_C y Q_V : recompartar el material.

En ambos casos se recomienda la interposición de láminas geotextiles tanto en la base como en el techo de estas capas mejoradas, e incluso en capas intermedias en el caso de la recompartación.

En el caso del terraplén que atraviesa el valle fluvial del río Ginel (D.O. 13+655 a 13+925) la presencia de un espesor importante de suelos blandos de naturaleza cohesiva junto con un nivel freático a poca profundidad, hace necesario un tratamiento previo del terreno consistente en una precarga acelerada con mechas drenantes.

Análisis del talud estable en los terraplenes. Siguiendo la metodología del análisis de taludes en desmontes, se ha realizado un análisis de estabilidad en los taludes de los rellenos más importantes del proyecto.

Para ello se han Introducido en la simulación informática en primer lugar los parámetros geotécnicos de los materiales de relleno del terraplén, correspondientes a los del material de aportación compactado más desfavorable.

Con los parámetros del terreno natural obtenidos de la campaña geotécnica se han obtenido los Factores de Seguridad mínimos frente al deslizamiento, teniendo en cuenta los tratamientos de mejora del terreno previstos para cada tramo.

Tomando como valor mínimo a largo plazo FS = 1,5 se obtienen las siguientes geometrías para los taludes de terraplén por zonas:

GEOMETRÍA DE TALUDES DE TERRAPLÉN Y TRATAMIENTO PREVIO DEL TERRENO

| Tramo | D.O. | Talud | Tratamiento del cimiento |
|-------------------------------------|--|-------|---|
| Variante de El Burgo de Ebro | 0+780 1+500 Vía Servicio Sur | 2H:1V | Recompactación del primer metro de terreno natural |
| | 0+025 0+200 1+500 7+080 Reposic.N-232-a 0+000 0+200 Vía Servic. Norte 0+060 0+300 | | Recompactación de los 2 primeros metros de terreno natural interponiendo lámina geotextil cada metro (también colocadas en la base y en el techo del cimiento). Mismo tratamiento hasta los 5 metros de profundidad en los siguientes puntos: D.O. 2+175 (L=18 m), D.O. 2+475 (L=28 m), D.O. 2+600 (L=22 m), 2+715 (L=18 m), 3+200 (L=20 m), 3+400 (L=18 m), 5+955 (L=36 m), 6+115 (L=34 m) |
| Tramo entre variantes | 7+300 9+700 | 3H:2V | Recompactación del primer metro de terreno natural. Colocación de lámina geotextil en la base del cimiento. |
| | 9+700 11+300 | | Saneado del primer metro de arcillas. Sustitución por material de igual o mejor calidad que el núcleo de terraplén. Colocación de lámina geotextil en la base del cimiento. |
| Variante de Fuentes de Ebro | 11+300 12+100 | 3H:2V | Saneado del primer metro de arcillas. Sustitución por material de igual o mejor calidad que el núcleo de terraplén. Colocación de lámina geotextil en la base del cimiento. |
| | 13+100 13+655 | | Excavación del primer metro de material arenoso, acopio en los márgenes y recompactación . |
| | 13+655 13+925 R1- Ecentro 1+140 R1- Ecentro 1+390 | 2H:1V | Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes de L=15 m, con una capa drenante en la base del terraplén. Precarga con el propio cuerpo del terraplén |
| | 13+925 14+000 | | Saneado de 2 metros de arcillas. Sustitución por material de igual o mejor calidad que el núcleo de terraplén. Colocación de lámina geotextil en la base del cimiento. |
| | 15+875 16+840 R1- Este 1+220 R1- Este 1+360 | 3H:2V | Recompactación del primer metro de terreno natural |

El asiento del sustrato sobre el que se apoyan los terraplenes se ha calculado mediante el método elástico. Dicho cálculo está detallado en el Anejo de Geotecnia del Corredor.

EXPLANADAS EN DESMONTES

La mayor parte de los fondos de explanada están formados por unidades terciarias T_{R1} y T_{R2}, formadas por arcillas de consistencia firme a dura. La alta expansividad que presentan estos materiales y su elevada proporción de yesos hacen que se clasifiquen como marginales y/o inadecuados (IN) según PG-3.

En este caso se hace necesaria la mejora de la explanada, un tratamiento en el que ha de evitarse el uso de capas granulares tratadas con aglomerantes (ya sea cal o cemento), debido a la alta agresividad que presenta el fondo de excavación a estos compuestos.

También han de disponerse zanjas drenantes en la mediana y en las cunetas de la nueva calzada, para evacuar el agua de escorrentía fuera de estas zonas de desmonte.

EXPLANADAS EN TERRAPLÉN

En este proyecto se emplean zonas de préstamo aledañas a la traza como fuente de materiales para terraplén. Estos materiales poseen buenas propiedades desde el punto de vista resistente como material de relleno, pero al encontrarse sobre formaciones terciarias yesíferas o en transición lateral con ellas, presentan una alta contaminación con sulfatos y otras sales solubles.

Por este motivo los materiales de estas zonas de préstamo se clasifican como marginales (IN) según PG-3. Ha de exceptuarse una de las zonas de préstamo, el yacimiento Y-9, que contiene un espesor mayor de 20 metros de gravas clasificadas como suelos tolerables y seleccionados en gran parte de su volumen.

Se ha realizado un estudio específico (que se adjunta en el Apéndice nº 9 del Anejo 07 de Estudio Geotécnico de Corredor) para justificar el empleo de estos materiales, disponiendo las medidas de protección oportunas (espaldones, láminas de geocompuestos impermeabilizantes) en función del contenido de sulfatos del material de préstamo utilizado.

DESVÍO DEL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN

Dentro de este anejo se ha realizado un estudio geotécnico específico para el desvío del canal Imperial de Aragón que por necesidades de proyecto ha de efectuarse entre las D.O. 5+750 a 6+160.

La campaña geotécnica efectuada ha revelado un perfil geotécnico consistente en una primera capa de limos de baja plasticidad (Q_D) flojos de 6 metros de espesor, una capa subyacente de arenas y gravas (Q_{T2}) de compacidad floja a muy densa hasta los 11 metros de profundidad y por debajo el sustrato terciario (indeformable a efectos prácticos) de arcillas y yesos del terciario.

Dada la necesidad de evitar la generación de asentamientos en este tipo de estructuras, se recomienda para el nuevo tramo de canal la adopción de una cimentación profunda mediante pilotes, apoyados o empotrados en la capa T_{R2} terciaria.

AGRESIVIDAD DE LOS HORMIGONES

El contenido en sulfatos se ha analizado en las numerosas muestras obtenidas a lo largo de todas las prospecciones realizadas en la zona.

Considerando todos los datos recabados se recomienda la utilización de cementos sulforresistentes. En cuanto al tipo de exposición, se deberá tomar un tipo Qc.

2.2.9.- TRAZADO GEOMÉTRICO

2.2.9.1.- TRONCO

Se ha tramificado el trazado en tres tramos

1.- Variante de El Burgo de Ebro (D.O. 0+000 a D.O. 7+300):

✓ Calzada Derecha:

- De la D.O. 0+000 a la D.O. 5+460: Se proyecta la calzada derecha.
- De la D.O. 5+460 a la D.O. 7+300: La única actuación sobre la calzada existente en este tramo es el cambio en las dimensiones de los arcones que se materializará mediante pintura.

✓ Calzada Izquierda:

- De la D.O. 0+250 a la D.O. 1+060 (Calzada Izquierda. Tramo 1): Se proyecta la calzada izquierda.
- De la D.O. 1+060 a la D.O. 4+360: La única actuación sobre la calzada existente en este tramo es el cambio en las dimensiones de los arcones que se materializará mediante pintura.
- De la D.O. 4+360 a la D.O. 7+299,914 (Calzada Izquierda Tramo 2): Se proyecta la calzada izquierda.

2.- Tramo entre Variantes (D.O. 7+300 a D.O. 11+300): En este tramo se construyen las dos calzadas nuevas. Se ha definido un eje con sección de nueva autovía.

3.- Variante de Fuentes de Ebro (D.O. 11+300 a D.O. 17+300): Se duplica la calzada de la variante actual por la derecha en todo el tramo.

Para la definición del trazado se ha aplicado la Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-IC, Trazado (año 2000 y modificación del año 2001). Se ha partido de la velocidad de proyecto del estudio informativo que era de 100 Km/h para estudiar durante la redacción si esta velocidad era compatible con lo exigido en la Orden de estudio.

Los criterios básicos de diseño y los parámetros utilizados en el estudio de alternativas fueron los siguientes:

El radio mínimo proyectado es de 480 m, que cumple para $V_p=100$ Km/h. Excepto en la zona final de cruce bajo el AVE, el resto de trazado presenta radios que cumplen para $V=120$ Km/h.

Peraltes correspondientes a la Norma 3.1-IC. de la Instrucción de Carreteras (año 2000).

Longitud de curvas de transición según la Instrucción.

La relación entre radios consecutivos cumple la definida en la tabla 4.7 de la Instrucción para las carreteras del grupo 1.

La longitud de las rectas respeta las limitaciones para las longitudes de la Tabla 4.1 de la Instrucción.

Para la coordinación planta-alzado del trazado se han seguido las recomendaciones y ejemplos de la Norma 3.1-IC. de la Instrucción de Carreteras (año 2000).

La inclinación mayor proyectada es del 4,10%.

El parámetro mínimo cóncavo es de 4.900 m y el convexo de 7.600 m, superiores a los parámetros indicados en la Tabla 5.1 de la Norma para visibilidad de 100 Km/h.

Para el estudio de la visibilidad se ha considerado la distancia de visibilidad de parada que fija la Instrucción para una velocidad de 100 Km/h.

La longitud de las vías de cambio de velocidad de los ramales de enlace se han calculado según el apartado 7.4.4.1.2 de la Instrucción.

La cuneta fijada es de tipo superior y revestida, de la denominada "de seguridad".

2.2.9.2.- ENLACES, TIPOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN

Como criterios generales de diseño en planta de los ramales principales de enlaces, han sido considerados los siguientes:

Los ramales de los enlaces se han diseñado para una velocidad de 40-90 Km/h, no proyectándose radios menores de 50 m.

Las características generales de los parámetros considerados en el diseño de los ramales de enlace son:

- Valor mínimo de la rasante: 0,5%
- El valor mínimo en los parámetros de los acuerdos verticales es 800 m.
- Las inclinaciones están comprendidas entre al +6% y el -6%.

La definición del alzado se extiende a todo el ramal, incluida la parte común del eje con el que conecta.

El Proyecto contempla la adecuación de los cinco enlaces existentes:

- Enlace de El Burgo Oeste: Presenta una tipología de diamante con pesas, en el que se realizan ajustes de ramales para adaptarlo a autovía.

El Estudio Informativo define el enlace con una glorieta central inferior, pero no fue el finalmente construido en las obras de la Variante de El Burgo de Ebro.

Debido a la proximidad con el Enlace de acceso al Polígono Industrial Campo Cabezón, se ha incluido una vía de servicio bidireccional en la margen sur para reponer los dos movimientos suprimidos del enlace de acceso a dicho polígono.

- Enlace de El Burgo Este: Al igual que el enlace anterior, no se corresponde con la tipología definida en el Estudio Informativo. Sin embargo, en la aprobación definitiva del Estudio Informativo ya se indicaba: "se *modificará el enlace denominado El Burgo Este sustituyéndolo por el previsto en el mismo lugar en el estudio informativo del Gobierno de Aragón El-242-Z Autopista de conexión entre la carretera N-II y la N-232. Tramo: Alfajarín-El Burgo de Ebro*".

El Gobierno de Aragón ya ha construido la autopista autonómica ARA-A1 entre el Burgo de Ebro y Villafranca de Ebro, con un enlace de tipo glorieta elevada ovalada que se mantiene en el presente proyecto.

Se ha proyectado la Reposición de la N-232 por el norte del ferrocarril Madrid-Barcelona (cuadrante noroeste) para eliminar la miniglorieta existente que no cumple Normativa.

Igualmente, se han proyectado las modificaciones de ramales para adaptarlo a la solución de autovía.

En el Estudio Informativo estaba previsto dar acceso al Polígono Industrial El Espartal II desde la glorieta del enlace mediante un nuevo vial. El acceso a Saica se realizaba a través de los viales de el Polígono El Espartal II.

Para evitar que los vehículos de acceso a Saica tengan que circular por los viales de El Espartal II, se han proyectado dos vías de servicio desde la glorieta ovalada que conectan los viales de ambos polígonos directamente con la glorieta del enlace.

La vía de servicio sur finaliza en una nueva glorieta desde la que se da acceso a los dos viales principales que presenta El Espartal II.

La vía de servicio norte conecta por el oeste con la red viaria de Saica. La conexión de esta vía de servicio a la glorieta ovalada afecta al Cordel del Paso del Aladrén, que es necesario reponer.

- Enlace de Fuentes Oeste: Es un semienlace que permite los movimientos entre Fuentes de Ebro y Zaragoza. Se proyectan los ajustes necesarios para adaptarlo a la futura autovía.

- Enlace de Fuentes Centro: Tipología de diamantes con pesas. Se completa el movimiento del cuadrante suroeste (ramal 1). Dicho ramal, que no existe en la actualidad, requiere construir una nueva estructura sobre el río Ginel.
- Enlace de Fuentes Este: Tipología de diamantes con pesas. Se realizan ajustes de ramales para adaptarlo a autovía.

2.2.9.3.- SECCIONES TRANSVERSALES TIPO

TRONCO

- Calzada: La autovía constará de dos calzadas. Cada calzada tendrá un ancho de 7,00 m, con 2 carriles de 3,50 m de ancho cada uno.
- Arcenes: Los nuevos viales para la duplicación de la N-232 se han proyectado con arcenes interiores de 1,50 m y exteriores de 2,50 m, excepto en el inicio del proyecto donde se produce una transición de los arcenes interiores existentes a los arcenes de 1,50 m definidos en el resto del trazado. Las calzadas existentes a transformar en autovía tendrán las mismas dimensiones excepto los arcenes interiores de la Variante de El Burgo de Ebro, que serán de 1,00 m.
- Bermas: En las nuevas calzadas proyectadas la berma exterior es de 1,50 m y berma interior es de 1,00 m. En las calzadas existentes de las Variantes de El Burgo de Ebro y de Fuentes de Ebro las bermas son de 1,00 m y 0,90 m respectivamente.
- Taludes: En desmonte es 3H:2V y en terraplén es 2H:1V entre la D.O. 0+000 y 7+300 y entre la D.O. 13+660 y 14+000, y 3H:2V en el resto del proyecto.
- Cunetas: Se han definido las siguientes cunetas:
 - Entre la D.O 0+000 a 11+240 y del 16+500 a final: La cuneta es de tipo superficial con las siguientes medidas:
 - Rama descendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).
 - Rama ascendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).
 - Entre la D.O 11+240 a 16+500: En este tramo se sitúan los tres desmontes más importantes del proyecto y también se proyecta la ampliación de los desmontes de la calzada existente. La cuneta definida es de tipo superficial con las siguientes medidas:

- Rama descendente de 2,40 m de ancho y 0,40 m de profundidad (talud 6H:1V).
- Rama ascendente de 2,40 m de ancho y 0,40 m de profundidad (talud 6H:1V).

En la calzada derecha se ha definido una berma exterior adicional de 1 m, para evitar que la caída de bolos afecte a la cuneta. En la calzada izquierda la berma exterior proyectada es de 4 m por motivos constructivos, ya que se ha querido evitar que las ampliaciones de desmontes sean inferiores a 3 m de ancho, lo que dificultaría su ejecución.

En la ampliación del primer desmonte de la calzada izquierda, entre la D.O 12+250 a 12+460, para evitar desmontar en una zona donde se sitúa un poste de línea eléctrica, se ha proyectado una cuneta de seguridad de 3,6 m de ancho y 0,30 m de profundidad, y además, entre la D.O. 12+315 a 12+345 no se proyectado la berma exterior.

- Mediana: Se incluye a continuación una tabla con el ancho de mediana definido a lo largo del proyecto:

ANCHO DE MEDIANA

| D.O. INICIAL | D.O FINAL | longitud (m) | distancia entre bandas blancas (m) | arcenes interiores | | ancho de mediana (m) |
|--------------|------------|--------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|
| | | | | calzada izquierda (m) | calzada derecha (m) | |
| 0+000,000 | 0+250,000 | 250 | 1,80 | 0,50 | 0,50 | 0,80 |
| 0+250,000 | 1+060,000 | 810 | variable entre 1,80 - 8,00 | 1,00 | 1,50 | variable 0,80 - 5,50 |
| 1+060,000 | 4+360,000 | 3.300 | 8,00 | 1,00 | 1,50 | 5,50 |
| 4+360,000 | 5+460,000 | 1.100 | 8,00 | 1,50 | 1,50 | 5,00 |
| 5+460,000 | 6+962,000 | 1.502 | 8,00 | 1,50 | 1,00 | 5,50 |
| 6+962,000 | 7+253,000 | 291 | variable entre 8,00 - 5,00 | 1,50 | 1,00 | variable entre 5,50 - 2,00 |
| 7+253,000 | 9+080,000 | 1.827 | 5,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 |
| 9+080,000 | 9+140,000 | 60 | variable entre 5,00 - 8,00 | 1,50 | 1,50 | variable entre 2,00 - 5,00 |
| 9+140,000 | 16+880,000 | 7.740 | 8,00 | 1,50 | 1,50 | 5,00 |
| 16+880,000 | 17+750,000 | 870 | variable entre 8,00 - 12,00 (*) | 1,50 | 1,50 | variable 5,00 - 9,00 (*) |

* El Proyecto finaliza con una mediana de 9 m y una distancia entre bandas blancas de 12 m, que es compatible con la solución del Estudio Informativo de la A-68 Tramo: Fuentes de Ebro - Valdealgorfa, que tiene previsto una mediana de 10 m con arcenes interiores de 1 m. Únicamente será necesario que realicen una transición de arcenes interiores de 1,50 m a 1 m para obtener la sección tipo de la alternativa seleccionada.

RAMALES UNIDIRECCIONALES

- Calzada: 4,00 m (más el sobreebancho).
- Arcenes: Arcén derecho de 2,50 m e izquierdo de 1,00 m.
- Bermas: 1,00 m.
- Taludes: En desmante es 3H:2V y en terraplén el mismo que el definido para el tronco en la zona donde se proyecte el ramal.
- Cunetas: La cuneta es de tipo superficial con las siguientes medidas:
 - Rama descendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).
 - Rama ascendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).

VÍAS DE SERVICIO

- Calzada: En la vía de servicio del Enlace el Burgo Oeste la calzada es de dos carriles de 3,00 m (más el sobreebancho) y en las vías de servicio del Enlace El Burgo Este la calzada es de dos carriles de 3,50 m (más el sobreebancho),
- Arcenes: En la vía de servicio del Enlace el Burgo Oeste los arcenes son de 0,50 m y en las vías de servicio del Enlace El Burgo Este los arcenes son de 1,00 m.
- Bermas: 1,00 m.
- Taludes: En desmante es 3H:2V y en terraplén el mismo que el definido para el tronco en la zona donde se proyecte el vial.
- Cunetas: La cuneta es de tipo superficial con las siguientes medidas:
 - Rama descendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).
 - Rama ascendente de 1,50 m de ancho y 0,25 m de profundidad (talud 6H:1V).

GLORIETA

- Calzada: 8,00 m.
- Arcenes: Arcén exterior de 1,00 m y arcén interior de 0,50 m.
- Berma exterior: 1,00 m.
- Taludes: Tanto en desmante como en terraplén el talud es 3H:2V.
- Cunetas: No se han proyectado cunetas en la glorieta del proyecto.

CAMINOS

- Calzada: 5,00 m.
- Arcenes: No se proyectan arcenes.
- Berma: 0,75 m cuando se disponga barrera de seguridad.
- Taludes: Tanto en desmante como en terraplén el talud es 3H:2V.
- Cunetas: La cuneta es de tipo profunda con las siguientes medidas:
 - Rama descendente de 0,90 m de ancho y 0,60 m de profundidad (talud 3H:2V).
 - Rama ascendente de 0,90 m de ancho y 0,60 m de profundidad (talud 3H:2V).

ESTRUCTURAS

➤ Estructuras Paso sobre Canal Imperial D.O. 3+970, Paso sobre Canal Imperial D.O. 6+410, Paso Inferior Camino y Acequia D.O. 11+765 y Paso sobre el Río Ginel - Tronco

- Calzada: Ancho de 7,00 m, con 2 carriles de 3,50 m de ancho cada uno.
- Arcenes: Arcén exterior de 2,50 m e interior de 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,70 m.

➤ Estructura Paso Inferior Enlace el Burgo Oeste D.O. 1+090

- Calzada: Ancho de 7,00 m, con 2 carriles de 3,50 m de ancho cada uno.
- Arcenes: Arcén exterior de 3,10 m e interior de 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,70 m.

➤ Estructura Paso Inferior Enlace Fuentes Centro D.O. 14+005

- Calzada: Ancho de 7,00 m, con 2 carriles de 3,50 m de ancho cada uno.
- Arcenes: Arcén exterior de 2,50 m e interior de 2,00 m.
- Imposta para pretil: 0,70 m.

➤ Estructura Paso Inferior Enlace Fuentes Este D.O. 16+935

- Calzada: Ancho de 7,00 m, con 2 carriles de 3,50 m de ancho cada uno.
- Arcenes: Arcén exterior de 5,60 m e interior de 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,70 m.

➤ Estructura Paso Sobre FC F.O. 1+670

- Calzada: 2 carriles, uno de 3,50 m y otro de ancho variable entre 3,50 m y 4,38 m.
- Arcenes: Arcén exterior variable entre 2,50 m y 3,38 m e interior de 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,90 m.

➤ **Estructura Paso Superior D.O. 9+120.**

- Calzada: Ancho de 7,00 m para el Vial Paso Superior y de 8,00 para la Reposición de la Cañada.
- Arcenes: 1,00 m para el Vial Paso Superior y sin arcenes para la Reposición de la Cañada.
- Separación entre viales: 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,90 m.

➤ **Estructura Paso sobre el Río Ginel - Ramal.**

- Calzada: 4,00 m.
- Arcenes: Arcén exterior de 2,50 m e interior de 1,50 m.
- Imposta para pretil: 0,70 m.

➤ **Marcos para Pasos Inferiores de Caminos (excepto PI 15+987)**

- Ancho libre de 7,00 m.

➤ **Marco Paso Inferior PI 15+987**

- Ancho libre de 9,00 m.

➤ **Losa sobre Acequia D.O. 0+400 Cañada.**

- Ancho Cañada de 8,00 m.

2.2.9.4.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Las características geométricas de los viales integrantes del proyecto se resumen en la siguiente tabla:

| GRUPO | NOMBRE | PK inicial | PK final | LONGITUD | PLANTA | | | | ALZADO | | | |
|---|---|------------|-----------|-----------|------------|------------|----------------------|--------|-------------|--------|-------------------------------|---------------------|
| | | | | | Radio Max. | Radio Min. | Parámetro de Acuerdo | | INCLINACIÓN | | Parámetro de acuerdo vertical | |
| | | | | | | | A max | A min. | % Max. | % Min. | Kv min. Cóncavo (+) | Kv min. Convexo (-) |
| AUTOVÍA | | | | | | | | | | | | |
| | VARIANTE EL BURGO. CALZADA DERECHA | 0+000 | 5+460,000 | 5.460,000 | 18.000 | 804,5 | 410 | 282 | 1,85 | 0,32 | 10.000 | 20.000 |
| | VARIANTE EL BURGO. CALZADA IZQUIERDA. TRAMO 1 | 0+250 | 1+060,000 | 810,000 | 5.000 | 853,5 | 410 | 410 | 1,25 | 0,32 | 15.000 | - |
| | VARIANTE EL BURGO. CALZADA IZQUIERDA. TRAMO 2 | 4+360 | 7+299,914 | 2.939,914 | 17.992 | 5.088 | - | - | 1,50 | 0,50 | 30.000 | 16.000 |
| | TRAMO ENTRE VARIANTES | 7+300 | 11+300 | 4.000,000 | 9.000 | 842,5 | 295 | 295 | 1,75 | 0,30 | 11.000 | 25.000 |
| | VARIANTE DE FUENTES. CALZADA DERECHA | 11+300 | 17+750 | 6.450,000 | 5.011,5 | 480 | 397 | 200 | 4,10 | 0,55 | 4.900 | 7.600 |
| ACTUACIONES CALZADA EXISTENTE VTE. FUENTES | | | | | | | | | | | | |
| | ACTUACIÓN 1 FIRME EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+411,326 | 411,326 | 850 | 800 | 293 | 280 | - | - | - | - |
| | ACTUACIÓN 2 FIRME EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+247,011 | 247,011 | 1.200 | - | - | - | - | - | - | - |
| | ACTUACIÓN 3 FIRME EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+501,351 | 501,351 | 885 | - | - | - | - | - | - | - |
| | ACTUACIÓN 4 FIRME EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+566,849 | 566,849 | 5.000 | 825 | 287 | 287 | - | - | - | - |
| | AMPLIACIÓN 1 CUNETAS EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+560,392 | 560,392 | 1.200 | 800 | 401 | 280 | - | - | - | - |
| | AMPLIACIÓN 2 CUNETAS EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 1+171,749 | 1.171,749 | 5.000 | 675 | 302 | 302 | - | - | - | - |
| | AMPLIACIÓN 3 CUNETAS EXISTENTE FUENTES | 0+000,000 | 0+313,749 | 313,749 | 4.993 | 790 | 278 | 278 | - | - | - | - |
| ENLACE EL BURGO OESTE | | | | | | | | | | | | |
| | RAMAL 1 | 1+000 | 1+360,477 | 360,477 | 2.500 | 130 | 250 | 84 | 2,50 | 0,80 | 1.800 | 2.500 |
| | RAMAL 2 | 2+000 | 2+403,739 | 403,739 | 1.500 | 60 | 230 | 55 | 5,30 | 1,88 | - | 2.800 |
| | RAMAL 4 | 4+000 | 4+197,931 | 197,931 | 2.500 | 1.000 | 364 | 364 | 4,70 | 1,81 | - | 1.250 |
| | VÍA DE SERVICIO | 0+000 | 0+957,698 | 957,698 | 2.500 | 50 | 322 | 45 | 2,00 | 0,25 | 1.500 | 2.500 |
| ENLACE EL BURGO ESTE | | | | | | | | | | | | |
| | RAMAL 2 | 2+000 | 2+397,621 | 397,621 | 2.500 | 900 | 306 | 306 | 6,20 | 0,20 | 1.375 | 900 |
| | RAMAL 3 | 3+000 | 3+319,084 | 319,084 | 3.200 | 3.200 | - | - | 4,90 | 0,50 | 1.375 | - |
| | RAMAL 4 | 4+000 | 4+396,018 | 396,018 | 6.000 | 50 | 267 | 53 | 4,70 | 1,25 | 1.375 | - |
| | RAMAL 5 | 5+000 | 5+384,614 | 384,614 | 2.500 | 130 | 84 | 844 | 1,50 | 0,50 | 2.000 | 8.500 |
| | REPOSICIÓN N-232a | 0+000 | 0+720,591 | 720,591 | 750 | 480 | 268 | 191 | 6,00 | 0,50 | 1.700 | 1.250 |
| | VÍA DE SERVICIO NORTE | 0+000 | 0+847,918 | 847,918 | 2.500 | 115 | 80 | 77 | 5,70 | 0,50 | 1.375 | 1.650 |
| | VÍA DE SERVICIO SUR | 0+000 | 0+217,314 | 217,314 | 90 | 90 | 65 | 65 | 6,00 | 0,50 | 1.000 | 1.000 |
| | GLORIETA POLÍGONO | 0+000 | 0+188,496 | 188,496 | 30 | 30 | - | - | 2,945 | 2,945 | 1.163,044 | 1.163,044 |
| | VIAL A | 0+000 | 0+097,578 | 97,578 | 60 | 60 | - | - | 3,00 | 0,50 | 2.000 | 2.500 |
| | VIAL B | 0+000 | 0+136,316 | 136,316 | 90 | - | 65 | 65 | 1,30 | 0,50 | 4.000 | 20.000 |

| GRUPO | NOMBRE | PK inicial | PK final | LONGITUD | PLANTA | | | | ALZADO | | | |
|-----------------------|--|------------|-----------|-----------|------------|------------|----------------------|--------|-------------|--------|-------------------------------|---------------------|
| | | | | | Radio Max. | Radio Min. | Parámetro de Acuerdo | | INCLINACIÓN | | Parámetro de acuerdo vertical | |
| | | | | | | | A max | A min. | % Max. | % Min. | Kv min. Cónico (+) | Kv min. Convexo (-) |
| ENLACE FUENTES OESTE | | | | | | | | | | | | |
| | RAMAL 1 | 1+000 | 1+373,287 | 373,287 | 430 | 130 | 176 | 80 | 4,00 | 0,77 | 3.500 | - |
| | RAMAL 2 | 2+000 | 2+214,732 | 214,732 | 2.500 | 285 | 294 | 147 | - | - | - | - |
| ENLACE FUENTES CENTRO | | | | | | | | | | | | |
| | RAMAL 1 | 1+000 | 1+479,673 | 479,673 | 2.500 | 900 | 310 | 310 | 2,50 | 0,80 | 3.500 | 2.500 |
| | RAMAL 2 | 2+000 | 2+344,917 | 344,917 | 1.250 | 1.250 | 436 | 436 | 6,00 | 1,49 | - | 2.100 |
| ENLACE FUENTES ESTE | | | | | | | | | | | | |
| | RAMAL 1 | 1+000 | 1+443,304 | 443,304 | 1.100 | 250 | 367 | 118 | 6,00 | 2,24 | - | 5.200 |
| | RAMAL 2 | 2+000 | 2+256,176 | 256,176 | 2.500 | 130 | 103 | 80 | 2,20 | 0,38 | 2.500 | 1.500 |
| PASOS DISTINTO NIVEL | | | | | | | | | | | | |
| | PASO INFERIOR CAMINO DO 7+480 | 0+000 | 0+133,536 | 133,536 | 25 | 25 | - | - | 2,00 | 0,50 | - | 1.500 |
| | VIAL PASO SUPERIOR (DO 9+120) | 0+000 | 0+535,769 | 535,769 | 250 | 60 | 118 | 52 | 6,00 | 0,75 | 1.000 | 1.400 |
| | REPOSICIÓN CAÑADA REAL DE LOS MOJONES | 0+000 | 0+472,016 | 472,016 | 500 | 25 | - | - | 11,50 | 1,20 | 250 | 250 |
| CAMINOS | | | | | | | | | | | | |
| | CAMINO DO 0+300 A 0+960 MI | 0+000 | 0+663,873 | 663,873 | 4.000 | 600 | - | - | 0,55 | 0,30 | 20.000 | - |
| | CAMINO DO 0+660 A 1+070 MD | 0+000 | 0+414,105 | 414,105 | 360 | 15 | - | - | 5,00 | 0,20 | 2.500 | 400 |
| | CAMINO DO 1+360 A 1+490 MI | 0+000 | 0+140,476 | 140,476 | 4.000 | 40 | - | - | 10,00 | 0,45 | 2.000 | 150 |
| | CAMINO DO 1+430 A 1+500 MD | 0+000 | 0+087,419 | 87,419 | 30 | 25 | - | - | 0,35 | 0,35 | - | - |
| | CAMINO DO 1+660 A 2+100 MD | 0+000 | 0+472,197 | 472,197 | 900 | 20 | - | - | 3,60 | 0,20 | 700 | 450 |
| | CAMINO DO 2+060 A 2+100 MI | 0+000 | 0+041,959 | 41,959 | - | - | - | - | 0,50 | 0,50 | - | - |
| | CAMINO DO 2+100 A 3+220 MD | 0+000 | 1+127,287 | 1.127,287 | 4.100 | 20 | - | - | 3,50 | 0,40 | 1.000 | 600 |
| | CAMINO DO 2+120 A 2+470 MI | 0+000 | 0+349,392 | 349,392 | 10.000 | 30 | - | - | 1,30 | 1,00 | - | 5.000 |
| | CAMINO DO 3+250 A 3+920 MD | 0+000 | 0+688,417 | 688,417 | 5.000 | 25 | - | - | 3,50 | 0,35 | 1.500 | 1.200 |
| | CAMINO DO 6+400 A 6+560 MI | 0+000 | 0+169,561 | 169,561 | 180 | 180 | - | - | 2,30 | 2,30 | - | - |
| | REPOSICIÓN CORDEL DEL PASO DEL ALADRÉN | 0+000 | 0+130,983 | 130,983 | 300 | 15 | - | - | 12,50 | 2,00 | 300 | 200 |
| | CAMINO DO 9+090 A 9+190 MD | 0+000 | 0+113,063 | 113,063 | 50 | 25 | - | - | 7,00 | 0,20 | 400 | 400 |
| | CAMINO DO 9+100 A 9+150 MI | 0+000 | 0+064,637 | 64,637 | 25 | 25 | - | - | 6,00 | 1,00 | 0 | 350 |
| | CAMINO DO 9+200 MI | 0+000 | 0+042,691 | 42,691 | 25 | 25 | - | - | 5,00 | 0,50 | 400 | 800 |
| | CAMINO DO 9+230 A 11+680 MD | 0+000 | 2+451,547 | 2.451,547 | 80.000 | 25 | - | - | 2,90 | 0,20 | 2.000 | 1.000 |
| | CAMINO DO 9+680 A 10+890 MI | 0+000 | 1+223,033 | 1.223,033 | 520 | 200 | - | - | 1,80 | 0,20 | 2.500 | 1.500 |

| GRUPO | NOMBRE | PK inicial | PK final | LONGITUD | PLANTA | | | | ALZADO | | | |
|-------|------------------------------|------------|-----------|----------|------------|------------|----------------------|--------|-------------|--------|-------------------------------|---------------------|
| | | | | | Radio Max. | Radio Min. | Parámetro de Acuerdo | | INCLINACIÓN | | Parámetro de acuerdo vertical | |
| | | | | | | | A max | A min. | % Max. | % Min. | Kv min. Cóncavo (+) | Kv min. Convexo (-) |
| | CAMINO DO 11+700 A 11+950 MD | 0+000 | 0+267,241 | 267,241 | 900 | 50 | - | - | 2,40 | 0,20 | 2.500 | - |
| | CAMINO DO 11+760 | 0+000 | 0+038,634 | 38,634 | 25 | 25 | - | - | 0,20 | 0,20 | - | - |
| | CAMINO DO 11+980 A 12+560 MD | 0+000 | 0+638,920 | 638,920 | 1.100 | 25 | - | - | 12,00 | 0,30 | 300 | 400 |
| | CAMINO DO 13+090 A 13+190 MD | 0+000 | 0+109,788 | 109,788 | 25 | 25 | - | - | 3,60 | 1,20 | - | 950 |
| | CAMINO DO 13+380 A 13+560 MD | 0+000 | 0+179,033 | 179,033 | 25 | 25 | - | - | 8,50 | 0,40 | 300 | 350 |
| | CAMINO DO 13+770 | 0+000 | 0+107,100 | 107,100 | 145 | 25 | - | - | 5,20 | 0,30 | 650 | 650 |
| | CAMINO DO 13+900 A 14+000 MD | 0+000 | 0+118,945 | 118,945 | 360 | 30 | - | - | 12,70 | 0,50 | 250 | 250 |
| | CAMINO DO 15+980 A 16+180 MI | 0+000 | 0+192,920 | 192,920 | 5.000 | 5.000 | - | - | 3,30 | 1,30 | 1.600 | - |
| | CAMINO DO 15+600 A 16+680 MD | 0+000 | 0+084,262 | 84,262 | 125 | 125 | - | - | 15,00 | 2,00 | 150 | 150 |
| | CAMINO DO 17+320 A 17+450 MD | 0+000 | 0+156,543 | 156,543 | 25 | 25 | - | - | 4,70 | 0,20 | 300 | 600 |

2.2.10.- CONEXIÓN FINAL CON LA CARRETERA N-232

El Proyecto de Trazado fue sometido en junio de 2016 a Auditoría de Seguridad Viaria. En el Informe de Auditoría se incluía una observación en relación con el diseño del final del tramo de la autovía A-68 que incidía la sobre el riesgo que supone para el usuario el diseño de la pérdida de carril en curva en la transición final de autovía a carretera N-232 coincidiendo con el enlace de Fuentes-Este.

Como consecuencia de este informe, se realizó un estudio en el que se analizaron las diferentes soluciones para la conexión provisional de la autovía con la carretera N-232. Dicho estudio se incluye en el Anejo nº 8 de Trazado Geométrico. La conclusión del mismo es que la mejor solución consiste en prolongar el final del ámbito de Proyecto para que la transición de autovía a carretera convencional se efectúe en el tramo recto de la N-232 posterior al cruce bajo el puente de la línea de AVE Madrid-Barcelona.

Adicionalmente, se realizó otro estudio, también incluido en el Anejo nº 8 de Trazado Geométrico, en el que se analizó la posibilidad de mejorar el trazado en esa zona correspondiente a la parte final del proyecto, para aumentar la seguridad. Como resultado del mismo se decidió proyectar el tramo denominado "Conexión Final" en el que se mejora la curva situada a continuación del cruce bajo en AVE en ambas calzadas y se desplaza la solución de trazado hacia el sur realizando la conexión con la carretera existente una vez pasado el polígono industrial "La Corona".

En el Documento nº 2 Planos se han incluido los planos de la mencionada "Conexión Final", que es necesaria para cumplir con los requisitos de seguridad exigidos y para la conexión provisional de la autovía con la carretera N-232. En el proyecto de construcción se completará la definición en detalle de la misma.

2.2.11.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se ha estudiado la compensación de tierras, fijando el posible déficit que obligaría a acudir a préstamos, y los excesos y sobrantes que sería necesario arrojar a vertedero. Una vez conseguido esto se ha determinado la distancia de transporte de los materiales excavados para ser tenida en cuenta a la hora de justificar el precio de las unidades de obra que forman parte de este capítulo.

Se parte para ello de los siguientes datos:

- El terreno a partir del que se ha realizado este estudio corresponde, para el tronco, a los perfiles transversales de campo y, para el resto de los viales, a la cartografía básica.

- Medición auxiliar de los desmontes distinguiendo tierra vegetal y tierra. En este proyecto no se requiere excavación en roca, ni en tránsito, por lo que los materiales serán excavables mediante métodos mecánicos.

Estas mediciones se obtienen por los siguientes procedimientos:

- ✓ Mediciones de áreas y volúmenes que facilita el programa de trazado.
- ✓ Mediciones complementarias superficiadas directamente de los planos:
 - Sustitución de suelos de baja compacidad.
 - Material seleccionado en cuñas de transición.
 - Demolición del firme en las zonas de calzadas actuales.
- Conclusiones geotécnicas:
 - ✓ Espesores de tierra vegetal.
 - ✓ Taludes de desmonte y terraplén.
 - ✓ Clasificación de los materiales de desmonte según su excavabilidad.
 - ✓ Clasificación de los materiales de desmonte según su utilización.
 - ✓ Coeficientes de paso respectivos de los materiales utilizables.
 - ✓ Sustitución de suelos de baja compacidad.
 - ✓ Tipo de Explanada escogida y clasificación de los fondos de desmontes.
- Medición auxiliar de firmes fundamentalmente en las unidades de firme cuyos materiales procederán de préstamo (suelo seleccionado):

La tierra vegetal presentó valores de espesor que oscilaron entre 0.28 y 0.46 metros. Toda la tierra vegetal excavada será reutilizada en la obra, sin que se produzcan excedentes a vertedero.

Para los cálculos de los volúmenes procedentes de zonas de desmonte se han considerado los correspondientes coeficientes de paso, variables para cada tipo de material entre 0,82 y 0,92, y que se detallan en el correspondiente Anejo 9 de Movimiento de Tierras. Para los materiales de relleno procedentes de la recompactación de los materiales de la traza el coeficiente de paso considerado es de 0,76.

Tras el estudio de todos estos datos se han obtenido los volúmenes de tierras a mover durante la ejecución de las obras. Son los siguientes:

| | |
|---|--------------------------------|
| • Volumen de excavación en Desmonte | 454.798 m ³ |
| • Volumen de Desmorte reutilizable para Terraplenes (T1) | 16.110 m ³ |
| • Volumen de excavación en saneos y recompactaciones | 311.111 m ³ |
| • Volumen total de suelo tipo T1 (*) para Terraplén | 609.080 m ³ |
| • Volumen de suelo tolerable para Terraplén | 291.542 m ³ |
| • Volumen total de suelo marginal T2 ó T3 (*) para Terraplén ... | 127.444 m ³ |
| • Volumen total de suelo tipo T1, T2 ó T3 (*) para saneos y recompactaciones | 104.596 m ³ |
| • Volumen de suelo seleccionado para explanada..... | 346.445 m ³ |
| • Volumen de suelo seleccionado ADICIONAL en explanada | 19.753 m ³ |
| • Volumen de suelo seleccionado en cuñas de transición | 84.757 m ³ |
| • Volumen de suelo adecuado para el firme de los caminos | 21.480 m ³ |
| • Material Tipo Tol, T1, T2 y T3 de Préstamos (**) | 1.011.955 m³ |
| • Material Seleccionado de Préstamos..... | 450.956 m³ |
| • Material adecuado de préstamos | 21.479 m³ |

(*) Materiales para terraplén definidos en Estudio geotécnico.

(**) Corresponde al volumen de suelo tolerable para terraplén + volumen de suelo T1 para terraplén + volumen de suelo T1 y T2 para terraplén menos 16.110 m³ correspondientes al volumen de desmorte.

| | |
|--|------------------------------|
| Tierra Vegetal Excavada..... | 212.915 m ³ |
| • Tierra Vegetal Reutilizada | 212.915 m ³ |
| • Tierra Vegetal Excedente | 0 m³ |
| • Suelo Inadecuado Excavado (tierras limpias)..... | 481.665 m ³ |
| • Volumen de excavación en mejora de cimentaciones en marcos y estructuras..... | 17.706 m ³ |
| • Total Material a Vertedero | 499.371 m³ |

Se llevarán a un Gestor Autorizado de Residuos los siguientes volúmenes de demolición:

- Volumen de firme demolido.....80.196 m³.
- Volumen de demolición fábrica de hormigón.....4.211 m³.

Además de estos volúmenes de demolición, se prevé la demolición de 2.586 m de bordillos.

Se han realizado los correspondientes diagramas de masas para los materiales de relleno de terraplén y suelo seleccionado para explanada. Estos diagramas se muestran en el correspondiente Anejo 9 de Movimiento de Tierras, en donde se incluyen los volúmenes a utilizar de cada zona de préstamo.

Se han calculado las distancias medias de transporte de las tierras de las zonas previstas de préstamo a obra, resultando los valores siguientes:

- Yacimiento Y1 DM=5.562 m
- Yacimiento Y2: DM= 1.300 m
- Yacimiento Y3: DM= 1.666 m
- Yacimiento Y4: DM= 1.354 m
- Yacimiento Y6: DM= 1.367 m
- Yacimiento Y7: DM= 5.267 m
- Yacimiento Y8: DM= 351 m
- Yacimiento Y9: DM=6.675 m

El volumen de materiales destinados a vertedero es de 499.371 m³. Como vertederos se han seleccionado inicialmente 10 emplazamientos denominados desde V1 a V10 y se ha descartado posteriormente el vertedero V-1 por estar situado en una zona donde existe un yacimiento arqueológico denominado Fortín, por lo que queda invalidado para su uso.

2.2.12.- FIRMES

Se resumen en este apartado las características del firme diseñado en los viales del proyecto.

CATEGORÍA DEL TRÁFICO:

La categoría del tráfico se ha establecido en el Anejo Nº 10 Firmes y Pavimentos.

Con el fin de homogeneizar en lo posible las diferentes secciones de firme del proyecto y puesto que la vía objeto de proyecto es una autovía, se ha subido a T32 la categoría de los ejes con T41 y T42, resultando en resumen las siguientes categorías para el dimensionamiento de firmes:

- Tronco de autovía: se dimensiona para una categoría T2, de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.2.7 de esta memoria.
- Enlace de El Burgo Oeste se dimensionan para una categoría T2 los ramales 1 y 4, y para T32 los ramales 2 y 3 y la vía de servicio.

- Enlace de El Burgo Este se dimensionan para una categoría T2 los ramales 1, 2, 3 y 4, la glorieta de El Espartal y las vías de servicio norte y sur; para una categoría T31 la Reposición de la N-232a y para T32 en el ramal 5.
- Enlace de Fuentes Oeste se dimensionan para una categoría T2 los ramales 1 y 2.
- Enlace Fuentes Centro se dimensionan para una categoría T32 los ramales 1 y 2.
- Enlace de Fuentes Estese dimensiona para una categoría T31 el ramal 2 y para T32 el ramal 1.

TIPO DE EXPLANADA:

Para el caso de tramos de autovía de nueva construcción, la “Nota de Servicio 5/2006 sobre explanaciones y capas de firme tratadas con cemento” indica que se debe disponer una categoría de explanada tipo E3.

Sin embargo, los altos contenidos en sulfatos de los materiales de la traza desaconsejan el tratamiento de suelos con adición de aglomerantes, descartándose, por tanto, cualquiera de las soluciones propuestas por la instrucción de firmes para la obtención de una explanada tipo E3, pues todas ellas requieren suelos estabilizados in situ con cal o cemento.

Siguiendo el criterio general de disponer la explanada con mejor capacidad portante de las posibles, se ha seleccionado la explanada E2. Dentro de las distintas soluciones definidas en la Norma 6.1-IC para la formación de dicha explanada, se han descartado, por los motivos comentados, todas las que requieren el uso de suelos estabilizados in situ con cal o cemento. Se ha realizado un estudio comparativo del resto de alternativas definidas en la Norma 6.1-IC para obtener explanada E2, que se incluye en el Anejo N° 10 Firmes y Pavimentos, cuyo resultado es que la solución de explanada consiste en 75 cm de suelo seleccionado sobre materiales asimilables a suelo tolerable, y de 100 cm sobre suelos marginales.

La tramificación de la explanada se incluye en la siguiente tabla:

| TRAMIFICACIÓN DE LA EXPLANADA Y DEL TIPO DE SECCIÓN A EMPLEAR | | | | | | |
|---|---|------------|--------------|--|--|--------------------------------|
| D.O. inicial | a | D.O. final | Longitud (m) | Sección | Explanada E-2 | Geocompuesto impermeabilizante |
| 0+000 | | 0+730 | 730 | Sección terraplén con Material Tolerable | 0,75 m suelo seleccionado | NO |
| 0+730 | | 2+888 | 2.158 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado (ver Nota 1) | SI |
| 2+888 | | 2+975 | 87 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado (ver Nota 2) | SI |
| 2+975 | | 3+435 | 460 | Sección terraplén con Material Tolerable | 0,75 m suelo seleccionado | NO |
| 3+435 | | 5+425 | 1.990 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado (ver Nota 2) | SI |
| 5+425 | | 5+853 | 428 | Sección terraplén con Material Tolerable | 0,75 m suelo seleccionado | NO |
| 5+853 | | 7+100 | 1.247 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado | SI |
| 7+100 | | 7+300 | 200 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 7+300 | | 11+038 | 3.738 | Sección terraplén con Material Tolerable | 0,75 m suelo seleccionado | NO |
| 11+038 | | 11+300 | 262 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 11+300 | | 11+600 | 300 | Sección terraplén con Material Tolerable | 0,75 m suelo seleccionado | NO |
| 11+600 | | 12+220 | 620 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado | SI |
| 12+220 | | 13+082 | 862 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 13+082 | | 14+370 | 1.288 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado | SI |
| 14+370 | | 15+480 | 1.110 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 15+480 | | 15+620 | 140 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado | SI |
| 15+620 | | 15+660 | 40 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 15+660 | | 16+177 | 517 | Sección terraplén con Material T2 o T3 | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 16+177 | | 16+540 | 363 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |
| 16+540 | | 16+958 | 418 | Sección terraplén con Material T1 | 0,75 m suelo seleccionado | SI |
| 16+958 | | 17+750 | 792 | Sección desmonte | 1,00 m suelo seleccionado | SI |

Nota 1: Para dar continuidad al geocompuesto impermeabilizante de la calzada actual, se rellenará con suelo tolerable por debajo del suelo seleccionado hasta llegar a la cota del geocompuesto existente

Nota 2: Para dar continuidad al geocompuesto impermeabilizante de la calzada actual, se ampliará el espesor del suelo seleccionado hasta llegar a la cota del geocompuesto existente.

En cuanto a la explanada del resto de viales del proyecto, se adoptará la misma que se seleccione para el tronco ya que en todos ellos son aplicables los razonamientos expuestos, y porque la reducción del número de unidades de obra facilita el proceso constructivo y lo abarata

TIPO DE FIRME:

En la selección del tipo de firme se ha tenido en consideración la disponibilidad de materiales en la zona próxima a la obra, la ubicación geográfica de la obra, las consideraciones técnico-económicas y el estudio económico.

Firme en el Tronco

El tronco de la autovía se afirma con sección 221, formada por 25 cm de Mezcla Bituminosa sobre 25 cm de Zahorra Artificial.

La distribución de espesores y capas, de acuerdo a la recomendación de la instrucción de proyectar el menor número de capas posible, es:

| | |
|-----------------------|---|
| Capa de Rodadura: | 3 cm de M.B.C. tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60BP3 ADH |
| Capa Intermedia: | 7 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa de Base: | 15 cm de M.B.C. tipo AC32 base BC50/70 G |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 25 cm de Zahorra Artificial |

Los carriles y cuñas de aceleración y deceleración de los ramales que conectan con el tronco se han proyectado con el mismo firme que éste

Firme en los ramales de enlaces y glorietas

Puesto que la categoría de explanada en todos los ejes es la misma y con el fin de simplificar el dimensionamiento de los firmes se han agrupado éstos por categorías de tráfico. El resultado se expone a continuación:

Categoría de Tráfico T2:

Enlace de El Burgo Este. Ramal 1
 Enlace de El Burgo Este. Ramal 2
 Enlace de El Burgo Este. Ramal 3
 Enlace de El Burgo Este. Ramal 4
 Enlace de El Burgo Este. Glorieta El Espartal
 Enlace de El Burgo Este. V.Servicio Norte
 Enlace de El Burgo Este. V.Servicio Sur
 Enlace de El Burgo Oeste. Ramal 1
 Enlace de El Burgo Oeste. Ramal 4
 Enlace de Fuentes Oeste. Ramal 1
 Enlace de Fuentes Oeste. Ramal 2

Categoría de Tráfico T31:

Enlace de Fuentes Este. Ramal 2

Categoría de Tráfico T32:

Enlace de El Burgo Este. Ramal 5
 Enlace de El Burgo Oeste. Ramal 2
 Enlace de El Burgo Oeste. Ramal 3
 Enlace de El Burgo Oeste. V.Servicio
 Enlace de Fuentes Centro Ramal 1
 Enlace de Fuentes Centro Ramal 2
 Enlace de Fuentes Este. Ramal 1

En los ramales cuya categoría de tráfico es la T2, por homogeneidad y simplicidad constructiva se selecciona la sección 221 del catálogo de secciones de firme, constituida por un paquete de mezclas bituminosas de espesor 25 cm sobre otro de 25 cm de zahorra artificial.

La distribución por capas del firme es la siguiente:

| | |
|-----------------------|--|
| Capa de Rodadura: | 6 cm de M.B.C. tipo AC22 surf BC50/70 D |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa Intermedia: | 7 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa de Base: | 12 cm de M.B.C. tipo AC32 base BC50/70 G |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 25 cm de Zahorra Artificial |

En los ramales con categoría de tráfico T31 se escoge la sección 3121, constituida por un paquete de mezclas bituminosas de espesor 16 cm sobre otro de 40 cm de zahorra artificial.

La distribución del firme es la siguiente:

| | |
|-----------------------|--|
| Capa de Rodadura: | 6 cm de M.B.C. tipo AC22 surf BC50/70 D |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa Intermedia: | 10 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 40 cm de Zahorra Artificial (20 + 20 cm) |

En los viales con categoría T32 se selecciona la sección 3221, formada por un espesor de 15 cm de mezclas bituminosas sobre 35 cm de zahorra artificial.

La distribución por capas adoptada es la siguiente:

| | |
|-----------------------|--|
| Capa de Rodadura: | 6 cm de M.B.C. tipo AC22 surf BC50/70 D |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa Intermedia: | 9 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 35 cm de Zahorra Artificial (20 + 15 cm) |

Firme en reposición de carreteras

La única carretera que se repone es la N-232a, que cuenta con una categoría de tráfico T31.

Por homogeneidad en la ejecución de las obras, la sección de firme seleccionada es la 3121 con una distribución de capas y un afirmado de los arcenes idénticos a los considerados en los ramales con igual categoría de tráfico. La distribución del firme por capas es la siguiente:

| | |
|-----------------------|--|
| Capa de Rodadura: | 6 cm de M.B.C. tipo AC22 surf BC50/70 D |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| Capa Intermedia: | 10 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 40 cm de Zahorra Artificial (20 + 20 cm) |

Firme en estructuras

En las estructuras a ampliar se dispone la misma capa de rodadura indicada para el tronco. Por tanto, el firme de la ampliación en las estructuras pertenecientes a la autovía A-68 estará formado por una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 y espesor de 3 cm sobre otra de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 binBC50/70 S, colocada sobre el tratamiento de impermeabilización del tablero.

En las estructuras de ramales y glorieta de nueva creación se dispone la capa de rodadura del vial en que se ubican, consistente en 6 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 surf BC50/70 D.

La impermeabilización de los tableros de puentes se hará con una imprimación de emulsión bituminosa tipo C60BF4 IMP o C50BF4 IMP, sobre la que se extenderá un mástic asfáltico.

En los pasos inferiores tipo pórtico o marco se dispondrá el paquete de firme completo que corresponda al ramal o camino.

Firme en desvíos provisionales

El firme a disponer para pavimentar los desvíos provisionales corresponde a una sección 4221. Se compone de las siguientes capas:

| | |
|-----------------------|---|
| Capa de Rodadura: | 5 cm de M.B.C. tipo AC16 surf BC50/70 D |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 25 cm de Zahorra Artificial (25 cm) |

Firme en caminos

El firme en caminos agrícolas consistirá en una capa de 30 cm de zahorras artificiales, que se asentará sobre otra capa de 30 cm de suelo adecuado.

El firme empleado para pavimentar los caminos asfaltados que se reponen compondrá de las siguientes capas, correspondientes a la sección de menor categoría del catálogo de la Instrucción, la sección 4221:

| | |
|-----------------------|---|
| Capa de Rodadura: | 5 cm de M.B.C. tipo AC16 surf BC50/70 D |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 25 cm de Zahorra Artificial (25 cm) |

Firme en Pasos de Mediana

En los pasos de mediana se dispondrá en mismo firme que en los arcenes interiores del tronco. La distribución de espesores y capas es:

| | |
|-----------------------|---|
| Capa de Rodadura: | 3 cm de M.B.C. tipo BBTM 11B PMB 45/80-60 |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60BP3 ADH |
| Capa Intermedia: | 7 cm de M.B.C. tipo AC22 bin BC50/70 S |
| Riego de Imprimación: | Emulsión bit. C50BF4 IMP |
| Capa de Subbase: | 40 cm de Zahorra Artificial (15 + 25 cm) |

Refuerzo de firme en el Polígono El Espartal II

En el vial sur del Polígono el Espartal II se ha proyectado un refuerzo del firme con las siguientes capas:

| | |
|----------------------|---|
| Capa de Rodadura: | 5 cm de M.B.C. tipo AC22 surf BC50/70 D |
| Riego de adherencia: | Emulsión bit. C60B3 ADH |
| | FIRME EXISTENTE |

BETUNES

Los betunes a disponer serán de los siguientes tipos:

- ✓ Betún modificado con polímeros tipo PMB 45/80-60 en la capa de rodadura del tronco, proyectada con mezcla bituminosa discontinua.
- ✓ Betún mejorado con caucho BC 50/70 - o betún convencional B 60/70 en caso de que en obra no pueda disponerse del anterior- en mezclas bituminosas en caliente de tipo continuo para capas de rodadura, intermedia y de base.

Se relacionan a continuación los betunes a emplear en la fabricación de las distintas mezclas bituminosas:

| TIPO DE MEZCLA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|----------------|-----------------------------|--------------------|---------|---------|---------|
| | T2 (autovía) | T2 (otros ejes) | T31 | T32 | T4 |
| BBTM 11B | PMB 45/80-60 | - | - | - | - |
| AC16 surf D | - | - | - | - | BC50/70 |
| AC22 surf D | - | BC50/70 | BC50/70 | BC50/70 | - |
| AC22 bin S | BC50/70 | BC50/70 | BC50/70 | BC50/70 | - |
| AC32 base G | BC50/70 | BC50/70 | - | - | - |

NOTA: En caso de que en obra no pueda disponerse de betún mejorado con caucho se sustituirá el betún BC50/70 por el betún B60/70.

2.2.13.- DRENAJE

El drenaje se ha dimensionado de acuerdo con los criterios de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La asignación de la precipitación sobre cada cuenca se ha realizado para los períodos de retorno que se especifican a continuación:

| Tipo de Obra | Período de Retorno |
|-------------------------------------|--------------------|
| Obras de Drenaje Longitudinal: | 25 años |
| Obras de Drenaje Transversal (ODT): | 100 años |
| Estructura sobre el río Ginel: | 500 años |

Los caudales de aportación de las cuencas se han calculado para los periodos de retorno de 500, 100 y 25 años, siguiendo la metodología de la Norma 5.2-IC.Orden FOM/298/2016.

El análisis hidráulico de las obras de drenaje transversal y de la estructura del río Ginel se ha realizado, además de para las hipótesis indicadas que corresponden a los caudales de diseño, para otra hipótesis adicionales que solicitó la Confederación Hidrográfica del Ebro. Así, en el caso de las ODT se ha estudiado el funcionamiento para la avenida correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, y el estudio hidráulico del río Ginel se ha efectuado también para las avenidas de 10 y 100 años.

El río Ginel es el cauce más importante de los que cruza el trazado de la duplicación de la N-232. El cruce se produce en la D.O 13+785 del proyecto. La cuenca de este río tiene una superficie de 74,58 km² y una longitud de 20 km. La vegetación de los suelos por los que se extiende corresponde a matorral, cultivos de labor intensiva y de regadío y alguna pequeña superficie de terreno improductivo.

En la calzada existente la estructura sobre el cauce del Ginel tiene una luz libre recta de 32,32 m, con una longitud total de tablero de 34,84 m. En la nueva calzada derecha de la autovía y en el ramal 1 del "enlace de Fuentes Centro" se proyectan sendas estructuras de dos vanos de 30 y 40 m de luz, situando la pila en el borde del camino que cruza por debajo, y los estribos fuera de los límites de la vegetación de ribera. Las soluciones económicamente compatibles para evitar la afección a la vegetación de ribera requieren un mínimo de dos vanos.

Las sobreelevaciones producidas por la nueva estructura son las siguientes:

| Cota de inundación en metros en la sección inmediatamente aguas arriba del puente sobre el Río Ginel | | | |
|--|---------------|------------------|--------------------|
| | Cota de fondo | Situación actual | Situación con A-68 |
| Avenida Ordinaria | 201,97 | 203,28 | 203,45 |
| T=100 años | 201,97 | 204,05 | 204,31 |
| T=500 años | 201,97 | 204,80 | 205,07 |

Sobreelevaciones en cm en la sección inmediatamente aguas arriba del nuevo puente sobre el Río Ginel

| | Altura de agua actual (m) | Altura de agua con A-68 (m) | Sobreelevación Situación con A-68 (cm) |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| Avda Ordinaria (T=10 años) | 1,31 | 1,48 | 17 |
| T=100 años | 2,08 | 2,34 | 26 |
| T=500 años | 2,83 | 3,10 | 27 |

Se han representado los límites de inundación del cauce para las avenidas indicadas para comprobar los efectos producidos por la duplicación de calzada respecto a la situación actual y resultan prácticamente irrelevantes.

Se ha calculado la socavación global y local del cauce en la zona de las pilas y estribos se han tenido en cuenta para definir las protecciones necesarias de escollera en la cimentación de las pilas del puente y para determinar la profundidad de la cara superior de los encepados.

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se ha efectuado un recorrido por la traza con objeto de detectar y definir las obras de drenaje existentes, para poder determinar su posible aprovechamiento, y se ha realizado un inventario que se presenta en el anejo nº 11 de Drenaje.

Dado el carácter duplicación de calzada de unas obras relativamente recientes que tiene este proyecto, todas las ODT existentes en la N-232 se aprovecharán, prolongándolas por el lado de la duplicación. En el tramo entre variantes, en el que, como se ha comentado, se construye la sección de autovía completa elevada respecto a la carretera existente, las obras de drenaje transversal son todas de nueva ejecución. La relación de obras de drenaje transversal es la siguiente:

RELACIÓN DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

| DENOMINACIÓN | D.O. | CUENCA | SECCIÓN | PENDIENTE (tanto por uno) | LONGITUD ACTUAL (m) | LONGITUD TOTAL (m) | ESVIAJE (g) |
|---|------------|--------|---------------------------|------------------------------|--|-----------------------|----------------|
| TRONCO | | | | | | | |
| OD 0+289 (1) | 0+289,612 | 2 | tubo Ø 1,00 | 0,0039 | 75,24 | 88,11 | -32,3406 |
| OD 0+822 | 0+822,199 | 3 | 3 rectangulares 2,00x2,00 | 0,0048 | 0,00 | 49,87 | 0,0000 |
| OD 1+253 | 1+253,202 | 4 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0014 | 68,52 | 83,51 | -9,1158 |
| OD 1+414 | 1+414,311 | 5 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0095/0,0007 | 59,53 | 78,56 | 0,3161 |
| OD 1+846 | 1+845,742 | 6 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0101 | 38,76 | 57,82 | -0,2319 |
| PI CAM 2+105 | 2+105 | 7 | rectangular 7,00x5,30 | 0,0135 | 17,00 | 35,88 | -3,0634 |
| OD 2+452 | 2+452,026 | 8 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0078 | 29,55 | 43,70 | -18,5900 |
| OD 2+894 | 2+894,501 | 9 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0075 | 22,80 | 41,04 | 31,9421 |
| OD 3+852 | 3+851,878 | 10 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0101 | 24,87 | 41,60 | 1,4375 |
| P CANAL 3+970 | 3+970 | 11 | Desagüe pto bajo a pozo | VARIABLE | Se desagua el punto bajo del camino bajo estru | | |
| OD 4+280 | 4+280,162 | 12 | tubo Ø 1,80 | 0,0146 | 26,08 | 35,74 | -2,7008 |
| PI CAM 4+825 | 4+825 | 13 | rectangular 7,00x5,30 | 0,0156 | 17,91 | 33,44 | -1,9218 |
| OD 4+856 | 4+855,591 | 14 | 2 rectangulares 2,50x2,50 | 0,0073 | 27,36 | 40,47 | -1,8925 |
| OD 5+316 | 5+316,005 | 15 | tubo Ø 1,80 | 0,0134 | 30,61 | 43,76 | -1,2756 |
| OD 5+756 | 5+756,219 | 17 | tubo Ø 1,80 | 0,0271 | 35,80 | 53,97 | 2,5495 |
| OD 6+225 | 6+224,705 | 18 | tubo Ø 1,80 | 0,0319 | 21,34 | 40,00 | 2,7465 |
| OD 6+671 | 6+671,155 | 19 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0177 | 25,44 | 44,58 | 1,7776 |
| OD 7+031 | 7+031,249 | 20 | rectangular 2,50x2,50 | 0,0163/0,0138/0,0205 | 34,32+18,51 | 65,18 | 1,6229 |
| OD 7+900 | 7+900,000 | 22 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0050 | 0,00 | 31,14 | 0,0000 |
| OD 8+119 | 8+119,498 | 23 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0169 | 0,00 | 30,00 | -9,9403 |
| OD 8+310 | 8+310,245 | 24 | 3 rectangulares 2,50x2,50 | 0,0222 | 0,00 | 33,88 | -15,6052 |
| OD 8+637 | 8+637,250 | 25 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0064 | 0,00 | 30,45 | -7,0264 |
| OD 9+198 | 9+197,915 | 26 | rectangular 4,00x2,50 | 0,0050 | 0,00 | 38,53 | 8,3000 |
| OD 9+600 | 9+600,000 | 27 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0185 | 0,00 | 32,96 | 0,0000 |
| OD 10+325 | 10+325,000 | 28 | 4 rectangulares 2,50x2,50 | 0,0047 | 0,00 | 33,14 | 0,0000 |
| OD 10+640 | 10+640,000 | 29 | rectangular 4,00x2,50 | 0,0101 | 0,00 | 32,52 | 0,0000 |
| OD 11+341 | 11+341,475 | 30 | 4 rectangulares 2,00x2,00 | 0,0069 | 23,24 | 40,18 | 32,4423 |
| OD 12+130 | 12+130,473 | 33 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0265 | 18,10 | 34,63 | 0,0316 |
| OD 12+477 | 12+476,684 | 34 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0707/0,0820 | 18,30 | 31,89 | 0,1226 |
| OD 12+699 | 12+699,425 | 35 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0311 | 26,35 | 40,26 | 23,0326 |
| OD 13+190 | 13+190,137 | 36 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0143 | 28,05 | 42,73 | -0,9933 |
| OD 16+076 | 16+075,603 | 39 | 5 rectangulares 4,00x2,50 | 0,0010 | 32,66 | 49,89 | -0,8930 |
| OD 16+750 (2) | 16+750,012 | 40 | rectangular 2,00x2,00 | 0,0108 | 90,18 | 90,18 | 0,7559 |
| OD 17+649 | 17+649,535 | 41 | rectangular 2,50x1,30 | 0,0061 | 19,81 | 33,66 | -0,1370 |
| ENLACE EI BURGO OESTE. VÍA DE SERVICIO | | | | | | | |
| OD 0+759 | 0+759,161 | 3 | 3 rectangulares 2,00x2,00 | 0,0053 | 0,00 | 13,20 | 15,9504 |
| ENLACE EI BURGO ESTE. VÍA DE SERVICIO SUR | | | | | | | |
| OD 0+055 | 0+055,63 | 21 | tubo Ø 1,80 | 0,0437 | 0,00 | 23,82 | 6,0667 |
| OD 0+170 | 0+170,000 | 22-1 | tubo Ø 1,50 | 0,0060 | 0,00 | 13,24 | 0,0000 |
| ENLACE EI BURGO ESTE. VÍA DE SERVICIO NORTE | | | | | | | |
| OD 0+093 | 0+093,59 | 21 | tubo Ø 1,80 | 0,0141 | 0,00 | 58,74 | -37,1670 |
| ENLACE EI BURGO ESTE. PI CAMINO D.O. 7+480 | | | | | | | |
| OD 0+081 | 0+081,265 | 21 | tubo Ø 1,20 | 0,0057 | 0,00 | 8,82 | 47,4664 |
| CAMINO D.O. 0+300 A 0+960 M.I. (ES EL MISMO QUE EL 0+289 TRONCO) | | | | | | | |
| OD 0+007 | 0+007,364 | 2 | tubo Ø 1,00 | 0,0039 | 75,24 | 88,11 | -36,5254 |
| CAMINO D.O. 11+980 A 12+560 M.D. | | | | | | | |
| OD 0+198 | 0+197,550 | 33 | tubo 2 Ø 1,20 | 0,0060 | 14,44 | 16,62 | 46,6890 |
| OD 0+547 | 0+547,218 | 34 | tubo Ø 1,50 | 0,0704 | 0,00 | 12,92 | -10,6487 |
| CAMINO D.O. 13+090 A 13+190 M.D. | | | | | | | |
| OD 0+091 | 0+091,088 | 36 | tubo Ø 1,00 | 0,0019 | 7,21 | 10,96 | -14,8236 |

(1) esta ODT no se afecta en el tronco, pero se prolonga en su salida bajo el Camino D.O. 0+300 a 0+960, denominándose OD 0+007.

(2) esta ODT no se afecta.

En lo referente al drenaje longitudinal, se ha proyectado una cuneta de mediana de diferentes características en los distintos tramos para adecuarse a los condicionantes de la duplicación de calzada. Debido a los problemas de gálibo en las zonas de estructuras y de algunas obras de drenaje existen diferencias de cota entre la calzada actual y la de la duplicación que impiden diseñar en la mediana una cuneta de seguridad. Se ha proyectado en la duplicación de la variante de El Burgo de Ebro una cuneta de mediana superficial, revestida de hormigón, triangular, de taludes 2H/1V, de 0,30 m de profundidad y 1,20 m de ancho situada en la arista de corte de los terraplenes de ambas calzadas. Entre la D.O. 0+730 y 1+562 el talud de la calzada derecha por el lado de la mediana será el 1,5H/1V, debido al desnivel existente entre calzadas. En todo caso, los taludes de la mediana se revestirán en su totalidad.

En la duplicación de la variante de Fuentes de Ebro la cuneta de mediana tiene las mismas características pero con taludes 1,5H/1V y ancho 0,90 m. Desde la D.O. 14+865 hasta la D.O. 15+520 y desde la D.O. 16+947 la D.O. 17+300, la profundidad de esta cuneta pasa a ser de 0,40 porque la de 0,30 m resulta insuficiente y se ha considerado preferible evitar la disposición de colectores, por motivos de mantenimiento. En todo caso, como los taludes de la mediana se revisten en su totalidad la capacidad disponible es mayor.

En el tramo entre variantes se proyecta una cuneta de seguridad en la mediana, superficial, revestida de hormigón, triangular, de taludes 6H/1V, de 0,30 m de profundidad y 3,60 m de ancho. Hay un pequeño tramo de mediana reducida donde el ancho de la cuneta es de 2,0 m. A partir del desagüe de mediana de la D.O. 11+038, la cuneta de mediana es la misma que en la variante de Fuentes de Ebro, puesto que da continuidad a dicha cuneta.

Hay dos tramos, desde la D.O. 0+000 a la D.O. 0+730 y desde la D.O. 7+300 a la D.O. 9+080, donde el ancho de mediana es reducido. En estos tramos se dispone un caz por el lado de la mediana al que vierte el peralte, porque no hay espacio suficiente para disponer una cuneta de mediana.

Sólo existen tres desmontes altos en el proyecto, que se sitúan en la variante de Fuentes de Ebro. En ellos se ha proyectado una cuneta superficial, revestida de hormigón, triangular, de taludes 6H/1V interior y 6H/1V exterior, de 0,40 m de profundidad y 4,80 m de ancho, iniciada en el borde exterior de la berma. El motivo es para separar los taludes de desmonte de la calzada y minimizar la acción de los sulfatos disueltos en el agua, procedentes de los terrenos aledaños, sobre las capas del firme. Se han dispuesto asimismo zanjas drenantes de 3,0 m de profundidad bajo dichas cunetas para rebajar el nivel freático.

En el resto del tronco y de los ramales de enlace la cuneta proyectada es superficial, revestida de hormigón, triangular, de taludes 6H/1V interior y 6H/1V exterior, de 0,25 m de profundidad y 3,00 m de ancho, iniciada en el borde exterior de la berma.

En la vía de Servicio del enlace de El Burgo Oeste, por motivos de espacio, se ha dispuesto una cuneta superficial revestida triangular de taludes 2H/ 1V por ambos lados, iniciada en el borde exterior de la berma, que no es de seguridad.

En los caminos agrícolas no pavimentados se dispone una cuneta profunda triangular de taludes 1,5H/1V por ambos lados, de 0,60 m de profundidad y 1,80 m de ancho, iniciada en el borde superior de la calzada. En algún caso, se ha tenido que revestir por motivos de capacidad e incluso realizar una cuneta más profunda donde no resulta suficiente

Se han proyectado cunetas de pie de talud cuando el terreno vierte hacia los terraplenes de los viales, y también para recoger y canalizar el agua de las bajantes de terraplén.

Todas las cunetas proyectadas se encuentran definidas en el anejo nº 11 y en los correspondientes planos de detalles de drenaje.

Se han proyectado bordillos en coronación de los terraplenes con alturas superiores a 3,0 m por el lado de la calzada donde vierte el peralte y bajantes de terraplén distanciadas un máximo del orden de 50 m para canalizar y evacuar el agua recogida por los bordillos.

En todos los puntos bajos se han proyectado los correspondientes desagües transversales de drenaje longitudinal.

Para resolver el problema de infiltración de agua procedente del firme en la zona de mediana y en la zona de las bermas, se han aplicado las soluciones propuestas en la Orden Circular 17/2003 "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera".

El material a disponer en la capa inferior del firme es una zahorra artificial, que se sitúa sobre una explanada constituida por suelo seleccionado. Entre la capa de suelo seleccionado, que cumple las condiciones de % finos <12 % e IP<20, y el núcleo del terraplén se dispone un geocompuesto impermeabilizante que se constituye en superficie de evacuación transversal del agua. Por tanto se han aplicado soluciones del caso E para el detalle de la sección tipo. Donde no hay salida transversal del agua infiltrada a través del firme se ha dispuesto un dren debajo de la superficie inferior de la explanada.

En los tramos en desmonte se ha previsto una solución que sirva para mantener rebajada la lámina de agua infiltrada por el terreno, profundizando la zanja drenante.

En algunos tramos de la variante de El Burgo de Ebro donde el terreno tiene una potencia de la capa superficial de limos de 5 metros o superior y la aportación de la escorrentía superficial es apreciable, se prevé la protección del cimientado de terraplén con pantallas drenantes situadas en el pie del talud de terraplén de la margen derecha, que es la que intercepta la escorrentía de las cuencas. Las infiltraciones de agua en la capa de limos de esa potencia implican un riesgo de karstificación y de creación de dolinas. En esos tramos se han detectado problemas durante la construcción de la variante actual y se utilizó esta medida de protección que ha dado resultados totalmente satisfactorios. Se trata de una medida complementaria a la recompactación del cimientado.

Los tramos en los que se produce este riesgo y, por tanto, se prevé la disposición de pantallas drenantes son desde la D.O. 1+470 hasta la D.O. 1+840 y desde la D.O. 2+450 hasta la D.O. 3+840. A partir del paso sobre el Canal Imperial de Aragón (D.O. 3+970), el espesor de la capa de limos se reduce a 1-2 m, y se mezclan con las gravas de la capa inferior, por lo que no se requiere la disposición de estas pantallas.

En los planos de drenaje del Documento nº 2 Planos se incluye la definición de todos los elementos de drenaje proyectados.

En el anejo nº 11 se describen todos los dispositivos y se presentan sus cálculos justificativos.

2.2.14.- GEOTECNIA DE CIMENTACIONES DE ESTRUCTURAS

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

A nivel de Proyecto de Trazado se ha incluido como Anejo nº 12 la "Propuesta de campaña geotécnica de cimentación de Estructuras", que incluye su justificación.

2.2.15.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Casi todas las estructuras a proyectar son duplicaciones de las existentes en la calzada actual o prolongaciones de marcos en pasos inferiores.

La relación de estructuras incluidas en el proyecto es la siguiente:

- Variante de El Burgo de Ebro
 - Paso Inferior 1+090 Enlace El Burgo Oeste
 - Paso inferior camino 1+501
 - Paso sobre FC 1+670
 - Paso Inferior camino 2+104
 - Paso sobre Canal Imperial 3+970
 - Paso inferior camino 4+825
 - Paso inferior camino 5+678
 - Paso sobre Canal Imperial 6+410
 - Paso inferior camino 6+560
- Tramo entre Variantes
 - Paso Superior 9+120
 - Paso inferior camino 0+123 Vía de Servicio Norte
 - Losa sobre acequia 0+400. Cañada
- Variante de Fuentes de Ebro
 - Paso inferior camino y acequia 11+765
 - Paso inferior camino 11+955
 - Paso inferior camino 13+220
 - Paso sobre el río Ginel 13+785
 - Paso inferior 14+005 Enlace Fuentes Centro
 - Paso inferior camino 15+985
 - Paso inferior 16+935 Enlace Fuentes Este

Además se requiere la construcción de tres muros de contención de tierras en distintos viales.

Las principales características de las estructuras se exponen en la siguiente tabla:

| Nº | ESTRUCTURA | Denominación EDYCOE en calzada actual | TIPOLOGÍA | LUCES/GÁLIBO (m) | Esviaje (g) | Estribos | Pilas | Cimentación | Htierras en marcos (m) |
|-------------------------------------|---------------------------------|--|---|--|-------------|---|--------------|--------------------------------------|------------------------|
| Variante de El Burgo de Ebro | | | | | | | | | |
| 1 | PI 1+090 Enlace El Burgo Oeste | Estructura E-1 | Vigas doble T (1,20 m de canto) | 1 vano (L=20,26 m) | 53,06 | T.A. con cargaderos | - | superficial | - |
| 2 | PI camino 1+501 | PI 1+230 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,30 | -99,46 | - | - | - | 5,50 |
| 3 | Paso sobre FC 1+670 | Estructura E-2 | Vigas artesa (1,50 m de canto) | 3 vanos (24,80-31,58-24,97) | 31,03 | hormigón, abiertos tipo pórtico. | prefabric. | superf. en estribos pilotes en pilas | - |
| 4 | PI camino 2+104 | PI 1+829 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,30 | -96,97 | - | - | - | 1,00 |
| 5 | Paso sobre Canal Imperial 3+970 | Estructura E-3 | Vigas doble T (0,90 m de canto) | 1 vano (L=20,91 m) | 42,41 | T.A. con cargaderos | - | superficial | - |
| 6 | PI camino 4+825 | PI 4+550 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,30 | 89,00 | - | - | - | 1,00 |
| 7 | PI camino 5+678 | PI 5+400 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,30 | 88,00 | - | - | - | 1,50 |
| 8 | Paso sobre Canal Imperial 6+410 | Estructura E-4 | Vigas doble T (1,50 m de canto) | 1 vano (L=32,30 m) | 153,45 | T.A. con cargaderos | - | superficial | - |
| 9 | PI camino 6+560 | PI 6+286 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,30 | 82,00 | - | - | - | 1,00 |
| Tramo entre Variantes | | | | | | | | | |
| 10 | PS 9+120 | no existe | Vigas doble T (1,50 m de canto) | 5 vanos (15,18-28,32-20,25-28,33-14,17) | 110,00 | hormigón, abiertos tipo pórtico. | tipo pórtico | pilotes | - |
| 11 | PI 0+123 Vía de Servicio Norte | no existe | Marco H.A. | 7.00x5,30 | 100,00 | - | - | - | 1,00 |
| 12 | Losa sobre acequia 0+400 Cañada | no existe | Losa armada | 1 vano (L=7,05m) | 100,00 | hormigón armado, cerrados | - | superficial | - |
| Variante de Fuentes de Ebro | | | | | | | | | |
| 13 | PI camino y acequia 11+765 | PI 0+912,042 | Vigas doble T (0,90 m de canto) | 1 vano (L=20,95 m) | 52,25 | hormigón armado, cerrados, aletas T.A. | - | pilotes | - |
| 14 | PI 11+955 Paso inf camino | PI 1+090 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,50 | 100,00 | - | - | - | 1,00 |
| 15 | PI 13+220 Paso inf camino | PI 2+350 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,50 | 100,00 | - | - | - | 2,50 |
| 16 | Paso sobre río Ginel 13+785 | Puente sobre el río Ginel P.K. 2+917,774 | Vigas doble T (1,65 m de canto en vano 1 y 2,20 m de canto en vano 2) | 2 vanos (30,93-40,99) en tronco y (31,33-41,71) en ramal 1 | 111,07 | hormigón armado, cerrados, aletas T.A. | - | pilotes | - |
| 17 | PI 14+005 Enlace Fuentes Centro | PI Enlace 2 PK 3+137,508 | Vigas doble T (0,90 m de canto) | 1 vano (L=15,75 m) | 107,58 | hormigón armado, cerrados, aletas horm arm. | - | superficial | - |
| 18 | PI camino 15+985 | PI 5+097,800 | Prolongac. Marco H.A. | 7.00x5,50 | 120,00 | - | - | - | 2,00 |
| 19 | PI 16+935 Enlace Fuentes Este | PI Enlace 3 PK 6+053,205 | Vigas doble T (0,90 m de canto) | 1 vano (L=16,01 m) | 100 | hormigón armado, cerrados, aletas horm arm. | - | superficial | - |

□ PASO INFERIOR 1+090 ENLACE EL BURGO OESTE

Esta estructura corresponde a un paso Inferior de enlace situado en la D.O. 1+090 del nuevo trazado.

Se proyecta para duplicar en paralelo la estructura existente en la calzada actual. La estructura existente es un puente de planta esviada unos 53°, de un vano, con 11,70 m de ancho, 22,9 m de luz de cálculo y longitud total de tablero de 24,2 m. Está resuelta con 5 vigas prefabricadas, de sección doble T de 1.20 m de canto y losa de tablero de 25 cm de espesor; apoyado sobre un cargadero dispuesto en el trasdós de un muro construido con la técnica de suelo reforzado.

Para la ejecución de la nueva estructura bastará continuar el muro de suelo reforzado existente, sustituyendo los paneles superiores del muro en la zona afectada por la nueva estructura, y reponiendo el alzado hasta conseguir la altura necesaria para disponer el cargadero y las vigas del nuevo puente.

El nuevo puente también sería de planta esviada, con una longitud de 26,28 m y un ancho de 13,24 m (2 carriles de 3,50 m, arcén izquierdo de ancho mínimo 1,50 m, arcén derecho de ancho mínimo 2,50 m, dos barreras de seguridad de 70 cm de ancho con nivel de contención H-2 y un sobreancho de 0,60 m, necesario por razones de visibilidad. El ancho variable de los arcones se debe a que el puente está ubicado en una curva de radio 958 m y, para simplificar la ejecución, se ha propuesto un tablero de lados paralelos que inscribe la curva del trazado.

El tablero de la estructura a construir se resuelve con 7 vigas de la misma tipología que el tablero existente, con canto total 1,45 m (1,20 m de viga + 0,25 m de losa) y separación de 2,10 m entre ejes de vigas. El ancho de tablero es de 13,24 m y se incrementa la luz de cálculo, que será de 25,70 m condicionado por la posición del muro de suelo reforzado existente.

Los cargaderos de hormigón armado proyectados tienen un ancho de 1,95 m y un canto en la zona de apoyos de 1,00 m.

La altura máxima del muro de suelo reforzado es de 7,69 m en el estribo 1 y de 8,28 m en el estribo 2.

Además del nuevo puente a construir, será necesario realizar una ampliación del tablero del puente existente por razones de visibilidad en la circulación. Esta ampliación tendrá un ancho de 2 m y se prevé ejecutarla disponiendo un nuevo tablero compuesto de 2 vigas adosado al existente.

□ PASO INFERIOR CAMINO 1+501

Se trata de la ampliación de un paso inferior de hormigón armado con sección tipo marco de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, que actualmente tiene una longitud de 42,5 m. Para ello se proyecta la prolongación del marco con las mismas dimensiones que el existente en una longitud de 19,96 m a partir de la embocadura derecha del marco actual, visto en el sentido de avance de las D.O. de la variante.

El espesor de los hastiales es de 50 cm, la losa superior de 80 cm y la losa inferior de 75 cm y una montera de tierras máxima de 5,50 m.

□ PASO SOBRE FERROCARRIL 1+670

El nuevo puente queda ubicado en paralelo con la estructura existente sobre la vía de la línea de ferrocarril convencional Madrid-Barcelona.

El puente existente, tiene 3 vanos, planta esviada unos 39° y un ancho total de 11,50 m. Está resuelto con 2 vigas artesas de 1,40 m de canto y losa de 25 cm de espesor. El vano central tiene una luz entre ejes de pilas de 28,25 m y los vanos laterales de 24,60 m y 25 m respectivamente. Las vigas del vano central apoyan en pilas tipo "palmera" y los estribos tienen tipología de estribo abierto permitiendo el derrame del terraplén en la parte frontal.

La nueva estructura tendrá un esviaje similar (35,5°) y longitud total de 81,35 m medido por el eje de replanteo (banda blanca) de la calzada. Los bordes del tablero tienen longitudes distintas por ambos lados debido al corte oblicuo de los estribos con la curva en la que se inscribe. La longitud del tablero es superior a la de la estructura existente en 3,55 m.

El vano central se ha encajado de manera que se garantice una distancia libre mínima entre el eje de la vía y el borde de la pila de 4,50 m y entre caras de pila de 14 m, según exigencias de ADIF. De igual manera se cumple el gálibo mínimo vertical exigido de 7 m, ya que la altura libre mínima bajo viga será de 8,47 m.

El nuevo tablero, diseñado con ancho constante, está ubicado en una curva y con una cuña de entrada al tronco del ramal 2, que requiere un sobreancho, lo que, unido al espacio necesario para disponer la valla antivandálica, conduce a un tablero de 13,68 m de ancho. En él se incluyen dos carriles de 3,50 m más la cuña de entrada en el derecho, arcén derecho de 2,50 m mínimo e izquierdo de 1,50 m y dos impostas de 0,90 m para los pretilos y la valla antivandálica.

La solución de estribo es la misma que la actual: estribo abierto con cimentación superficial. Es tipo pórtico con dos fustes de 0,80 m de ancho y canto variable desde la base hasta el cargadero. Los cargaderos tienen un ancho de 1,65 m en el estribo 1 y de 1,69 m en el estribo 2 y el canto varía para adaptarse al peralte.

Las pilas mantienen la geometría de la estructura actual por razones estéticas, disponiéndose dos fustes en cada alineación. Son tipo palmera con fuste octogonal de 1,00 m de ancho y con cabezal superior de dimensiones en la zona de los apoyos de 1,72x2,78 m. y su cimentación es del tipo pila-pilote con una viga de atado de los encepados de cabeza de pilote.

□ PASO INFERIOR CAMINO 2+104.

Se trata de la ampliación de un paso inferior de hormigón armado con sección tipo marco de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, que actualmente tiene una longitud de 17,5 m. Para ello se proyecta la prolongación del marco con las mismas dimensiones que el existente en una longitud de 18,88 m a partir de la embocadura derecha del marco actual, visto en el sentido de avance de las D.O. de la variante.

El espesor de los hastiales es de 35 cm, la losa superior 60 cm y la losa inferior de 50 cm. En la nueva calzada la altura de tierras será unos 3,50 m.

□ PASO SOBRE CANAL IMPERIAL 3+970

Se trata de la duplicación de una estructura existente sobre el Canal Imperial de Aragón a la altura de la D.O. 3+970. La estructura de la calzada actual es de un vano de longitud 21,3 m, ancho 11,70 m y esviaje de 47,6°. Los estribos corresponden a un cargadero flotante sobre un muro de suelo reforzado.

La tipología de estribo y tablero de la nueva estructura corresponde con una solución similar a la existente, con vigas doble T y estribo flotante apoyado en el trasdós del muro de suelo reforzado.

El encaje del nuevo tablero de 12,40 m de ancho se realiza mediante 7 vigas de 0,90 m de canto separadas a 1,93 m, a diferencia del existente que presenta vigas de canto 1,20 m. La necesidad de resolver el nuevo tablero con menor canto de vigas se debe a la solicitud del organismo que gestiona el Canal Imperial de Aragón de mantener un gálibo mínimo de 4,00 m para los caminos de servicio del canal.

El ancho del tablero corresponde a dos carriles de 3,50 m, arcén derecho de 2,50 m, arcén izquierdo de 1,50 m y dos impostas de 0,70 m para los pretilos.

Para la ejecución de la ampliación bastará con continuar el muro de suelo reforzado existente, sustituyendo los paneles superiores del muro en la zona afectada por la nueva estructura, y reponiendo el alzado hasta conseguir la altura necesaria para disponer el cargadero y las vigas del tablero.

Los cargaderos de hormigón armado proyectados tienen un ancho de 1,95 m y un canto en la zona de apoyos de 1,00 m.

La altura máxima del muro de suelo reforzado es de 4,78 m en el estribo 1 y de 5,10 m en el estribo 2.

□ PASO INFERIOR CAMINO 4+825

Consiste en la ampliación de un paso inferior de hormigón armado con sección tipo marco de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, que actualmente tiene una longitud de 17,90 m. En este caso la afección abarca los dos extremos del marco existente por lo que la solución consistirá en la prolongación a ambos lados con un nuevo marco de las mismas dimensiones que el existente, en una longitud de 4,91 m a la izquierda y 10,62 m a la derecha a partir de las embocaduras del marco actual.

El espesor de los hastiales es de 35 cm, la losa superior 65 cm y la losa inferior de 55 cm. La altura de tierras es aproximadamente de 1,00 m.

□ PASO INFERIOR CAMINO 5+678

Se trata de la ampliación de un paso inferior de hormigón armado con sección tipo marco de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, que actualmente tiene una longitud de 15,5 m. En este caso la afección se produce por izquierda de la calzada actual, visto según el avance las D.O. La ampliación de la estructura se hará por prolongación del marco existente, con las mismas dimensiones y una longitud de 18,94 m a la izquierda.

El espesor de los hastiales es de 35 cm, la losa superior 65 cm y la losa inferior de 50 cm. En la nueva calzada la altura de tierras será unos 2,00 m.

□ PASO SOBRE CANAL IMPERIAL 6+410

Se trata de la duplicación de una estructura existente en un segundo cruce sobre el Canal Imperial de Aragón, que se produce en la D.O. 6+410. La estructura de la calzada actual es de un vano de longitud 32,0 m, ancho 11,70 m y esviaje de 27°. Los estribos corresponden a un cargadero flotante sobre un muro de suelo reforzado. Está resuelta con 4 vigas de canto 1,65 m. Los estribos son cargaderos flotantes sobre muro de suelo reforzado.

Las dimensiones de la nueva estructura serán 12,40 m de ancho, 32,24 m de largo y esviaje de 40,85°. El encaje del tablero se proyecta con 5 vigas doble T pretensadas de 1,50 m de canto y espesor de losa de 0,25 m. La separación entre vigas será de 2,80 m entre ejes. La necesidad de resolver el nuevo tablero con menor canto de vigas se debe a la solicitud del organismo que gestiona el Canal Imperial de Aragón de mantener un gálibo mínimo de 4,00 m para los caminos de servicio del canal.

El ancho del tablero corresponde a dos carriles de 3,50 m, arcén derecho de 2,50 m, arcén izquierdo de 1,50 m y dos impostas de 0,70 m para los pretilos.

El estribo será flotante sobre muro de suelo reforzado y se ejecutará desmontando las losas superiores del muro existente y completando el estribo de suelo reforzado hasta conseguir las cotas indicadas.

Los cargaderos de hormigón armado proyectados tienen un ancho de 2,50 m y un canto en la zona de apoyos de 1,00 m.

La altura máxima del muro de suelo reforzado es de 4,34 m en el estribo 1 y de 4,52 m en el estribo 2.

□ PASO INFERIOR CAMINO 6+560

Se trata de la ampliación de un paso inferior de hormigón armado con sección tipo marco de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, que actualmente tiene una longitud de 16,40 m. La afección se produce por izquierda de la calzada actual, visto según el avance las D.O. La ampliación de la estructura se hará por prolongación del marco existente, con las mismas dimensiones y una longitud de 18,50 m a la izquierda.

El espesor de los hastiales es de 35 cm, la losa superior 65 cm y la losa inferior de 50 cm. En la nueva calzada la altura de tierras es aproximadamente de 1,30 m.

□ PASO SUPERIOR 9+120

La estructura del paso superior ubicado en la D.O. 9+120 corresponde a un nuevo puente que debe salvar las dos calzadas de la autovía, un ramal, una vía de ferrocarril y un camino.

El tablero debe albergar en su anchura la sección del vial bidireccional destinado al tráfico que da acceso al polígono el Espartal 2 y la sección de la reposición de la cañada real de los Mojones cuyo uso es para la circulación de animales, personas, bicicletas y vehículos agropecuarios, más las defensas necesarias.

Se requiere un gálibo mínimo vertical sobre los viales de la autovía de 5,30 m y sobre el ferrocarril de 7,00 m. Por otro lado, se deben garantizar las distancias mínimas entre pilas y el eje de la vía de tren, que ha de ser de superior a 4,50 m.

Se ha proyectado un puente de 5 vanos con pilas situadas entre el ramal y el estribo 1, en la mediana, entre la autovía y la vía férrea y entre el camino de servicio y el estribo 2. Las dimensiones de los vanos, midiendo entre murete de estribo y eje de pila y entre ejes de pilas, son de 15,18 m–28,32 m–20,25 m–28,33 m y 14,17 m.

El ancho del tablero es de 20,10 m ya que inscribe los dos carriles de 3,50 m con arcenes de 1,00 m en la calzada del vial, más 8,00 m de ancho de la cañada, dos impostas de 0,90 m para los pretilos y la valla antivandálica, y un espacio intermedio de 1,50 m para situar la barrera separadora de las dos vías y la valla que delimita la cañada por el lado interior del tablero. Se resuelve con 8 vigas doble T de canto 1,50 m, separadas 2,64 m, y losa de 25 cm de espesor.

La subestructura se conforma con estribos abiertos, cimentados sobre pilotes, y pilas tipo pórtico con dintel superior del tipo pila-pilote arriostrada por un encepado transversal, debido a las limitaciones del ancho máximo del encepado por razones de espacio y afecciones a las vías.

Los estribos consisten en pórticos con cuatro fustes de sección rectangular de 0,80 m de ancho y canto variable desde la base hasta el cargadero. Los fustes tienen una altura de 6,10 m en el estribo 1 y de 8,10 m en el estribo 2. Los cargaderos tienen un ancho de 1,65 m y el canto varía para adaptarse al peralte, con un mínimo de 1,27 m en el extremo derecho.

Los encepados de los estribos tienen unas dimensiones de 17,10x6,00x1,50 m. Se prevé la disposición de ocho pilotes de 1,50 m de diámetro en cada encepado.

Cada pila está constituida por un pórtico con cuatro fustes circulares de 1,20 m de diámetro con dintel superior para conseguir el apoyo de las vigas en toda su longitud. Las alturas de los fustes varían entre un mínimo de 5,65 m en la pila 2 y un máximo de 7,64 m en la pila 4. Los cargaderos tienen un ancho de 1,40 m y el canto varía para adaptarse al peralte, con un mínimo de 1,19 m en el extremo derecho.

Los encepados de las pilas tienen unas dimensiones de 16,30x1,40x1,40 m. Se prevé la disposición de un pilote de 1,25 m de diámetro bajo cada fuste de pila.

El gálibo disponible sobre la vía del ferrocarril es de 7,49 m.

□ PASO INFERIOR CAMINO 0+123 VÍA DE SERVICIO NORTE

En la vía de servicio Norte existe un camino que la atraviesa a la altura de su D.O. 0+123. Para dar solución a este paso inferior se ha propuesto la ejecución de un marco de hormigón con sección tipo de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,30 m, y 19,53 m de longitud, disponiendo aletas en ambos extremos del marco.

El espesor de los hastiales es de 35 cm, el de la losa superior es de 65 cm y el de la losa inferior es de 50 cm. La altura de tierras sobre el marco es de 2,40 m.

□ LOSA SOBRE ACEQUIA 0+400. CAÑADA

La reposición de la cañada real de los Mojones cruza una acequia con un esviaje bastante acusado.

La sección transversal de la cañada que pasa oblicuamente sobre el pórtico es de 8,00 m más dos bermas de 0,75 m. El ancho máximo exterior de la acequia que hay que salvar es de 3,70 m y el gálibo libre vertical desde la solera del canal debe ser de 2,00 m, según exigencias del organismo del Canal Imperial de Aragón.

Dadas las dimensiones de la acequia y para evitar una estructura con un fuerte esviaje se proyecta una pequeña obra de paso mediante una losa de hormigón armado de 60 cm de espesor, trabajando como un pórtico conjuntamente con sendos estribos ubicados a ambos lados de la acequia.

El ancho libre interior del pórtico es de 6,25 m. La longitud del pórtico es de 28,70 m, necesaria para inscribir en planta la sección de la cañada. Los hastiales tienen un espesor de 0,40 m y las zapatas son de 2,00 m de ancho y de 0,40 m de canto.

Dada la dificultad de apuntalamiento sobre la acequia, el diseño de la losa se ha previsto parcialmente prefabricada de manera que se salve esta limitación. Se dispondrá una semilosa prefabricada de 0,25 m de canto entre hastiales, sobre la que se hormigonarán in situ 0,35 m para completar el canto total de 0,60 m.

Los hastiales del pórtico (estribos) miden respectivamente 2,73 y 2,11 metros de altura y el espesor es de 0,40 metros.

□ PASO INFERIOR CAMINO Y ACEQUIA 11+765

Esta estructura es la duplicación de una estructura paralela existente en la calzada actual de la variante de Fuentes de Ebro que consiste en un puente de un vano de planta esviada unos 47°, con 11,80 m de ancho y longitud total de tablero de 15,70 m. El tablero de la estructura existente está resuelto con 5 vigas prefabricadas, de sección doble T de 0,90 m de canto y losa de 25 cm de espesor; apoyado sobre un estribo cerrado cimentado sobre pilotes. Las aletas están resueltas con muros de suelo reforzado.

En la calzada derecha se proyecta una estructura similar, de planta esviada de un vano, con ancho de tablero de 12,40 m (2 carriles de 3,50 m, arcén izquierdo de ancho 1,50 m, arcén derecho de ancho 2,50 m y 2 pretiles de 70 cm de ancho) y longitud de 20,99 m entre estribos.

El tablero se resuelve con 7 vigas de la misma tipología que el existente, con canto total 1,15 m (0,90 m de viga + 0,25 m de losa) y separación de 1,92 m entre ejes de vigas.

Los estribos tienen un canto constante de 0,80 m hasta una altura de 1,20 m por debajo del plano de apoyos, donde se ensanchan linealmente por el trasdós hasta 1,55 m (0,95 m de plano de apoyos, más 0,30 m del murete de guarda y 0,30 m para el apoyo de la losa de transición). Las alturas máximas son de 8,08 m en el estribo 1 y de 7,05 m en el estribo 2.

Debido a las características del terreno, la cimentación de los estribos es profunda, por lo que se han proyectado encepados que apoyan sobre 10 pilotes de 1,25 m de diámetro.

Se ha previsto por el lado exterior de los estribos la disposición de aletas con tipología de muro de suelo reforzado, como en la estructura actual, para reducir el coste.

El gálibo vertical existente en la estructura de la calzada actual sobre el camino es de 4,45 m. Aunque el peralte de la calzada nueva es desfavorable, se ha respetado dicho gálibo, obteniendo un gálibo mínimo de 4,58 m en el punto más desfavorable bajo la estructura nueva.

La reposición de la acequia está prevista en el Anejo de reposición de servicios mediante un tubo de 80 cm de diámetro paralelamente al estribo 1.

□ PASO INFERIOR CAMINO 11+955

Se trata de la prolongación de un marco existente de hormigón armado con sección de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,50 m. La longitud del marco actual es de 16,23 m y se prolonga a partir de la embocadura derecha con la misma sección en una longitud de 16,81 m.

El espesor de los hastiales es de 60 cm, y el de la losa superior y de la losa inferior es de 75 cm. La altura máxima de tierras sobre el marco es de unos 2 m.

□ PASO INFERIOR CAMINO 13+220

Esta estructura tiene características similares a la anterior. Se trata de la prolongación de otro marco existente de hormigón armado con sección de dimensiones interiores libres 7,00 x 5,50 m. La longitud del marco actual es de 19,37 m y se prolonga a partir de la embocadura derecha con la misma sección en una longitud de 15,85 m.

El espesor de los hastiales es de 60 cm, y el de la losa superior y de la losa inferior es de 75 cm. La altura máxima de tierras sobre el marco es de unos 2,40 m.

□ PASO SOBRE EL RÍO GINEL 13+785

En la D.O. 13+785 de la nueva calzada existe una estructura de un vano que pasa sobre un camino y el río Ginel. Se compone de dos tableros de vigas doble T de 1,85 m de canto. Un tablero corresponde al tronco, de ancho 11,80 m y otro corresponde a un ramal existente de ancho 8,30 m, con luces aproximadas entre 34,85 m y 34,40 m respectivamente.

La subestructura se compone de estribos cerrados cimentados sobre pilotes, aletas de suelo reforzado y talud encachado como protección del talud contra las crecidas del río Ginel.

En la nueva calzada del tronco y en la del ramal 1 a construir en el enlace de Fuentes Centro se proyecta un puente de dos vanos, ubicando los estribos en los bordes de la vegetación del cauce y disponiendo pilas en el borde del camino existente, de manera que la afección al cauce es prácticamente inexistente. De esta manera se obtiene una estructura de dos tableros de dos vanos cada uno, correspondiendo al tronco vanos de 30,93 m y 40,99 m, mientras que el ramal tendría vanos de 31,33 m y 41,71 m.

El ancho del tablero del tronco tiene es de 12,45 m para inscribir la ligera curvatura del trazado y alberga dos carriles de 3,50 m, arcén izquierdo de ancho mínimo de 1,50 m, arcén derecho de ancho mínimo 2,50 m y dos pretiles de 0,70 cm de ancho.

El ancho del tablero del ramal es de 9,02 m para inscribir la ligera curvatura del trazado y alberga un carril de 4,00 m, arcén izquierdo de ancho mínimo de 1,00 m, arcén derecho de ancho mínimo 2,50 m y dos pretiles de 0,70 cm de ancho.

Los tableros se proyectan con igual número de vigas en cada vano y diferente canto dependiendo de la luz. El tablero del tronco está formado por 6 vigas y el del ramal 1 por 4 vigas. En el vano de 31 m se dispondrán vigas de canto 1,65 m y en el de 41 m vigas de canto 2,20 m.

La subestructura consiste en estribos cerrados cimentados sobre pilotes y aletas de hormigón armado en voladizo igualmente cimentadas sobre pilotes. No se considera adecuado en este caso la disposición de muros de suelo reforzado por razones de posible erosión y necesidad de protección de taludes.

Los estribos tienen un canto variable desde el mínimo de 0,80 m en la base de los cargaderos, aumentando con un talud 1H:10V hasta el encepado. En el plano de apoyos se ensancha a modo de cargadero hasta 1,75 m (1 m de plataforma de apoyos, 0,35 m de murete de guarda y 0,30 m para apoyo de la losa de transición). Las alturas máximas son de 8,21 m en el estribo 1 y de 10,32 m en el estribo 2. Los estribos son corridos entre el tronco y el ramal, con una separación de 0,91 m en el estribo 1 y 8,02 m en el estribo 2. Las aletas son en ángulo y presentan unas longitudes de 18,75 m en el estribo 1 y de 18,70 m en el estribo dos.

Las dimensiones de los encepados de los estribos son de 26,67x7,50x1,50 m en el estribo 1, que se prolonga en ángulo una longitud adicional de 20,22 m para la aleta, y de 34,05x8,50x1,50 m en el estribo 2 que, del mismo modo, se prolonga en ángulo una longitud adicional de 18,77 m para la aleta. Se disponen 21 pilotes de 1,25 m de diámetro en el encepado del estribo 1 y 30 pilotes del mismo diámetro en el estribo 2.

La pila del tronco consiste en un pórtico con tres fustes circulares de 1,00 m de diámetro y 5,20 m de altura con dintel superior para conseguir el apoyo de las vigas en toda su longitud. El cargadero tiene un ancho de 1,70 m y el canto varía para adaptarse al peralte, con un mínimo de 1,91 m en la zona de apoyo del vano 1 y de 1,40 en la zona de apoyo del vano 2.

El encepado de la pila del tronco tiene unas dimensiones de 10,40x6,25x1,50 m. Se disponen 6 pilotes de 1,25 m de diámetro bajo el encepado.

La pila del ramal consiste en un pórtico con dos fustes circulares de 1,00 m de diámetro y 4,66 m de altura con dintel superior para conseguir el apoyo de las vigas en toda su longitud. Del mismo modo que en la pila del tronco, el cargadero tiene un ancho de 1,70 m y el canto varía para adaptarse al peralte, con un mínimo de 1,91 m en la zona de apoyo del vano 1 y de 1,40 en la zona de apoyo del vano 2.

El encepado de la pila del ramal tiene unas dimensiones de 7,10x6,25x1,50 m. Se disponen 4 pilotes de 1,25 m de diámetro bajo el encepado.

□ PASO INFERIOR 14+005. ENLACE FUENTES CENTRO

Se trata de la duplicación de la estructura de la calzada existente en el enlace de Fuentes Centro, a la altura de la D.O. 14+005.

La estructura actual corresponde a un puente de planta esviada de unos 97°, de un vano, con 11,80 m de ancho y longitud total de tablero de 15,50 m. Está resuelto con 5 vigas prefabricadas, de sección doble T de 0,90 m de canto y losa de tablero de 25 cm de espesor; apoyado sobre un estribo cerrado con cimentación superficial. Las aletas están resueltas en voladizo construidas en hormigón armado.

El principal condicionante para la ejecución de la nueva estructura en la calzada derecha de la autovía es el mantenimiento del tráfico por el ramal bidireccional inferior mientras se realiza la excavación de las zapatas del estribo. Esto requerirá la disposición de sendas barreras rígidas adosadas a las bandas blancas de dicho ramal bidireccional y el uso provisional de tablestacas por detrás de dicha barrera para sujetar las tierras del ramal.

En el caso del estribo 1 hay que hacer además una mejora de terreno en una profundidad de 4,00 m bajo la futura zapata del estribo, por lo que se prevé también el uso de tablestacas por delante de la zapata de la aleta existente para poder realizar la excavación sin afectar a la cimentación de dicha aleta.

El nuevo puente será, como el existente, de planta ligeramente esviada. El ancho del tablero será de 12,90 m, y alberga dos carriles de 3,50 m, arcén izquierdo de 1,50 m de ancho+0,50 m de sobrecanto por visibilidad, arcén derecho de 2,50 m y dos pretilas de 0,70 m de anchura. La longitud del tablero será de 15,75 m.

El tablero de la estructura a construir se resuelve con cinco vigas de la misma tipología que en el tablero existente, con canto total de 1,15 m (0,90 m de viga + 0,25 m de losa) y separación de 3,00 m entre ejes de vigas.

La solución de la subestructura será de la misma tipología de la actual: muro estribo cerrado y aletas en hormigón armado.

La subestructura del nuevo puente queda superpuesta a la del estribo y a la de las aletas existentes. Dado que las dimensiones y armados dispuestos en los muros y zapatas de la estructura actual son generosas, es posible conformar el nuevo estribo uniendo las zapatas y muros existentes con los de nueva construcción, mediante la utilización de anclajes de barras a base de resinas, repicado de la superficie de contacto y colocando un puente de unión a base de resina epoxi previo al hormigonado.

Las dimensiones de las prolongaciones de las zapatas a construir son de 17,06x8,00x1,40 m en el estribo 1, y de 16,64x8,50x1,50 m en el estribo 2.

Los estribos tienen un canto constante de 1,50 m y una altura máxima de 10,52 m en el estribo 1 y de 11,03 m en el estribo 2. Las aletas son en ángulo y presentan unas longitudes de 18,45 m en el estribo 1 y de 15,90 m en el estribo 2.

Se realiza a su vez una ampliación de la estructura actual por razones de visibilidad, lo que obliga a incrementar el ancho del tablero en 1,30 m por el borde izquierdo y unir ambos tableros (existente y ampliación) con pasadores para absorber los desplazamientos relativos entre ambos.

□ PASO INFERIOR CAMINO 15+987

Consiste en la prolongación de un marco existente de hormigón armado con sección de dimensiones interiores libres 9,00 x 5,50 m. La longitud del marco actual es de 19,92 m y se prolonga a partir de la embocadura derecha con la misma sección en una longitud de 17,34 m.

El espesor de los hastiales es de 80 cm, el de la losa superior es de 90 cm y el de la losa inferior es de 85 cm. La altura máxima de tierras sobre el marco es de unos 2 m.

□ PASO INFERIOR 16+935. ENLACE FUENTES ESTE

Se trata de la duplicación de la estructura de la calzada existente en el enlace de Fuentes Centro, a la altura de la D.O. 16+935.

La estructura actual corresponde a un puente de planta recta, de un vano, con 11,80 m de ancho y longitud total de tablero de 15,50 m. Está resuelto con 5 vigas prefabricadas, de sección doble T de 0,90 m de canto y losa de tablero de 25 cm de espesor; apoyado sobre un estribo cerrado con cimentación superficial. Las aletas están resueltas en voladizo construidas en hormigón armado.

Al igual que en la estructura D.O. 14+005 del enlace de Fuentes Centro, el principal condicionante para la ejecución de la nueva estructura en la calzada derecha de la autovía es el mantenimiento del tráfico por el ramal bidireccional inferior mientras se realiza la excavación de las zapatas de los estribos. Esto requerirá la disposición de sendas barreras rígidas adosadas a las bandas blancas de dicho ramal bidireccional y el uso provisional de tablestacas por detrás de dicha barrera para sujetar las tierras del vial

La estructura a construir es de planta recta con ancho constante de 15,60 m, en el que se inscribe la curva en planta del trazado, y alberga dos carriles de 3,50 m, arcén izquierdo variable de 1,50 m de ancho mínimo, arcén derecho de 5,60 m de ancho mínimo por necesidades de visibilidad, y dos pretilos de 0,70 m de anchura. La longitud del tablero será de 16,00 m.

El tablero se resuelve con 7 vigas de la misma tipología que el tablero existente, con canto total 1,15 m (0,90 m de viga + 0,25 m de losa) y separación de 2,45 m entre ejes de vigas

La solución de la subestructura es de la misma tipología que la actual: muro estribo cerrado y aletas en hormigón armado.

La subestructura del nuevo puente queda superpuesta a la del estribo y a la de las aletas existentes. Dado que las dimensiones y armados dispuestos en los muros y zapatas de la estructura actual son generosas, es posible conformar el nuevo estribo uniendo las zapatas y muros existentes con los de nueva construcción, mediante la utilización de anclajes de barras a base de resinas, repicado de la superficie de contacto y colocando un puente de unión a base de resina epoxi previo al hormigonado.

Las dimensiones de las prolongaciones de las zapatas a construir son de 20,22x7,00x1,40 m en ambos estribos.

Los estribos tienen un canto constante de 1,50 m y una altura máxima de 9,78 m en el estribo 1 y de 9,46 m en el estribo 2. Las aletas son en ángulo y presentan unas longitudes de 8,50 m en el estribo 1 y de 7,80 m en el estribo 2.

Se requiere también la ampliación de la estructura actual por razones de visibilidad, lo que obliga a incrementar el ancho del tablero en 3,00 m por la margen derecha (mediana) y unir ambos tableros (existente y ampliación) con pasadores para absorber los desplazamientos relativos entre ambos. La ampliación del tablero se realizará con 2 vigas adicionales de la misma tipología que las existentes, que se apoyarán en la prolongación de los estribos a construir para la calzada derecha.

Muros

Además de las estructuras anteriores se proyectan dos muros:

□ MURO D.O. 2+020 A 2+105 RAMAL 2 ENLACE DE EL BURGO OESTE

En la margen izquierda del Ramal 2 del Enlace de El burgo Oeste, entre las D.O. 2+020 y 2+105 se produce una invasión del terraplén del tronco sobre el ramal lo que obliga a disponer un muro de contención al pie del talud del tronco para garantizar los niveles de rasante establecidos para el ramal.

Este muro se inicia a continuación de la aleta de la estructura ubicada en la D.O. 1+090 del Tronco y tiene una longitud de 94,82 m y altura variable entre 1,19 m y 6,40 m.

Al estar resuelta la estructura P.I. 1+090 del tronco con muros de suelo reforzado se ha mantenido esta misma solución en el muro de acompañamiento.

□ MURO D.O. 2+045 A 2+120 RAMAL 2 ENLACE DE EL BURGO ESTE

En la margen izquierda del Ramal 2 del Enlace de El Burgo Este, entre las D.O. 2+045 y 2+120 se produce una invasión del terraplén del ramal sobre la cuneta del tronco lo que obliga a disponer un muro de contención al pie del talud del ramal.

Este muro tendrá una longitud de 80 m y altura variable entre 1,09 m y 3,74 m. Se ha previsto ejecutarlo con una solución de muro en voladizo tradicional.

Dicho muro es cruzado en la zona de cimentación por dos tubos existentes de 1,80 m diámetro, que han sido tenidos en cuenta en su definición.

□ **MURO D.O. 4+206 A 4+440 CALZADA DERECHA**

En la margen derecha del tronco de autovía, entre las D.O. 4+206 y 4+440 se produce una invasión del terraplén del tronco sobre una caseta de bombeo del propietario de la finca. Se ha proyectado un muro para evitar dicha afección.

Este muro tiene una longitud aproximada de 246 m y altura variable entre 5,03 m y 5,93 m, tal y como se representa en el siguiente alzado. Se ha resuelto con suelo reforzado para evitar la afección al servicio de la finca.

2.2.16.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La afectación al tráfico se produce fundamentalmente en la remodelación de los cinco enlaces existentes.

En la propuesta de construcción por fases (se prevén 6 fases) del anejo correspondiente se prevé dicha situación. Se han previsto las reposiciones de los viales afectados para mantener el tráfico antes de actuar sobre los existentes.

Se ha previsto la construcción de seis desvíos provisionales. Dos desvíos se definen en el enlace El Burgo Oeste, de los cuales el desvío provisional 2 servirá para desviar el tráfico de la N-232 durante la construcción del enlace y mientras el desvío provisional 1 permitirá el acceso temporalmente a las parcelas afectadas por el desvío provisional 2.

En el enlace El Burgo Este se proyectan 3 desvíos. El desvío provisional 3 se utiliza para la construcción de la Reposición de la N-232a, el desvío provisional 4 para la ejecución del ramal 3 y el desvío provisional 5 para desviar el tráfico de la N-232 y permitir la construcción de la calzada derecha de la autovía en el tramo de la autovía que discurre entre el ferrocarril Madrid-Barcelona y el Polígono El Espartal.

El último desvío se sitúa en el enlace Fuentes Oeste y su función es mantener el movimiento actual entre Fuentes de Ebro y Zaragoza durante la duración de las obras.

También se prevé la materialización de quince conexiones provisionales (se diferencia de los desvíos en que no necesita más que pintura para señalizarlo, pues su explanación y afirmado se aprovechan de los viales existentes). Fundamentalmente se han definido para conectar, a través de los pasos de mediana, los ramales de la calzada no abierta al tráfico durante las obras con la calzada por la que circulará el tráfico.

En el origen, las actuaciones proyectadas conectan con viales existentes, por lo que no es necesario proyectar un tramo de obra completa adicional.

En el final del proyecto se ha incluido un tramo de obra completa para conectar la autovía con la N-232 existente. Se ha definido la transición para pasar de dos carriles a uno en los viales de la obra completa.

La señalización durante las obras y la de los desvíos, se realizará según los manuales de "Ejemplos de señalización de obras fijas" y de "Señalización móvil de obras" del Ministerio de Fomento. Esta señalización se presupuesta en el capítulo de Soluciones Propuestas al Tráfico.

2.2.17.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

2.2.16.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.16.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.16.3. BALIZAMIENTO

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.16.4. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS (DEFENSAS)

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.18.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

2.2.17.1. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Del análisis ambiental realizado, cuyo contenido se desarrolla en el Anejo nº 16, cabe concluir que las actuaciones de duplicación de calzada de la N-232 a su paso por los términos municipales de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro no producirán afecciones significativas al medio ambiente, debido fundamentalmente, a que la obra se desarrolla paralela a una infraestructura ya existente.

Las actuaciones proyectadas están muy acotadas al tener que ceñirse a un trazado existente donde la distancia horizontal entre calzadas viene fijado por un ancho máximo de mediana de 5 metros. Los ramales de enlace actuales situados en el lado de la calzada nueva se modificarán para conectar con ella.

En lo referente a la climatología, no se prevé ninguna afección de las obras al macroclima, al mesoclima ni a los parámetros climáticos medibles, ni tampoco una alteración de microclimas y del balance hídrico local, al tratarse de zonas urbanas o áreas agrícolas que no mantienen condiciones microclimáticas específicas.

Respecto a la geología, ninguna de las actuaciones proyectadas discurre por terrenos singulares desde el punto de vista geológico ni afecta a ningún Punto, Lugar ni Espacio de Interés Geológico catalogado, por lo que no existen afecciones.

En cuanto a la edafología, en la fase de construcción, las afecciones sobre los suelos se deberán principalmente a los movimientos de tierras, la circulación de maquinaria y la ocupación física de terrenos por los nuevos viales, los préstamos, los vertederos y las zonas de instalaciones. Los impactos identificados son los siguientes:

- ✓ Pérdida de suelos por ocupación.- se trata de suelos degradados y muy antropizados, por lo que la afección global será muy escasa.
- ✓ Pérdida de horizontes orgánicos y Compactación de suelos.- Ningún suelo afectado presenta un horizonte orgánico importante, al tratarse en su inmensa mayoría de suelos degradados y muy laboreados con escaso contenido en materia orgánica. Por ello, el efecto, siendo negativo y cierto, es poco importante, y reversible a corto o medio plazo.

Las afecciones a la geomorfología debidas a las obras se deben al cambio en la configuración morfológica del territorio debido a la modificación de las pendientes y la continuidad del relieve a partir de las actuaciones proyectadas y por los riesgos de erosión que se producirán en la fase de ejecución y en la de explotación (en los taludes principalmente). Los efectos se verán reducidos debido a la existencia de una infraestructura anterior.

Desde el punto de vista del medio hidrológico, el principal impacto se deberá a la afección a la red de drenaje natural y a las infraestructuras de riego. Se identifican las afecciones principales que se han descrito antes:

- Cruce del río Ginel a la altura de la D.O. 13+785 de la variante de Fuentes de Ebro mediante viaducto. Se trata de una afección moderada durante la fase de construcción, que hace precisa la adopción de medidas para minimizar su magnitud.
- Cruces del Canal Imperial de Aragón a la altura de las D.O. 3+970, 6+410 y modificación del trazado entre las D.O. 5+760 al 6+140 en la variante de El Burgo de Ebro. Se trata de una afección leve ya que el cauce actual está totalmente hormigonado y el desarrollo de vegetación es mínimo.

En cuanto a la hidrogeología, el afirmado y pavimentado de los nuevos viales dará lugar a unas superficies impermeables, donde no podrán recargar los acuíferos. Son efectos permanentes e irreversibles, si bien no tienen un peso importante al suponer la ocupación de terrenos una proporción muy limitada del área de recarga de los extensos acuíferos de la comarca.

La vegetación afectada por la construcción de este proyecto se corresponde en su mayoría con formaciones ligadas a suelos ricos en yesos, así como zonas de cultivo, tanto en activo como en barbecho.

En todos los casos, se trata de superficies donde la vegetación está degradada. No obstante se deberán tomar las medidas protectoras y correctoras necesarias para evitar que los desbroces se produzcan fuera de la zona de obras. No hay que olvidar que gran parte del trazado (término municipal de Fuentes de Ebro) se desarrolla sobre la zona de protección de la AI-arba.

Antes del inicio de las obras, tal como indica el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, se cartografiarán las formaciones correspondientes al hábitat 1520. Esto se realizará con el doble objetivo de conocer la superficie real existente del hábitat y para localizar posibles áreas de traslocación de ejemplares afectados. Se cartografiarán por técnicos competentes en la materia las hojas 25.000 (384-3 y 4).

Además, siguiendo las indicaciones del Plan de conservación de la *Krascheninnikovia ceratoides* y como consecuencia de la posible existencia de la especie en algunas de las zonas previstas para préstamos, se ha previsto una prospección botánica de la especie en dichas zonas. Se llevará a cabo un control y vigilancia de la especie durante la fase de movimiento de tierras y apertura de préstamos y vertederos. Las unidades afectadas serán debidamente repuestas y emplazadas en zonas a restaurar.

Respecto a la fauna el impacto inmediato es la destrucción de hábitats durante la fase de construcción que se produce como consecuencia del desbroce y decapado de la vegetación, previos a las explanaciones, así como en aquellas zonas donde se elimine vegetación por movimientos incontrolados de maquinaria o por la construcción de accesos e instalaciones de obra.

La presencia del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en los terrenos afectados por la actuación es muy improbable, a causa de sus exigentes requerimientos ecológicos y debido a la intensa degradación y antropización del ámbito del proyecto.

En lo que respecta a las especies de murciélago existentes, es una especie típicamente cavernícola que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles, por lo que es muy improbable que se localice en el entorno de la actuación, ni como especie de paso.

Antes de iniciar la reposición de las acequias afectadas por las obras, se habrá de solicitar al INAGA información sobre la posible existencia de la almeja de río (*Margaritifera auricularia*) en los mismos.

En cuanto al paisaje, la incidencia visual de las actuaciones será muy escasa, al coincidir con una infraestructura existente. En la práctica, una vez puesta en servicio la obra, la situación visual será muy similar a la actual, pero con algunas modificaciones puntuales.

La mayor afección en este sentido será la producida por la construcción de los desmontes necesarios en la variante de Fuentes de Ebro, sobre todo los existentes a partir de las D.O.12+520 y 14+420. En ambos casos los desmontes tienen una altura considerable que dificultará los trabajos de restauración.

A la altura del río Ginel se realizará, la duplicación de la variante de Fuentes de Ebro así como la construcción del Ramal 1 del Enlace de Fuentes Centro. La acumulación de ambas obras en el entorno fluvial del río Ginel tendrá un impacto visual desde parte del valle que se irá atenuando según avancen las obras.

Desde el punto de vista socioeconómico, los efectos sobre la población producidos durante la ejecución de la obra son los habituales: creación de empleo en la zona, a cambio de la existencia de riesgo de accidentes y de molestias por polvo y ruido. Pero en la fase de explotación, supondrá una mejora notable en los sectores económicos, al reducir los tiempos de transporte y desplazamiento de mercancías y viajeros, abaratando costes y haciendo más fluidas las comunicaciones en la comarca.

Respecto a las afecciones al patrimonio cultural, siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Cultura del Gobierno de Aragón se ha realizado una prospección arqueológica que arroja las siguientes medidas a aplicar:

- En cuanto al Vertedero V-1, ha sido descartado y no se utilizará la zona para tales efectos, puesto que en dicha zona destaca la presencia del Fortín del Km1 de la carretera 222, haciendo inviable cualquier tipo de uso a la zona propuesta para salvaguardar el patrimonio encontrado.
- Sobre las trincheras próximas al préstamo Y-3, se ha planteado un cerramiento para que tanto la maquinaria como el personal de obra tengan conocimiento de la imposibilidad de actuar en la zona, como medida preventiva, y el correspondiente seguimiento arqueológico que proponemos para todo el movimiento de tierras en general.
- En la zona de posibles trincheras junto a la traza entre los D.O. 12+700 y 12+900, se considera necesario el seguimiento arqueológico.
- Como medidas generales debido a la presencia de enclaves arqueológicos en los alrededores de las localidades prospectadas y en función de los datos obtenidos, la medida de corrección del impacto arqueológico que se propone es la realización de un seguimiento arqueológico total a lo largo de la obra proyectada desde el inicio de esta, que implique cualquier remoción de tierra que se produzca, tales como:
 - El desbroce de toda la superficie acotada para la realización de la obra.
 - Excavación de zanjas, canalizaciones, obras de drenaje, etc.
 - Seguimiento del movimiento de tierras.

Respecto a los Espacios Naturales, ninguna de las actuaciones que comprende este proyecto, va a afectar a ningún espacio incluido en la Red Natura 2000, ya que se localizan suficientemente alejados del trazado.

El Plan de Ordenación de Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del Río Ebro se extiende a lo largo de los términos municipales de El Burgo de Ebro y Fuentes de Ebro. Las interferencias directas entre este Espacio Natural y las obras se localizan en la parte inicial del trazado, así como entre las D.O. 9+200 al 11+100. La reposición de la N-232a desde el Enlace de El Burgo Este y la vía de servicio Norte del Enlace El Burgo Este también están situadas sobre el límite del PORN.

Las actuaciones que se van a realizar sobre este espacio van a producir efectos puntuales y poco significativos, que no van a afectar a los valores naturales de esta área.

En lo que se refiere a los niveles de contaminación, en el Anejo nº 16 se ha estudiado la contaminación atmosférica, la contaminación acústica, la contaminación de las aguas y la contaminación por residuos sólidos, industriales e inertes en la zona.

En cuanto a la contaminación atmosférica en la fase de construcción, la circulación de maquinaria durante las obras dará lugar a emisiones de gases contaminantes. Es un efecto cierto, de carácter discontinuo y temporal, que desaparece con la finalización de las obras.

La principal afección en la fase de explotación es la generada por la emisión de gases contaminantes de los vehículos que circulan por las carreteras afectadas.

Respecto a la contaminación acústica, la principal afección en la fase de explotación es la generada por la emisión de gases contaminantes de los vehículos que circulan por las carreteras afectadas.

Se ha efectuado un estudio acústico con objeto de determinar las edificaciones de uso residencial que requieren la adopción de medidas de protección frente al ruido por motivo de las actuaciones del proyecto y se han proyectado las pantallas protectoras necesarias.

2.2.17.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras básicas son la recuperación de la capa de suelo vegetal, la restauración fisiográfica y la revegetación, junto a las medidas atenuadoras del ruido producido por el tráfico.

Se comentan a continuación las medidas correctoras específicas diseñadas para el cumplimiento de estas condiciones.

Se proyecta el jalonado de protección para delimitar el perímetro de actividad de obra para proteger las zonas de arbolado y de cultivo, de forma que pueda verificarse que todas las actividades a realizar se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada.

Se proyecta la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal correspondiente a las superficies que pasarán a quedar ocupadas por la nueva carretera. Estas tierras serán posteriormente reutilizadas para la preparación de aquellos terrenos en los que se realicen las siembras y plantaciones. La misma medida se plantea para las zonas de préstamos, vertederos e instalaciones.

El proyecto contempla la vigilancia arqueológica de los movimientos de tierras. Los trabajos consistirán en seguimientos de todas aquellas actividades que supongan la nueva remoción de terrenos: despejes y desbroces, excavaciones, desmontes, saneos, cimentación de estructuras, etc. Se concretará en la realización de visitas periódicas y puntuales (de dos a tres semanales), de un técnico arqueólogo a los tajos de obra.

En las zonas próximas a los cursos de agua, en los que podrían producirse arrastres de tierras a los cauces si coinciden episodios de grandes precipitaciones durante las fases de movimientos de tierras, se ha proyectado la disposición temporal de barreras de retención.

En los terraplenes y desmontes, tras el extendido de tierra vegetal, se indica la realización de una hidrosiembra, garantizándose así un tapiz vegetal continuo, sobre el que se realizarán los riegos necesarios para su perfecta implantación. Esta medida se realiza también en la regeneración de las zonas de instalaciones auxiliares y vertederos de la obra y en los espacios interiores de los enlaces.

Se llevará a cabo una integración paisajística de préstamos y vertederos mediante la siembra a voleo mecanizada o hidrosiembra dependiendo de la pendiente a revegetar.

Las especies arbóreas seleccionadas para las plantaciones en glorietas son las características de las glorietas existentes en la zona, proponiéndose la utilización de olivo (*Olea europaea*) y ontina cabezuela (*Santolina chamaecyparissus*). En el caso del entorno del río Ginel se indica la plantación de álamo blanco (*Populus alba*) y sauce blanco (*Salix alba*), como inicio a la reintroducción de arbolado de ribera.

Durante el desarrollo de las obras aparecerán zonas de carretera que quedarán fuera de uso, la mayoría de ellas en las isletas interiores de los enlaces. Como tratamiento general se realizará la demolición del pavimento, levantamiento del firme y de la subbase, escarificación del terreno compactado a una profundidad mínima de 45cm y la restauración con el extendido de tierra vegetal y la revegetación mediante especies arbustivas.

Para mejorar la permeabilidad faunística en la zona de Fuentes de Ebro se plantea el acondicionamiento de dos pasos inferiores como pasos mixtos de fauna/vehículos. Los pasos inferiores seleccionados son los situados en:

| | |
|--------|-----------|
| Paso 1 | DO 11+780 |
| Paso 2 | DO 13+220 |

Además de estos pasos, se exponen en el Anejo 16 todas las ODTs que ejercen una función mixta (drenaje/paso de fauna) alcanzando los objetivos planteados en el documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales", publicación del Ministerio de Medio Ambiente (2006).

Las actuaciones a desarrollar para la adecuación de esas obras como pasos de fauna incluirán la formación de bandas laterales vegetales, además del crecimiento de masas arbustivas directoras hacia los emboquilles de los pasos. Las especies elegidas para crear la formación vegetal son el tomillo (*Thymus vulgaris*) y el romero (*Rosmarinus officinalis*).

En el primer año tras la realización de las plantaciones resulta crucial, por lo que respecta al desarrollo de las plantas, la realización de una serie de riegos de apoyo de la totalidad de las plantaciones, que también ha sido prevista en el proyecto, fijando un calendario.

Tras el estudio de los niveles sonoros se han proyectado las barreras antirruido necesarias para que en los puntos habitados los niveles acústicos sean inferiores a los máximos admitidos. Se proyectan pantallas acústicas para los siguientes receptores:

| Receptor | Margen | Pantalla | | Longitud (m) | Altura (m) |
|----------|--------|----------|--------|--------------|------------|
| | | de D.O. | a D.O. | | |
| 2 | dcha. | 0+190 | 0+400 | 210 | 3.00 |
| 3 | | 0+400 | 0+600 | 200 | 4.60 |
| 5 | dcha. | 2+030 | 2+078 | 48 | 2,00 |
| 7 | izqda. | 2+160 | 2+224 | 64 | 2,00 |
| 9 | izqda. | 3+705 | 3+781 | 76 | 2,00 |

El Proyecto contiene un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, conforme a las especificaciones establecidas en la D.I.A., así como prevenir y corregir las posteriores disfunciones en relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

2.2.19.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras previstas corresponden al cerramiento, a la disposición de las estaciones de aforo en las dos calzadas del tronco y, además, a las correspondientes a las medidas correctoras de los impactos ambientales y a los desvíos provisionales que se han comentado con anterioridad.

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.20.- REPLANTEO

Se ha implantado una red de bases de replanteo materializada en 51 estaciones niveladas geoméricamente, cuya numeración va desde la BR-101 a la BR-150, incluyendo las BR-1051, BR1052 y Br1053 intermedias; y además se han implantado seis Bases de Nivelación (N4, N5, N6, N7, N8 y N9). A todas ellas se les ha dado coordenadas por metodología GPS desde los puntos de control pertenecientes a la Red Básica.

Para la observación de la Red de Replanteo, se han empleado técnicas GPS bifrecuencia (L1+L2) utilizando la metodología de "Birradación desde la Red Básica en diferentes intervalos de tiempo", para así poder tener una comprobación de las coordenadas obtenidas, realizándose un promedio de estas, siempre y cuando la diferencia entre ellas no supere los 0,05

La Red Básica se compone de 6 vértices denominados correlativamente V01, V02, V03, V04, V05 y V06. Estos vértices se han materializado en el terreno de manera permanente, utilizando para ello clavos de acero. También se materializaron 3 vértices que complementan la Red Básica desde el punto de vista altimétrico y que se denominaron N1, N2 y N3.

A continuación se aporta una tabla con la Coordenadas de la Red Básica existente:

| COORDENADAS DE LA RED BASICA | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------|---------|--------------------------------|--------------------|----------|
| NOMBRE | TIPO | COORDENADAS ERTS89 UTM HUSO 30 | | | COORDENADAS ETRS89 GEOGRAFICAS | | |
| | | X | Y | Z GEO | LATITUD | LONGITUD | ALT ELIP |
| V01 | BASE RED BASICA | 685838,338 | 4605768,079 | 190,361 | 41° 34' 55,20139" N | 0° 46' 14,34675" W | 240,254 |
| V02 | BASE RED BASICA | 688537,424 | 4604073,694 | 188,943 | 41° 33' 58,02546" N | 0° 44' 19,78601" W | 238,850 |
| V03 | BASE RED BASICA | 691928,007 | 4602002,784 | 194,693 | 41° 32' 48,02344" N | 0° 41' 55,88971" W | 244,583 |
| V04 | BASE RED BASICA | 694939,086 | 4600161,646 | 176,260 | 41° 31' 45,75086" N | 0° 39' 48,17537" W | 226,124 |
| V05 | BASE RED BASICA | 696975,309 | 4597123,627 | 227,478 | 41° 30' 05,52747" N | 0° 38' 23,95968" W | 277,333 |
| V06 | BASE RED BASICA | 700877,401 | 4596907,033 | 185,930 | 41° 29' 55,02347" N | 0° 35' 36,05389" W | 235,751 |
| N1 | BASE NIVELACION | 693353,829 | 4601182,323 | 178,375 | 41° 32' 20,20470" N | 0° 40' 55,34569" W | 228,306 |
| N2 | BASE NIVELACION | 696179,478 | 4598544,942 | 214,487 | 41° 30' 52,27998" N | 0° 38' 56,59146" W | 264,415 |
| N3 | BASE NIVELACION | 699002,973 | 4597364,521 | 203,168 | 41° 30' 11,52875" N | 0° 36' 56,28741" W | 253,083 |

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.

Para la ejecución y cálculo de los trabajos se ha utilizado la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), Huso 30.

Para la ubicación de las Bases de Replanteo y Nivelación se ha buscado una distribución homogénea, de tal forma que quedara cubierta toda la zona de actuación del Proyecto, materializándose un total de cuarenta y nueve Bases de Replanteo cuya numeración va desde la BR-101 a la BR-150 y seis Bases de Nivelación (N4, N5, N6, N7, N8 y N9). A todas ellas se les ha dado coordenadas por metodología GPS como anteriormente se ha descrito desde los puntos de control pertenecientes a la Red Básica.

Las bases de replanteo se han materializado en campo de manera permanente, utilizando para ello clavos de acero e hitos feno, cumpliendo las premisas de permanencia y estabilidad. Se han situado de forma que siempre exista visibilidad entre la base anterior y posterior.

Se ha efectuado una reseña de cada vértice con croquis, referencias y fotografías en color para su localización.

Los equipos empleados en el replanteo están descritos en el Anejo nº 18 de Replanteo, en el que se incluyen los distintos cálculos y libretas de campo y gráficos de situación y nivelación.

En dicho Anejo se incluyen asimismo los datos para el replanteo de todos los ejes.

En todos los viales que discurren sobre viales existentes o conectan con ellos se han tomado los datos de bandas blancas, y con ellos se ha ajustado también el trazado en planta y alzado.

Del mismo modo, se procedió a la realización de levantamientos taquimétricos en otras zonas necesarias para la ejecución del proyecto, incluyendo todas las estructuras y todas las obras de drenaje transversal.

Se procedió también al levantamiento de determinados servicios afectados (líneas eléctricas con su gálibo, saneamiento, pozos, líneas de gas...) y a la toma de datos de caminos y acequias existentes, así como de las obras de drenaje existentes en la carretera actual y en carreteras, viales y línea de ferrocarril próximos. Estos datos, junto con los taquimétricos y los puntos de bandas blancas se incluyen en el Anejo nº 1 de Cartografía y Topografía.

2.2.21.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Con el expreso motivo de conocer los organismos y/o servicios posiblemente afectados por las futuras obras se ha realizado una investigación exhaustiva de campo y gabinete.

Para ello se empezó por hacer un recorrido por el itinerario seleccionado, a la vez que se procedía a la lectura de los documentos, antecedentes de este Proyecto. En concreto, la Orden de Estudio de fecha 11 de marzo de 2009, el Estudio Informativo EI2-Z-22/23, aprobado definitivamente con fecha 5 de enero de 2.009 cuya aprobación fue publicada en el BOE con fecha de 7 de enero de 2009 y la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental formulada con fecha 8 de mayo de 2.008 por la Secretaría General para la prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, que se publicó en el B.O.E de 30 de mayo de 2008.

Durante la comprobación "in situ" de los servicios afectados se han podido reconocer algunos, no siendo evidentes otros, para los que se debe recurrir a otras medidas complementarias.

A continuación, se estableció contacto por escrito con todas las instituciones y compañías responsables de los servicios que pudieran ser afectados por el Proyecto, bien sean propietarios o empresas gestoras de ellos. En algunos casos en que la propiedad o explotación era dudosa (compañías de telefonía móvil o compañías eléctricas, se han remitido escritos a todos los posibles interesados.

Se dirigieron escritos solicitando distintas informaciones a los Ayuntamientos de la zona de actuación, a la Diputación Provincial de Zaragoza y a los departamentos de la Diputación General de Aragón que se creía podían ser afectados en el ámbito de sus competencias. A todos ellos se les comunicaban los trabajos que se empezaban a desarrollar, y en todos los casos, se acompañaban de información gráfica (plano de situación a escala 1:50.000 y planos de trazado a escala 1:5.000).

▪ ORGANISMOS CONTACTADOS

La relación de Organismos con los que se ha contactado a lo largo del Proyecto es la siguiente:

Ayuntamientos afectados:

- AYUNTAMIENTO DE EL BURGO DE EBRO.
- AYUNTAMIENTO DE FUENTES DE EBRO.

Diputaciones provinciales:

- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZARAGOZA

Organismos de la Diputación General de Aragón:

- DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- SERVICIO PROVINCIAL DE ZARAGOZA. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD, CULTURA Y DEPORTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO, VIVIENDA Y TRANSPORTES.
- INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (I.N.A.G.A.)
- INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA
- DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

Organismos y Empresas Públicas de ámbito nacional:

- ADIF
- CORREOS TELECOM.
- DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
- ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL DEL SUELO (SEPES)
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.

Organismos de ámbito provincial:

- JEFATURA PROVINCIAL DE TRÁFICO DE ZARAGOZA
- CÁMARA AGRARIA PROVINCIAL DE ZARAGOZA.

Entidades y Empresas concesionarias de servicios públicos.

- COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN
- COMUNIDAD DE REGANTES HUERTA DE GINEL FUENTES DE EBRO
- COMUNIDAD DE REGANTES DE EL BURGO DE EBRO.
- CABLEEUROPA S.A.U. (ONO)
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (CLH).
- ENAGAS
- ERZ ENDESA.
- GAS ARAGÓN (REDEXIS).

- SERVICIO PROVINCIAL DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN DEL GOBIERNO DE ARAGÓN
- GAS NATURAL SDG, S.A.
- IBERDROLA S.A.
- ORANGE
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.
- REPSOL-YPF
- SUELO Y VIVIENDA DE ARAGÓN SLU
- TELEFÓNICA S.A.
- TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA S.A.U
- UNIÓN FENOSA
- VODAFONE ESPAÑA S.A.
- YOIGO (XFERA MÓVILES)

- RESPUESTAS RECIBIDAS

Los organismos objeto de estos contactos de los que se ha obtenido respuesta por escrito han sido los siguientes del proyecto son los siguientes:

- ACUAES
- AYUNTAMIENTO DE EL BURGO DE EBRO.
- AYUNTAMIENTO DE FUENTES DE EBRO.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZARAGOZA
- DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- SERVICIO PROVINCIAL DE ZARAGOZA. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD, CULTURA Y DEPORTE.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO, VIVIENDA Y TRANSPORTES.
- INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (I.N.A.G.A.)
- INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA
- ADIF
- CORREOS TELECOM.
- DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
- ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL DEL SUELO (SEPES)
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO.

- JEFATURA PROVINCIAL DE TRÁFICO DE ZARAGOZA
- COMUNIDAD DE REGANTES HUERTA DE GINEL FUENTES DE EBRO
- CABLEUROPA S.A.U. (ONO)
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS (CLH).
- ENAGAS
- ERZ ENDESA.
- GAS ARAGÓN (REDEXIS).
- SERVICIO PROVINCIAL DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN DEL GOBIERNO DE ARAGÓN
- GAS NATURAL SDG, S.A.
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.
- SUELO Y VIVIENDA DE ARAGÓN SLU
- TELEFÓNICA S.A.U.
- UNIÓN FENOSA
- VODAFONE ESPAÑA S.A.

En el anejo nº 19 se incluyen los documentos enviados y las respuestas recibidas.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de todas las comunicaciones:

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO | |
|-------------|-----------------|-------------------------------|---|--|---------------------|---|---|---|--|--|
| 25/10/2013 | | ADIF | Dirección Adjunta de Mantenimiento y Explotación de Alta Velocidad Subdirección de Mantenimiento Titán, 4 4ª Planta 28045 Madrid | | | | 011/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información de instalaciones de su competencia y de actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto | |
| 05/11/2013 | | | | | | | 011/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 011/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| | 08/11/2013 | | | | 194/13 | Juan José Martín Muñoz / Ángel Quiroñes Abengozar | Jefe de Gestión de Prestación de Servicios (Subdirección de Mantenimiento) Jefe de Área de Mantenimiento de Alta Velocidad Noreste 91 774 58 00 | 011/10/13/RA | Planos del viaducto de la LAV sobre la actual N-232. Distancias y gálibos de vía convencional entregado en la reunión con fecha 27/01/2014 | En relación con el cruce de la autovía bajo la estructura del AVE en las proximidades del enlace "Fuentes Este", se dan las instrucciones sobre los condicionantes a tener en cuenta, así como la necesidad de mantener la continuidad de los caminos de servicio, cerramiento y drenaje existente. En la reunión con el Área de Mantenimiento de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional se proporcionan planos de criterios sobre distancias y gálibos entre infraestructuras |
| 06/02/2017 | | | | Dirección de Mantenimiento y Explotación de Red Vonvencional Norte Avda Anselmo Clavé s/n 4ª Planta Estación Zaragoza el Portillo 50004 Zaragoza | | | | | | Solicitud de informe favorable de Afección a Servidumbre de la línea de Ferrocarril Convencional Madrid-Barcelona entre el PK 355/900 y el 358/500 y entre elPk 361/800 y el 365/000 |
| | 13/03/2017 | | | | | | | | | Informe favorable solicitado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón con consideraciones a incorporar en la redacción del Proyecto |
| 06/02/2017 | | | | Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria | | | | | | Solicitud de reducción de dominio público ferroviario en la línea de Ferrocarril Convencional Madrid-Barcelona entre los Pk 361/800 a 364/000 |
| 26/03/2015 | | ACUAES | Gaston de Bearme Nº 59. 50012 ACUAES | | | | 039/03/15/MA | | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto | |
| 26/03/2015 | | | | | | | | | Propuesta de reposición a la afección ACUAES | |
| | 26/03/2015 | | | | | | | | | Solcita ampliar información |
| | 27/03/2015 | | | | Respuesta por email | Jose Antonio Coronas | | | Documentación remitida por ACESA13-10-15 | Indica que la instalación resulto afectada en la Variante de Fuentes de Ebro.Adjunta escrito de la solicitud de ACESA |
| 13/10/2015 | | | | | | | | | | Solicitud escrito de aceptación de la reposición plantada |
| | 13/10/2015 | | | | | | | | | Aprobación solución propuesta |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|----------------------------------|--|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------|---|--|
| 25/10/2013 | | Ayuntamiento de El Burgo de Ebro | Calle Mayor, 107 50730 El Burgo de Ebro, (Zaragoza) | | | | 001/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de copia Planeamiento Vigente, indicando los servicios afectados y actuaciones previstas |
| 05/11/2013 | | | | | | | 001/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 001/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 15/11/2013 | | | 1053 | Miguel Ángel Girón Pérez | Alcalde-Presidente 976 10 50 05 | 001/10/13/RA 001/11/13/RA | Formato digital del PGOU | Remiten el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) |
| | 29/18/2014 | | | 1053 | | Alcalde-Presidente 976 10 50 05 | 001/10/13/RA 001/11/13/RA | Formato digital autocad | Remiten Planos de servicios existentes en el Sector I-13-14/B |
| | 22/12/2014 | | | - | Carlos M. Polite Cavero | Alcalde-Presidente 976 10 50 05 | - | - | Remiten Conformidad a las propuestas de accesos a los sectores tangenciales a la A-68. |
| 28/10/2015 | | | | | | | | Planos indicando la reposición | Petición de aprobación de la reposición de las instalaciones afectadas por el proyecto |
| 04/11/2016 | | | | | Ignacio Villalba | Aparejador | | Planos indicando la reposición | Petición de aprobación de la reposición de las instalaciones afectadas por el proyecto |
| | 20/12/2016 | | | | | | | | Conformidad a la reposición planteada |
| 25/10/2013 | | Ayuntamiento de Fuentes de Ebro | Plaza de la Constitución, 4 50740 Fuentes de Ebro, (Zaragoza) | | | | 002/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de copia Planeamiento Vigente, indicando los servicios afectados y actuaciones previstas |
| 05/11/2013 | | | | | | | 002/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 002/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 02/12/2013 | | | 2979 | Mª Aurora Casado Górriz | Secretaría 976 16 91 00 | 002/10/13/RA 002/11/13/RA | Planos planeamiento y Cdrom con PGOU | Remiten los planos de planeamiento urbanístico vigente y un Cdrom con la información completa del Plan General de Ordenación urbana (PGOU) |
| | 11/06/2014 | | | 2979 | | Secretaría 976 16 91 00 | 002/10/13/RA 002/11/13/RA | - | Remiten informe técnico del Ayuntamiento para tener en cuenta en el diseño de la Variante. |
| 21/10/2015 | | | | | Fernando Ullate | Aparejador | | Planos indicando la reposición | Petición de aprobación de la reposición de las instalaciones afectadas por el proyecto |
| 04/04/2016 | | | | | Ayuntamiento | | | | Solicitud escrito de aceptación de la reposición de servicios por el Ministerio de Fomento |
| | 13/05/2016 | | | | Ayuntamiento | | | | Carta aceptación reposiciones |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|---|---|---------------------------|--|---|------------------------------|--|--|
| 25/10/2013 | | Diputación Provincial de Zaragoza | Plaza de España, 2, 50071 Zaragoza | | | | 003/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de Información de la red viaria e Instalaciones en área de influencia. Datos de tráfico de ZP-1127 |
| 05/11/2013 | | | | | | | 003/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 003/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 18/11/2013 | | | | - | Marta M ^a Rodríguez Gómez | Jefe de la Sección de Explotación y Vialidad 976 28 88 00 | 003/10/13/RA 003/11/13/RA | - | Solicitan que les remitan la Acreditación de la Demarcación de Carreteras del Estado en Zaragoza, así como el detalle del Enlace entre CV-209 y el Proyecto de Duplicación de la N-232, a fin de analizar si se afecta a la zona de influencia a cada lado de la vía provincial. Igualmente, si se afecta al dominio público, deberán someterse a informe. |
| 25/10/2013 | | Dirección General de Calidad Ambiental | Plaza San Pedro Nolasco, 7 Pta 1, puerta 2 50071 Zaragoza | | | | 004/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de información específica para tener conocimiento del medio |
| 05/11/2013 | | | | | | | 004/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 004/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 19/11/2013 | | | | Respuesta por email | Inocencio Romeo Pina | Controlador Ambiental iromeo@aragon.es 976 71 65 01 | 004/11/13/RA | Achivo .pdf del Sellado del vertedero de Fuentes de Ebro | Por email responden de la no existencia de vertederos de residuos y proporciona datos de una explotación de arcillas donde pueden existir restos de cascotes y producción de hornos. La estación de servicio El Burgo presenta suelos contaminados. En otro email remiten un informe del vertedero clausurado del Ayuntamiento de Fuentes de Ebro. |
| 25/10/2013 | | Dirección General de Conservación del Medio Natural. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente | Plaza San Pedro Nolasco, 7 Pta 1, puerta 1 50071 Zaragoza | | | | 005/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de información sobre espacios protegidos y delimitación de hábitats |
| 05/11/2013 | | | | | | | 005/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 005/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 06/11/2013 | | | | 198774 | Victor Sáenz (Técnico) Manuel Alcántara | Conservación del Medio Natural 976 71 56 54 976 71 48 30 sigma@aragon.es | 005/11/13/RA | A través de mail. Archivo WinZip | Remiten fichero con las coberturas de información geográfica del ámbito de actuación (datos de flora, fauna y hábitats) |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|--|---|---------------------------|-----------------------------------|--|--------------|--|---|
| 25/10/2013 | | Servicio Provincial de Zaragoza. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente | Plaza San Pedro Nolasco, 7 50071 Zaragoza | | | | 006/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de información específica para tener conocimiento del medio |
| 05/11/2013 | | | | | | | 006/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 006/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 26/11/2013 | | | 212854 | Santiago Pablo Munilla López | Director General de Conservación del Medio Natural 976 71 56 55 | 006/11/13/RA | - | Hacen mención a la información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural. |
| | 10/03/2014 | | | 42095 | Francisco Jordán de Urriés Arieta | Subdirector Provincial de Medio Ambiente 976 71 68 92 otros 976714893-976715120 | 006/11/13/RA | Planos adjuntos y cartografía digital | Se indica la relación de vías pecuarias existentes y la existencia de un monte de utilidad pública en Fuentes de Ebro, que no puede ser afectado. |
| 25/10/2013 | | Dirección General de Patrimonio Cultural. Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte | Avenida Gomez Laguna, 25, planta 6ª 50009 Zaragoza (976 71 40 00) patrimoniocultural@aragon.es | | | | 007/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de información a elementos de Patrimonio Arqueológico, Arquitectónico y Etnográfico de la zona |
| 05/11/2013 | | | | | | | 007/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 007/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 29/11/2013 | | | 215495 | Eva María Alquézar Yáñez | Jefe de Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural Jefe de Servicio de Investigación y Difusión del Patrimonio Cultural 976 71 40 00 | 007/11/13/RA | - | Comunican que en el año 2009 se realizaron prospecciones paleontológicas y arqueológicas en el ámbito de Fuentes de Ebro - Valdealgorfa; aunque solicitan que se realice una nueva prospección paleontológica y arqueológica, no se indica en la carta de respuesta que se refieran al tramo de este proyecto |
| | 26/04/2016 | | | | | Director General de Cultura y Patrimonio | | Certificado relativo al expediente 228/2015 donde indica que el terreno está libre de restos paleontológicos de interés patrimonial y otorga el certificado liberatorio. | |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|--|--|---------------------------|--|---|--------------|---|--|
| 25/10/2013 | 25/11/2013 | Dirección General de Movilidad e Infraestructuras. Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. | Edificio Pignatelli. Pº María Agustín, 36 50071 Zaragoza | | | | 008/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de Información de la red viaria e Instalaciones en área de influencia. Datos de tráfico de A-222 y ARA-A1 |
| 05/11/2013 | | | | | | | 008/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 008/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | | | | 212186 | Miguel Ángel Arminio Pérez | Director General de Carreteras 976 71 45 16 | 008/11/13/RA | - | En su escrito indican las carreteras afectadas de la red provincial y autonómica, además de proporcionar datos de tráfico de ARA-A1 y A-222. |
| | | | | | Jose Mº Tardos | | | | Envío anejo DGA al departamento de Carreteras para que indique su conformidad |
| | | | | 28/12/2016 | S/ref: 11-Z-4360 N/Ref: GFM/ACA/jmm | José Gascón Lazaro | | - | Contestación a la solicitud de remodelación del enlace entre la autopista ARA-A1 y la futura autovía A-68 |
| 18/03/2015 | 28/04/2015 | DGA (Departamento de Industria) Servicio Provincial | Pº María agustín 36, Puerta 14 Entreplanta | | | | 039/03/15/MS | | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| | | | | Respuesta por email | | | | | Confirmación de las afecciones de gasoductos en zona Paso superior de SAICA |
| 18/05/2015 | | | | | | | | | Ampliación de información a REDEXIS |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO | |
|-------------|-----------------|--|---|---------------------------|----------------------|---|--------------|---|--|--|
| 25/10/2013 | | Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) | Plaza San Pedro Nolasco, 7 50071 Zaragoza | | | | 009/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Petición de información específica para tener conocimiento del medio | |
| 05/11/2013 | | | | | | | 009/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 009/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| | - | | | Respuesta por telefono | - | 976 71 46 52 | 009/11/13/RA | - | Por telefono indican que ellos realizan el informa Ambiental y que no proporcionan información | |
| 11/02/2016 | | | | 538 | | | | | Solicita informe al documento adjuntado | |
| 18/03/2016 | | | | 1154 | | | | | Se adjunta documento de solicitud de informe sobre posibles afecciones a vias pecuarias y a los montes de utilidad público privadas de los prestamos y vertederos del proyecto | |
| | 27/02/2017 | | | | | | | | Remite el informe relativo al expediente INAGA/500101/55/2017/00744 | |
| 25/10/2013 | | Instituto Aragonés del Agua | Avda. de Ranillas, 101. Planta 4ª 50018 Zaragoza (976 71 66 55) iaa@aragon.es | | Luis Bourgon Camacho | Jefe de la Unidad Técnica VI 976 71 66 55 | 010/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección | |
| 05/11/2013 | | | | | | | 010/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 010/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| | 08/11/2013 | | | 6954 | | | | 010/10/13/RA | - | No existen infraestructuras de depuración en el ámbito de actuación. Ni actuaciones en materia de saneamiento y abastecimiento urbano. Facilitan la ubicación de 5 balsas y presas para que no se dañen. |
| | 13/11/2013 | | | 6715 | | | | 010/11/13/RA | - | No añaden más información que la facilitada con la aportada en la carta con salida nº 6715 |
| | 11/02/2016 | | | 539 | | | | | | Documento de solicitud de informe sobre las posibles afecciones a la almeja de río en el proyecto |
| | 18/03/2016 | | | 1153 | | | | | | Documento de solicitud de informe sobre las posibles afecciones a la biodiversidad de la superficies ocupadas por los prestamos y vertederos |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|---|---|---------------------------|---------------------------|---|------------------------------|--|--|
| | 11/02/2016 | Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad | Edificio San Pedro Nolasco Plaza de San Pedro Nolasco 7, 50071 Zaragoza | 1152 | | | | | Solicitud de informe sobre posibles afecciones a lugares de interes geologico, Prestamos y vertederos |
| | 18/03/2016 | | | 2137 | | | | | Documento respuesta al informe de fecha 7/4/2016 del Servicio de Biodiversidad sobre las posibles afecciones de las superficies ocupadas por los prestamos y vertederos del proyecto de trazado y construcción |
| | 18/13/16 | | | 1156 | | | | | Documento de solicitud de informe sobre la idoneidad de los prestamos necesarios para la ejecución de la obra del proyecto de construcción |
| 04/11/2013 | | Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón | Edificio Pignatelli. Pº María Agustín, 36 50071 Zaragoza | | | | 037/11/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) con área de influencia de proyecto | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno afectados que requieran autorización |
| 25/10/2013 | | CORREOS TELECOM | Via Laietana, 1; Pta 1º Despacho 13; 08070 Barcelona | | | | 012/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 012/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 012/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 16/12/2013 | | | 2013-0074 | Manuel Becerra Santin | Delegado Territorial de Infraestructuras Zona Este 93 486 80 99 | 012/11/13/RA | - | No existe infraestructura |
| 25/10/2013 | | Dirección General de Ferrocarriles | Plaza de los Sagrados Corazones 7 28071 Madrid | | | | 013/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | | | 013/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 013/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 11/11/2013 | | | 201300200026828 | Jorge Ballesteros Sánchez | Subdirector General de Planificación y Proyectos 91 597 70 00 | 013/10/13/RA 013/11/13/RA | - | No hay previsión de implantación en la zona de líneas de ferrocarril. Remiten a ADIF la consulta acerca de las líneas existentes en la zona |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|-------------------------------------|--|---------------------------|------------------------|--|--------------------------------|---|--|
| 25/10/2013 | | SEPES | Paseo de la Castellana 91 28046 Madrid | | | | 014/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | | | 014/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 014/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 05/11/2013 | | | 3624 | Rodrigo Diez Fernández | Director de Producción 91 556 50 14 | 014/10/13/RA | - | No afecta a ninguna actuación de la entidad |
| | 20/11/2013 | | | 4316 | | Director de Producción 91 556 50 15 | 014/11/13/RA | - | No afecta a ninguna actuación de la entidad |
| 25/10/2013 | | Confederación Hidrográfica del Ebro | Vía: Pº Sagasta 24-28 50071 Zaragoza | | | | 017/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Indicaciones sobre criterio y condiciones de diseño de las obras de drenaje transversal |
| 05/11/2013 | | | | | | | 017/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 017/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 03/03/2014 | | | 8212 | Raimundo Lafuente Dios | Director Técnico 976 71 10 00 | 017/10/13/RA - 017/11/13/RA | - | Cuando se tengan dimensionadas las obras de drenaje se deberá informar a la Comisaría de Aguas. No podrá desaguar en el Canal Imperial. Gálibo y anchura mínimo para cruces y paralelismos con el Canal Imperial con el proyecto. Los sindicatos informarán sobre las infraestructuras de riego de los sindicatos. |
| | 25/04/2016 | | | | | Servicio de 1º de Explotación | | | El informe indica las diferentes actuaciones a tener en cuenta para realizar el anejo. |
| | 15/03/2017 | | | | Respuesta por mail | Ángel Vidal | Tragsa | | Aprobación de las soluciones de reposición del Canal Imperial planteadas, excepto el paso sobre el escorredero, en el que exigen un gálibo de 2,00 m sobre la solera |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|---|--|---------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|---|--|
| 25/10/2013 | | Jefatura Provincial de Tráfico de Zaragoza | Vía Universitas, 4-6, 50009 Zaragoza | | | | 015/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | | | 015/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 015/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 12/11/2013 | | | - | Adolfo Mozota Azcutia | Director del centro de Gestión de Tráfico 976 35 89 00 | 015/10/13/RA - 015/11/13/RA | Planos de las instalaciones existentes | Indican las instalaciones existentes en la zona (en la autovía A-68 y en la carretera N-232 en el enlace ARA-A1), así como la previsión de conectar la canalización de la autovía A-68 con la autopista ARA-A1 |
| 27/10/2015 | | | | | | | | Anejo DGT | Se remite anejo para su aprobación |
| | 01/12/2015 | | | Carta | | | | | Solicita el aumento del presupuesto para la reposición planteada |
| 27/06/2016 | | | | | | | | | Envío Separata con la modificación del presupuesto solicitado |
| | 28/06/2016 | | | Carta | | | | | Conformidad a la reposición planteada |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|--|--|---------------------------|----------------------|--|--|---|---|
| | 10/02/2015 | Mantenimiento CGT Zaragoza | Crta Logroó km 8,500 Pol Ind Ruiseñor, Nave 2 50011 Zaragoza | | Jose Manuel Salesa | Conservación y explotación instalaciones. Centro Gestión tráfico | | | Contacto para aclaración de dudas |
| | 13/02/2015 | | | | | | | Solicitud canalización para la DGT en el desdoblamiento. | |
| 14/10/2015 | | | | | | | | Información sobre cimentación banderolas | |
| | 14/10/2015 | | | | | | | Planos cimentación Banderola | Indica lacimentación de las estructuras de banderola y estación remota |
| | 28/10/15 | | | | | | Respuesta por email | | Indica que esta de acuerdo con la reposición pero se debe aumentar el presupuesto |
| | 12/01/2016 | | | | | | | | Precios orientativos |
| | 13/01/2016 | | | | | | | | Precios desglosados de los armarios RTU |
| 25/10/2013 | | Cámara Agraria Provincial de Zaragoza | José María Lacarra, 41 50008 Zaragoza | | | | 018/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 018/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 018/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 25/10/2013 | | Comunidad de Regantes de El Burgo de Ebro | Ramón y Cajal s/n 50730 El Burgo de Ebro (Zaragoza) | | Gregorio Girón Perez | Presidente del Sindicato | 021/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | 021/11/13/RA | | | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 021/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| 01/12/2015 | | | | | | | Separata Riegos El Burgo | Se envía la separata de reposición de los riegos para su aprobación | |
| | 07/10/2016 | | | | | | | Alejaciones a la reposición propuesta | |
| 14/12/2016 | | | | | | | | Planos con la nueva propuesta | |
| | 23/02/2017 | | | | | | | San validez a la reposición de riegos pero realizan una solicitud de camino | |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|---|---|---------------------------|-----------------------|---|--|--|---|
| 25/10/2013 | | Comunidad de Regantes Canal Imperial de Aragón | Av. America, 1 50007 Zaragoza | | Antonio Barbany | Consultor 976594513 Av Cesareo Alierta. 11 | 019/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 019/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 019/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | Sin respuesta | | | SIN RESPUESTA | | | 019/10/13/RA - 019/11/13/RA | - | - |
| | 14/10/2015 | | | | | | | | Remiten información gráfica de las instalaciones de abastecimiento y las condiciones impuestas por el inisterio para realizar las obras |
| | | Comunidad de Regantes Huerta del Ginel | San Cristóbal, 2 50740 Fuentes de Ebro (Zaragoza) | | José Luis Andreu Gros | Presidente de la Comunidad 976 16 03 41 | 020/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| | | | | | | | 020/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 020/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 4158900% | | | OF2013-060 | | | 020/11/13/RA | Hojas anexas al tipo de instalación y localización | Remiten información gráfica de las instalaciones existentes en la zona y las que pueden verse afectadas |
| | 4160500% | | | OF2013-064 | | | 020/11/13/RA | Información complementaria y adicional a la información recibida con referencia OF2013-060 | Información complementaria y adicional a la información recibida con referencia OF2013-060 |
| | 4227000% | | | | | Secretariode la Comunidad 976 16 03 41 | e-mail y plano | Duda sobre sifón SE 07.13 | |
| | 24/09/2015 | | | | | David | e-mail y plano | Duda sobre sifón SE 07.13 | |
| 24/10/2015 | | | | | | | | Duda sobre tubería de riego | |
| 01/12/2015 | | | | | | | Separata Riegos Comun. Regantes La Huerta El Ginel | Se envía la separata de reposición de los riegos para su aprobación | |
| | 02/01/2016 | | | | | | | Alejaciones a la reposición propuesta | |
| 01/12/2016 | | | | | | | | Envío de Planos | |
| | 19/12/2016 | | | | | | - | - | |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|--|---|---------------------------|------------------------------|--|--------------|--|---|
| 08/11/2013 | | CABLEUROPA S.A.U. (ONO) | c/ Tomás A. Edison 16, 50014 (Zaragoza) | | | | 022/11/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) con área de influencia de proyecto | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| | 13/11/2013 | | | - | Alberto Navasa | ONO 976 07 12 50 605 83 13 04 alberto.navasa@ono.es | 022/11/13/RA | - | No existen infraestructuras |
| 25/10/2013 | | Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH) | C/Titán, 13 28045 Madrid | | | | 023/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 023/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 023/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 29/10/2013 | | | Respuesta por email | Margarita Fernández Guijarro | Técnico Especialista Red Oleoducto 91 774 67 72 mfernandezg@clh.es | 023/10/13/RA | - | No existe afección a conducciones de oleoducto |
| | 11/11/2013 | | | Respuesta por email | Margarita Fernández Guijarro | Técnico Especialista Red Oleoducto 91 774 67 72 mfernandezg@clh.es | 023/11/13/RA | - | El oleoducto Tarragona-Lérida-Zaragoza discurre aprox. A 9 km al norte de la N-232 |
| 25/10/2013 | | ENAGAS | Paseo de los Olmos 19 28005 Madrid | | | | 024/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 024/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 024/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 30/10/2013 | | | 338 | José Luis Reyes Jurado | Unidad Transporte Sur 91 709 92 00 | 024/10/13/RA | Se adjunta foto con la instalación más cercana (Gasoducto Ramal a SAICA) | No existen infraestructuras en la zona y aportan un plano de situación de la instalación más cercana |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|-------------------------------|---|---------------------------|--|---|-------------------------|--|---|
| 25/10/2013 | | ERZ ENDESA | Aznar Molina 2 50002 Zaragoza | | | | 025/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | Aznar Molina 2 50002 Zaragoza | | | | 025/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 025/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 18/12/2013 | | Aznar Molina 2 50002 Zaragoza | 32931 | Jefe Explotación y Calidad de Suministro | Explotación y Calidad de suministro 976 76 00 00 | 025/11/13/RA | Planos de instalaciones de alta tensión propiedad de Endesa Distribución | Facilitan planos de sus instalaciones de alta tensión (15 kv, 45 kv, 132 kv) incluyendo información de líneas ajenas a su competencia |
| 06/04/2015 | | | San Miguel 10 50001 Zaragoza | | Jésus Machín Jacobo | | | e-mail | Carta autorización Ministerio Fomento a favor UTE ATJ-Gessing |
| 04/05/2015 | | | | | Jésus Machín Jacobo | | | Planos gálibos de líneas eléctricas y modificación trazado | Planos trazado reposición de línea eléctrica y petición de modificación de línea eléctrica. |
| 24/06/2015 | | | | | Eliseo Casas | | | Planos gálibos de líneas eléctricas y modificación trazado | Criterios para la modificación de las líneas afectadas y planos de la modificación de líneas eléctricas. |
| | 16/10/2015 | | | | Jésus Machín Jacobo | | | Carta presupuesto estudio gálibos | Presupuesto estudio de gálibos |
| | 16/10/2015 | | | | Jésus Machín Jacobo | | | Carta reposición Endesa | Presupuesto de las afecciones de la línea de 10 y 15 KV |
| | 24/10/2015 | | | Jésus Machín Jacobo | | | Carta reposición Endesa | Presupuesto desdospado por afecciones | |
| 25/10/2013 | | GAS ARAGÓN (REDEXIS) | Dr. Aznar Molina, 2 50002 Zaragoza (976 76 00 00) | | | | 026/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección |
| 05/11/2013 | | | | | | | 026/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 026/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 07/11/2013 | | Dr. Aznar Molina, 2 50002 Zaragoza (976 76 00 00) | Respuesta por email | José Antonio Felipe Juan Carlos Macaya | A través de Endesa 695 22 50 58 <small> joseantonio.felipe@endesa.es juancarlos.macaya@endesa.es</small> | 026/10/13/RA | Adjuntan ficheros de planos de forma informativa y no definitiva | Facilitan planos de servicios no definitivo, de forma informativa |
| | 04/11/2013 | | Dr. Aznar Molina, 2 50002 Zaragoza (976 76 00 00) | 2227 | José Antonio Felipe Juan Carlos Macaya | A través de Endesa 695 22 50 58 <small> joseantonio.felipe@endesa.es juancarlos.macaya@endesa.es</small> | 026/10/13/RA | Se adjuntan planos de redes existentes de GAS ARAGÓN, S.A. | Aportan planos con las redes existentes, indicando que las cotas en ellos son indicativas. Indican que en la ejecución de la obra se deberán hacer catas de localización de servicios de gas y adoptar las medidas necesarias |
| | 08/11/2013 | | Dr. Aznar Molina, 2 50002 Zaragoza (976 76 00 00) | 2271 | Pedro Pueyo Callau | Jefe de Distribución 976 76 00 00 | 026/11/13/RA | Se adjuntan planos de redes existentes de GAS ARAGÓN, S.A. | Mismo contenido que notificación con referencia 2227 |
| 09/04/2015 | | | | | | | | 026/04/15/MS | Planos indicando área de influencia del proyecto |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO | | |
|-------------|-----------------|---|---|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|---|--|---|--|
| 21/04/2015 | | GAS ARAGÓN (REDEXIS) | | | Jose Enrique Peiro | | | Envío planos A REDEXIS | | | |
| 27/05/2015 | | | | | Jose Enrique Peiro | | | Envío planos A REDEXIS | | | |
| | 13/11/2015 | | | | Francisco-M Ramon Martines | | | Plano localización afecciones | Valoración afecciones | | |
| 01/12/2015 | | | | | | | | Separata Gas Redexis | Envío de la separata REDEXIS solicitando su aprobación. | | |
| 10/12/2015 | | | | | | Jose Enrique Peiro | | Solicitud conformidad con la separata enviada el día 10/12/15 | Envío de la separata REDEXIS solicitando su aprobación. | | |
| 18/01/2016 | | | | | | | | Solicitud conformidad con la separata enviada el día 10/12/15 | | | |
| 25/10/2013 | | GAS NATURAL SDG, S.A | Placa de Gas 2 pl 01 08003 Barcelona | | | | 027/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección | | |
| 05/11/2013 | | | | | | | | 027/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 027/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| | 11/11/2013 | GAS NATURAL SDG, S.A a través de INKOLAN | Bilbao www.inkolan.com inkolan@inkolan.com (902 540 225) | AR130019 | Sergio Ortíz | Técnico de Boslan91 314 84 21 | 027/11/13/RA | Link para descargar la información | Responde en nombre de GAS NATURAL SDG, SA remitiendo a una web donde se puede descargar la información sobre las instalaciones existentes en la zona | | |
| 09/04/2015 | | GAS NATURAL SDG, S.A | Placa de Gas 2 pl 01 08003 Barcelona | | Ricardo Aranda | | | | Planos para el levantamiento topográfico de las instalaciones | | |
| 21/04/2015 | | | | | Jose Hernandez | | | | Planos con las cotas del levantamiento topográfico de las instalaciones | | |
| 05/05/2015 | | | | | Jose Hernandez | | | | e-mail | Comunicación enviada a la oficina de Barcelona | |
| 12/05/2015 | | | | | Jose Hernandez | | | | | Planos estructura y de los gasoductos en la zona de la estructura | |
| | 04/09/2015 | | | | | | Maite Arnau Fernandez | Oficina Técnica | | Carta reposición Gas natural | Reposición de afección y presupuesto de Gas Natural |
| | 23/11/2015 | | | | | | Maite Arnau Fernandez | Oficina Técnica | | e-mail y Carta reposición Gas natural | Reposición de afección y presupuesto de Gas Natural |
| 01/12/2015 | | | | | | | | | | Separata Gas Natural | Envío de la separata de Gas Natural solicitando su aprobación. |
| | 21/01/2016 | | | | | | | | | | Dan la conformidad con las reposiciones planteadas |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|-------------------------------|---|---------------------------|---------------------|--|--------------|--|--|
| 25/10/2013 | | IBERDROLA | Cardenal Gardoqui 8 48008 Bilbao | | | | 028/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | - | - | 028/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 028/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 25/10/2013 | | ORANGE | Paseo del Club Deportivo 1 Edificio 8 La Finca; 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid) | | | | 029/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | - | - | 029/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 029/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| 25/10/2013 | | RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA | Plaza Aragón, 10, planta 2ª, oficina 3ª 50004 Zaragoza | | | | 030/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| | 30/10/2013 | | Pº. Del Conde de los Gaitanes, 177 28109 Alcobendas (Madrid) | M/L/13/1280 | Alejandro Fernández | Departamento de Mantenimiento de Líneas 91 650 85 00 | 030/10/13/RA | - | En respuesta indican que, de acuerdo a la separa que se les ha enviado, no pueden comprobar la reglamentariedad del cruzamiento, rogando les envíen planta y perfil transversal a escala 1/500 |
| 05/11/2013 | | | Plaza Aragón, 10, planta 2ª, oficina 3ª 50004 Zaragoza | | | | 030/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 030/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 04/12/2013 | | Pº. Del Conde de los Gaitanes, 177 28109 Alcobendas (Madrid) | M/L/13/1388 | Alejandro Fernández | | 030/11/13/RA | - | Exactamente el mismo texto que la notificación con referencia M/L/13/1280 |
| | 25/03/2015 | | | | | | | Planos indicando galibos de las líneas eléctricas | Reiteración al envío con Ref: 030/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 30/04/2015 | | | | | Mª Dolores López | | | Envío por e-mail de la documentación enviada por correo postal el día 25-3-15 |
| | 29/10/2015 | | | | | Mª Dolores López | | Planos indicando galibos de las líneas eléctricas según indicaciones REE | Envío por e-mail planos de gálibos de líneas eléctricas. |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO | |
|-------------|-----------------|------------------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|--|---|--|
| | 09/11/2015 | RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA | Pº. Del Conde de los Gaitanes, 177 28109 Alcobendas (Madrid) | | Elena Nogueroles | | Ref: ML/15-0558 | - | Respuesta indica las datos que deben tener los planos | |
| | 18/11/2015 | | Plaza Aragón, 10, planta 2ª, oficina 3ª 50004 Zaragoza | | Raúl Blanco. | | | | Aclaraciones solicitadas del proyecto | |
| | 18/12/2015 | | | | | | | | Aclaraciones solicitadas | |
| 17/10/2016 | | | Pº. Del Conde de los Gaitanes, 177 28109 Alcobendas (Madrid) | | Belén Alvarez | | | | Envío planos modificados afecciones REE | |
| | 23/11/2017 | | | | ML/17-0092 | Belén Alvarez | | EXP E3II13012 | | Los cruzamientos son reglamentarios |
| 25/10/2013 | | Repsol-YPF | Paseo de la Castellana 278-280 28046 Madrid | | | | 031/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información sobre explotación, gestión existente o en proyecto, infraestructura, actuación o terreno de su propiedad en la zona de afección | |
| 05/11/2013 | | | | | - | - | 031/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 031/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| 04/03/2014 | | Suelo y Vivienda de Aragón, S.L.U. | Avda. Diagonal Plaza, 30 (Plaza) 50197 Zaragoza www.svaragon.com | | Eduardo Jarauta Sanso | Ingeniero Técnico Industrial (Dpto. Técnico) 976 20 49 30 ejarauta@svaragon.com | 003/03/14/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) con área de influencia de proyecto | Información de instalaciones y servicios de su competencia correspondientes al Polígono Industrial El Espartal II, así como actuaciones previstas | |
| | 25/03/2014 | | | Respuesta por email | | | 003/03/14/RA | Adjunta planos de servicios del Polígono El Espartal II | A través de email se facilitan planos de las instalaciones y servicios del polígono el Espartal II | |
| 25/10/2013 | | Telefónica de España, S.A. | Gran Vía 28 28013 Madrid | | | | 032/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto | |
| 05/11/2013 | | | Gran Vía 28 28013 Madrid | | | | 032/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 032/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos | |
| | 25/11/2013 | | Benjamín Jarnés, 2; 4º Plta 50004 (Zaragoza) | Respuesta por email | José Ignacio Aldea Aragonés | Gerencia Creación Red Norte I 976 70 76 47 joseignacio.aldeaaragones@telefonica.com | 032/10/13/RA - 032/11/13/RA | - | Solicitan un fichero con la cartografía digitalizada de la zona donde marcar las líneas existentes. Envían un fichero con las líneas aéreas y subterráneas existentes | |
| 27/02/2015 | | | | | Maria del Carmen Mendinezaranda | | | | Envío carta de solicitud reposición y trazado y planos | |
| | 08/04/2015 | | Benjamín Jarnés, 2; 4º Plta 50004 (Zaragoza) | Carta | José Ignacio Aldea Aragonés | | | | Carta enviada 7-4-15 | Valoración reposición instalaciones 1ª edición |
| 09/04/2015 | | | | | Antonio Alonso Latorre | | | | Planos indicando la modificación de las instalaciones | Modificación de la reposición enviada por telefonica |
| | 29/04/2015 | | | | Respuesta por email | José Ignacio Aldea Aragonés | | | | Valoración reposición instalaciones 2ª edición |

| FECHA ENVÍO | FECHA RECEPCIÓN | EMPRESA U ORGANISMO RECEPTORA | DIRECCIÓN (EMPRESA U ORGANISMO RECEPTOR) | REFERENCIA CARTA RECEPTOR | PERSONA DE CONTACTO | CARGO Y DATOS DE CONTACTO | REFERENCIA | DOCUMENTACIÓN | CONTENIDO |
|-------------|-----------------|--|--|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| 02/10/2015 | | Telefónica de España, S.A. | Benjamín Jarnés, 2; 4º Plta 50004 (Zaragoza) | | Antonio Alonso Latorre | | | | Envío planos de reposición de instalaciones de Telefónica. Solicitud de conformidad con la reposición de las afecciones y la valoración de las instalaciones |
| | 09/11/2015 | | | Carta | José Ignacio Aldea Aragonés | | | Carta enviada 9-11-15 | Valoración reposición instalaciones 3ª edición |
| 02/12/2015 | | | | | | | | Separata Telefónica | Envío de la separata de Telefonica solicitando su aprobación. |
| | 19/01/2016 | | | | | | | | Escrito aceptación de las soluciones técnicas propuestas y su valoración. |
| 08/11/2013 | | Telefónica Móviles, S.A.U. | Ronda de la comunicación, S/N - Distrito C, EDIF. SUR 3 28050 , MADRID | | | | 033/11/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) con área de influencia de proyecto | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | UNIÓN FENOSA | Avenida de San Luis 77 28033 Madrid | | | | 034/11/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) con área de influencia de proyecto | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| | 10/12/2013 | UNION FENOSA, S.A a través de INKOLAN | Bilbao www.inkolan.com inkolan@inkolan.com (902 540 225) | AR130021 | Patxo Navea | Director Gerente 94 479 38 78 | 034/11/13/RA | Link para descargar la información | Responde en nombre de UNION FENOSA remitiendo a una web donde se puede descargar la información sobre las instalaciones existentes en la zona |
| 25/10/2013 | | VODAFONE ESPAÑA, S.A. | Avda de Europa 1 Parque Empresarial La Moraleja 28108 Alcobendas (Madrid) | | | | 035/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | | | 035/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Reiteración al envío con Ref: 035/10/13/RA, complementando con área de influencia en planos |
| | 16/12/2013 | | | Pza. Aragón 3 1º; 50004 (Zaragoza) | Respuesta por email | Cecilia Jordán | Ingeniería Red Aragón 610 51 73 22 cecilia.jordan@vodafone.com | 035/10/13/RA | - |
| 25/10/2013 | | YOIGO (XFERA MÓVILES) | Avenida de la Vega, 15, 28108 - Alcobendas (Madrid) | | | | 036/10/13/RA | Plano situación (1:50.000), Cartografía zona (1:10.000) | Información relativa a instalaciones de su competencia, y actuaciones previstas que puedan afectar al proyecto |
| 05/11/2013 | | | | | | | 036/11/13/RA | Planos indicando área de influencia del proyecto | Planos indicando área de influencia del proyecto |
| | Sin respuesta | | | SIN RESPUESTA | - | - | 036/10/13/RA - 036/11/13/RA | - | - |

2.2.22.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

El trazado, junto con los préstamos y vertederos necesarios, afecta a los términos municipales de El Burgo de Ebro, Fuentes de Ebro y Zaragoza, provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón. El proyecto consiste en la duplicación de calzada de la N-232 y los préstamos y vertederos necesarios para cubrir las necesidades de las obras. Los terrenos por los que discurren son tanto públicos como privados (rústicos, urbanos y sistemas).

Los cultivos o aprovechamientos del suelo rústico son fundamentalmente de labor secano, pastos y labor regadío, junto con fincas de olivar, frutales y viñedos. El suelo urbano afectado es básicamente de diseminados y parcelas industriales sin edificar. Respecto a los sistemas, se afecta mayoritariamente a caminos y acequias de los sindicatos de regantes.

Se ha considerado como superficie a expropiar la comprendida entre las aristas de explanación (donde quedan incluidas las cunetas de borde, guarda o pie de terraplén), incrementada con una banda a cada lado cuyo ancho es de 8 metros en autovías

En los ramales de enlace se expropian 3 metros a cada lado y en caminos agrícolas o de servicio y en la reposición de acequias 1 metro a cada lado del pie de talud.

Para la reposición de servicios se han adoptado los siguientes criterios:

| | EXPROPIACIÓN Poste / Arqueta | SERVIDUMBRE (A cada lado de la reposición) | OCUPACIÓN TEMPORAL | |
|--|---------------------------------|--|--------------------|---|
| | | | Poste / Arqueta | Vano (A cada lado de la reposición) |
| ELÉCTRICAS | | | | |
| ENDESA (AT y MT) | 4 x 4 | 10 + 10 | r= 25 | 10 + 10 |
| ENDESA (BT) | 4 x 4 | 5 + 5 | r= 10 | 5 + 5 |
| TELEFÓNICA | 2 x 2 | 1 + 1 | 2 x 2 | 1 + 1 |
| COMUNIDAD DE REGANTES* | 2 x 2 | 3 + 3 | 3 x 3 | 5 + 5 |
| ABASTECIMIENTO AYUNT. EL BURGO DE EBRO | 2 x 2 | 3 + 3 | 2 x 2 | 5 + 5 |
| SANEAMIENTO AYUNT. EL BURGO DE EBRO | 2 x 2 | 3 + 3 | 2 x 2 | 5 + 5 |

| | EXPROPIACIÓN Poste / Arqueta | SERVIDUMBRE (A cada lado de la reposición) | OCUPACIÓN TEMPORAL | |
|--|---------------------------------|--|--------------------|---|
| | | | Poste / Arqueta | Vano (A cada lado de la reposición) |
| PLUVIALES AYUNT. EL BURGO DE EBRO | 2 x 2 | 3 + 3 | 2 x 2 | 5 + 5 |
| DGA GAS | | 1 + 1 | | 5 + 5 |
| GAS NATURAL | | 1 + 1 | | 5 + 5 |
| ABASTECIMIENTO PRIVADO | 2 x 2 | 4 + 4 | 6 X 6 | 6 + 6 |
| ABASTECIMIENTO AYUNT FUENTES DE EBRO | 2 x 2 | 3 + 3 | 2 x 2 | 5 + 5 |

Unidades en metros.

Las zonas correspondientes a los apoyos de las distintas instalaciones aéreas, aunque queden comprendidas en la servidumbre de la línea, se expropian definitivamente.

Del mismo modo, se expropian definitivamente las zonas donde hay arquetas, soportes y cámaras de registro.

Las zonas de servidumbre y de ocupación temporal se han adaptado a las necesidades de cada una de las compañías afectadas.

Los planos parcelarios se han confeccionado a escala 1/1000 en A1, con la delimitación de las superficies afectadas y la numeración de parcelas. La numeración es correlativa. También se indican el número de parcela catastral y el polígono.

Se diferencian las zonas de ocupación temporal y las de servidumbre de paso motivadas por la reposición de servicios, representándose en los planos de forma específica. La numeración es acorde con la de las zonas de expropiación definitiva

En los listados del anejo se incluye para cada parcela la siguiente información:

- Número de polígono del catastro y parcela,
- Nombre del titular,
- Naturaleza del bien,
- La superficie afectada y el total catastral de la parcela.

En el Anejo nº 20 se incluyen la relación de bienes y derechos afectados por las obras y los planos parcelarios.

Los bienes y servicios afectados se han valorado según el Real Decreto 1492/2011 de 24 de octubre y la Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre.

La superficie total a expropiar definitivamente es de 654.271 m². También se afectan 86.876 m² de servidumbre de paso y 1.450.323 m² en ocupación temporal.

La valoración total de las Expropiaciones es de 4.658.247,23 € que se corresponde con una superficie afectada de 2.191.470 m².

2.2.23.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Para la detección de los servicios y el conocimiento de sus características, se ha recabado información de todas las compañías explotadoras que pudiesen verse afectadas.

Se han realizado visitas a la traza con técnicos competentes para contrastar la documentación recibida de las diferentes empresas y/o organismos afectados y se llevado a cabo la identificación y representación de los servicios existentes sobre los planos de planta de la carretera. Con todo ello se ha mantenido comunicación con los responsables de las líneas y servicios afectados, para estudiar y cuantificar todas las reposiciones para que se pueda ejecutar la obra que recoge este proyecto.

Los servicios existentes y su reposición se han codificado con la finalidad de facilitar su identificación en los documentos en los que se hace referencia a los mismos.

Los servicios existentes se han identificado con las siglas SE.XX.ZZ o SE.XX.YY.ZZ, donde XX indica la compañía propietaria del servicio, YY indica el tipo de servicio (si hay diferentes tipos en la misma compañía), y ZZ es el nº de orden del servicio afectado de esa compañía. La reposición de cada servicio se ha identificado como "REP SE.XX.ZZ" o "REP SE.XX.YY.ZZ" haciendo alusión al servicio que repone.

En los planos se han grafiado las diferentes instalaciones existentes con un trazado y color diferente para poder identificarlas fácilmente.

Se afectan a los siguientes servicios y compañías:

- TELEFONICA. Se afectan diecisiete tramos de instalaciones subterráneas y aéreas.
- ENDESA. Se afectan doce tramos de líneas eléctricas de alta tensión. Ocho tramos son de líneas de 10 KV y 15 KV y cuatro de líneas de 45 KV.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGON. Se afectan la red de gasoductos y la red de alumbrado público en la glorieta de la ARA A-1. Existen dos gasoductos afectados: En el gasoducto "Burgo de Ebro" se realiza una variante y en el denominado "El Burgo de Ebro-La Puebla de Alfindén" se protegen las zonas afectadas por los nuevos viales. En la red de alumbrado se trasladan las canalizaciones y las columnas afectadas por los nuevos viales.
- REDEXIS .Se afectan tres gasoductos. Se realiza una protección mediante losa de hormigón en el tramo afectado.
- GAS NATURAL. Se afectan dos gasoductos. Se realiza una variante a cada gasoducto.
- COMUNIDAD DE REGANTES DE EL BURGO DE EBRO. Se afectan veinticuatro (24) tramos de acequias.
- COMUNIDAD DE REGANTES DE LA HUERTA DEL GINEL. Se afectan veinte (20) tramos de acequias.
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. Se afectan cuatro (4) tramos de la red de comunicación. Se trasladan dos paneles informativos de posición.
- COMUNIDAD DE USUARIOS DEL CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN: Es necesario reponer tres tramos del Canal Imperial en su tramo de construcción contemporánea. No se trata del canal histórico sino que es una obra posterior al que se denomina CONTRACANAL. También es necesario reponer un tramo de la red de abastecimiento a SAICA.

- AYUNTAMIENTO DE EI BURGO DE EBRO. Se afectan las instalaciones de abastecimiento, saneamiento, la red de pluviales y la red de alumbrado público del polígono El Espartal II. En la red de abastecimiento se afectan dos tuberías. Las redes de saneamiento y pluviales se ven afectadas en un tramo de colector cada una de ellas y en el recrecido de arquetas. La red de alumbrado se ve afectada por la modificación de los viales en dos zonas.
- AYUNTAMIENTO DE FUENTES DE EBRO. Se afectan cuatro (4) instalaciones de la red de abastecimiento.
- ACUAES. Se afecta una tubería de abastecimiento.
- PRIVADOS. Se afectan dos tuberías de abastecimiento de propietarios particulares.

En la colección de planos de servicios existentes se han grafiado todos los servicios conocidos que afectan al trazado o están situados en sus inmediaciones. En el anejo se describe el tipo de servicio existente y su reposición.

2.2.24.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La duración estimada de las obras es de 36 meses.

En el proyecto de Construcción se realizará, en el anejo correspondiente, un plan de obra de acuerdo a la duración estimada de las distintas actividades, calculada en base a su medición y a los días en que, por condiciones climáticas, es posible ejecutar las unidades de obra que las integran. Se efectuará, por tanto, el ajuste definitivo de dicho plazo.

2.2.25.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.26.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para calcular el importe del Presupuesto de Licitación del Proyecto se han obtenido previamente los precios de las diferentes unidades que, una vez aplicadas a las mediciones obtenidas en función de la definición de cada partida, permiten cuantificar el coste de los principales capítulos.

Los precios empleados en el proyecto corresponden en su mayoría a la "Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento" (aprobada por la Orden Circular 37/2016). Todos los que pertenecen a dicha Base General no requieren justificación.

En el Anejo nº 25 se ha incluido la justificación de los precios correspondientes a las unidades de obra de los capítulos de Movimiento de Tierras, Drenaje, Firmes y Desvíos Provisionales. Los precios de las unidades de obra no incluidas en la Base General se han justificado partiendo de los precios unitarios de maquinaria y mano de obra que figuran en dicha Base General.

Dentro del Anejo también se han justificado los costes indirectos, que corresponden al 6% del acumulado por los distintos componentes de cada unidad.

2.2.27.- PRESUPUESTOS

Mediante la aplicación de los precios establecidos a las mediciones de las distintas unidades de obra se han obtenido los respectivos presupuestos parciales. En el documento nº 4, Presupuesto, se incluyen las mediciones auxiliares y generales, la lista de precios y los presupuestos por capítulos y generales.

Las estructuras se han individualizado, de forma que cada subcapítulo corresponde a una de ellas. Algo similar se ha hecho con los diferentes subcapítulos del drenaje, de la señalización, las medidas correctoras, la reposición de servicios y de las obras complementarias.

Los presupuestos resultantes son los siguientes:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | |
|---|------------------------|
| 1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS | 13.304.864,01.- |
| 2.- DRENAJE | 3.632.886,26.- |
| 3.- FIRMES | 12.394.663,82.- |
| 4.- ESTRUCTURAS Y MUROS | 7.195.089,26.- |
| 5.- SEÑALIZACIÓN, BALIZ. Y DEFENSAS | 6.257.762,50.- |
| 6.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL | 1.990.152,47.- |
| 7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS | 665.012,95.- |
| 8.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS | 4.217.265,08.- |
| 9.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 2.682.698,75.- |
| 10.- SEGURIDAD Y SALUD | 40.000,00.- |
| 11.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTR. Y DEMOLIC. | 133.125,00.- |
| 12.- VARIOS Y PARTIDAS ALZADAS | 60.000,00.- |
| TOTAL | 52.573.520,10.- |

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

| | |
|---|------------------------|
| - Presupuesto de Ejecución Material | 52.573.520,10.- |
| - 13% Gastos Generales | 6.834.557,61.- |
| - 6% Beneficio Industrial | 3.154.411,21.- |
| P.L. | 62.562.488,92.- |
| - 21% IVA | 13.138.122,67.- |
| P.L.+IVA | 75.700.611,59.- |

El Presupuesto de Licitación alcanza la expresada cantidad de SESENTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

| | |
|--|------------------------|
| - Presupuesto de Licitación+IVA | 75.700.611,59.- |
| - Expropiaciones, afecciones e indemnizaciones | 4.658.247,23.- |
| - REAL DECRETO 111/86 (1,5% S/ P.E.M.) | 788.602,80.- |
| - Programa de Vigilancia Ambiental | 105.792,58.- |
| TOTAL | 81.253.254,20.- |

El Presupuesto de Inversión, asciende a la cantidad de OCHENTA Y UN MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

2.2.28.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.29.- VALORACIÓN DE ENSAYOS

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.2.30.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Este apartado se desarrollará en la Fase de posterior: Proyecto de Construcción.

2.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.3.1.- INTRODUCCIÓN

La solución adoptada desarrolla la "Alternativa Derecha", elegida en la aprobación definitiva del Estudio Informativo EI-2-Z-22/EI-2-Z-23, en la que se han realizado las modificaciones necesarias para cumplir con los condicionantes de la DIA y con las prescripciones de la aprobación del Estudio Informativo.

Las obras proyectadas, en cuanto a trazado se refieren, comprenden:

- Duplicación de sección de carretera convencional de calzada única existente, o la definición de una nueva sección de autovía cuando la calzada existente no se pueda aprovechar. La velocidad de proyecto exigida es de $V_p = 100$ Km/h.

- Remodelación de los cinco enlaces existentes para adaptarlos a la sección de autovía.
- La reposición de todas las carreteras y caminos interceptados, así como la de los accesos a las diferentes propiedades.

La solución tiene su origen al final del desdoblamiento de la N-232 entre Zaragoza y El Burgo de Ebro, a la altura del polígono industrial "Campo Cabezón" y finaliza a la salida del núcleo urbano de Fuentes de Ebro, tras cruzar la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona y a la altura del polígono industrial "La Corona".

La solución del Estudio Informativo contemplaba la duplicación por la margen derecha de la calzada existente de la N-232 entre el inicio de la Variante de El Burgo de Ebro y el final de la Variante de Fuentes de Ebro, excepto entre la D.O. 3+500 y la D.O. 6+600 del Estudio Informativo que se duplicaba por la izquierda.

En la solución DE PROYECTO se ha tramificado el trazado en tres tramos, que se definen a continuación junto con las causas de las modificaciones realizadas respecto a la solución del Estudio Informativo.

1.- Variante de El Burgo de Ebro (D.O. 0+000 a D.O. 7+300):

Se inicia en la conexión con la A-68 actual y finaliza en el enlace de El Burgo Este.

La duplicación de la Variante actual se proyecta, según la aprobación del Estudio Informativo, tanto por la margen derecha como por la margen izquierda. En las zonas donde se cambia la margen a duplicar es necesario actuar en ambas calzadas.

El inicio del trazado del Estudio Informativo se producía en la zona de transición entre la A-68 y la carretera N-232 (Variante de El Burgo de Ebro). Se ha iniciado el trazado unos 300 metros más al oeste para conectar el proyecto de duplicación con la A-68 existente.

En este tramo inicial se han definido ejes para ambas calzadas. El trazado de proyecto comienza con la mediana reducida existente y se va ampliando mediana hasta alcanzar, antes del paso inferior del enlace de El Burgo Oeste, una mediana de 8 metros entre bandas blancas interiores.

También se ha desplazado ligeramente el trazado hacia el norte para dejar espacio a una vía de servicio, en la margen sur, que permita el acceso a las parcelas por dicha margen.

Adicionalmente, debido a la proximidad entre el enlace de El Burgo Oeste y el enlace de acceso al Polígono Industrial Campo Cabezón (situado justo antes del inicio de la duplicación y que también da acceso a una estación de servicio en la margen derecha), se han suprimido dos movimientos del enlace del polígono por no cumplir con las distancias entre las secciones características de una entrada y una salida consecutiva. Los movimientos eliminados son el de incorporación desde la Estación de Servicio a la A-68 y el movimiento Fuentes de Ebro - Polígono Industrial Campo Cabezón. Ambos movimientos se reponen a través del enlace de El Burgo Oeste mediante la vía de servicio proyectada como bidireccional por la margen derecha (sur) de la A-68 y conectada a la glorieta sur del enlace.

A partir del enlace El Burgo Oeste la solución duplica la variante actual por la margen derecha hasta la D.O. 4+360, pasando a duplicar por la margen izquierda a partir de la D.O. 5+460. Entre ambos puntos es necesario actuar en las dos futuras calzadas de la autovía.

Los únicos cambios respecto a la Solución del Estudio Informativo son debidos a que partir de la D.O. 3+800 la solución de proyecto duplica la Variante finalmente construida, que presenta diferencias (inferiores a 20 m) con respecto a la calzada que estaba previsto duplicar en el Estudio Informativo.

La sección de la carretera existente a duplicar presenta una calzada de 7,00 m, un arcén exterior de 2,00 m y un arcén interior de 1,50 m. Al construir la autovía se pasará a una sección de 7,00 m de calzada, de 2,50 m de arcén exterior: y de 1,00 m de arcén interior. Los arcenes de la Variante se construyeron previendo la duplicación, y permiten el cambio de sección cambiando únicamente las marcas viales, sin necesidad de realizar ningún cambio en el firme.

Por estos motivos se han definido ejes completos en planta para ambas calzadas. Los ejes definirán las nuevas actuaciones donde se proyecten, y en el resto del tramo servirán como eje de replanteo para el cambio de sección que se materializará mediante pintura en la carretera existente.

La tramificación de ambas calzadas quedaría de la siguiente forma:

✓ Calzada Derecha:

- De la D.O. 0+000 a la D.O. 5+460: Se proyecta la calzada derecha.
- De la D.O. 5+460 a la D.O. 7+300: La única actuación sobre la calzada existente en este tramo es el cambio en las dimensiones de los arcenes que se materializará mediante pintura.

✓ Calzada Izquierda:

- De la D.O. 0+250 a la D.O. 1+060 (Calzada Izquierda. Tramo 1): Se proyecta la calzada izquierda.
- De la D.O. 1+060 a la D.O. 4+360: La única actuación sobre la calzada existente en este tramo es el cambio en las dimensiones de los arcones que se materializará mediante pintura.
- De la D.O. 4+360 a la D.O. 7+299,914 (Calzada Izquierda Tramo 2): Se proyecta la calzada izquierda.

2.- Tramo entre Variantes (D.O. 7+300 a D.O. 11+300):

En este tramo se construyen las dos calzadas nuevas elevadas sobre la situación actual para evitar el riesgo de inundación de la autovía. Según se justifica en el Anejo 4, Climatología e hidrología, la carretera N-232, por su geomorfología, se encuentra en el área de susceptibilidad alta a las inundaciones.

Las variantes de Fuentes de Ebro y de El Burgo de Ebro construidas en 2010 presentan unas rasantes elevadas en las zonas de riesgo, y disponen de un drenaje suficiente, según se demuestra en el Anejo nº 11 de Drenaje, para que los niveles de inundación resulten admisibles.

Pero el tramo entre variantes discurre a nivel del terreno natural, siendo su drenaje transversal a través de conductos de dimensiones reducidas inferiores a 1 m de altura. Se requiere elevar su rasante y dotarla de un drenaje transversal con dimensiones suficientes para evitar el riesgo de inundación. Por este motivo se ha proyectado un eje con sección de nueva autovía y se ha definido una rasante a mayor cota que la carretera actual.

Se ha duplicado por la margen izquierda desde el enlace de El Burgo Este hasta el cruce bajo el Paso Superior (D.O. 9+120), a pesar de que en el Estudio Informativo estaba previsto duplicar por la margen derecha en todo este tramo. El motivo es que las estructuras construidas en el enlace de El Burgo Este ejecutado por el Gobierno de Aragón en las obras de la ARA-A1 impiden la duplicación por la derecha. Además en ese tramo es necesario disminuir la mediana por el escaso espacio disponible.

3.- Variante de Fuentes de Ebro (D.O. 11+300 a D.O. 17+300):

Se duplica la calzada de la variante actual por la derecha en todo el tramo. Las modificaciones de Trazado de este tramo se limitan a la parte final, donde se ha ajustado el trazado para cruzar bajo el AVE Madrid-Barcelona por el vano existente entre pilas.

La sección de la variante existente a duplicar presenta una calzada de 7,00 m, y arcones exteriores e interiores de 1,50 m. La berma exterior de la Variante se construyó de 1,90 m para permitir ampliar el arcén exterior a 2,50 m y dejar una berma de 0,90 m.

Con objeto de disminuir los problemas de blandones detectados en el firme de los tramos en desmonte de la calzada existente, se han aumentado los despejes laterales en dichos tramos para permitir la disposición de zanjas drenantes. Igualmente, se ha definido la demolición y extendido de firme nuevo en las zonas donde el firme se encuentra muy deteriorado.

Al finalizar la duplicación de la variante de Fuentes de Ebro se han definido los viales de obra completa necesarios para realizar la transición de autovía a carretera convencional y poder conectar con la N-232 actual.

A lo largo del trazado se sitúan 2 pasos superiores (uno de ellos sobre el ferrocarril), 4 pasos inferiores en estructura y 9 pasos inferiores tipo marco. Se dispone un viaducto para el cruce sobre el río Ginel y se proyectan tres estructuras para cruces sobre acequias o canales.

La sección tipo corresponde a una calzada de autovía con taludes de desmonte del 3H:2V y de terraplén del 2H:1V en la Variante de El Burgo de Ebro y en la zona de cruce sobre el río Ginel, y del 3H:2V en el resto del trazado.

Los nuevos viales para la duplicación de la N-232 se han proyectado con arcones interiores de 1,50 m y exteriores de 2,50 m. Las calzadas existentes a transformar en autovía tendrán las mismas dimensiones excepto los arcones interiores de la Variante de El Burgo de Ebro, que como se ha explicado anteriormente serán de 1,00 m. Las bermas exteriores del tronco son de 1,50 m de ancho y las de mediana de 1,00 m.

En cuanto al trazado en alzado se refiere, la mayor diferencia con respecto a la solución del Estudio Informativo es en el Tramo entre Variantes, donde por motivos de drenaje ha sido necesario elevar la rasante.

Los parámetros de acuerdo utilizados cumplen para la $V_p = 100$ Km/h.

2.3.2.- CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DE LA APROBACIÓN DEL ESTUDIO INFORMATIVO

La aprobación del Estudio Informativo contiene dos prescripciones, cuyo cumplimiento se analiza a continuación.

Se cumplirán las prescripciones impuestas por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático en su resolución de DIA de fecha 8 de mayo de 2008 publicada en el BOE n.º 131 de 30 de mayo de 2008 (ARM/1487/2008)

Se incluye la justificación del Cumplimiento del Condicionado de la DIA en el apartado siguiente.

Se modificará el enlace denominado El Burgo Este sustituyéndolo por el previsto en el mismo lugar en el estudio informativo del Gobierno de Aragón EI-242-Z Autopista de conexión entre la carretera N-II y la N-232. Tramo: Alfajarín-El Burgo de Ebro.

La autopista ya ha sido construida, por lo que la cartografía realizada para el presente proyecto refleja el enlace finalizado. Únicamente ha sido necesario proyectar los ajustes para conectar los ramales existentes a la futura duplicación de calzada de la N-232.

2.3.3.- CUMPLIMIENTO DEL CONDICIONADO DE LA D.I.A.

Se repasa punto por punto el condicionado de la D.I.A., transcribiendo textualmente -en letra cursiva- las especificaciones puntuales más significativas, y ofreciendo resúmenes de aquellas otras de carácter más general.

Se modificará el enlace denominado El Burgo Este sustituyéndolo por el previsto en el mismo lugar en el estudio informativo del Gobierno de Aragón EI-242-Z Autopista de conexión entre la carretera N-II y la N-232. Tramo: Alfajarín-El Burgo de Ebro.

La autopista ya ha sido construida, por lo que la cartografía realizada para el presente proyecto refleja el enlace finalizado. Únicamente ha sido necesario proyectar los ajustes para conectar los ramales existentes a la futura duplicación de calzada de la N-232.

Se tendrán en cuenta los avances en la tramitación del estudio informativo correspondiente al siguiente tramo de la A-68, Fuentes de Ebro - Valdealgofa (EI1-E-183).

El Estudio Informativo EI1-E-183 se encuentra en la fase de obtención de la DIA. En la zona de conexión entre el presente proyecto y el tramo posterior, la Alternativa Seleccionada en el Estudio Informativo propone la duplicación de la carretera existente por la derecha, en sentido Alcañiz, con una mediana de 10 metros, mayor de la definida en el Proyecto.

Debido a que la solución del Proyecto es igualmente duplicar por la margen derecha de la carretera existente, para coordinar ambos estudios únicamente será necesario separar ligeramente la calzada derecha de la carretera actual en el final del proyecto para que el punto final tenga el ancho de mediana que tienen previsto en el Estudio Informativo del siguiente tramo.

Respecto al alzado, hay pequeñas diferencias, debido a que el Estudio Informativo se ha realizado a una escala de menor detalle, pero que para coordinarse solo requerirán de pequeños ajustes durante la redacción del proyecto de construcción del tramo siguiente, que son habituales al definir las actuaciones a una escala mayor, por lo que nuestro tramo de autovía garantiza la posibilidad de una continuación del trazado en un futuro proyecto a partir de Fuentes de Ebro.

Se tomarán las medidas preventivas y correctoras indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, en especial las relacionadas con la prevención de impacto por las obras, la prospección y control arqueológico, la protección del sistema hidráulico y protección acústica, mediante pantallas antirruído en la fase de explotación.

Teniendo en cuenta las medidas indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental y la situación actual de entorno del proyecto se han redactado las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar durante la construcción de la Autovía A-68, así como en los préstamos y vertederos. Se ha tenido en cuenta el medio físico, medio biológico, medio perceptual, medio cultural y los procesos naturales e inducidos.

Los valores de los espacios atravesados han sido considerados en el EsIA, reconociendo y valorando los impactos causados, que en ningún caso se ha estimado irreversible y que se minimizarán por la aplicación de las medidas correctoras mencionadas anteriormente.

Las medidas correctoras propuestas en el apartado correspondiente del Anejo de Integración Ambiental se plantean para minimizar la afección a espacios atravesados por la nueva obra, así como los préstamos y vertederos necesarios. No se afectan espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

En relación con la contaminación acústica, se seguirán las especificaciones indicadas en la legislación actual. Se ha realizado el estudio del ruido, de la zona y del mismo se deduce que actualmente el ruido es de nivel medio-bajo como corresponde a una zona agrícola y en el caso que se sobrepasen los niveles sonoros permitidos, se colocarán pantallas antirruído, cuyas características se indicarán en el proyecto de construcción.

Con el fin de determinar las afecciones acústicas a la población se ha realizado un estudio acústico del entorno de la futura A-68. En este estudio se ha determinado la necesidad de instalar cinco tramos de pantallas acústicas con el fin de proteger las viviendas perjudicadas.

La vegetación ha de conservarse especialmente en la zona de ribera del río Ginel, al ser las de mayor valor ecológico en una zona con predominio de áreas de cultivos de secano y regadío. Para evitar afecciones, los viaductos se diseñarán de forma que los pilares queden fuera de los cauces y áreas de dominio hidráulico para preservar la vegetación riparia.

La duplicación del puente sobre el río Ginel se ha proyectado con longitud suficiente para salvar la vegetación de ribera.

En la zona del río Ginel se han planteado, por un lado las medidas necesarias para eliminar las especies invasoras existentes, y por el otro una integración ambiental mediante la plantación de especies arbóreas de ribera y la limpieza del cauce del río.

Debido a la existencia de especies invasoras en las zonas de obra se ha propuesto un plan de eliminación de las mismas para evitar su dispersión accidental.

Como protección a las zonas de cultivos se propone un cierre perimetral discontinuo para evitar el deterioro de las zonas adyacentes a la obra.

Se tendrá en cuenta las áreas de explotación de áridos y su correspondiente tratamiento.

A nivel geológico se han determinado distintas zonas para realizar la extracción de las tierras necesarias para la construcción de la carretera. Respecto a las tierras no aptas para su aprovechamiento se ha realizado un estudio de capacidad de distintas zona de vertido de esas tierras con su posterior plan de restauración. Los préstamos y los vertederos escogidos para las obras se someterán al procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental.

No se colocarán las áreas de acopio, maquinaria y vertedero, en las ocupadas por superficies arboladas, o sus proximidades y en las márgenes de ríos o arroyos.

Al igual que en el caso de los préstamos y vertederos, se ha realizado un estudio para localizar las zonas más adecuadas para colocar las instalaciones necesarias para el desarrollo de la obra, así como para situar las zonas de acopio de residuos. Se ha planteado tres zonas distribuidas a lo largo de la obra, todas ellas localizadas fuera de zonas arboladas y de los márgenes de cursos de agua.

Para evitar los impactos ambientales sobre la fauna durante la fase de construcción, se planificarán los periodos de actuación para no coincidir con las épocas de reproducción y se construirán los pasos de fauna y cerramientos, que facilitan la movilidad de la misma así como las oportunas medidas relacionadas con dispositivos de protección.

Durante la planificación de la obra se tendrán en cuenta las especies existentes en la zona para no interferir con su ciclo biológico, todo ello recogido en el Plan de obra del proyecto.

Para evitar los atropellos de animales y sus consecuencias se ha previsto el cierre perimetral completo de la futura autovía.

En coordinación con la Consejería de Cultura del Gobierno de Aragón y antes del comienzo de las obras se realizará una prospección arqueológica del total de la zona afectada.

En este proyecto se acompaña la prospección arqueológico-paleontológica realizada sobre la zona de trazado, préstamos, vertederos y zonas de instalaciones, con sus correspondientes medidas correctoras.

Se hará una restauración paisajística de las áreas afectadas por las obras de ejecución de la variante del proyecto (auxiliares, de acopio, vertederos, etc.), para lograr la integración en el medio.

Como medida de integración ambiental de la obra se ha desarrollado un Plan de integración paisajística que restaura todas aquellas zonas afectadas por la obra. Los tratamientos específicos que se han considerado son:

- Integración paisajística del tronco, préstamos y vertederos.
- Integración de la glorieta.
- Integración de las isletas interiores y zonas fuera de uso.

- Integración del río Ginel.
- Pasos de fauna multifuncionales .
- Cerramiento y dispositivos de escape.
- Adecuación morfológica del entorno del trazado.
- Proyecto específico de seguimiento de poblaciones *Krascheninnikovia ceratoides*.
- Recuperación de la zona de instalaciones auxiliares .

Se asegurará la continuidad de la red viaria y vías pecuarias afectadas y en ningún caso se producirá su interrupción de uso como consecuencia de la ejecución de las obras.

Se han repuesto todos los caminos y vías pecuarias interceptadas. Se ha dotado al tramo de la adecuada permeabilidad transversal.

Respecto a las afecciones a las vías pecuarias se han tenido en cuenta las características especiales de estas sendas y se ha hecho una reposición de las mismas que permita la convivencia entre animales, personas y vehículos.

Se tomarán las medidas oportunas, indicadas en la legislación vigente, con el fin de prevenir los incendios forestales.

Se tendrán en cuenta los periodos de realización de las obras, y se aplicarán las medidas preventivas necesarias para evitar incendios forestales, según indica el Decreto 118/2011 del Gobierno de Aragón. En este proyecto se desarrolla Plan de prevención y extinción de incendios forestales que servirá de base durante el desarrollo de la obra.

3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA USADA EN EL PROYECTO

A continuación se relacionan disposiciones de carácter legal que se han contemplado en la redacción del proyecto:

- R. D. Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- R.G.C: Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 12 de Octubre de 2001, R.D. 1098/2001.
- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE del 16 de febrero de 1971).
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).

- Reglamento General de Carreteras, del 2 de septiembre de 1994, R.D. 1812/94 (BOE 23/9/94), la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento, que desarrolla algunos de sus artículos, y las modificaciones habidas desde su aprobación:
 - ✓ RD 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998),
 - ✓ RD597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999)
 - ✓ RD 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001).
 - ✓ La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.
- P.H.E: Ley 13/1985, de 25 de Junio (B.O.E. del 29), del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por el Real Decreto 111/1986 de 10 de Enero (B.O.E. del 28).
- 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 (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).
- Ley 54/03 de reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales, que reforma varios artículos de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

Las instrucciones y pliegos de consideración técnica que son de aplicación se relacionan a continuación:

- El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75) fue aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y publicado por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976 en el BOE del 7 del mismo mes, incluidas las modificaciones que ha sufrido con posterioridad a esa fecha, cuya relación completa está en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Instrucción de Carreteras 3.1.I.C- Trazado. Modificada en febrero de 2000.
- Instrucciones de Carreteras 4.1.I.C.. D. G. C. Pequeñas obras de fábrica.
- Orden FOM/298/2016..Norma 5.2 I.C drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM 3460/2003. Norma 6.1 I.C.- D. G. C. Secciones de firme.
- Orden FOM/3459/2003. Norma 6.3. I.C.- D. G. C. Rehabilitación de firmes.

- Orden MOPU 21-3-63.Instrucción de Carreteras 7.1.I.C.- D. G. C. Plantaciones en la zona de servidumbre.
- Orden FOM 534/2014. Instrucción de Carreteras 8.1.I.C.- D. G. C. Señalización vertical.
- Instrucción de Carreteras 8.2.I.C.- D. G. C. Marcas Viales. (BOE del 4 de agosto de 1987).
- Instrucción de Carreteras 8.3.I.C.- D. G. C. Señalización de Obra. (BOE del 18 de septiembre de 1987).
- Orden Circular 36/2015, sobre criterios a aplicar en la Iluminación de Carreteras y Túneles.
- Orden Circular 32/2012. Guía de Nudos Viarios.
- Orden, de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento, por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1998). Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministro de Fomento (BOE del 26 de septiembre de 2001), por Orden FOM/392/2006, de 14 de febrero, (BOE 18 de febrero de 2006) y por Orden FOM/1740/2006, de 24 de mayo (BOE 6 de junio de 2006).
- Orden FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden circular 24/2008 sobre el P.P.T.G para las obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos:542 - Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543 - Mezclas bituminosas en caliente para capas de rodadura. Mezclas drenantes discontinuas.
- Orden circular 21/2007 sobre el uso de especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Orden FOM/2842/2011.- Instrucción sobre a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (IAP.-11).
- Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes NCSP-07.
- EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural (BOE del 22 de agosto de 2008. Corrección de errores BOE del 24 de diciembre de 2008.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE). (BOE del 23 de junio de 2011. Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012)
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras (Mº Fomento-99).
- Instrucción para la para la recepción de cementos RC/08, aprobado por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio (BOE del 19 de junio).
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carreteras, de 1982, D.G.C.
- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Orden MOPU 15-9-86.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Orden circular 35/2014.Criterios de aplicación de sistemas de contención
- Orden Circular 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista.
- Pliego de Prescripciones Técnicas que regirán las obras de Acondicionamiento Paisajístico de Carreteras y Autovías, D.G.C. Mayo 1985.
- Circular MOPU 1984.- Recomendaciones para la redacción de Proyectos de plantaciones. Dirección General de Carreteras.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE del 18).
- 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 (BOE del 17).
- Reducción del ruido en el entorno de las carreteras. Dirección General de Carreteras, 1995.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión. Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, así como sus Correcciones de Errores y de Erratas.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión: Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 de octubre). Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (BOE de 29 de mayo).

- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2003.
- Ordenes circulares, notas de servicio y notas informativas en vigor de la Dirección General de Carreteras (D.G.C.).
- Normas básicas del Ministerio de Fomento, Normas NTE y Normas UNE.

4.- CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

El presente Proyecto cumple los artículos 121 a 126 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En cumplimiento de los Artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar expresamente que el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general, una vez concluida de conformidad con las prescripciones establecidas.

El plazo de garantía de las obras objeto del presente proyecto, que será como mínimo de 2 años, será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, y empezará a contar a partir de la Recepción de las Obras.

5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Integran el presente Proyecto de Trazado los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA

2. ANEJOS

- Nº 0. Antecedentes
- Nº 1. Cartografía y topografía
- Nº 2. Geología y procedencia de materiales.
- Nº 3. Efectos sísmicos
- Nº 4. Climatología e hidrología
- Nº 5. Planeamiento
- Nº 6. Tráfico
- Nº 7. Estudio geotécnico del Corredor
- Nº 8. Trazado geométrico

- Nº 9. Movimiento de tierras
- Nº 10. Firmes y pavimentos
- Nº 11. Drenaje
- Nº 12. Justificación de campaña geotécnica de cimentación de estructuras
- Nº 13. Estudio de tipologías estructurales
- Nº 14. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
- Nº 16. Integración ambiental
- Nº 18. Replanteo
- Nº 19. Coordinación con otros organismos y servicios
- Nº 20. Expropiaciones e indemnizaciones
- Nº 21. Reposición de caminos
- Nº 22. Reposición de servicios
- Nº 25. Justificación de precios

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

PARTE 4ª.- DRENAJE

PARTE 5ª.- FIRMES Y PAVIMENTOS

PARTE 6ª.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN

PARTE 8ª.- MEDIDAS CORRECTORAS MEDIOAMBIENTALES

PARTE 9ª.- VARIOS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.1.1. Mediciones auxiliares

4.1.1.1. Movimiento de tierras y explanada

4.1.1.2. Firmes

4.1.1.3. Reposición del Canal Imperial de Aragón

4.1.1.4. Integración ambiental

4.1.1.5. Movimiento de Tierras y Firmes de Soluciones al Tráfico

4.1.2. Medición general

4.2. CUADROS DE PRECIOS

- 4.2.1. Cuadro de Precios Nº 1
- 4.2.2. Cuadro de Precios Nº 2

4.3. PRESUPUESTO

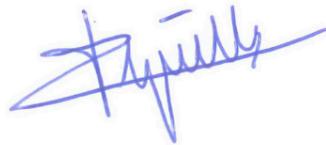
- 4.3.1. Presupuestos parciales
- 4.3.2. Presupuesto de ejecución material
- 4.3.3. Presupuesto de Licitación

6.- CONCLUSIÓN

Mediante la redacción del presente Proyecto de Trazado, se espera haber dado cumplimiento a la Orden de Estudio, emitida por la Dirección General de Carreteras; a la cual se eleva, a los efectos de su consideración y aprobación si lo considera oportuno.

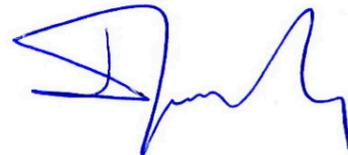
Zaragoza, abril de 2.017

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Rafael Argüelles Pintos

El Ingeniero Director del Proyecto



D. Ignacio Rivera Blasco