

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

CLAVE:

EI1-E-164

TIPO DE ESTUDIO	RED
ESTUDIO INFORMATIVO	**CARRETERAS DEL ESTADO**

CLASE DE OBRA	TÍTULO COMPLEMENTARIO
AUTOVÍA	**AUTOVÍA A-81**

CARRETERA	PUNTOS KILOMÉTRICOS
N-432 DE BADAJOZ A GRANADA	**PK 0+000 - PK 201+925,384**
TRAMO	PROVINCIA
BADAJOZ - ESPIEL	**BADAJOZ Y CÓRDOBA**

INGENIERA AUTORA DEL CONTRATO

SOÑA ABAJO GONZÁLEZ

INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO

ANTONIO RUIZ-ROSO GÓMEZ

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS
MEMORIA

EMPRESA CONSULTORA

TYPSA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS

FECHA DE REDACCIÓN

JUNIO 2021

MEMORIA



HOJA DE CONTROL DE CALIDAD							
DOCUMENTO	MEMORIA						
PROYECTO	ESTUDIO INFORMATIVO “AUTOVÍA BADAJOZ-CÓRDOBA-GRANADA. TRAMO: BADAJOZ-ESPIEL”						
CODIGO	3578-FASE-B-MEMORIA-D01-V09						
AUTOR	FIRMA	YMT					
	FECHA	20/12/2021					
VERIFICADO	FIRMA	MSA					
	FECHA	20/12/2021					
DESTINATARIO	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN EXTREMADURA						
NOTAS							

INDICE

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO....8
2. ANTECEDENTES....8
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS....9
2.1.1. ORDEN DE ESTUDIO....9
2.1.2. CUADRO RESUMEN OTROS CONDICIONANTES....11
2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS....15
2.2.1. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS ANTECEDENTES DEL ESTUDIO. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS....15
2.2.2. CORREDORES ESTUDIADOS EN LA **FASE A** DEL ESTUDIO INFORMATIVO....15
2.2.3. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN LA **FASE B** DEL ESTUDIO INFORMATIVO....18
2.2.4. ALTERNATIVA SURGIDA DEL PROCESO DELA PRIMERA INFORMACIÓN PÚBLICA....20
2.2.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEMENTARIO....21
2.2.6. ALTERNATIVA SURGIDA DEL PROCESO DE LA SEGUNDA INFORMACIÓN PÚBLICA....23
2.3. ANTECEDENTES MEDIOAMBIENTALES....25
3. ACTUALIZACIÓN GENERAL MEDIOAMBIENTAL....25
3.1. DATOS FISICOS....25
3.1.1. OROGRAFÍA....25
3.1.2. RED HIDROGRÁFICA....28
3.1.2.1. Ríos y arroyos....28
3.1.2.2. Embalses existentes....31
3.2. DATOS MEDIO BIÓLOGICO....34
3.2.1. INTRODUCCIÓN....34
3.2.2. Condicionantes ambientales significativos....34
3.2.3. OTROS CONDICIONANTES AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS NO LIGADOS A ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL....34
3.2.3.1. Lugares de la Red Natura 2000....35

INDICE

3.2.3.2. Plan de recuperación del lince en Extremadura....36
3.2.3.3. Espacios naturales protegidos por legislación autonómica de conservación de la naturaleza....36
3.2.3.4. Espacios naturales de interés sin legislación específica de protección....37
3.3. ESTUDIO DE TRÁFICO....37
3.4. COMPARACIÓN DE CORREDORES....39
3.4.1. INTRODUCCIÓN....39
3.4.2. CONDICIONANTES....40
3.4.2.1. Orografía e hidrografía....40
3.4.2.2. Espacios de interés natural....42
3.4.3. CORREDORES COMPATIBLES CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO....43
3.4.3.1. Zona comprendida entre el origen en Badajoz y la Autovía de la Plata, A-66....43
3.4.3.2. Zona próxima a la autovía de La Plata....44
3.4.3.3. Zona comprendida entre la A-66 y la provincia de Córdoba....44
3.4.3.4. Corredores en el tramo final en la provincia de Córdoba....45
3.4.4. CORREDORES INICIALMENTE PLANTEADOS....45
3.5. SELECCIÓN DE CORREDORES....47
3.5.1. INTRODUCCIÓN....47
3.5.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CORREDORES....47
3.5.2.1. Criterios medioambientales....47
3.5.2.2. Criterios funcionales....48
3.5.3. CONCLUSIONES....54
3.5.4. CORREDOR PROPUESTO....55
4. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERES GENERAL DE LA ACTUACIÓN....57
5. DATOS BÁSICOS....58
5.1. OROGRAFÍA....58

INDICE

5.2. CLIMATOLOGÍA 59
5.3. RED HIDROGRÁFICA 59
5.3.1. RIOS Y ARROYOS 59
5.3.2. PRESAS EXISTENTES 60
5.3.3. PRESAS FUTURAS 61
5.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 61
5.4.1. ESQUEMA GEOLÓGICO 61
5.4.2. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA 63
5.4.3. GRUPOS LITOLÓGICOS. 63
5.4.4. HIDROGEOLOGÍA 68
5.4.5. GEOMORFOLOGÍA 68
5.4.6. RIESGOS GEOLÓGICOS 69
5.4.7. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN GEOTÉCNICA 69
5.5. RED DE TRANSPORTES 71
5.5.1. CARRETERAS 71
5.5.2. FERROCARRILES 72
5.5.3. AEROPUERTOS 72
5.6. DATOS MEDIOAMBIENTALES 72
5.6.1. RUIDO 73
5.6.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO 73
5.6.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 74
5.6.4. VEGETACIÓN 74
5.6.5. FAUNA 76
5.6.6. ESPACIOS PROTEGIDOS Y ÁREAS DE INTERÉS NATURAL 77
5.6.6.1. Espacios Naturales Protegidos designados por la Comunidad Autónoma de Extremadura 78
5.6.6.2. Espacios Protegidos Red Natura 2000 78
5.6.6.3. Áreas Importantes para las Aves (IBA) 79
5.6.6.4. Plan especial del Medio físico de la Provincia de Córdoba 79
5.6.7. HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO 80
5.6.8. VIAS PECUARIAS Y MONTES 81

INDICE

5.6.8.1. Vías Pecuarias 81
5.6.8.2. Montes 82
5.6.9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 82
5.6.10. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO 82
5.6.10.1. Extremadura 82
5.6.10.2. Andalucía 84
5.6.11. PAISAJE 85
6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 85
7. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS 86
7.1. ESTUDIO DE CORREDORES A ESCALA 1/50.000 86
7.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS A ESCALA 1/5.000 93
7.2.1. CONEXIÓN CON LA AUTOVÍA DE EXTREMADURA A-5 93
7.2.2. CARRETERA N-432 96
7.2.3. ENTRE BADAJOZ Y LA ALBUERA. 100
7.2.4. VARIANTE DE LA ALBUERA. 102
7.2.5. LA ALBUERA-SANTA MARTA. 106
7.2.6. SANTA MARTA-FERIA-FUENTE DEL MAESTRE 112
7.2.7. ZAFRA, LOS SANTOS DE MAIMONA Y PUEBLA DE SANCHO-PÉREZ 114
7.2.8. USAGRE-LLERENA 123
7.2.9. LLERENA-BERLANGA 126
7.2.10. BERLANGA-GRANJA DE TORREHERMOSA. 129
7.2.11. GRANJA DE TORREHERMOSA-FUENTE OBEJUNA 131
7.2.12. FUENTE OBEJUNA-PEÑARROYA PUEBLONUEVO-BÉLMEZ 133
7.2.13. BÉLMEZ-ESPIEL. 136
7.3. ANÁLISIS DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA N-432 137
7.4. CARTOGRAFÍA 148
7.5. ESTUDIO DE TRÁFICO 149
7.5.1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA 149
7.5.1.1. población 149

INDICE

7.5.1.2. motorización 150
7.5.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN LA SITUACIÓN ACTUAL 150
7.5.2.1. Intensidad y estructura del tráfico en las estaciones de aforo de la N-432 151
7.5.2.2. Variaciones periódicas 152
7.5.2.3. Evolución histórica 153
7.5.2.4. Trabajo de campo 153
7.5.3. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 153
7.5.4. ZONIFICACIÓN 153
7.5.4.1. Zonificación interna 153
7.5.4.2. Zonas exteriores 154
7.5.5. SITUACIÓN FUTURA. 154
7.5.5.1. Datos de partida 154
7.5.5.2. Hipótesis de Crecimiento 155
7.5.6. RESULTADOS. SITUACION ACTUAL 155
7.5.6.1. ALTERNATIVA C0 156
7.5.6.2. ALTERNATIVA C1 157
7.5.6.3. ALTERNATIVA C2 159
7.5.6.4. ALTERNATIVA C3 161
7.5.6.5. ALTERNATIVA C4 163
7.5.6.6. ALTERNATIVA C5 165
7.5.6.7. ALTERNATIVA C6 167
7.5.7. RESULTADOS. SITUACION FUTURA 169
7.5.8. CONCLUSIÓN 176
7.6. TRAZADO 176
7.7. ENLACES 177
7.8. AREAS DE SERVICIO Y DESCANSO 179

INDICE

7.9. SECCIONES TIPO Y FIRMES 180
7.9.1. MEDIANA 180
7.9.2. CALZADAS 180
7.9.3. SECCIONES TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA 185
7.9.3.1. Sección tipo de autovía en recta 185
7.9.3.2. Sección tipo de autovía en curva 185
7.9.4. SECCIÓN EN RAMAL BIDIRECCIONAL DE ENLACE Y CARRETERA NACIONAL 185
7.9.5. SECCIÓN EN REPOSICIÓN DE CARRETERA LOCAL 186
7.9.6. SECCIÓN EN RAMAL UNIDIRECCIONAL DE ENLACE 186
7.9.7. SECCIÓN EN CAMINOS LATERALES DE SERVICIO 186
7.9.8. SECCIONES DE FIRME 187
7.10. DRENAJE 187
7.11. GEOTECNIA DE LAS ALTERNATIVAS 193
7.11.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS. 193
7.11.2. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS 195
7.11.2.1. Criterios de aprovechamiento. 196
7.11.2.2. Categoría de la explanada. 197
7.11.2.3. Desmontes 197
7.11.2.4. Rellenos. 198
7.11.2.5. Cimentación de estructuras 198
7.11.2.6. Procedencia de materiales. 198
7.12. MOVIMIENTO DE TIERRAS 199
7.13. TIPOLOGIA ESTRUCTURAL Y TUNELES 202
7.13.1. PASO SUPERIOR DE CARRETERA SOBRE AUTOVÍA 203
7.13.2. PASO INFERIOR DE CARRETERA BAJO AUTOVÍA 203
7.13.3. PASO SUPERIOR DE CAMINO SOBRE AUTOVÍA 203
7.13.4. PASO INFERIOR DE CAMINO BAJO AUTOVÍA 203
7.13.5. PASO INFERIOR DE FERROCARRIL BAJO AUTOVÍA 204
7.13.6. VIADUCTO 204

INDICE

7.13.7. MODIFICACIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTES 204
7.13.7.1. Variante de la Albuera 204
7.13.7.2. Variante de Santa Marta 204
7.13.8. CUADRO-RESUMEN 205
7.14. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 206
7.14.1. CONSULTAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y A LAS PERSONAS INTERESADAS. ART. 36 Y 37, LEY 21/20013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 206
7.15. EXPROPIACIONES Y REPOSICIONES 207
7.16. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 207
7.16.1. FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS 208
7.16.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO 208
7.16.2.1. Actividades del proyecto que generarán efectos ambientales durante la fase de obra 208
7.16.2.2. Efectos ambientales ocasionados durante la fase de funcionamiento o explotación ... 209
7.16.3. IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 212
7.17. IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA SEGURIDAD VIAL 212
7.18. ITS 212
7.19. PRESUPUESTO 213
7.20. ESTUDIO DE RENTABILIDAD 215
7.20.1. LIMITACIONES DEL MODELO 216
7.20.2. AGENTES AFECTADOS 216
7.20.3. ESTIMACIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS 216
7.20.4. COSTE PRODUCTORES 216
7.20.5. VARIACIÓN EXCEDENTE USUARIOS 217
7.20.5.1. Variación Excedente de los productores 217
7.20.5.2. Variación Excedente del resto de la Sociedad 217
7.20.6. RESULTADOS 217
7.20.6.1. Costes para los productores 217
7.20.6.2. Variación Excedente Usuario 218

INDICE

7.20.6.3. Variación Excedente Productores 218
7.20.6.4. Variación Excedente del Resto de la Sociedad 218
7.20.7. INDICADORES 218
7.20.8. ANALISIS DE SENSABILIDAD 219
7.20.9. SENSIBILIDAD A LA DEMANDA 219
7.20.9.1. Sensibilidad a la Ocupación Vehicular 220
7.20.9.2. Sensibilidad al valor del tiempo de los ligeros. 220
7.20.9.3. Sensibilidad a la inversión 221
7.20.10. CONCLUSIONES 221
7.21. ANÁLISIS MULTICRITERIO 221
7.21.1. METODOLOGÍA 221
7.21.2. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN 222
7.21.3. ANÁLISIS 222
7.21.3.1. Análisis de preferencias 222
7.21.4. JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS, FACTORES Y CONCEPTOS SIMPLES 223
7.21.4.1. Criterio territorial 223
7.21.4.1.1 Planeamiento 223
7.21.4.1.2 Permeabilidad transversal y longitudinal 224
7.21.4.1.3 Conectividad con la red existente 224
7.21.4.2. Funcionalidad 224
7.21.4.3. Objetivo ambiental 225
7.21.4.4. Criterio económico 225
7.21.5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 226
7.21.6. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVA 227
8. RESUMEN Y CONCLUSIONES. 227
9. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 228
10. PROGNOSIS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA CON LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 229

INDICE

10.1. PROGNOSIS DE LA SITUACIÓN FUTURA 229
10.2. VENTAJAS DE LA SITUACIÓN FUTURA 229
10.3. FUTURA TITULARIDAD DE LOS TRAMOS ACTUALES 230
11. EQUIPO REDACTOR 230
12. CONCLUSIÓN 230

FASE B

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

Un **estudio informativo** consiste en la definición, en líneas generales, del trazado de una carretera, a efectos de que pueda servir de base al expediente de información pública que se incoe en su caso. (Ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras).

Según el Artículo 25 del Reglamento de Carreteras (R.D. 293/2003, de 18 de noviembre), por el que se aprueba el Reglamento general de carreteras (DOGC de 10 de diciembre de 2003), el estudio informativo constará de Memoria con sus Anexos, y Planos, que comprenderán:

a) Memoria. La memoria debe incluir **el objeto del estudio y la exposición de la concepción global de su trazado**, así como **la definición en líneas generales tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas, el análisis de las ventajas e inconvenientes, costes de cada una de las opciones** y su repercusión en los diversos aspectos del transporte y en la ordenación territorial y urbanística, teniendo en cuenta en los costes el de los terrenos, servicios y derechos afectados en cada caso, así como los costes medioambientales, los de las intervenciones arqueológicas si son necesarias y los de siniestralidad.

La memoria debe expresar los antecedentes, la situación existente y las necesidades a satisfacer, incluyendo los factores técnicos, medioambientales, sociales, territoriales, económicos y administrativos que se plantean para resolver el problema y la evaluación de las soluciones estudiadas des de los puntos de vista técnico, económico, medioambiental y de seguridad vial. **El estudio puede decantarse, cuando así se considere adecuado, por una de las alternativas estudiadas.**

b) Anexos a la memoria. Entre los anexos a la memoria, deben figurar los datos de tráfico, seguridad viaria, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, territoriales y ambientales y los relativos al patrimonio cultural, así como también los criterios de valoración de la obra y de los terrenos, derechos y servicios afectados, así como cualquier otro dato básico. También debe figurar el análisis de las alternativas no viables técnicamente y económicamente.

c) Planos. Dentro de los planos deben incluirse los generales de trazado a escala no menor de 1:5.000 y los de definición general de las obras de paso, secciones tipo y obras accesorias y complementarias de todas las alternativas estudiadas.

d) Presupuesto. El presupuesto debe incluir las mediciones aproximadas, así como la valoración de todas las alternativas estudiadas

Interesa en este momento destacar precisamente la definición en línea generales, tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas y la selección de la opción más adecuada.

En primer lugar, conviene remarcar que el Reglamento menciona una definición en líneas generales y, por lo tanto, que no hay que pretender encontrar una precisión geométrica definitiva de los trazados. La propia Ley de Carreteras y su Reglamento prevén la realización de estudios posteriores. (Anteproyecto, Proyecto de Construcción o Proyecto de Trazado) en los que se va avanzando en la precisión y en el detalle. En ellos se profundizará en los estudios de drenaje, estructuras, geológico-geotécnicos, medioambientales, etc., que serán los datos de entrada para optimizar los trazados tanto en planta como en alzado, a la vez que otros estudios, como el de tráfico, permitirán concretar y optimizar la tipología de los enlaces e intersecciones.

De acuerdo a este contenido y siguiendo las directrices del Pliego de Prescripciones Técnicas, el Estudio se redacta en tres fases:

En una primera fase se analizan los posibles corredores para la futura Autovía a fin de estudiar los más favorables desde todos los puntos de vista, orográfico, medioambiental, constructivo, funcional, económico, etc., sobre los que poder definir las alternativas de trazado y proponer la más favorable.

En una segunda fase se desarrolla la definición de las diferentes opciones de trazado seleccionadas dentro de los corredores estudiados, y se somete el estudio, junto con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, a los trámites de Información Pública y Declaración de Impacto Ambiental.

Con posterioridad, a la Aprobación Definitiva del Estudio Informativo (es decir, una vez terminado el proceso de Información Pública y dictada la Declaración de Impacto Ambiental) se redactará una tercera fase que consiste, esencialmente, en el desarrollo de la alternativa finalmente seleccionada con el detalle correspondiente a 1:2.000-1:5.000 de la Fase B, recogiendo el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental y las prescripciones de la Aprobación Definitiva del Estudio Informativo.

La presente memoria, corresponde a la segunda fase, fase B, es decir al Estudio Informativo propiamente dicho.

2. ANTECEDENTES

La autovía Badajoz-Córdoba-Granada, de la que forma parte el tramo Badajoz-Espiel es una de las “Actuaciones interurbanas de altas prestaciones” previstas en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), presentado a información pública el 21 de febrero de 2005 y aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros del día 16 de julio de ese mismo año.

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

2.1.1. ORDEN DE ESTUDIO

Las características generales de la nueva autovía están definidas en la Orden de Estudio dictada por el Director General de Carreteras del Ministerio de Fomento el día 13 de diciembre de 2004, que se incluye a continuación:

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

EI1-E-164

Resolución de la Dirección General de Carreteras, por delegación en la Subdirección General de Planificación, por la que se autoriza:
Orden de Estudio. Estudio Informativo.
"AUTOVÍA BADAJOZ – CÓRDOBA - GRANADA. TRAMO: BADAJOZ - ESPIEL"
Red de Carreteras del Estado.
BADAJOZ Y CÓRDOBA

El borrador de la Ley de Presupuestos Generales del Estado para el año 2005 incluye una reserva para la redacción de los estudios informativos necesarios para la definición de una nueva autovía en el itinerario Badajoz – Córdoba - Granada

Con objeto de desarrollar la referida previsión y una vez examinada la propuesta formulada en este sentido por la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, para el tramo comprendido entre Espiel y Badajoz, **RESUELVO:**

Que, bajo la dirección de la Demarcación de Carreteras del Estado Extremadura, sea redactado el siguiente Estudio:

Tipo: Estudio Informativo: **EI1-E-164**

Situación: Carretera N-432, de Badajoz a Granada
Tramo: Badajoz – Espiel
Puntos kilométricos aproximados de la carretera N-432: del p.k. 0;000 al p.k. 219,000
Longitud aproximada: 219 km.

Clase: Autovía

Objeto del estudio:

Recopilar y analizar los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un estudio informativo, las diferentes alternativas viables para la construcción de una autovía en el tramo considerado.

PASEO DE LA CASTELLANA 67
28071 MADRID

EI1-E-164

Contenido:

El estudio informativo deberá contener los documentos especificados en el Artículo 25 del vigente Reglamento General de Carreteras. Asimismo, se tendrán en cuenta las Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras para la redacción de este tipo de estudios y, en cualquier caso, lo que se determine en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que en su momento se apruebe como base para su redacción.

Características:

Velocidad de proyecto: La velocidad de proyecto se determinará en base a los datos aportados por el presente estudio. Para ello, una vez seleccionado el corredor más ventajoso (o los corredores más ventajosos, en caso de no estar clara la preferencia de uno sobre el resto) se estudiarán para su comparación dentro del mismo tres alternativas con velocidades de proyecto: 120 km (AV-120), 100 km (AV-100) y 80 km (AV-80) respectivamente. Para el diseño de las alternativas se deberán tener en cuenta todas las exigencias geométricas que la Norma 3.1-IC asigna a cada una de las velocidades de proyecto, incluyendo las que se deriven de la obtención de la necesaria visibilidad de parada en el recorrido con la disposición que se adopte para los sistemas de contención de vehículos.

Calzadas: 2 x 7,00 m.

Arcenes exteriores: 2,50 m.

Arcenes interiores: A definir por el proyecto (1,00 m. ó 1,50 m.) en función de las distancias de visibilidad que se deduzcan de los sistemas que se adopten para la contención de vehículos.

Mediana: El ancho de la mediana se justificará mediante un estudio técnico-económico, en el que se tendrán en cuenta el radio en planta, la visibilidad de parada (considerando los sistemas de contención de vehículos), la necesidad de incrementar el número de carriles durante el período de vida útil de la carretera (deducida de los niveles de servicio esperados), así como cualquier otra consideración que pueda intervenir en dicho estudio (apoyo de estructuras y de señalización, excavaciones y rellenos, drenaje, iluminación, coste de expropiaciones, etc.)

MINISTERIO DE FOMENTO

EI1-E-164

Restantes características: Las contenidas en la vigente Norma 3.1-IC para una autovía de velocidad de proyecto la que se determine de la aplicación de los criterios establecidos en la presente Orden de Estudio

Instrucciones particulares:

1. Este Estudio se someterá a Información Pública, de acuerdo con lo previsto en el Artículo 10 de la Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras.

2. Este Estudio se someterá a un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, en los términos previstos por la Ley 6/2001 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio.

3. 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.

4. Se realizará un estudio de tráfico actual y futuro, que incluirá demanda y movimientos de origen y destino, y que se extenderá a todo el área de influencia de este tramo, considerando las actuaciones previstas en el mismo.

   Si de los estudios realizados se concluye que la IMD en el año horizonte del PEIT será inferior a 10.000 vehículos/día, se proyectará en los tramos correspondientes una carretera convencional en primera fase que permita su aprovechamiento como una de las calzadas de la futura autovía. En el diseño de dicha carretera se prestará especial atención a obtener la máxima longitud posible en que la distancia de visibilidad de adelantamiento sea superior a la distancia de adelantamiento, con una distribución lo más uniformemente repartida posible.

5. Se tendrá en cuenta el planeamiento urbanístico existente en los Municipios afectados, indicando su situación administrativa y determinaciones.

6. Se mantendrá la coordinación adecuada con las Corporaciones Locales, Cámaras Agrarias, Confederación Hidrográfica y resto de Entidades y Organismos que pudieran verse afectados o que puedan aportar datos de interés para la redacción del estudio.

MINISTERIO DE FOMENTO

EI1-E-164

7. Las opciones propuestas se someterán a una comparación mediante un método multicriterio que incluirá, al menos, criterios de rentabilidad económica, ambientales, territoriales y funcionales. Todas las opciones se compararán con la "opción cero" a efectos de análisis de la rentabilidad económico-financiera.

8. Se indicará, a la vista de su previsible función, la futura titularidad de los tramos de carretera estatal afectados por la puesta en servicio de la autovía.

9. 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.

10. Se incluirá un estudio sobre la necesidad y conveniencia de disponer áreas de servicio y descanso en el tramo, considerando para ello el tramo de autovía como parte integrante de los itinerarios en los que quedará integrado, de acuerdo con la Orden de 16 de Diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio.

11. El presente estudio incluirá las actuaciones que se pensaba desarrollar con el estudio informativo de la "Variante Sureste de Badajoz y aumento de capacidad de la N-432 en su acceso a Badajoz" (estudio de clave EI4-BA-07, que queda anulado con la misma fecha que la autorización de la presente Orden de Estudio) en coordinación con las alternativas que se propongan para el trazado de la nueva autovía entre Badajoz y Espiel.

12. Para la alternativa que resulte finalmente seleccionada se propondrá una tramificación que facilite su posterior desarrollo en proyectos de construcción, cumpliendo los siguientes criterios:

    - Tramos cuyos presupuestos de ejecución por contrata no superen significativamente los 36 millones de euros, siempre que ello sea posible manteniendo las siguientes premisas:

        - Tramos que puedan ser puestos en servicio de forma independiente.

        - Tramos en los que el balance del movimiento de tierras esté lo más compensado posible, con objeto de evitar préstamos y vertederos.

Asistencia Técnica:

Se autoriza, previo cumplimiento del Artículo 202 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la Asistencia Técnica que, en su caso, resulte necesaria para la redacción de este Proyecto.

MINISTERIO
DE FOMENTO

EI1-E-164

Programación del estudio:

Se estima un período de catorce (14) meses como tiempo necesario para la redacción del estudio. No obstante, la programación definitiva será la que se determine en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que servirá de base para la contratación del estudio.

Presupuesto aproximado de ejecución por contrata de las obras:

De acuerdo con las valoraciones de la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, el presupuesto aproximado de ejecución por contrata de las obras de la autovía ascenderá a **OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO MILLONES DE EUROS (874.000.000 €)**. En caso de programarse una primera calzada en algunos tramos o en la totalidad, se estima que el presupuesto de los mismos será del orden del 60% del coste de la autovía.

Este Estudio, una vez redactado conforme a lo establecido en la presente Orden de Estudio, será remitido para su supervisión a la Subdirección General de Planificación de la Dirección General de Carreteras.

Madrid, 13 de DICIEMBRE de 2004
EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

P.D. EL SUBDIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACIÓN
Fdo.: Aureliano López Heredia
(Resolución Delegación de Atribuciones 12-01-94)

Cabe destacar el punto 11 de las instrucciones particulares indicadas, cita que se incluirá en el estudio las actuaciones de la "variante suroeste de Badajoz y aumento de capacidad de la N-432 en su acceso a Badajoz" EI4-BA-07.

2.1.2. CUADRO RESUMEN OTROS CONDICIONANTES

FECHA		ORGANISMO	CONTENIDO
2005	19-sep	**Dirección General de Carreteras** del Ministerio de Fomento	Firma del contrato de asistencia técnica para la redacción del Estudio Informativo EI.1-E-164
2006	09-feb	**Subdirección General de Planificación** del Ministerio de Fomento	Envío a la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente de 101 ejemplares de la **Memoria-Resumen**, para iniciar las consultas previas.
	15-jun	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental,** del Ministerio de Medio Ambiente	Remite a la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento un informe con las **respuestas a las consultas previas**.
Desde el 19 de diciembre de 2005, hasta diciembre de 2007: Redacción del Estudio Informativo.			
2007	27-dic	**Dirección General de Carreteras** del Ministerio de Fomento	Suspensión temporal del contrato
2008	21-ene	**Subdirección General de Planificación** del Ministerio de Fomento	Aprobación provisional (**aprobación técnica**) del Estudio Informativo EI.1-E-164
	29-ene	**Demarcación** de Carreteras del Estado en Extremadura	Publicación en el BOE del anuncio del comienzo del **Proceso de Información Pública**, a los efectos previstos en la Ley de Carreteras y en la de Evaluación de Impacto ambiental
	05-feb	**Demarcación** de Carreteras del Estado en Extremadura	Entre el 5 y el 8 de febrero se repartieron ejemplares a los siguientes organismos: 5 Organismos de la Administración Central 5 Organismos de la Junta de Extremadura 2 organismos de la Junta de Andalucía Diputación provincial y 24 ayuntamientos de Badajoz Diputación provincial y 5 ayuntamientos de Córdoba Diputación provincial de Sevilla
	06-jun	**Demarcación** de Carreteras del Estado en Extremadura	**Carta** a la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, de la Junta de Extremadura, **para conocer la viabilidad medioambiental de una alternativa C2l norte de Llerena**
	11-sep	**Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental** de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la **Junta de Extremadura**	Carta dirigida a la Demarcación de Carreteras, **remitiendo un Informe del Servicio de Evaluación y Autorización Ambiental** relativo al Estudio Informativo sometido a información pública y **respondiendo a la cuestión sobre la viabilidad de la alternativa C2l norte de Llerena.**
	10-nov	**Reunión entre técnicos** del equipo redactor del Estudio Informativo y del Servicio de Evaluación y Autorización Ambiental de la Consejería de Industria, Energía y medio Ambiente de la Junta de Extremadura	Comentarios a los puntos del informe de 11.09.08, relativos al trazado de las alternativas.
2009	28-ene	**Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental** de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la **Junta de Extremadura.**	Carta remitiendo un segundo Informe del Servicio de Evaluación y Autorización Ambiental en el que se recogen las **conclusiones** de la reunión del 10 de noviembre
	01-abr	**Autores** del Estudio Informativo	Informe técnico **respondiendo a las Alegaciones** recibidas.
	19-jun	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental**. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino	Escrito dirigido a la Dirección General de Carreteras, manifestando la necesidad de **ampliar la información pública**, enviando un ejemplar del Estudio Informativo y del Estudio de Impacto Ambiental a otros cinco organismos, uno de la Administración Central, uno de la Junta de Extremadura y 3 de la Junta de Andalucía.
	07-jul	**Demarcación de Carreteras**.	Envía 5 ejemplares del Estudio Informativo a la Subdirección de Planificación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
	29-jul	Delegación Provincial de Córdoba de la Consejería de Cultura de la **Junta de Andalucía.**	Informe sobre el Estudio Informativo.

FECHA		ORGANISMO	CONTENIDO
	07-ago	**Dirección General del Medio Natural** de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la **Junta de Extremadura**	Informe sobre el Estudio Informativo e Informe de no afección a la Red natura 2000.
	01-oct	**Autores** del Estudio Informativo	Informe técnico **complementario respondiendo a las Alegaciones** recibidas.
	12-nov	**Dirección General de Medio Natural y Política Forestal**. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.	Informe sobre el Estudio Informativo.
2010	23-feb	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino**	**Petición de un Estudio de Impacto Ambiental Complementario y de una nueva alternativa C2l norte de Llerena, discurriendo por zona de ZEPA, cuando la alternativa que discurre por el sur, la elegida, no afecta a ninguna figura medioambiental.**
	15-jun	**Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental** de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.	Consideraciones ambientales a tener en cuenta en el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental
	16-sep	**Subdirección General de Planificación** del Ministerio de Fomento	Aprobación provisional (**aprobación técnica**) del Estudio ambiental Complementario del Estudio Informativo EI.1-E-164
	20-nov	**Demarcación** de Carreteras del Estado en Extremadura	Publicación en el BOE del anuncio del comienzo del **Proceso de Información Pública**, a los efectos previstos en la Ley de Carreteras y en la de Evaluación de Impacto ambiental
			Entre el 2 y el 9 de noviembre se repartieron ejemplares a los siguientes organismos: 9 Organismos de la Administración Central 6 Organismos de la Junta de Extremadura 5 organismos de la Junta de Andalucía Diputación provincial y 24 ayuntamientos de Badajoz Diputación provincial y 5 ayuntamientos de Córdoba Diputación provincial de Sevilla
2011	**May**	**Autores** del Estudio Informativo	Informe técnico **respondiendo a las Alegaciones** recibidas.
2012	16-jul	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Subdirección General de Evaluación Ambiental** del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	Se solicita la necesidad de que el nuevo estudio de alternativas se realice completo, sin fragmentación y se indica la necesidad de someter de nuevo a información pública
	17-dic	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Subdirección General de Evaluación Ambiental** del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	Terminación del procedimiento de evaluación ambiental del proyecto por caducidad del mismo.
2013	29-may	**Demarcación** de Carreteras del Estado en Extremadura	envío del informe relativo a las alegaciones presentadas en el proceso de información pública
	02-oct	**Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Subdirección General de Evaluación Ambiental** del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	**Declara que no procede la conservación de actos relacionados con el procedimiento de evaluación ambiental del proyecto**
2018	06-sep	**Dirección General de Carreteras** del Ministerio de Fomento	Modificación del contrato de consultaría y asistencia para la Redacción del Estudio informativo: Autovia Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo: Badajoz-Espiel.
	octubre	**Dirección General de Carreteras** del Ministerio de Fomento	Levantamiento de suspensión temporal

2.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

2.2.1. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LOS ANTECEDENTES DEL ESTUDIO. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

En los Estudios informativos, se definen y comparan, en líneas generales, diferentes alternativas de trazado, de conexión y de explotación de la actuación objeto de estudio, a efectos de que pueda servir de base al expediente de información pública y, en su caso, al trámite de evaluación de impacto ambiental, con objeto de poder seleccionar la más adecuada. (Artículo 11 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras).

Según el Artículo 25 del Reglamento de Carreteras (R.D. 293/2003, de 18 de noviembre), por el que se aprueba el Reglamento general de carreteras (DOGC de 10 de diciembre de 2003), el estudio informativo constará de Memoria con sus Anexos, y Planos, que comprenderán:

a) Memoria. La memoria debe incluir **el objeto del estudio y la exposición de la concepción global de su trazado**, así como **la definición en líneas generales tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas, el análisis de las ventajas e inconvenientes, costes de cada una de las opciones** y su repercusión en los diversos aspectos del transporte y en la ordenación territorial y urbanística, teniendo en cuenta en los costes el de los terrenos, servicios y derechos afectados en cada caso, así como los costes medioambientales, los de las intervenciones arqueológicas si son necesarias y los de siniestralidad.

La memoria debe expresar los antecedentes, la situación existente y las necesidades a satisfacer, incluyendo los factores técnicos, medioambientales, sociales, territoriales, económicos y administrativos que se plantean para resolver el problema y la evaluación de las soluciones estudiadas des de los puntos de vista técnico, económico, medioambiental y de seguridad vial. **El estudio puede decantarse, cuando así se considere adecuado, por una de las alternativas estudiadas.**

b) Anexos a la memoria. Entre los anexos a la memoria, deben figurar los datos de tráfico, seguridad viaria, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, territoriales y ambientales y los relativos al patrimonio cultural, así como también los criterios de valoración de la obra y de los terrenos, derechos y servicios afectados, así como cualquier otro dato básico. También debe figurar el análisis de las alternativas no viables técnicamente y económicamente.

c) Planos. Dentro de los planos deben incluirse los generales de trazado a escala no menor de 1:5.000 y los de definición general de las obras de paso, secciones tipo y obras accesorias y complementarias de todas las alternativas estudiadas.

d) Presupuesto. El presupuesto debe incluir las mediciones aproximadas, así como la valoración de todas las alternativas estudiadas

Interesa en este momento destacar precisamente la definición en línea generales, tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas y la selección de la opción más adecuada.

En primer lugar, conviene remarcar que el Reglamento menciona una definición en líneas generales y, por lo tanto, que no hay que pretender encontrar una precisión geométrica definitiva de los trazados. La propia Ley de Carreteras y su Reglamento prevén la realización de estudios posteriores. (Anteproyecto, Proyecto de Construcción o Proyecto de Trazado) en los que se va avanzando en la precisión y en el detalle. En ellos se profundizará en los estudios de drenaje, estructuras, geológico-geotécnicos, medioambientales, etc., que serán los datos de entrada para optimizar los trazados tanto en planta como en alzado, a la vez que otros estudios, como el de tráfico, permitirán concretar y optimizar la tipología de los enlaces e intersecciones.

A continuación se explica el proceso que se ha seguido para la definición, en líneas generales, tanto geográficas como funcionales, de todas las opciones de trazado estudiadas. En el Estudio Informativo se ha realizado un proceso de selección de la opción más recomendable, dado así cumplimiento al apartado e) del artículo 25 del mencionado Reglamento General de Carreteras.

En una primera fase se analizaron los posibles corredores para la futura Autovía a fin de estudiar los más favorables desde todos los puntos de vista, orográfico, medioambiental, constructivo, funcional, económico, etc., sobre los que poder definir las alternativas de trazado y proponer la más favorable.

En una segunda fase se desarrolló la definición de las diferentes opciones de trazado seleccionadas dentro de los corredores estudiados, y se sometió el estudio, junto con el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, a los trámites de Información Pública y Declaración de Impacto Ambiental.

Posteriormente en la segunda fase, en la solución propuesta se produjeron cambios puntuales a requerimiento de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino que solicitó un nuevo Estudio de Impacto Ambiental Complementario. Se propone una nueva alternativa C2 que discurre por el norte de Llerena, pasando por zona de ZEPA, cuando la alternativa que discurre por el sur, la elegida en la segunda fase anterior, no afectaba a ninguna figura medioambiental.

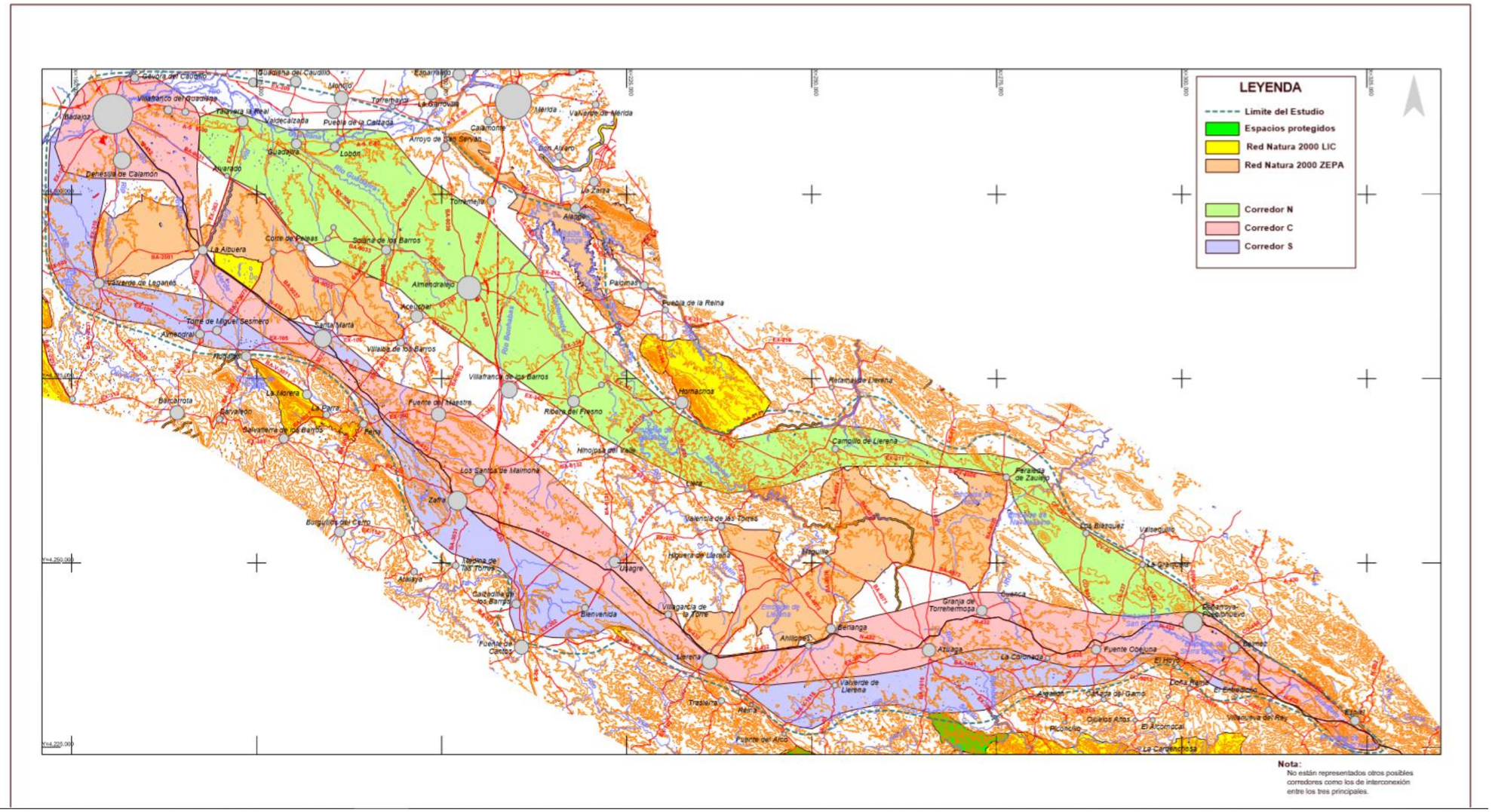
Después de haber citado todos los antecedentes, se procede a resumir las actividades desarrolladas en el estudio informativo desde su comienzo, incluyendo la descripción de los procesos llevados a cabo.

2.2.2. CORREDORES ESTUDIADOS EN LA **FASE A** DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El proceso, de consideración de alternativas, como se ha citado anteriormente, comenzó en la fase A del presente Estudio Informativo.

Antes de ello se realizó el documento Memoria-resumen por el cual se propusieron varios corredores.

- Corredor Norte
- Corredor Centro
- Corredor sur



Corredores. Fuente TYPSA

El área de estudio se extendió a una amplia comarca que incluía las dos poblaciones que dan nombre al tramo (Badajoz y Espiel) en los extremos de una franja rectangular de 80 Km de anchura y más de 220 Km de longitud.

Dentro de esa franja rectangular se realizaron varios estudios (cuyos resultados se representaron sobre cartografía a escala 1/50.000), con la finalidad de establecer la capacidad del territorio para acoger una autovía.

Se llegó a la conclusión de que existen tres grandes corredores:

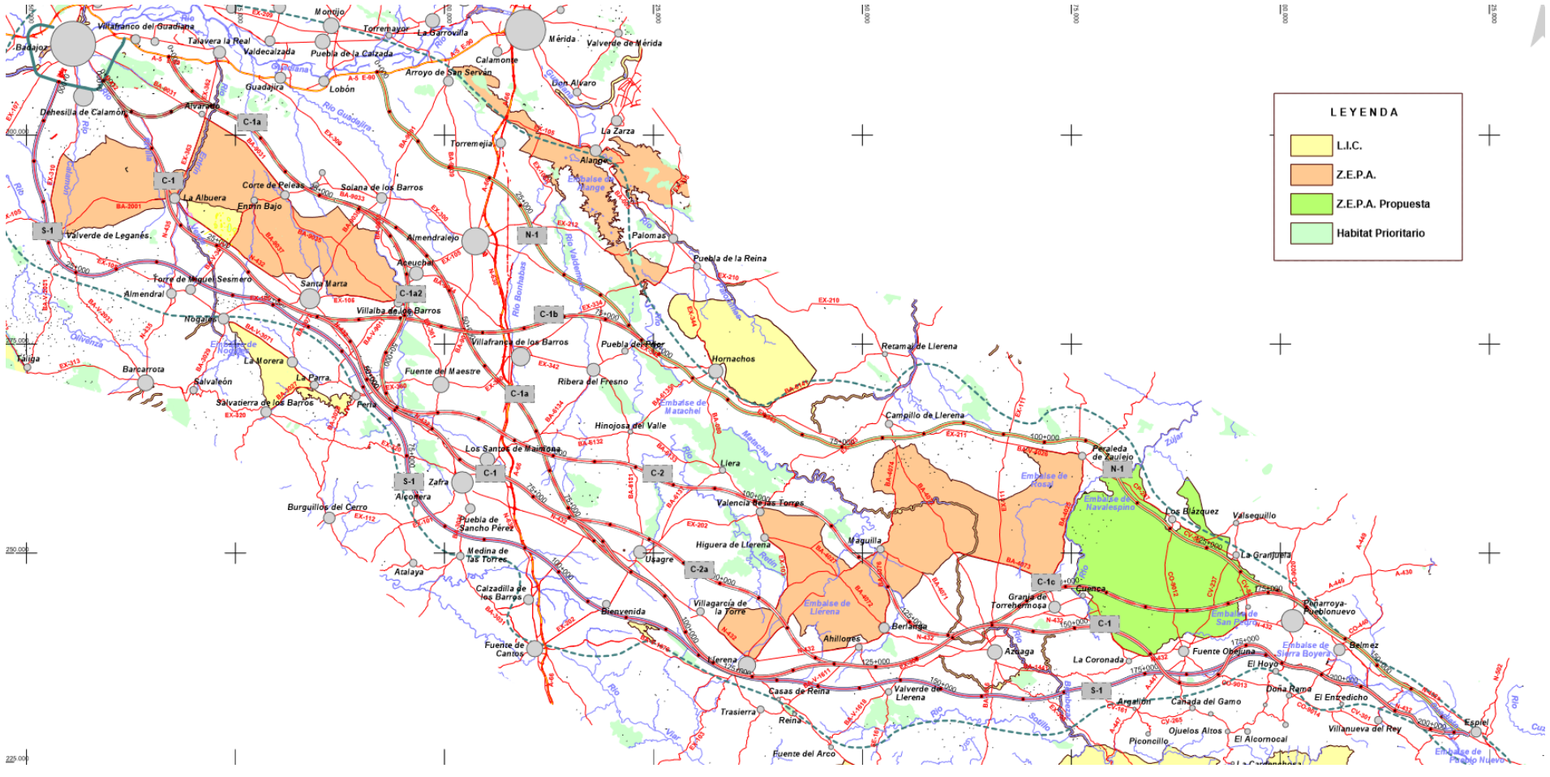
- Un corredor norte (NX), que conectaba algún punto de la Autovía A-5, al Sur de Arroyo de San Serván con Espiel, pasando al Norte de Almendralejo y cerca de las poblaciones de Hornachos, Campillo de Llerena, Los Blázquez, Peñarroya-Pueblonuevo y Bélmez.

- Un corredor sur (SX) que desde la circunvalación de Badajoz, prevista en el Plan General de Ordenación Urbana llegase hasta Espiel atravesando, entre otros, los términos municipales de Valverde de Leganés, Torre de Miguel Sesmero, Feria, Halconera, Bienvenida, Llerena, Fuente Obejuna, El Hoyo, etc.

- Un corredor central (CX) desarrollado en el entorno de la actual carretera N-432.

El estudio comparativo entre los tres corredores puso de manifiesto la conveniencia de desechar los dos primeros, tanto por su mayor afección al medio ambiente, como por captar menos tráfico al discurrir más alejado de los mayores núcleos urbanos.

El corredor más cercano a la N-432 es, por lo tanto, el que se consideró válido para pasar a la fase siguiente, es decir para proceder dentro del mismo al estudio de alternativas a escala más detallada.

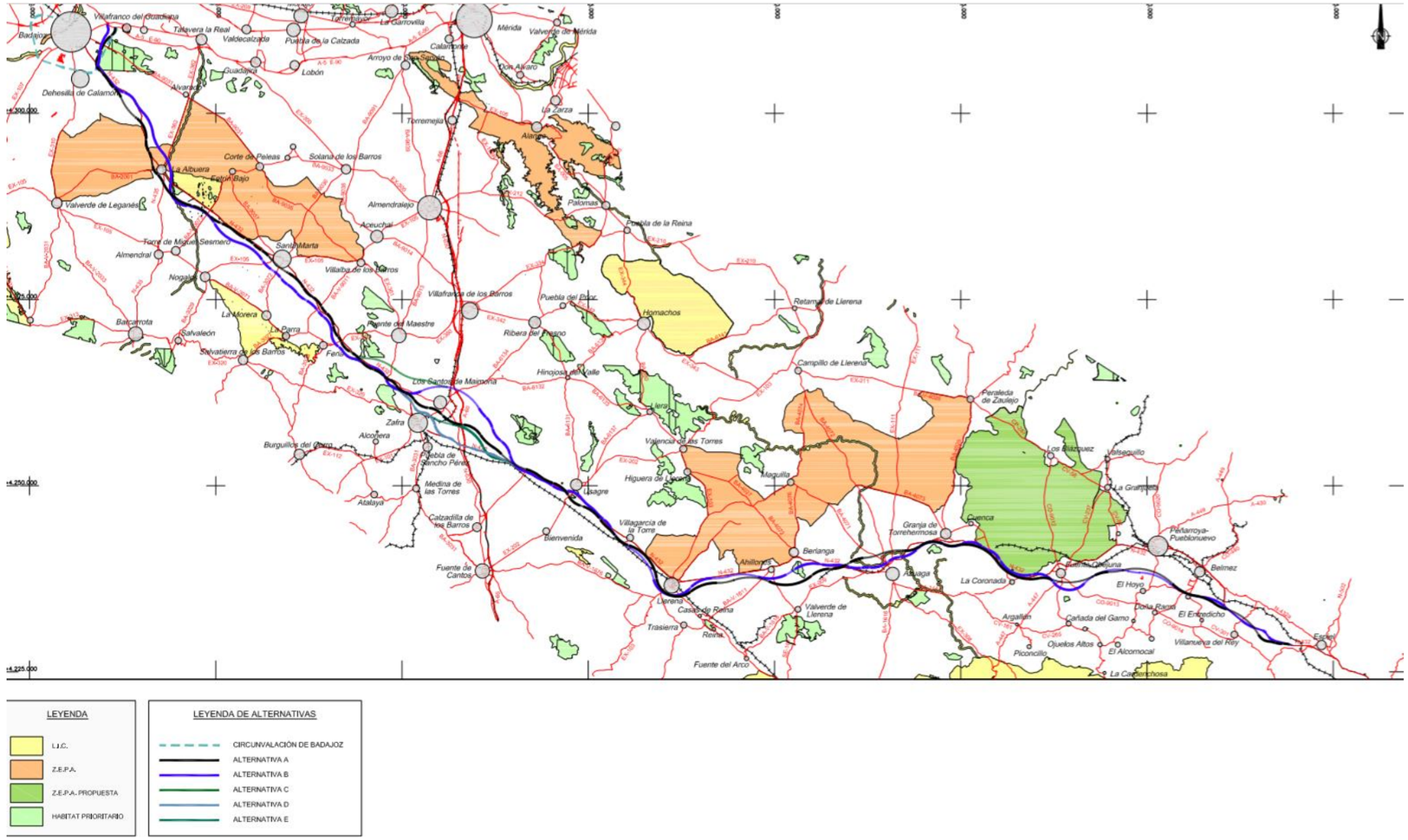


Corredores. Fuente TYPSA

2.2.3. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN LA **FASE B** DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El análisis de los diferentes corredores considerados en la fase A de este estudio informativo, llegó a la conclusión que las alternativas de trazado de la futura autovía Badajoz-Córdoba-Granada, en su tramo Badajoz-Espiel, debían desarrollarse en un entorno más o menos próximo a la actual carretera N-432.

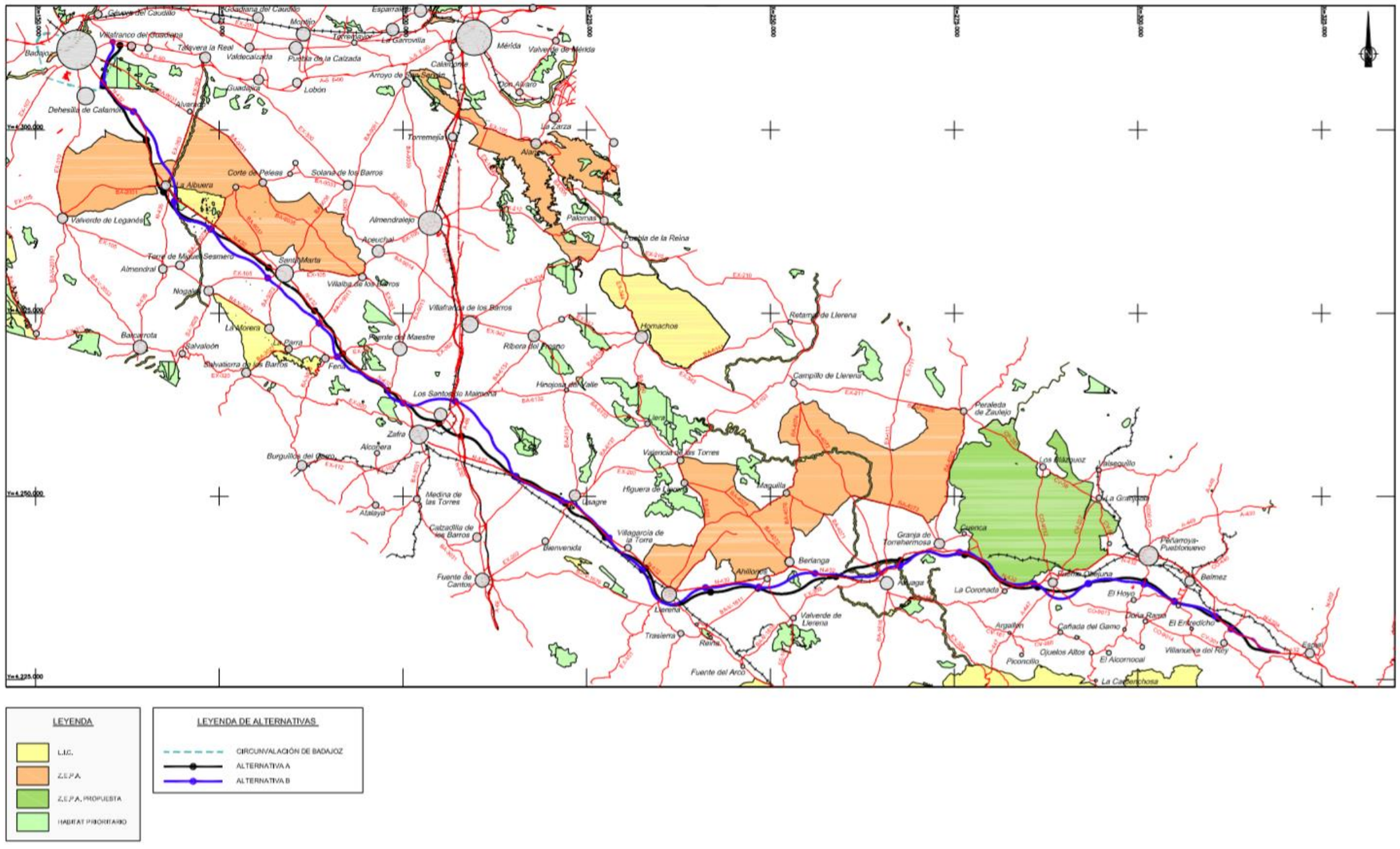
En total se seleccionaron cinco trazados diferentes denominados A, B, C, D y E.



Alternativas. Fuente TYPSA

Alternativa seleccionada

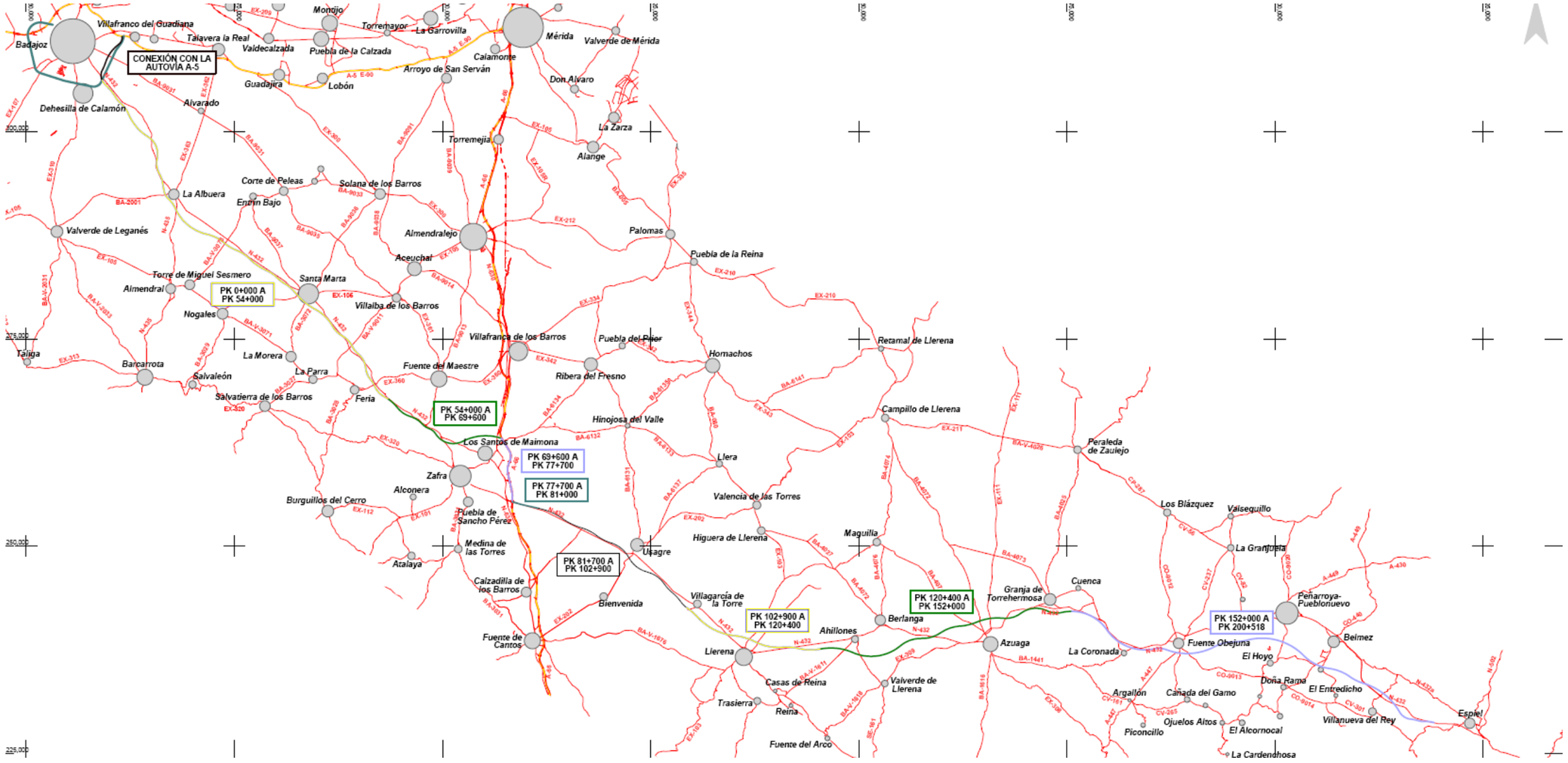
Posteriormente, después de comparar estas alternativas desde todos los puntos de vista, tráfico, medio ambiente, coste, etc, las dos alternativas finalistas fueron la alternativa A y la alternativa B. A continuación, mediante un proceso de coste beneficio la alternativa seleccionada fue la alternativa A.



Alternativas. Fuente TYPSA

2.2.4. ALTERNATIVA SURGIDA DEL PROCESO DELA PRIMERA INFORMACIÓN PÚBLICA

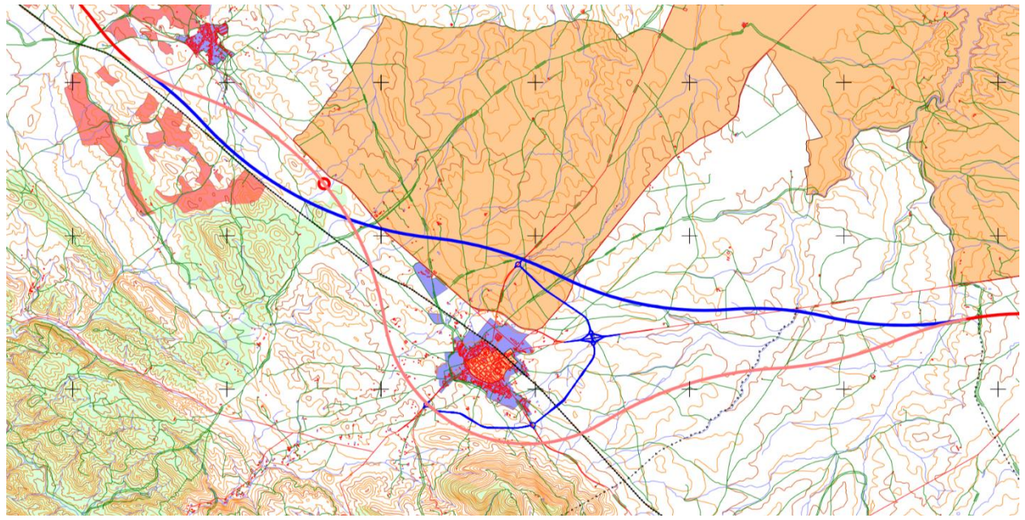
Todos los ajustes de trazado o modificaciones de la alternativa A del Estudio Informativo, fueron consecuencia de informes de Organismos y de alegaciones de particulares presentadas durante el proceso de información pública, celebrado en los primeros meses de 2008, llegando a la siguiente solución.



Alternativa surgida de la 1ª IP. Fuente TYPSA

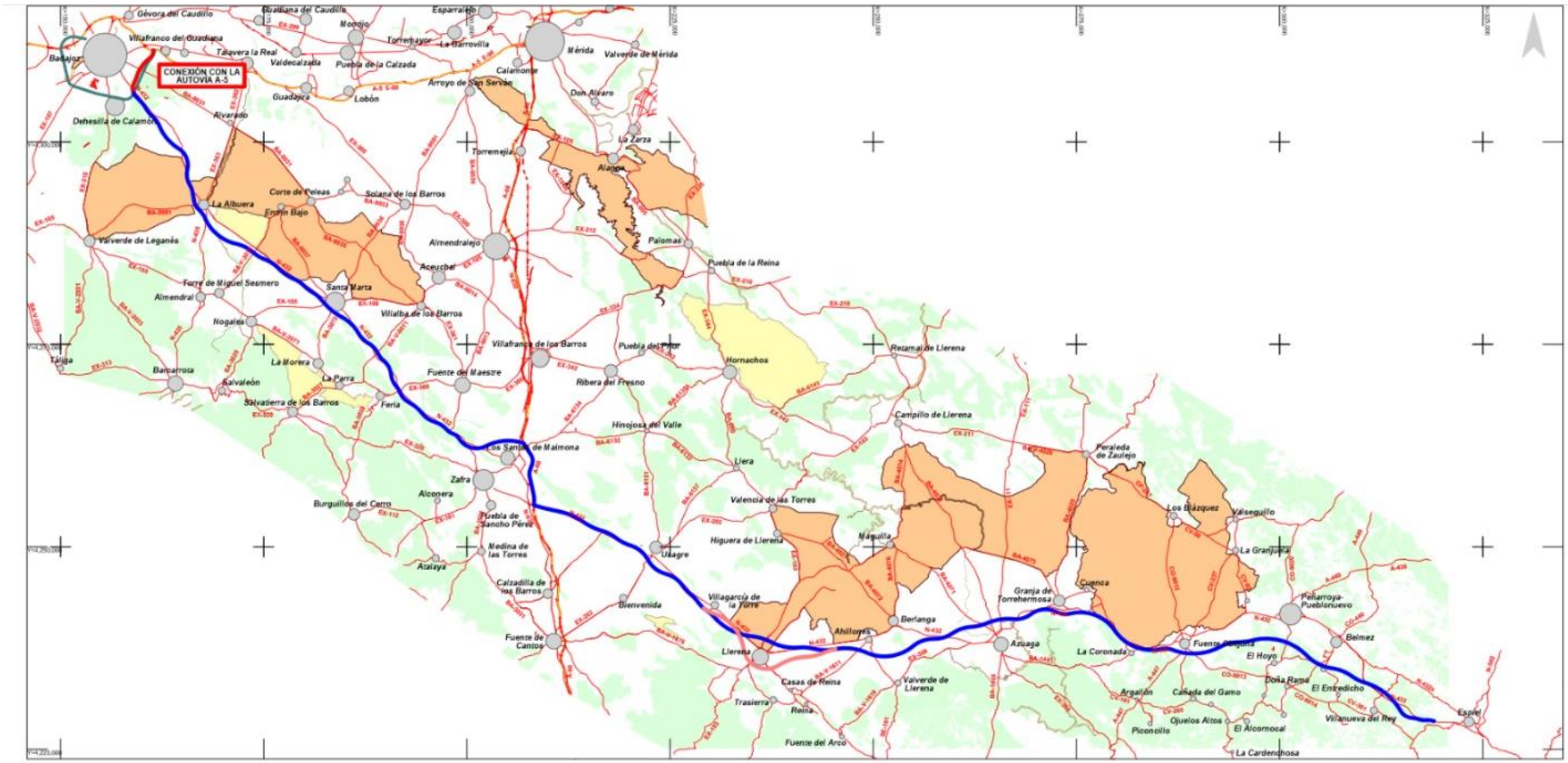
2.2.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL COMPLEMENTARIO

Posteriormente cuando a petición de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Secretaría de Estado de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se solicita una alternativa por el norte de Llerena (descartada en el estudio de corredores) aun pasando por la ZEPA, se estudió una nueva alternativa en el estudio de impacto ambiental complementario.



Alternativas en Llerena. Fuente TYPSA

El estudio complementario realizado da respuesta a los cambios solicitados y aceptados en la información pública y a las puntualizaciones sobre el estudio de impacto inicial realizado. En concreto en Llerena se estudia una nueva variante por el norte, afectando a la ZEPA "Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejos" como resultado de las peticiones del Ayuntamiento de Llerena, de varios particulares y partidos políticos, y del informe de la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura, que considera que no existen efectos significativos sobre la mencionada ZEPA, e incluso que el impacto de la alternativa norte es menor que el de la sur recomendada en el estudio sometido a información pública. El estudio analiza la posible duplicación de la actual carretera N-432, utilizándola como una de las calzadas de la autovía, y llega a la conclusión que no es posible por sus características geométricas. En la variante de La Albuera, puesta en servicio en 2008, se recomendaba utilizarla, pero el informe sobre afección a la Red Natura 2000 considera que no existen efectos significativos en construir la autovía nueva junto a la variante en su primer tramo, dejando ésta para los tráficos locales. En Llerena, durante la Fase A del estudio informativo, se plantearon 5 corredores de los que 2 atravesaban la ZEPA "Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejo" por la zona más estrecha de la misma y muy alejados de la población por lo que fueron descartados. En la fase de información pública el Ayuntamiento y todos los grupos políticos solicitaron la variante por el norte, por lo que se solicitó información a la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente a fin de conocer la viabilidad del paso de la autovía por la ZEPA. En la respuesta, la Dirección General de Medio Natural considera que la alternativa norte daría lugar a un impacto ambiental menor que la alternativa sur. Por ello, se ha estudiado una nueva alternativa norte por la ZEPA y próxima a la población. En la comparación entre las alternativas norte y sur se pone de manifiesto que la norte es la más barata, más corta y tiene mejor trazado, siendo su único inconveniente que debe atravesar la ZEPA "Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejo", aunque la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental (visto el informe de la Dirección General de Medio Natural) considera que su impacto es menor que el de la alternativa sur, por lo tanto fue la alternativa recomendada.



Alternativas en Llerena. Fuente TYPSA

2.2.6. ALTERNATIVA SURGIDA DEL PROCESO DE LA SEGUNDA INFORMACIÓN PÚBLICA

En el punto 7 del Informe a las Alegaciones Presentadas en el Proceso de Información Pública del Estudio de Impacto ambiental complementario se propone la aprobación de la "Alternativa Propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental Complementario" como más ventajosa, con las siguientes consideraciones y modificaciones:

- Consideraciones correspondientes a la propuesta de aprobación de fecha Abril de 2009, que no se incluyeron en el Estudio de Impacto Ambiental Complementario:

• Deberán minimizarse las afecciones sobre la vegetación de la zona del enlace con la A-5. Para ello se recomienda realizar un estudio bajo la supervisión de botánicos especialistas para localizar los rodales de flora para proyectar el traslado de los bulbos a zonas próximas de titularidad pública donde puedan salvaguardarse de manera indefinida.

• Se ajustará el trazado en el inicio de la autovía (p.k. 0+000 y 3+100) para no afectar ni al cauce ni a la vegetación de ribera del río Rivillas. En los puntos donde se aproxime más al cauce (PP.KK 1+000-1+800) se adoptarán las medidas de diseño que minimicen la ocupación de la infraestructura para respetar una banda lo más ancha posible en torno a la ribera en coordinación con la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

• Entre los kilómetros 18+000 y 29+000 no se afectará a ninguna de las lagunas naturales ni a su zona de influencia, de manera que tampoco se afecte a su sistema hidrodinámico. En las zonas donde el trazado discurra próximo a alguna laguna, se dispondrán medidas para evitar las molestias a la fauna que se encuentra en ellas. Además se deberá garantizar la permeabilidad de las aguas superficiales a ambos lados de la autovía de forma que no se afecte al complejo lagunar de la ZEPA "Complejo Lagunar y Llanos de -La Albuera" que queden en un sólo lado de la autovía la mayor cantidad posible de las lagunas temporales de la zona. Además se aumentará, en la medida de lo posible, la permeabilidad transversal de las aguas superficiales como medida compensatoria adicional para protección del complejo lagunar de La Albuera.

- Consideraciones correspondientes a la información pública del Estudio de Impacto Ambiental Complementario.

• Después de haber modificado el emplazamiento del enlace situado en el término municipal de Ahillones como consecuencia de la información pública de 2008, se trasladará, de nuevo, el enlace previsto en el punto kilométrico 125+200, para enlazar con la carretera BA-V-1617, al P.K. 123+200 para hacerlo con la carretera BA-V- 1617, como ha solicitado el ayuntamiento de Ahillones.

• Se mejorará el acceso a la EDAR de Llerena, reponiéndose la accesibilidad directa que tenía desde la carretera EX305, tal y como ha solicitado el ayuntamiento de Llerena.

• Se dará continuidad a la Vereda de Las Pardillas que cruza aproximadamente la autovía en el PK 112+500, tal y como ha solicitado el ayuntamiento de Llerena.

• El área de servicio y descanso prevista en el PK 145+400 se desplazará hacia el este con el fin de evitar la afección al cauce y zona de policía del arroyo de Medialegua, no obstante las dimensiones y reparto de superficies en el área de servicio y descanso se definen con mayor exactitud en fases posteriores del proyecto en donde se cuenta con una cartografía con mayor detalle.

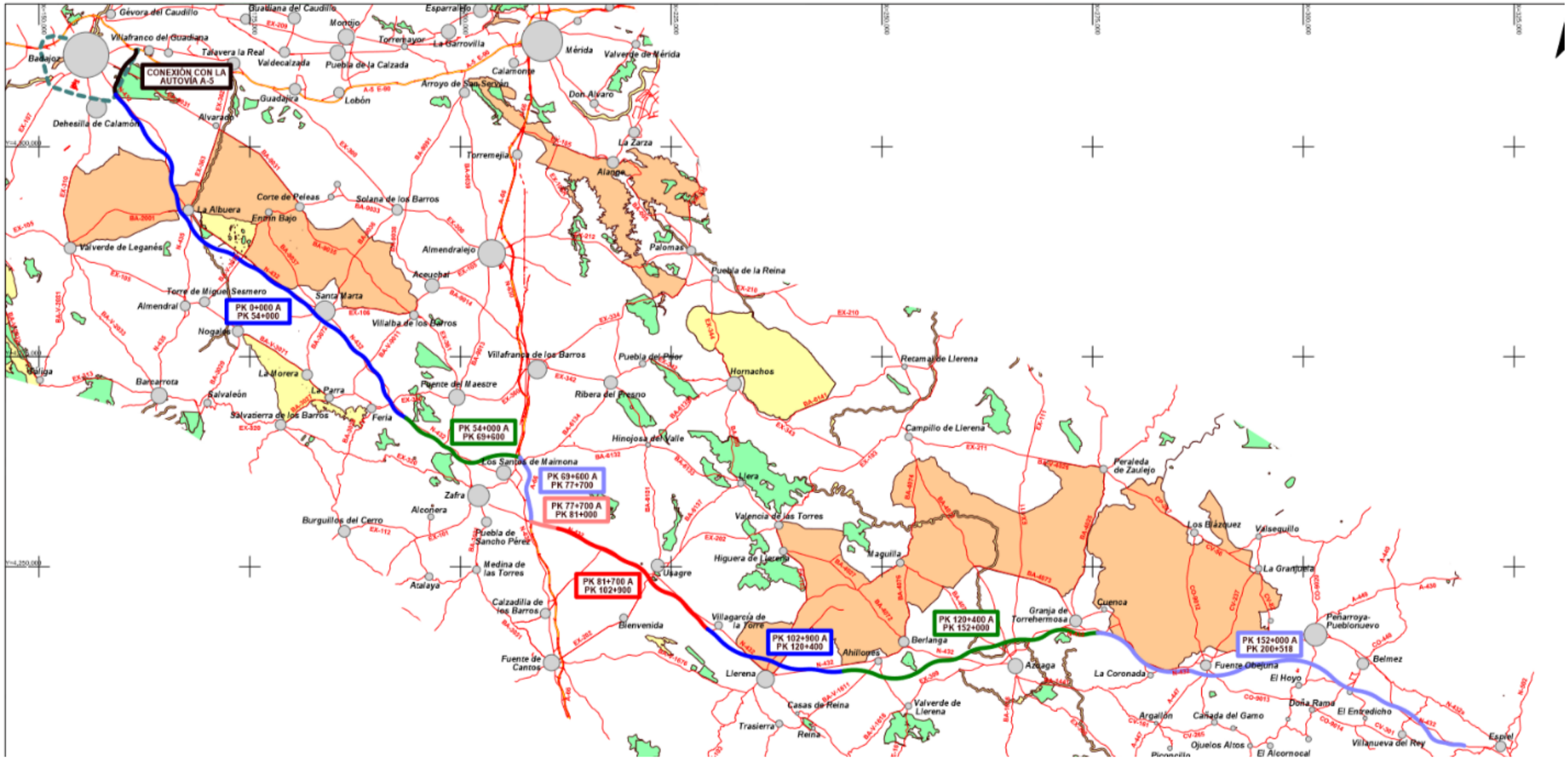
• Inicialmente en la información pública de 2008, se solicitó el desplazamiento del enlace situado en el PK 190+600. Ahora se ha vuelto a reconsiderar con el fin de mejorar su ubicación.

Actualmente, en esta fase del estudio, se dispone de más información con respecto a la situación final de la actual carretera N-432 desde Espiel a Villanueva del Rey.

En coordinación con el tramo de autovía A-81 Badajoz-Córdoba-Granada Tramo: "Espiel-Granada", se ha podido comprobar que el tramo de carretera N-432 desde Espiel a Villanueva del Rey quedará como fondo de saco y los usuarios de la autovía tendrían que realizar un mayor recorrido para acceder al municipio de Villanueva del Rey.

El emplazamiento del enlace propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental Complementario con un esviaje tan grande entre la carretera N-432 y la futura autovía, implica grandes desarrollos de ramales y por lo tanto gran afección de superficie, con la repercusión en las expropiaciones y la afección a multitud de encinas de la zona. Además, el recorrido para acceder a la localidad de Villanueva del Rey se incrementa en torno a 2 km.

Por ello sería recomendable volver a estudiar en fases posteriores de proyecto (a otras escalas) su emplazamiento definitivo en base a una tipología, con el fin de ubicarlo en la mejor zona desde el punto de vista de la accesibilidad, del medioambiente (encinas), del drenaje, de la orografía de la zona, etc y basándose en criterios técnico-económicos (funcionalidad, coste, capacidad y seguridad vial).



Alternativa surgida de la 2ª IP. Fuente TYPSA

2.3. ANTECEDENTES MEDIOAMBIENTALES

Con fecha 9 de febrero de 2006 se presentó la Memoria Resumen a la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MAMR). Con ella se llevó a cabo el proceso de consultas previas.

Las respuestas fueron recogidas en un informe que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental remitió a la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento el día 15 de junio de 2006.

El Estudio Informativo fue aprobado provisionalmente el 21 de enero de 2008, mediante Resolución de la Dirección General de Carreteras. El comienzo del proceso de información pública se anunció en el BOE de 29 de enero de 2008, enviándose un ejemplar del Estudio Informativo y de su Estudio de Impacto ambiental a todos los ayuntamientos afectados y a todos los organismos que habían respondido a las consultas previas.

Una vez recibidas las alegaciones e informes se redactó un informe técnico en abril de 2009.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó posteriormente, el 19 de junio de 2009, en envío de ejemplares del Estudio Informativo y de su Estudio de Impacto Ambiental a otros cinco organismos, lo que se llevó a cabo el 8 de julio de 2009. A esa nueva consulta respondieron dos organismos respuestas que fueron atendidas en el informe complementario redactado por la Demarcación de Carreteras de Extremadura en octubre de 2009.

De la fase de información pública se desprendieron ciertos aspectos de los cuales destacan los referentes al paso de la autovía por el término municipal de Llerena (Badajoz). En esa zona el estudio informativo solamente contemplaba alternativas de trazado al sur de la población ya que los hipotéticos trazados por el norte atravesarían forzosamente la ZEPA "Camiña Sur-Embalse de Arroyo Conejos". Sin embargo, las alegaciones de varios particulares, del Ayuntamiento de Llerena y de los grupos políticos municipales se inclinaban en contra de las alternativas por el sur, pronunciándose por una nueva alternativa que atravesara esa ZEPA.

Incluso la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura (respondiendo a una cuestión formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, sobre la viabilidad de esa hipotética alternativa C2l norte de Llerena) manifestó, teniendo en cuenta el informe al respecto de la Dirección General del Medio Natural de esa Consejería, que la alternativa norte de Llerena daría lugar a un menor impacto ambiental que la alternativa sur.

Considerando estos hechos, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental notificó el día 23 de febrero de 20010 a la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento que para poder emitir la Declaración de Impacto Ambiental se precisaba ampliar la documentación medioambiental y analizar el impacto de una nueva alternativa C2l norte de Llerena, redactando un Estudio de Impacto Ambiental Complementario al incluido en el Estudio Informativo.

El 24 de julio de 2012 la Subdirección General de Evaluación Ambiental requirió a la Dirección General de carreteras del Ministerio de Fomento el envío de la documentación (expediente de información pública y Estudio de Impacto Ambiental Complementario), estableciendo para la emisión de dicha documentación un plazo de tres meses.

Mediante escrito de 25 de junio de 2013, el Ministerio de Fomento solicitó que se retomará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del estudio informativo "Autovía Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo: Badajoz-Espiel" y se conserven actos del mismo.

Al referido escrito la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural resolvió declarar que no procedía la conservación de actos solicitada, apoyando tal decisión en hechos y fundamentos jurídicos.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento siguiendo los trámites establecidos en el artículo 33 de la Ley 9/2018, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, someterá, simultáneamente, el Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental a los trámites de información pública y de consultas a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas.

3. ACTUALIZACIÓN GENERAL MEDIOAMBIENTAL

3.1. DATOS FISICOS

3.1.1. OROGRAFÍA

La carretera actual que une Badajoz y Córdoba, la N-432, en el tramo comprendido entre Badajoz y Espiel, es el eje que marca el entorno geográfico en el que estudiar nuevos trazados para una futura autovía. Inicialmente se toma un territorio aproximadamente rectangular el torno a la carretera, de algo más de 200 kilómetros de longitud (la distancia entre los extremos del tramo) y una anchura de unos 60 kilómetros.

El primer dato que se ha considerado en el estudio es la orografía de ese territorio, apreciándose que la zona central del mismo, por la que pasa la N-432, el relieve es relativamente llano, con una mayor altitud en el punto medio y con los puntos bajos en los extremos por donde discurren los ríos Guadiana, al oeste,

y Guadalquivir al este. La línea divisoria entre las respectivas cuencas coincide sensiblemente con el límite entre las dos provincias de Badajoz y Córdoba, con una altitud predominante de 500 metros sobre el nivel del mar, descendiendo hacia los dos grandes ríos situados respectivamente a las cotas 200 y 100.

En los bordes de ese territorio rectangular, aparecen múltiples sierras de pequeña altura que apenas llegan a elevarse 200 o 300 metros sobre la planicie del centro, destacando los macizos de Sierra Morena que se levantan en la zona oriental correspondiente a la provincia de Córdoba.

Ese conjunto de sierras y la forma en la que están alineadas, delimitan un área física de estudio, puesto que más allá de las mismas las alternativas de trazado de la autovía (además de los inconvenientes geométricos y constructivos que implicaría el paso por ellas) se alejarían excesivamente del itinerario actual y de los núcleos urbanos generadores de tráfico a los que la futura autovía pretende dar servicio.

La altitud de esas sierras que delimitan el área de estudio no alcanza los 900 metros sobre el nivel del mar, con un predominio de cotas máximas próximas a los 700 metros.

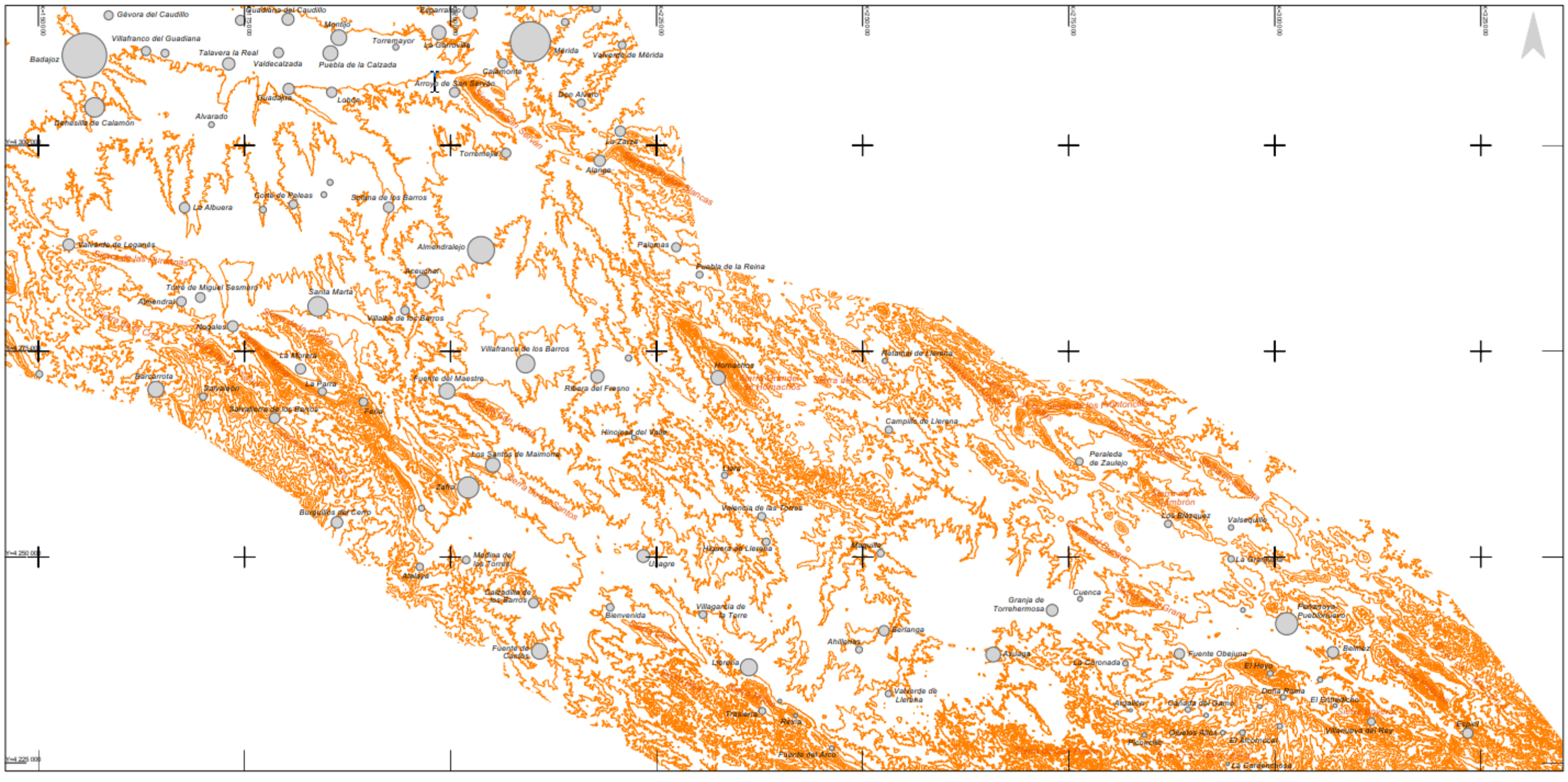
En el borde norte la alineación que cierra el valle está formada por la Sierra de San Serván al sur de Mérida, seguida por la Sierra de la Culebra, cerca de Alange. A continuación, están la Sierra grande de Hornachos, visible desde una amplia comarca, las sierras del Corcho y de la Pedriza, los Cuchillares de Calabar y de Roche, las sierras de Coscojo, Rayo y Castillo, de la Tejonera y Espartal, entre La Granjuela y Peñarroya-Pueblonuevo, y la sierra de Murrio Alto, que cierra el valle del río Guadiato, ya cerca de Espiel.

Por el sur, la sucesión de cerros y sierras está formada por la Sierra de Alor, la Sierra de María-Andrés, la Sierra Caliza y la Sierra de Palacio, entre las que destacan las casas de Feria (Badajoz) y su castillo. Cerca de Zafra se encuentran la Sierra Gorda y la de Castellar, seguidas de la de Bienvenida, Calabozo, San Cristóbal y San Miguel y las Sierras de Reina y del Viento, junto a la antigua ciudad romana de Regina con los restos de su monumental teatro. Entrando en la provincia de Córdoba las estribaciones de Sierra Morena se acercan al valle del río Guadiato por el sur, con las sierras de los Santos, Gata, Buitrones, Boyera, Castillo y Navaobejo.

En el centro de ese territorio quedan las comarcas llanas por donde discurrirán los trazados alternativos de la autovía: En la zona extremeña son las de Tierra de Barros, en el triángulo Badajoz-Mérida-Zafra y la de Campiña Sur, con pueblos como Azuaga, Llerena y Usagre. Al este, en tierra andaluza la comarca del Valle del Alto Guadiato acoge pueblos como Fuente Obejuna, Los Blázquez, Peñarroya-Pueblonuevo o Belmez. En esas comarcas discurren los ríos afluentes del Guadiana, como el Guadajira y el Matachel y los afluentes del Guadalquivir, como el Bembezar y el Guadiato.

Diseminados en esos valles, aparecen cerros aislados de escasa altura, pero destacados sobre la planicie, que difícilmente resultarán afectados por los trazados. Entre ellos hay que mencionar la Sierra de Palacios, cerca de Belmez; Peñarroya, al oeste del pueblo del mismo nombre; Cerro Chorobita, cerca de Llerena; Sierra de las Cabras, junto a Fuenteobejuna; Cerros del Risco, de la Navarra, Ducado, Peña de los Ladrones, etc., entre los núcleos urbanos de Los Blázquez y Peraleda de Zaucejo; Sierra de los Olivos, entre Zafra y Los Santos de Maimona, etc.

En el plano adjunto se aprecia el conjunto de las sierras mencionadas y cómo han marcado el borde territorial de la zona de estudio.



Orografía. Fuente TYPSA

3.1.2. RED HIDROGRÁFICA

3.1.2.1. Ríos y arroyos

La zona de estudio está delimitada por el río Guadiana al norte y la divisoria entre las cuencas del Guadalquivir y el Guadiana al sur. La cuenca del Guadiana es abierta y extensa, sus vegas alcanzan anchuras de 15 km. Por el Portillo del Cíjara penetra el Guadiana en Extremadura, cambiando sus aguas de dirección. El río se define como irregular, de llanura y con un caudal escaso. Permite un aprovechamiento de sus aguas para regadío.

El Plan Badajoz, que riega ya más de 80.000 Ha, se ha dividido en dos zonas: La Vega Alta (canal de Orellana), a la que corresponden los pueblos de Villanueva de la Serena y Don Benito, bastante separados del río y las Vegas Bajas (canales de Lobón, Alange y Montijo) que comprenden la ciudad de Badajoz y Montijo. Separando ambas vegas aparece el cabezón granítico de Mérida.

Las aportaciones principales que recibe el río Guadiana son, por la margen derecha la de los ríos Ruecas y Gévora y por la izquierda la de los río Zújar y Matachel. Los afluentes del Guadiana por la izquierda en la zona de estudio son: Olivenza, Calamón, Rivilla, Entrín Verde, Guadajira, Matachel, Zújar y Guadamez. Parte de las cuencas de los ríos Viar, Guadiato y Bembézar, se internan en Andalucía y afluyen al Guadalquivir. No existen grandes ríos en la zona de estudio y solo se puede destacar como más importante el discurrir del río Zújar que atraviesa la comarca de La Serena y hace frontera con la provincia de Córdoba.

En el centro geográfico de la baja Extremadura se encuentra un territorio definido entre las Vegas Altas del Guadiana al norte, Tierra de Barros al oeste, La Serena al este y al sur la Campiña y Tierras de Zafra: Es la comarca del río Matachel. Éste recoge los aportes de otras cuencas como el Retín, Valdemedé, Bonhabal, San Juan, Usagre, Culebras, Conejo, Boroz Y Palomillas.



Fuente TYPSA

Constituye la principal arteria fluvial de la comarca de la Tierra de Barros, en torno al cual se articula una serie de arroyos estacionales. La dirección principal del río está marcada por las elevaciones montañosas, Sierra de Pinos y Sierra Grande. La falda oriental de esa sierra vierte al Aº Palomillas, cuyo curso es paralelo al del Matachel hasta su desembocadura en el embalse de Alange. Una pequeña superficie de esta falda vierte al Guadamez ya en el límite con la comarca de La Serena. La falda occidental vierte directamente al Matachel al oeste del cual los arroyos Botos, Bonhabal y Valdemedel recogen todas las aguas del sector occidental de la Tierra de Barros.

El afluente más caudaloso del Guadiana es el río Zújar. Tiene una longitud de 214 km y dispone de una amplia cuenca. Su caudal es bastante irregular por las características pluviométricas de la zona. Entre sus afluentes y subafluentes destacan el Guadámez y el Ortiga.

El río Guadiato es totalmente cordobés; se encuentra regulado en su cuenca alta por el embalse de Sierra Boyera, cuyas aguas abastecen la zona norte de Córdoba y a poblaciones situadas, incluso, en la cuenca del Guadiana. En su curso medio está emplazado el embalse de Puente Nuevo y, en el curso bajo, el de La Breña. Las principales poblaciones de la zona son Fuenteobejuna, Bélmez y Villaviciosa de Córdoba.



Fuente TYPSA

El río Bembezar circula por las provincias de Badajoz, Córdoba y Sevilla. El embalse del mismo nombre, que alimenta a los canales de riego de su zona regable, es el único existente en la zona. El principal núcleo de población es Azuaga, situado en la provincia de Badajoz.





Fuente TYPSA

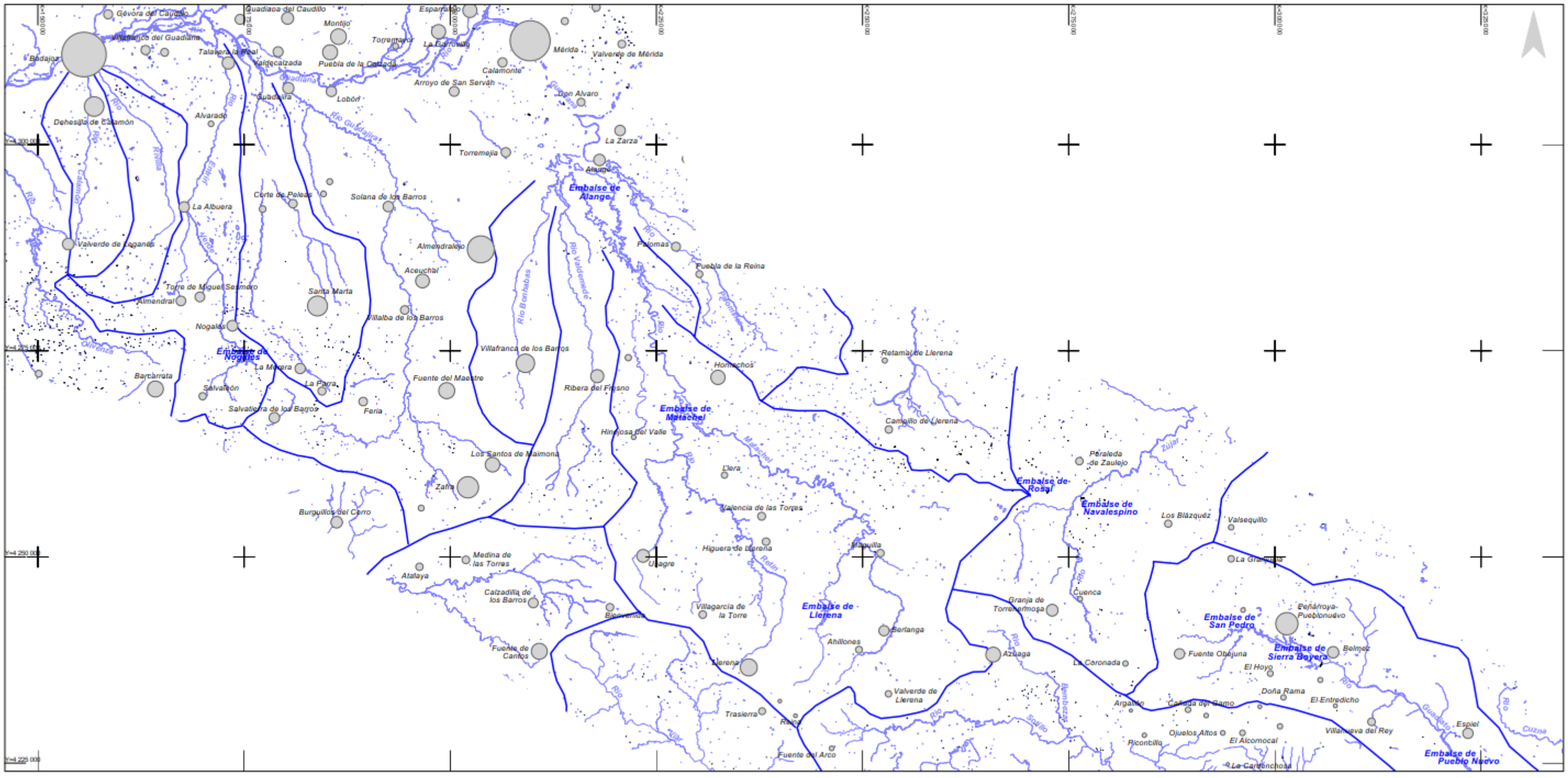
Los esquemas de las cuencas de los ríos Guadiana y Guadalquivir, en la zona de estudio, son los siguientes:

Cuenca Río Guadiana

- Río Calamón
  - A. De La Doval
- Río Rivillas
  - Regato de la Romera
  - A. Del Cahoso
  - A. Valdesevilla
- Río Entrín Verde
  - A. Del Carrasco
  - A. De Las Pulgas
  - A de la Valdivia
- Río Guadajira
  - A. De La Pijotilla
  - A. De Los Siete
  - A. Del canito
  - A. Del Tripero
  - A. Del Golfin
  - A. De La Harina
  - A. Fuente de la Sardina
  - A. del Carrasquillo
  - A. Del Pocito diego
  - A. De la Albuera
  - A. De Pellejos
  - R. Del Robledillo
  - A. De las Minas.
- Río Matachel
  - Rio Bonhadal - A. De la Cañada
    - A. Gato
    - A. De la Encomienda
    - A. Jarillo
  - Rio Valdemedel - A. R. De valle Hondo
    - A. Valdepegas
    - A. Gallopinto
    - A. De los Mataquinteros
    - R. del Moral
    - R. De Madroñal
    - R. del Gallicanto
  - A. Andrés Gómez
  - Rio usagre
  - Rio Rentin - A. de Los Labrados
    - A. Veguillas
    - A. de la Dehesilla
    - A. de la Liava
  - A. Culebra
  - A. Conejo
- Río Zújar
  - A. Navalespino
  - A. De La Mata
  - A. Del Prado
  - A. Del Alamillo
  - A. De la Cañada
  - A. De los Herreros.

Cuenca Río Guadalquivir

- Río Bembézar
  - A. Medislagüa
  - A. Cargancha
  - A. Jituero
  - A. Lechazo
  - A. De Horrillos
- Río Guadiato
  - A. Del Prado Negro
  - A. De Atraquina
  - A. Del Pozo del Tio Isidro
  - A. Del Sauzal
  - A. Del porvenir
  - A. Hondo
  - A. Eresnedoso
  - a. De Las Cigarreras
  - A. Del Pozo del Prado
  - A. De San Pedro.



Hidrografía. Fuente TYPSA

3.1.2.2. Embalses existentes

Destacan los siguientes embalses y presas de regadío del Plan Badajoz, así como los embalses existentes de la Junta de Extremadura y algunos particulares como es el caso de los cuerpos de agua adosados a explotaciones mineras.

•Presa de Alange. Está situada en las estribaciones de Peñas Blancas, entre las localidades de Alange y Palomas; sus aguas proceden del río Matachel. Fue inaugurada en el año 1990. Sus accesos son complicados, excepto en la zona de huertos inundados. La presa tiene un altura de 67 m y una longitud de 772 m , su superficie es de 5050 Ha y su capacidad máxima es de 851.66 Hm³. Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadiana-MIMAN

•Presa del Parque Natural de Berlanga. Está situada en la localidad de Berlanga, en un precioso paraje del parque natural, cerca de Ahillones y Azuaga. Sus aguas se suministran del arroyo Culebras y del regato de Valdealacranes. La presa es de pequeñas dimensiones y fue construida a principio del año 1990.

•Presa de Burguillos del Cerro. Está situada a 3.5 km de Burguillos del Cerro y a 9 km de Salvatierra de los Barros. Se construyo en 1993. Desde ésta se divisa el Castillo de Burguillos de origen musulmán.

•Presa de La Albuera de Feria. La distancia de esta presa a la localidad de Feria es de 2 km y a la Parra 7 km. Está encajonada entre dos sierras, suministrándole el agua el arroyo de Los Galgos y La Ribera de Feria. Su capacidad máxima es de 0.95 Hm³. Pertenece al Ayuntamiento de Almendralejo.

Se construyó en 1747 y se reformó en 1790, 1800 y 1950.

•Presa de La Albuera de Castellar. Se encuentra a 5 km de Zafra y fue construida en 1974. Se surte de la Ribera de Alcoera y de la Ribera de Playón.

•Presa de Jaime Ozores o Guadajira. Está emplazada en las estribaciones de Sierra Gorda y la sierra Vieja, a 5 Km de La Lapa y a 15 km de Salvatierra de Los Barros. Le suministra agua el río Guadajira y ésta surte agua para el consumo de Almendralejo. Su capacidad máxima es de 1.47 Hm³. Pertenece al Ayuntamiento de Almendralejo.

•Presa de Llerena. Está situada a 7 km de Higuera de Llerena. Le suministra agua el arroyo Romazul y ésta a su vez surte agua a Llerena, Higuera de Llerena y otras pequeñas poblaciones de los alrededores. Su capacidad máxima es de 9.02 Hm³. Pertenece a la Junta de Extremadura.

•Presa de Los Molinos del Matachel.Situada en el triángulo de las poblaciones de Hornachos, Villafranca de Los Barros e Hinojosa del Valle-Ribera.

Se suministra del río Matachel, en las estribaciones de las sierras de los Hornachos y Los pinos.

Las características de la presa son: 35 m de altura, 305 m de longitud, 34 hm ³ y una superficie de 387 Ha. Su capacidad máxima es de 15.00 Hm³. Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadiana-MIMAN

•Presa de Nogales. Situada en las estribaciones de La Sierra de María, entre Nogales y Salvaleón, a 6 Km de ambas localidades, le suministran agua el río Entrín y la Ribera del Nogales. Su construcción finalizó en el año 1990. Su capacidad máxima es de 9.02 Hm³. Es de la Junta de Extremadura.

•Presa de Sotillo. Es una presa muy estrecha de superficie al estar encajonada entre dos cerros en las estribaciones de la sierra del Recuerdo aproximadamente a 12 km de Azuaga y a 13 km de Malcocinado.

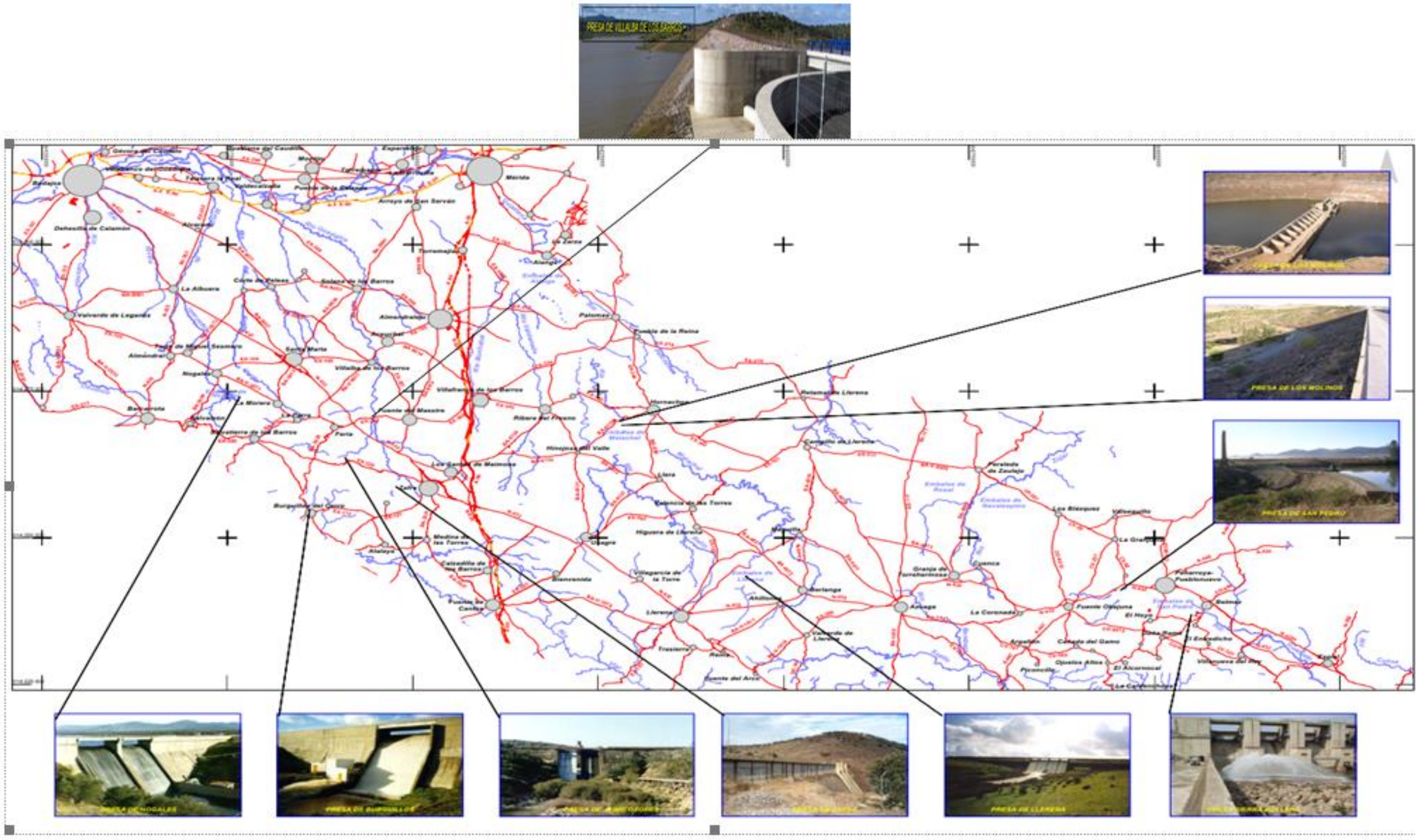
•Presa de Valencia del Ventoso. Distante de dicha localidad 4 km, le suministra sus aguas el río Ardila. Es un paraje muy agreste y pedregoso, presenta mucha flora y arboleda.

•Presa de El Rosal. Su capacidad máxima es de 1.72 Hm³. Es un embalse Particular

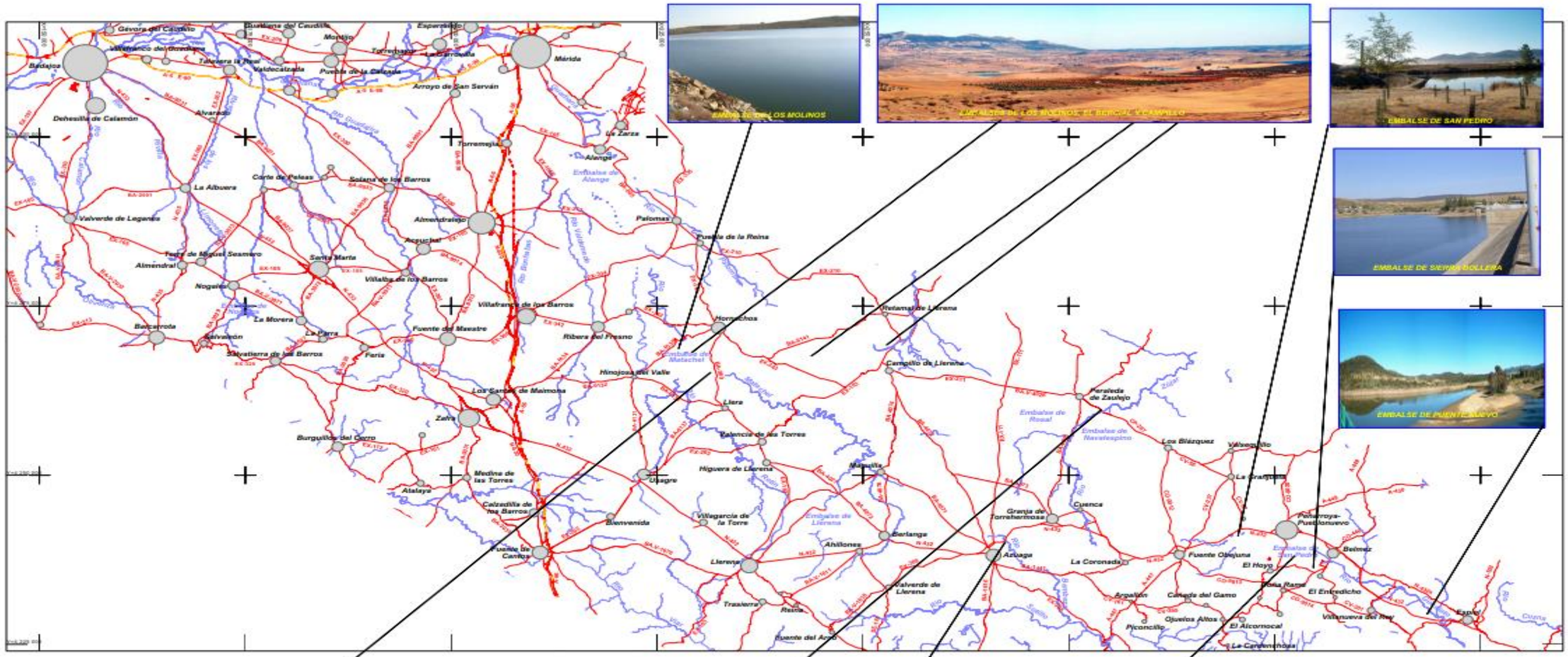
•Piedra Aguda. Su capacidad es de 16.3 Hm³ y se surte del río Olivenza. Pertenece a la Junta de Extremadura.

•Presa de Puente Nuevo. Su capacidad es de 281.7 Hm³, se surte del río Guadiato.

•Presa de Villalba de Barros .Sobre el río Guadajira cuya capacidad es de 80 Hm³.



Presas. Fuente TYPSA



Presas. Fuente TYPSA

3.2. DATOS MEDIO BIÓLOGICO

3.2.1. INTRODUCCIÓN

En el territorio objeto de estudio existe un conjunto de recursos naturales (espacios protegidos, vegetación, fauna, Montes de Utilidad Pública -MUP-, etc.), que pueden imponer condicionantes de diferente índole al paso de una nueva infraestructura, ya sea por su interés natural o por la normativa legal que los protege. En el documento presentado en 2006/07 se utilizaron los siguientes elementos: Espacios Naturales Protegidos (ENP) por la normativa autonómica, los lugares de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA), los Hábitat Naturales de Interés Comunitario (HIC), las Áreas de Importancia para las Aves en España (IBA), las áreas de distribución de especies protegidas de fauna, los MUP, los Lugares de Interés Geológico (LIG) y las Áreas de Interés Arqueológico.

En la actualidad se han producido algunos cambios que pueden condicionar el diseño de los corredores, como la designación de una nueva ZEPA, la delimitación de áreas críticas dentro del plan de recuperación del lince tanto en Extremadura como en Andalucía o la nueva definición de las IBA.

El análisis actual se realiza considerando que:

- Los corredores de Fase A son los mismos que se plantearon en 2006/07 atendiendo principalmente a criterios como la orografía, las vías de comunicación existente, el tráfico que pueden captar, los núcleos de población y algunos de los elementos ambientales enumerados anteriormente.

- Algunos de los aspectos ambientales que fueron considerados se demostraron poco o nada concluyentes a la hora de realizar el ejercicio de discriminación entre los corredores. Por ejemplo, los LIG, los MUP, los HIC, o las Áreas de Interés Arqueológico.

- Tanto en la Fase B realizada en 2007/08 como en el estudio complementario de 2010, se ajustaron diferentes opciones de trazado a los elementos ambientales, proponiendo alternativas

A continuación, se describen sucintamente las variables seleccionadas.

3.2.2. Condicionantes ambientales significativos

Se han considerado las siguientes variables como condicionantes ambientales significativos por los siguientes motivos:

- En su conjunto se trata de espacios de interés natural.

- Son lugares que disponen de una norma de rango legal que obliga a la realización de una evaluación de las repercusiones sobre éstos y cuyo resultado es vinculante en el procedimiento administrativo de EIA. Se trata de los elementos de la Red Natura 2000, es decir, LIC/ZEC y ZEPA. Y en su inmensa mayoría, estos lugares también engloban diversos Espacios Naturales Protegidos por la legislación autonómica extremeña y andaluza.

- Son áreas que albergan o pueden albergar poblaciones de especies animales que se encuentran recogidas en los listados de especies protegidas y amenazadas y además disponen de un plan de recuperación. Se recogen aquí los ámbitos geográficos de la aplicación del plan de recuperación del lince en Extremadura y Andalucía. Existen otros planes de recuperación, como los del Águila imperial o el del Buitre negro pero en su mayor parte coinciden con otros elementos protegidos ya considerados.

- Son grandes superficies de terreno que constituyen el hábitat de numerosas especies de avifauna y que son la base oficialmente reconocida para la delimitación de futuras ZEPA. Se trata de las IBA cuya última modificación aumenta la superficie incluida en ambas provincias.

- Son elementos lineales considerados de interés científico y con la calificación general de espacio natural protegido. Dentro del conjunto de Áreas Protegidas de Extremadura existen algunos elementos que aumentan el valor de conservación del territorio. Uno de los ejemplos son los Lugares de Interés Científico y los Corredores Ecológicos y de Biodiversidad.

3.2.3. OTROS CONDICIONANTES AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS NO LIGADOS A ESPACIOS DE INTERÉS NATURAL

Aplicando los criterios de la jerarquía de la mitigación al diseño de las alternativas en esta fase del estudio informativo se debe poner especial interés en la evitación de los impactos. Uno de los principales efectos negativos es la fragmentación del territorio y, por tanto, su efecto sobre la conectividad. La prevención es esencial para mantener una conectividad ecológica que permita un buen funcionamiento de los ecosistemas. De hecho, tal y como recoge el MITERD, "*la fragmentación de los ecosistemas o de los hábitats es uno de los procesos más graves de pérdida de diversidad biológica según la prospectiva de la OCDE para 2030. La subdivisión de ecosistemas y hábitats en fragmentos más pequeños deriva en una pérdida de funcionalidad. Las infraestructuras de transporte, carreteras y ferrocarriles, contribuyen decisivamente a la fragmentación de hábitats*.

En este contexto, la fragmentación del territorio y la pérdida de conectividad ha condicionado el diseño de las alternativas o corredores de la Fase A. Los criterios seguidos en este sentido han sido:

- Trazar las alternativas de corredor tratando de seguir los actuales corredores de infraestructuras lineales de transporte del ámbito de estudio. Las autovías estatales, como la A-66 (Ruta de la Plata) y autonómicas, así como las carreteras nacionales y autonómicas compartimentan actualmente el territorio. Los principales puntos que actual o potencialmente constituyen un elemento fragmentados de la conectividad por disponer de un cerramiento perimetral son:

- Autovía A-66: atraviesa de norte a sur el ámbito del EI desde la zona sur de Almendralejo y Villafranca de los Barros hasta Los Santos de Maimona y Zafra. Constituye la principal barrera para la conexión del oeste y este en esa zona.

- Variantes de La Albuera y Santa Marta (construidas)

- Variantes de Zafra y Llerena (en fase de proyecto de construcción)

- Tramo entre Bélmez y Espiel de la actual N-432.

- Evitar las zonas montañosas, serrezuelas y elevaciones de entidad, junto con el piedemonte aledaño.

- Alejar los trazados de las zonas con embalses y su área de influencia. Las zonas húmedas son atrayentes de fauna en general y constituyen puntos permanentes de movimientos de fauna.

Es necesario recalcar que el objetivo del EI es analizar las opciones de conexión mediante autovía de las localidades de Badajoz y Granada, en este caso el tramo de Badajoz a Espiel (Córdoba) y por tanto no siempre es evitable que el trazado discurra dorteando todos los condicionantes ambientales. Como ejemplo, basta citar que existe una zona en la que se concentran las infraestructuras por constituir un corredor natural de comunicación que es el Valle del río Guadiato en el que existen embalses, carreteras, etc. Así mismo, existe una línea de ferrocarril en uso que une las localidades de Zafra y Sevilla y otra que une Zafra con Mérida. La primera discurre muy próxima a la N-432 en el tramo entre Zafra y Llerena, separándose a continuación de la carretera nacional para tomar rumbo a Sevilla. Ninguna de las líneas de ferrocarril consta de un vallado perimetral pero sí constituyen un elemento que incrementa de forma significativa el riesgo de atropello y/o colisión.

3.2.3.1. Lugares de la Red Natura 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC-, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves. Ambas directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas al ordenamiento jurídico español por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de Natura 2000 en España.

Desde el inicio del EI y su EsIA en 2005 ha habido diversos cambios, unos de carácter normativo y otros designativos que han afectado a los lugares existentes en el comienzo del trabajo. Los cambios más destacables son:

- Aprobación de la Ley 42/2007, modificada por la Ley 33/2015, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Designación de la ZEPA ES6130017 “Alto Guadiato” mediante Decreto 429/2008, de 29 de julio, por el que se declaran las Zonas de Especial Protección para las Aves "Campiñas de Sevilla" y "Alto Guadiato". La base fue la IBA nº 234 Alto Guadiato. Incluye el plan de gestión.

- Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la Red Ecológica Europea Natura 2000 en Extremadura. Todos los LIC pasan a ser ZEC. También se aprueban los planes de gestión tanto de los ZEC (de los que no lo tenían ya aprobado) como de las ZEPA, excepto el correspondiente a la ZEPA de Campiña Sur y embalse de Arroyo Conejos.

Las alternativas se han planteado de forma que puedan evitar la afectación directa a los lugares Natura 2000 o, en algunos casos, discurriendo por zonas de dichos lugares en los que ya existe una infraestructura de transporte.

En la siguiente tabla se muestran los lugares Natura 2000 existentes en el ámbito del EI:

ELEMENTOS DE LA RN 2000	NOMBRE
ZEC ES4310063	Río Bembezar
ZEC ES4310032	Rivera de los Limonetes-Nogales
ZEC ES4310028	Río Matachel
ZEC ES4310003	Complejo Lagunar de la Albuera
ZEC ES4310023	Río Guadamez
ZEC ES4310059	Río Gévora Bajo
ZEC ES4310027	Río Guadiana Internacional
ZEC ES4310062	Laguna temporal de Tres Arroyos
ZEC ES4310068	Sierras de Bienvenida y La Capitana
ZEC ES4310072	Mina Mariquita
ZEC/ZEPA ES0000072	Sierra Grande de Hornachos
ZEPA ES0000393	Azud de Badajoz
ZEPA ES0000325	Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejos (PG)
ZEPA ES0000334	Sierras Centrales y Embalse de Alange
ZEPA ES0000398	Llanos y Complejo lagunar de la Albuera (PG)
ZEPA ES0000406	Colonias de cernícalo primilla de Zafra (PG)

ELEMENTOS DE LA RN 2000	NOMBRE
ZEPA ES0000405	Colonias de cernícalo primilla de Llerena (PG)
ZEPA ES 0000331	Iglesia de la Purificación de Almendralejo
ZEPA ES0000432	Colonias de cernícalo primilla de Ribera de Fresno
ZEPA ES6130017	Alto Guadiato

Por otra parte, en el borde exterior del área de estudio o ligeramente alejados de él, hay otros elementos de la Red Natura que, por su ubicación, no se consideran limitantes o condicionantes para el diseño de corredores. No obstante, se considera oportuno enumerarlos. Son los siguientes:

- LIC ES4310012 Río Aljucen Bajo
- LIC ES4310026 Río Guadiana Alto-Zujar
- LIC ES 4310061 Laguna temporal de Murtales
- LIC ES4310067 Sierras de Alor y Monte Longo
- LIC ES4310015 Río Alcarrache
- LIC ES4310004 Dehesas de Jerez
- LIC ES4310020 Río Ardila Alto
- LIC ES4310064 Río Ortiga
- LIC ES6130012 Río Zujar
- LIC ES6130011 Río Guadamatilla
- LIC ES6130016 Río Guadalbarbo
- LIC ES6130009 Ríos Cuzna y Gato
- LIC ES6130006 Guadalmellato
- LIC ES6130015 Río Guadalquivir-Tramo Medio
- LIC ES6130007 Guadiato-Bembézar
- LIC ES6180004 Sierra de Alanis
- LIC ES4310066 Sierra de María Andrés
- LIC ES4310065 Río Palomillas
- LIC ES4310071 Mina los Castillejos
- LIC ES4310050 Cuevas de Alconera
- ZEPA ES4310004 Dehesas de Jerez
- ZEPA ES0000053 Sierra Norte
- ZEPA ES0000403 Colonias de cernícalo primilla de Fuente de Cantos
- ZEPA ES0000327 Embalse de los Canchales
- ZEPA ES0000328 Embalse de Montijo
- LIC- ZEPA ES0000050 Sierra de Hornachuelos

3.2.3.2. Plan de recuperación del lince en Extremadura

El día 12 de mayo del 2016 se publicó en el Diario Oficial de Extremadura la ORDEN de 5 de mayo de 2016 por la que se aprueba el Plan de Recuperación del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en Extremadura. Anteriormente, en junio de 2014, en el marco del Proyecto LIFE+ NAT/ES/000570 "Recuperación de la distribución histórica del Lince ibérico en España y Portugal" (LIFE+ IBERLINCE), del cual el Gobierno de Extremadura es socio beneficiario, se inicia la reintroducción de la especie en el Área de Hornachos – Valle del Matachel, dando respuesta a la legislación vigente y a la necesidad de conseguir incrementar su censo y establecer un sistema metapoblacional que permita disminuir su grado de amenaza.

El plan define una serie de áreas críticas que son las áreas de máxima calidad para la especie, donde está constatada su presencia actual, bien a través de la reintroducción o bien a través del asentamiento de individuos. Hay cuatro áreas críticas: Área de Hornachos-Valle del Matachel, Área de Valdecigüeñas-Sierra Norte de Sevilla, Área del Río Ortiga-La Serena y Área de Sierras Centrales y Embalse de Alange. Una de ellas, Hornachos-Matachel, es de vital importancia para el asentamiento y recuperación del lince en Extremadura. También presenta cierto interés la zona situada al sur que da continuidad espacial a las zonas linceras del noroeste de Córdoba.

3.2.3.3. Espacios naturales protegidos por legislación autonómica de conservación de la naturaleza

Dentro del área de estudio, espacios naturales protegidos por la legislación de la Comunidad Autónoma de Extremadura se han identificado los siguientes:

- Sierra Grande de Hornachos

- Parque Periurbano Sierra de Azuaga
- Río Bembézar

Por otra parte, cabe mencionar que hay otros espacios naturales, protegidos por legislación autonómica, situados en zonas marginales del área de estudio por lo que no es previsible que resulten afectados por ninguno de los posibles corredores que se propongan para la futura autovía, como son el "Corredor de Alcarrache" y la "Mina de la Jayona" en la provincia de Badajoz; y la "Sierra Norte de Sevilla" y la "Sierra de Hornachuelos" en la provincia de Córdoba.

La Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura declaró al río Bembézar Corredor Ecológico y de Biodiversidad mediante el Decreto 136/2004, de 2 de septiembre. Corresponde al tramo del río que atraviesa los términos Municipales de Azuaga, y Granja de Torrehermosa. Esta figura coincide con la ZEC del río Bembézar, pero el hecho que sea además corredor ecológico refuerza su papel en relación a la conectividad.

3.2.3.4. Espacios naturales de interés sin legislación específica de protección

Bajo este epígrafe se incluyen las Áreas de Importancia para las Aves (IBA- Important Bird Areas), que son aquellas zonas en las que se encuentra presente, regularmente, una parte significativa de la población de una o varias especies consideradas prioritarias por la Asociación de Defensa de la Naturaleza "BirdLife International".

Las IBA suponen la delimitación inicial de un territorio que la Comisión Europea adoptó como base para la declaración de las ZEPA. La actual red de ZEPA extremeña y andaluza se han considerado como suficientes por parte de la Comisión Europea, si bien la propuesta andaluza era insuficiente en la fecha de comienzo de este estudio informativo como se ha indicado anteriormente. Por tal motivo, se ha prestado una especial atención a la información facilitada por la Junta de Andalucía en relación a las aves esteparias, que coinciden con la IBA nº 234 "Los Blázquez-La Granjuela-Fuenteobejuna" De hecho, a primeros de junio de 2006 (en el momento de terminar la redacción de la Fase A) la Junta de Andalucía oficialmente había hecho pública la intención de designar una ZEPA (Estepa del Alto Guadiato) que engloba parte de la IBA mencionada y cuya aprobación por la Comisión Europea pretendía ser en el segundo trimestre de 2007. Los límites son sensiblemente parecidos a los de la IBA nº 234, circunscribiéndose también a los tres municipios citados. En este caso, los límites que ha aportado la Delegación Provincial de Medio Ambiente de Córdoba mediante escrito con fecha de 31 de mayo de 2006 y recogidos en un plano a escala 1:300.000, se extienden hasta el límite provincial por el oeste y hasta la N-432 por el sur.

Es necesario recordar que cuando del territorio que constituye una IBA, tan sólo una parte es incluida en la propuesta de una ZEPA, hay que suponer que la zona en la que coinciden ambas es la de mayor valor ornitológico y que la fracción restante no presenta las características o los criterios faunísticos que deben cumplir para constituir parte de la ZEPA y por tanto no debe constituir un factor estrictamente limitante para la definición de corredores, sin que ello exima de la obligatoriedad de contemplar la necesidad de adoptar medidas preventivas o correctoras necesarias para mitigar los posibles impactos sobre los hábitat de las especies.

En el ámbito territorial analizado se localizan las siguientes Áreas de Importancia para las Aves (IBA):

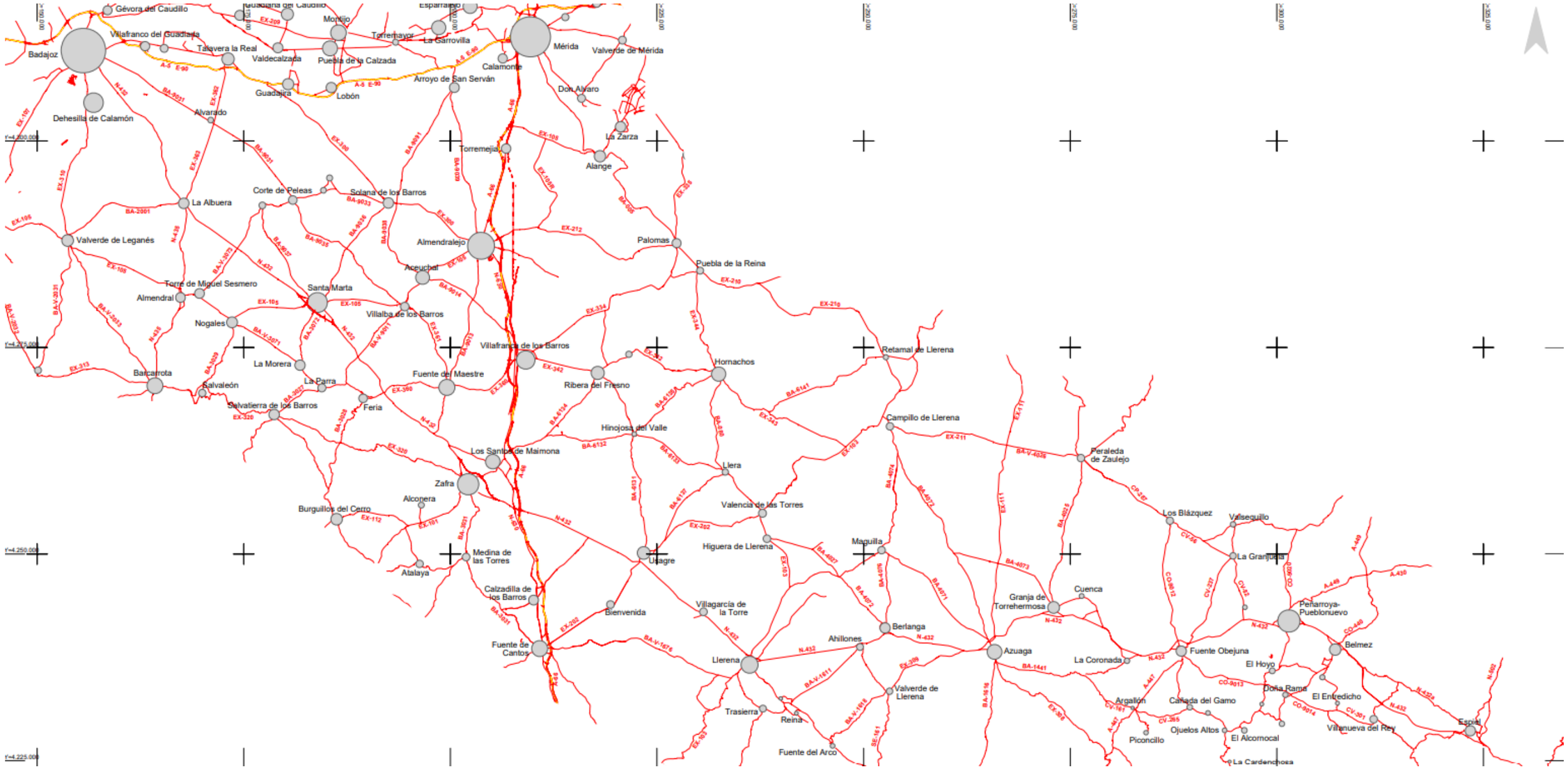
- IBA n º 290: Botoa-Villar del Rey
- IBA n º 276: Olivenza-La Albuera
- IBA n º 277: Alange
- IBA n º 271: Bienvenida-Usagre-Ribera del Fresno
- IBA n º 270: Sierras centrales de Badajoz
- IBA n º 268: Fuente de Cantos-Montemolín
- IBA n º 269: Azuaga-Llerena-Peraleda de Zaucejo
- IBA n º 234: Los Blázquez-La Granjuela-Fuenteobejuna

3.3. ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico es un capítulo de singular trascendencia no solamente por la necesidad de conocer los vehículos que van a transitar por cada una de las alternativas de trazado, como dato imprescindible para estimar la rentabilidad social de las mismas. Esa faceta es básica para la redacción del estudio en la fase B, en la que se conocen, en líneas generales, las características geométricas de los trazados.

Sin embargo, es muy importante disponer del modelo de simulación y asignación desde el primer momento (incluso en la fase A) ya que permite conocer los tráficos que captarán cada uno de los corredores, constituyendo un valioso elemento auxiliar para realizar la selección de los mismos.

Ha sido fundamental, en la determinación de los tráficos que se producen, la realización del trabajo de campo en la zona del estudio, en la que se han aforado 82.095 vehículos en las proximidades de 13 poblaciones, se han realizado encuestas a 2.260 vehículos en las proximidades de 6 poblaciones y se han tomado matrículas de 5.463 vehículos. Las localidades donde se ha realizado el citado trabajo de campo son las siguientes: Almendralejo, Azuaga, Badajoz (salida N-432), Belmez, Berlanga, Campillo de Llerena, Espiel, Fuente del Maestre, Fuente Obejuna, Granja de Torrehermosa, Hornachos, La Albuera, Los Blázquez, Los Santos de Maimona, Llerena, Peñarroya-Pueblonuevo, Ribera del Fresno, Santa Marta, Solana de los Barros, Usagre, Villafranca de los Barros y Zafra.



Red de carreteras. Fuente TYPSA

Esta misma herramienta se irá utilizando a lo largo de las diferentes etapas (fase C) actualizando previamente los datos disponibles y recalibrando el modelo de acuerdo a esos nuevos datos tanto oficiales como obtenidos exprofeso en cada caso.

Para crear un modelo que permita conocer el tráfico que va a circular por la futura autopista, (en cualquiera de sus alternativas) y el que permanecerá en la viaria existente, se han seguido los pasos que se comentan a continuación.

Determinación del área de estudio

Criterios empleados

Se ha determinado el ámbito de estudio tenido en cuenta los siguientes criterios:

I. Abarcar por completo la zona delimitada por las opciones de trazado, junto con los posibles itinerarios alternativos.

II. Representar las poblaciones o centros generadores de tráfico cuya actividad tenga participación en el tráfico del corredor. Respecto a este criterio, se han considerado las poblaciones importantes que se encuentran en los límites del corredor.

III. Evitar caminos alternativos entre zonas a través de estaciones exteriores.

Criterios empleados en la zonificación "Interna"

La división de la zona de estudio en zonas homogéneas con capacidades para atraer y generar viajes, ha tenido en cuenta los siguientes criterios:

I. Términos Municipales

II. Capacidad para atraer y generar tráfico.

“Zonas” exteriores

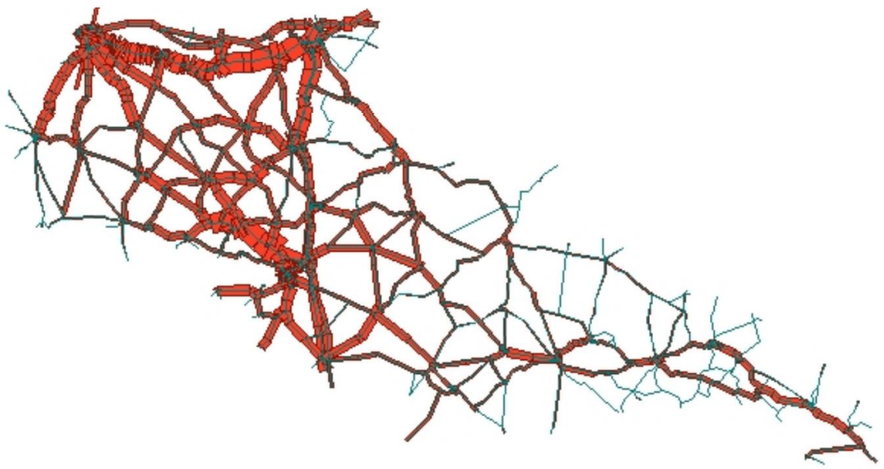
Se han tomado como estaciones exteriores todas aquellas carreteras que aportan tráfico al corredor, que proviene de zona externa al área de estudio elegida.

Existen fundamentalmente dos tipos de modelos asignación de tráfico a redes de transporte: los modelos de equilibrio y los modelos probabilísticos. El modelo de asignación a emplear debe ser el mismo en la situación actual y en los escenarios que incluyan la nueva autovía. Por esta razón se ha tenido en cuenta en la elección del modelo a utilizar el objetivo final de la simulación, que será la asignación a los diferentes corredores analizados.

Consideraciones tenidas en cuenta en la elección del modelo de asignación:

- Existen claros itinerarios alternativos con tiempos de recorrido similares, a excepción de las poblaciones del centro del corredor, que por otra parte generan y atraen pocos viajes.
- El modelo EMME/2 (modelo de asignación por equilibrio) que ha sido empleado en la obtención de las matrices origen-destino, es apropiado cuando se asignan matrices horarias en vías con elevada congestión, donde las funciones de restricción de la capacidad actúan de forma efectiva y este no es el caso en el corredor de estudio. Por otra parte, al trabajar simulando el día medio, la posible congestión no se percibe y los resultados de la asignación a los caminos mínimo serían poco realistas.

A continuación, se adjunta una imagen que muestra la asignación de tráfico de vehículos ligeros al escenario base.



Fuente TYPSA

3.4. COMPARACIÓN DE CORREDORES

3.4.1. INTRODUCCIÓN

En los capítulos precedentes se han expuesto las variables ambientales correspondientes a las áreas de influencia del eje comprendido entre Badajoz y Espiel, datos que han permitido caracterizar ese territorio con vistas a conocer cómo conviene disponer una nueva autovía. De esas variables se han seleccionado aquellas que se consideran condicionantes significativos ya que pueden impedir su desarrollo final.

Existen factores que limitan la implantación de una infraestructura viaria por razones constructivas y económicas, como la orografía accidentada, en la que existe un mayor riesgo de que se produzcan grandes movimientos de tierras, viaductos y túneles, o por razones ambientales ya que algunos espacios están protegidos por una normativa en la que no se permite la construcción de nuevas infraestructuras de este

tipo. Por el contrario, hay otros factores que favorecen la presencia de la autovía, como los grandes núcleos urbanos generadores de tráfico.

Sintetizando sobre la cartografía disponible, las áreas que contienen los factores más restrictivos, se puede tener una primera idea de los espacios libres disponibles para los futuros trazados.

En esta fase del estudio informativo, se trata de localizar esos pasillos por los que existan las mejores condiciones para la autovía. El corredor deberá permitir, posteriormente, el trazado de diferentes corredores en una segunda fase se amplíe diez veces la escala de trabajo, pasando de la cartografía 1/50.000 actual a otra a escala 1/5.000 en la Fase B. A continuación, se describe el proceso seguido para plantear esos nuevos corredores.

3.4.2. CONDICIONANTES

La caracterización del territorio ha permitido detectar una serie de elementos que no pueden resultar afectados por las obras de la futura autovía. Las dimensiones físicas de esos elementos son fundamentales para el trazado de corredores, ya que si se trata de elementos aislados que solo abarcan un pequeño porcentaje del ancho del corredor, podrán después ser evitados fácilmente. Por el contrario, un espacio protegido, de grandes dimensiones, constituye una limitación territorial decisiva.

Los elementos que más condicionan el paso de una autovía, en este territorio, son los siguientes:

3.4.2.1. Orografía e hidrografía

Los condicionantes más destacados son, en primer lugar, los orográficos. En este caso han contribuido, además, a determinar los límites geográficos del área de estudio.

Entre Badajoz y Espiel, el terreno predominante es relativamente llano, con pequeños cerros aislados que no representan un obstáculo destacable para los posibles trazados de los corredores. Esa extensa llanura, con una altitud predominante de 500 metros sobre el nivel del mar, está inclinada hacia los extremos por donde discurren los ríos Guadiana al oeste y Guadalquivir al este, situados respectivamente a las cotas 200 y 100. Los bordes de esas cuencas están relativamente bien marcados por una serie de sierras de pequeña altura que, aunque apenas llegan a elevarse 200 o 300 metros sobre el valle (destacando los macizos de Sierra Morena en la provincia de Córdoba), están alineadas marcando los límites exteriores de la zona de estudio. La altitud de esas sierras se mantiene por debajo de los 900 metros sobre el nivel del mar, con un predominio de cotas máximas próximas a los 700 metros.

En el borde norte la alineación que cierra el valle está formada por la Sierra de San Serván al sur de Mérida, seguida por la Sierra de la Culebra, cerca de Alange. A continuación, están la Sierra grande de Hornachos, visible desde una amplia comarca, las sierras del Corcho y de la Pedriza, los Cuchillares de Calabar y de Roche, las sierras de Coscojo, Rayo y Castillo, de la Tejonera y Espartal, entre La Granjuela y Peñarrolla-Pueblonuevo, y la sierra de Murrio Alto, que cierra el valle del río Guadiato ya cerca de Espiel.

Por el sur, la sucesión de cerros y sierras está formada por la Sierra de Alor, la Sierra de María-Andrés, la Sierra Caliza y la Sierra de Palacio, entre las que destacan las casas de Feria (Badajoz) y su castillo. Cerca de Zafra se encuentran la Sierra Gorda y la de Castellar, seguidas de la de Bienvenida, Calabozo, San Cristóbal y San Miguel y las Sierras de Reina y del Viento, junto a la antigua ciudad romana de Regina con los restos de su monumental teatro. Entrando en la provincia de Córdoba las estribaciones de Sierra Morena se acercan al valle del río Guadiato por el sur, con las sierras de los Santos, Gata, Buitrones, Boyera, Castillo y Navaobejo.

Entre los cerros aislados diseminados por el extenso valle destacan la Sierra de Palacios, cerca de Belmez; Peñarroya, al oeste del pueblo del mismo nombre; Cerro Chorobita, cerca de Llerena; Sierra de las Cabras, junto a Fuenteobejuna; Cerros del Risco, de la Navarra, Peña de los Ladrones, etc, entre los núcleos urbanos de Los Blázquez y Peraleda de Zaucejo; Sierras del Ducado y de La Grana al norte de Cuenca; Sierras de los Santos y de los Olivos, entre Zafra y Los Santos de Maimona; Sierra de San Jorge junto a Fuente del Maestre, etc.

Algunos ríos de la comarca, están declarados ZEC lo que conlleva una serie de condiciones para cruzarlos (como se verá al considerar los impactos medioambientales). El resto, en general, no representa un escollo importante para el trazado de corredores, puesto que para salvar sus cauces no se van a precisar viaductos singulares. Por el contrario, existe un gran número de embalses, la mayoría de las veces de no muy grandes dimensiones, que son decisivos en el momento de plantear los trazados. De todos ellos destacan el embalse de Alange en el río Matachel, que delimita el área de estudio por su borde norte (en la provincia de Badajoz) y en el interior del mismo los embalses de Los Molinos de Matachel, en ese mismo río, el embalse de Llerena, el embalse del Rosal y los de Sierra Boyera y Pueblo Nuevo, en el río Guadiato, en la provincia de Córdoba.

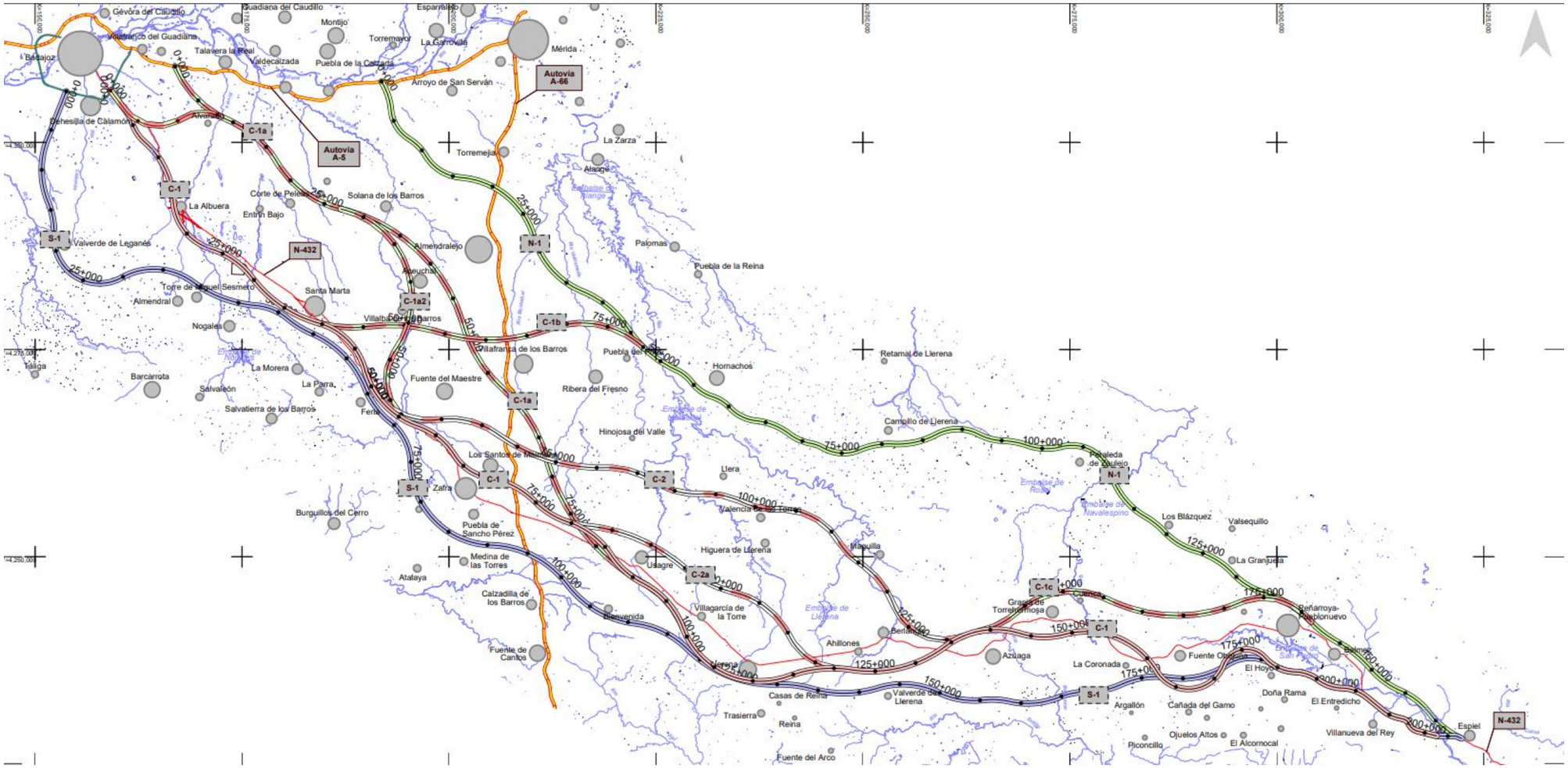
Destaca actualmente la aplicación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

«Artículo 9 bis. Limitaciones a los usos en la zona de flujo preferente en suelo rural.

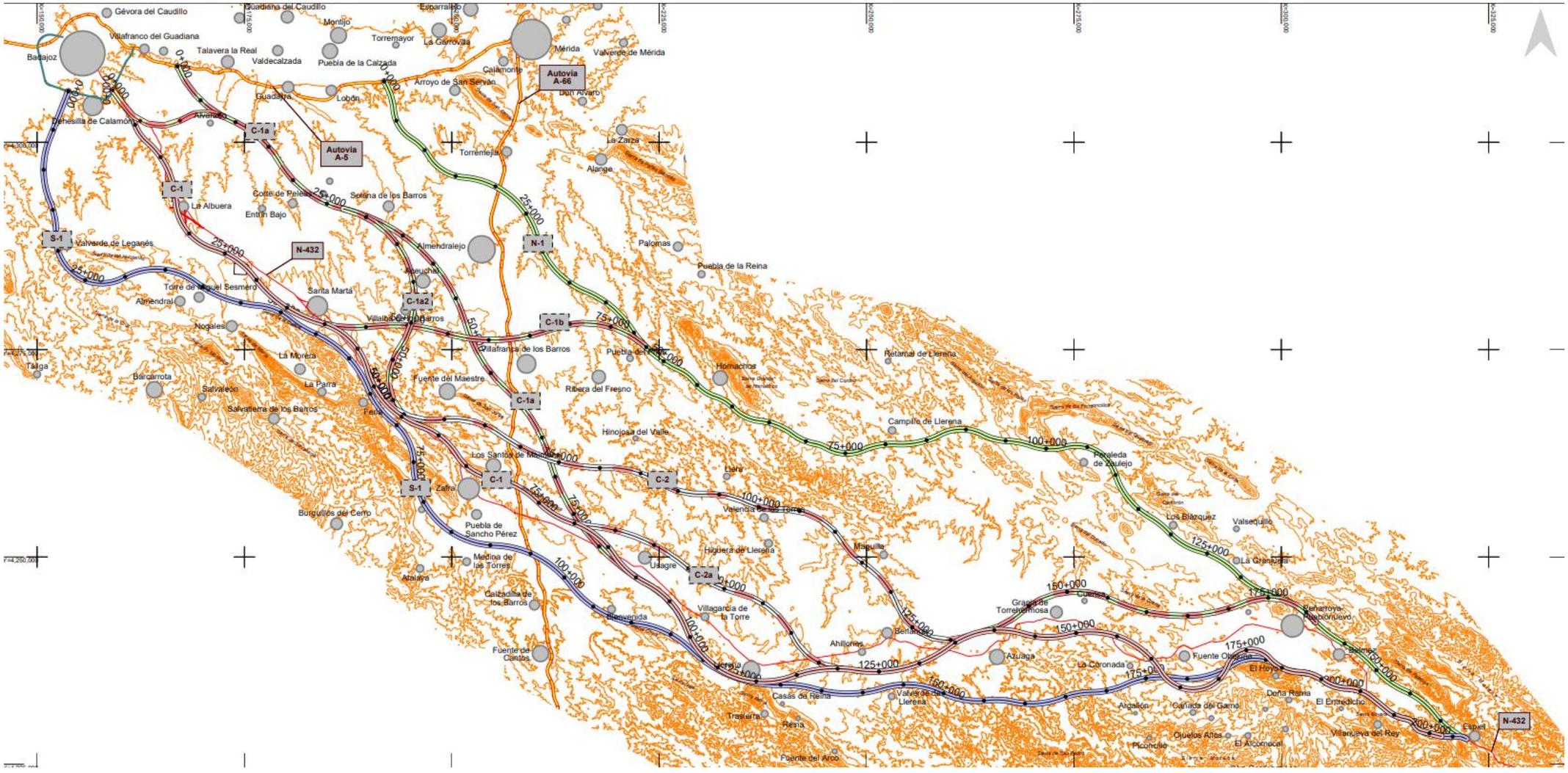
i)Infraestructuras lineales diseñadas de modo tendente al paralelismo con el cauce. Excepcionalmente, cuando se demuestre en que no existe otra alternativa viable de trazado, podrá admitirse una ocupación parcial de la zona de flujo preferente, minimizando siempre la alteración del régimen hidráulico y que se compense, en su caso, el incremento del riesgo de inundación que eventualmente pudiera producirse.

Los corredores, como el C1a2, que discurre aproximadamente paralelo al río Guadajira, el S1 discurre en algún tramo paralelo al río Olivenza en su comienzo, C1 al río Rivillas también en su comienzo, el corredor N1 próximo al río Guadiato, etc. En fases posteriores se hace un estudio hidráulico de la zona de flujo preferente, ya que muchas veces el trazado viene condicionado por la orografía y hace que el trazado se

aproxime al río. Será necesario saber en fases posteriores cómo de próximo está la alternativa que surja de ese corredor.



Corredores. Fuente TYPSA



Corredores. Fuente TYPSA

3.4.2.2. Espacios de interés natural

Como se ha mostrado anteriormente, se han recopilado aquellos lugares con normativa de protección o aquellas otras variables que sin tenerla pueden condicionar la selección final de una u otra alternativa.

1. Red Natura 2000

2. Espacios protegidos por la legislación autonómica de conservación de la naturaleza

3. Important Bird Areas (I.B.A.)

4. Áreas críticas del plan de recuperación del lince en Extremadura

Además, se ha realizado una breve descripción de otras variables territoriales ligadas a infraestructuras que tienen una relación directa en la fragmentación del territorio y, por tanto, en la disminución de la conectividad o de la calidad de la misma.

Salvo el Corredor ecológico y de Biodiversidad del río Bembézar, el resto de los espacios declarados por la normativa autonómica están fuera de los límites del área de estudio y, por lo tanto, no implican ningún obstáculo. De las ZEC se pueden diferenciar tres grupos:

a) Los que por sus dimensiones reducidas se puede admitir que queden dentro de la franja de un corredor, en la confianza de conseguir la forma de evitar su afección en la fase siguiente del Estudio Informativo (Fase B). Se trata del LIC ES4310062 “Laguna temporal de Tres Arroyos” y del LIC ES4310072 “Mina Mariquita”

b) Los que son lineales, como los de los cursos fluviales, a los que hay muchas más probabilidades de afectar con trazados que discurran en paralelo a ellos, que con otros que los crucen ortogonalmente. Son los:

- ZEC ES4310024 “Río Guadamez”
- ZEC ES4310072 “Mina Mariquita”
- ZEC ES 4310028 “Río Matachel”
- ZEC ES4310032 “Rivera de los Limonetes-Nogales”
- ZEC ES4310063 “Río Bembezar”

c) Los espacios de grandes dimensiones, que deberán ser evitados por los corredores alternativos.

- ZEC ES4310003 “Complejo Lagunar de la Albuera”
- ZEC ES4310068 “Sierras de Bienvenida y La Capitana”

De las tres ZEPA hay dos que, por su gran extensión, intervienen de forma decisiva a la hora de determinar los “pasillos” libres de condicionantes. En ambos casos se trata de cultivos de secano donde abundan aves esteparias protegidas:

- ZEPA ES0000325 “Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejo
- ZEPA ES0000398 “Llanos y Complejo lagunar de la Albuera”

Además, hay otras ubicadas en los cascos urbanos que, lógicamente, nunca serán afectadas directamente por los trazados de la autovía si bien podrían tener efectos indirectos sobre las áreas de alimentación de las especies consideradas, principalmente el Cernícalo primilla. Se trata de la ZEPA ES0000393 “Azud de Badajoz”, la ZEPA ES0000331 “Iglesia de la Purificación de Almendralejo”, la ZEPA ES0000432 “Colonias de cernícalo primilla de Ribera de Fresno”, la ZEPA ES0000405 “Colonias de cernícalo primilla de Llerena” y la ZEPA ES0000406 “Colonias de cernícalo primilla de Zafra”.

Y por último, se encuentra la ZEPA Alto Guadiato que inicialmente formaba parte de una IBA mucho más extensa. Los corredores en la zona de Fuente Objeuna y Peñarroya-Pueblonuevo se verán limitadas por la ubicación y forma de la misma.

Las IBA, son la delimitación inicial de un territorio que sirve como base para la declaración posterior como ZEPA de la parte de ellas de mayor valor ornitológico. En la actualidad, la IBA 270 Sierras Centrales de Badajoz se presenta como el principal limitante para los corredores del norte y centro-norte, mientras que la IBA 269 Azuaga, Llerena-Peraleda de Zaucejo lo son para el centro y sur, y finalmente la IBA 236 Llanos de Olivenza. La Albuera, Badajoz y Villalba de los Barros lo es para todos los corredores en su tramo inicial.

3.4.3. CORREDORES COMPATIBLES CON LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO

Una vez caracterizado el territorio, con los principales factores que impiden, obstaculizan o limitan el paso de una nueva infraestructura según se ha resumido en el capítulo anterior, se está en condiciones de conocer los “pasillos” libres por los que tantear posibles corredores.

Para describir el proceso seguido se va a subdividir el área de estudio en varias zonas en cada una de las cuales hay un elemento determinante de los espacios disponibles para el trazado de corredores.

De nuevo se recuerda que un corredor solamente define el “sitio” por donde llevar la autovía. Es una franja de terreno de anchura variable del orden de varias unidades de kilómetros donde existe al menos una alternativa técnicamente viable tanto en cuanto a las exigencias geométricas indicadas en la Orden de Estudio, como en lo relativo a sus elementos singulares, como desmontes, terraplenes, viaductos o túneles. Para definir cada uno de los corredores se han trazado sendos corredores de una geometría concreta que solamente deben considerarse como representativa de los respectivos corredores.

3.4.3.1. Zona comprendida entre el origen en Badajoz y la Autovía de la Plata, A-66

El comienzo, en Badajoz, parece razonable que se realice de alguna de estas tres formas:

- Desde la avenida en la que actualmente comienza la N-432.
- Desde algún punto de la circunvalación prevista en el PGOU de Badajoz.
- Desde algún punto de la Autovía A-5

La referencia longitudinal para el planteamiento de corredores es la propia N-432 que actualmente comunica los extremos del tramo, Badajoz y Espiel. Esa puede ser, además, la primera alternativa a considerar:

- un corredor más o menos cercano a la carretera que vaya sorteando los obstáculos existentes en las inmediaciones de la misma. En esta primera zona dos de los más claros condicionantes a ese corredor son los núcleos urbanos de La Albuera y Santa Marta, pero hay un tercer condicionante muy destacado que es la ZEPA "Los Llanos y Complejo Lagunar de La Albuera", la cual engloba también a la ZEC del Complejo lagunar de La Albuera. El corredor podría atravesar este espacio por su zona más estrecha y, dentro de ella, por los terrenos menos vulnerables considerando por un lado que ya existe una variante construida en esa misma zona y por otro, que las especie objeto de conservación no tienen en esa zona una presencia permanente. También existe una variante en funcionamiento en Santa Marta. Sendas variantes se encuentran valladas perimetralmente.

- Para evitar la afección a la ZEPA se podría pensar en bordearla con un corredor por el Sur. Conceptualmente ese podría ser el trazado que se acerque todo lo posible a las sierras que han contribuido a definir el borde meridional del área de estudio.

- Simétrico del anterior se puede plantear otro corredor que evite la ZEPA bordeándola por el norte, comenzando, por ejemplo, en algún punto de la A-5 comprendido entre Badajoz y Talavera La Real y volviendo al corredor "central" nada más pasar la ZEPA.

- Finalmente, se podría pensar en un corredor mucho más independiente de la carretera actual, aunque paralelo a ella, que utilizase en mayor medida la Autovía de Extremadura, A-5 y que, en esencia, siguiese el borde norte del área de estudio. La utilización de un buen tramo de dicha autovía parece más razonable, para ese corredor Norte, que un nuevo trazado que sería redundante con dicha autovía sin dar servicio a ningún núcleo urbano en esos primeros treinta kilómetros.

Se podrían considerar otros trazados más, en esta primera zona, pero básicamente estos cuatro son los corredores conceptualmente diferentes. Sí que resultan factibles combinaciones entre los corredores citados (por ejemplo los que se originan desplazando ligeramente los puntos de comienzo; acercando el corredor que bordea la ZEPA por el norte hacia la carretera nacional antes o después de pasados los núcleos de Zafra y Los Santos de Maimona; pasando desde el corredor central hacia el corredor Norte, etc) pero se ha preferido, a efectos descriptivos, considerar solamente los cuatro corredores básicos, dejando para una fase posterior, la correspondiente al proceso de selección de corredores, la consideración de esos itinerarios complementarios.

3.4.3.2. Zona próxima a la autovía de La Plata.

El cruce entre la autovía de La Plata y la que es objeto de estudio es un punto singular del tramo: Por un lado, entre esas dos autovías se deberá disponer un enlace en el que se faciliten todos los movimientos en unas condiciones de rapidez y seguridad destacadas, lo que implica una ocupación de terreno importante.

Por otro lado, la Norma de Trazado exige una distancia mínima entre enlaces mayor de 6 kilómetros que se intentará respetar en la medida de lo posible. No hay que olvidar que se conectará con una autovía en la que ya existe una serie de enlaces cuyo servicio al tráfico deberá reponerse en caso de que resulte necesario reconsiderar las conexiones de un determinado tramo.

En tercer lugar, hay que destacar la proximidad de otras dos vías paralelas a la Autovía de la Plata: El ferrocarril Sevilla-Mérida y la antigua carretera N-630, que dificultan en varias zonas el diseño de un nuevo enlace.

Los puntos donde inicialmente se puede plantear el cruce de la citada autovía se corresponden con los cuatro corredores anteriormente descritos. Además, el corredor central se podría combinar con el corredor norte, cruzando la A-66 entre Villafranca de los Barros y Almendralejo o hacerlo entre Villafranca y Los Santos de Maimona con otro corredor que bordeando la ZEPA de La Albuera por el Norte volviera hacia el corredor de la carretera actual cerca de Usagre.

La posición concreta de los puntos de cruce y la viabilidad de los trazados dentro de esos corredores, están condicionadas por lo anteriormente expuesto de compatibilidad con los enlaces existentes y por las dificultades mencionadas derivadas de la proximidad del ferrocarril y la N-630. A todo ello hay que añadir la futura presencia de la autovía Zafra-Jerez de Los Caballeros (de titularidad autonómica) cuyo estudio informativo prevé conectar con la N-630 o con la A-66 cerca de Zafra. El análisis pormenorizado de estos cruces y de los enlaces con la autovía de la Ruta de La Plata, se realizará en una fase posterior del estudio.

3.4.3.3. Zona comprendida entre la A-66 y la provincia de Córdoba.

Análogamente a la primera, en esta zona varios elementos ambientales que pueden condicionar el desarrollo de cualquier alternativa. Existen dos ZEPA, La primera, "Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejo", limita enormemente las posibilidades de paso de una autovía, puesto que se extiende transversalmente ocupando prácticamente toda la anchura del área de estudio. Deja un pasillo libre por el norte, de forma que se puede dar continuidad al corredor que más se acerca al borde septentrional y otro al sur por el que también se puede dar continuidad al corredor cercano a ese borde y al corredor de la carretera actual, pasando ambos al sur de Llerena. La ZEPA tiene dos estrechamientos en el centro por los que se podría pensar atravesarla con sendos corredores, si ello resultase medioambientalmente viable.

La segunda, la ZEPA del "Alto Guadiato" que se localiza junto a Fuenteobejuna y Peñarroya-Pueblonuevo. Este elemento hace que los corredores del centro y norte deban desplazarse hacia los complejos de pequeñas serrezuelas entre Peraleda de Zaucejo, Los Blázquez y La Granjuela.

Por otra parte, desde la zona de Hornachos hasta el límite de la provincia de Córdoba se extiende una de las zonas críticas del plan de recuperación del lince ibérico en Extremadura. Una segunda zona, al sur de Valverde de Llerena, Ahillones y Azuaga también limita los corredores del sur o del centro-sur. Y finalmente, al sur de Azuaga se encuentra otra de las ZEC que también es un Corredor Ecológico y de Biodiversidad que es el río Bembézar.

3.4.3.4. Corredores en el tramo final en la provincia de Córdoba.

Las sierras que delimitan el valle del río Guadiato dejan un estrecho pasillo en el que poder trazar corredores alternativos. En el centro del valle destaca el embalse de sierra Bollera junto con otros dos embalses mucho menores, el del Guadiato y el de San Pedro.

También en el centro, entre el límite de provincia y el municipio de La Granjuela, se extiende la ZEPA "Alto Guadiato" que alcanza por el sur la N-432.

En la margen izquierda del río están Peñarroya-Pueblonuevo, Bélmez y Espiel, unidos entre sí por la antigua carretera N-432. En la margen derecha en la entrada del valle está Fuente Obejuna. Existe una variante de nuevo trazado que desde Espiel cruza dos veces el cauce del río abandonando su trazado rectilíneo, que la llevaría directamente hasta Fuente Obejuna, para acercarse a Bélmez y Peñarroya describiendo un amplio arco.

Por razones orográficas no parece razonable plantear corredores fuera de ese valle y dentro de él solo hay dos corredores uno en cada una de las dos márgenes del río dejando en el centro los tres embalses mencionados.

El corredor de la margen izquierda pasaría próximo a la antigua carretera. El corredor de la margen derecha aprovecharía una buena parte del trazado de la actual N-432, una carretera de calzada única con control de accesos y con todos los cruces con otras vías resueltos mediante enlaces o pasos a desnivel.

El comienzo del tramo siguiente de la autovía, desde Espiel hasta Granada, lo más probable es que utilice este mismo corredor de la actual N-432, duplicando su calzada o disponiendo un nuevo trazado junto a ella, dadas las difíciles condiciones orográficas y medioambientales de los terrenos situados al este de Espiel, hacia Córdoba. Por lo tanto, ese tramo de la actual N-432 cerca de Espiel aparenta ser el punto de conexión más probable entre ambos tramos.

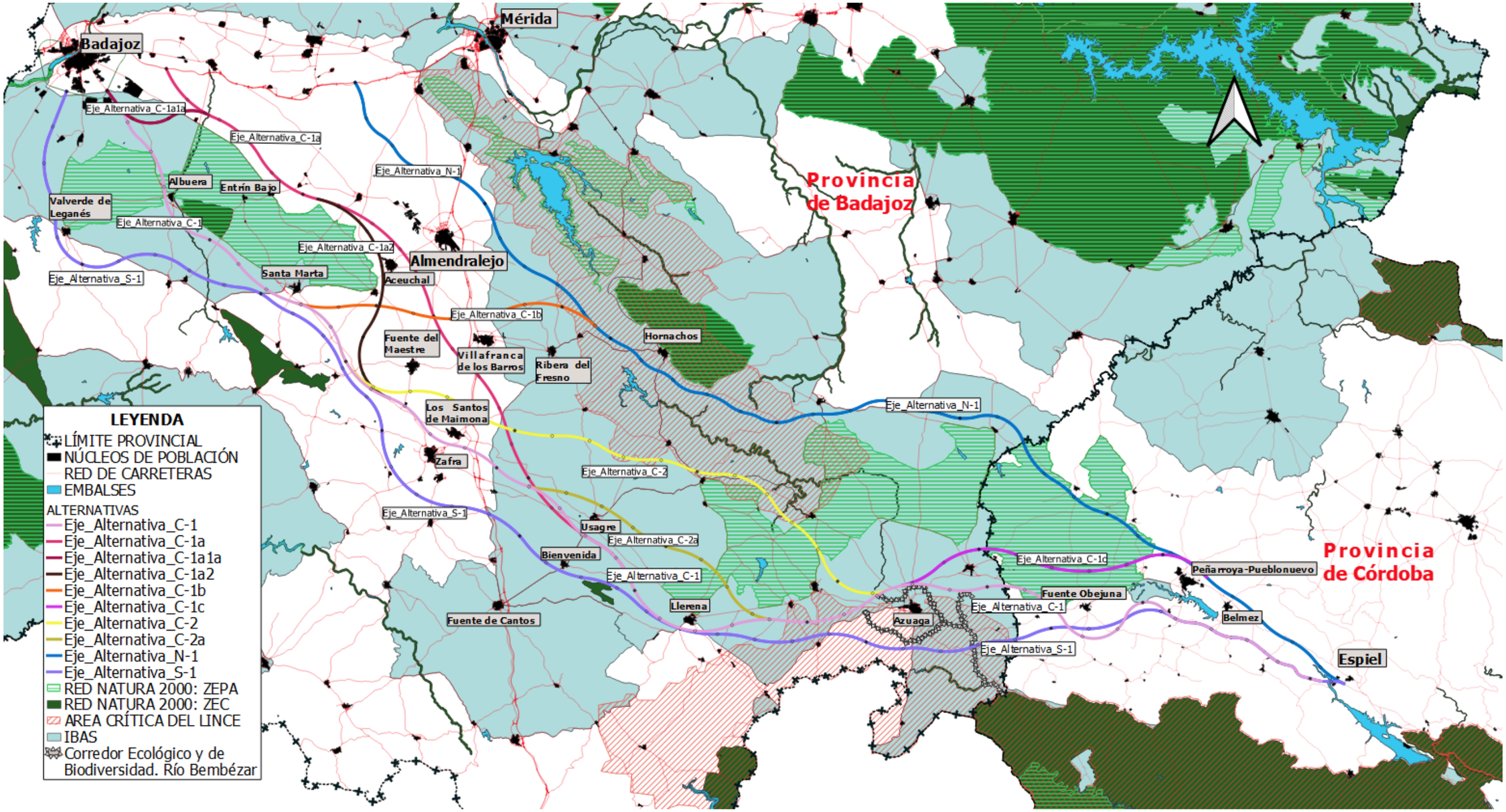
En resumen, los posibles corredores en la provincia de Córdoba son la transición entre los cuatro posibles trazados para el paso de las ZEPA de Campiña Sur-Embalse de Arroyo- Conejo y Alto Guadiato, y los dos que se pueden trazar en el valle del río Guadiato.

3.4.4. CORREDORES INICIALMENTE PLANTEADOS

Una vez planteadas las diferentes posibilidades en cada una de las zonas en las que se ha dividido el área de estudio, se han trazado varios corredores "iniciales y se han dibujado sobre cartografía digitalizada a escala 1/25.000 (en planos originales a tamaño DIN A-1) que se presentan en planos reducidos a tamaño DIN A-3 y, por lo tanto, a escala 1/50.000.

El calificativo de iniciales dado a estos corredores responde al hecho de que tanto el proceso de planteamiento como el de selección de corredores, se harán en varias etapas. Esta es la inicial de planteamiento a la que seguirá una primera selección que, a su vez, dará paso al planteamiento de otros corredores complementarios y, finalmente, a los corredores que se adopten para definir sobre ellos las alternativas de trazado de la futura autovía.

A continuación, se presenta el plano de conjunto de los corredores inicialmente considerados.



Corredores. Fuente TYPSA

3.5. SELECCIÓN DE CORREDORES

3.5.1. INTRODUCCIÓN

Se realizó a continuación un análisis individual para seleccionar los que sean más favorables desde los puntos de vista social y ambiental. Los corredores que cumplan esos requisitos se reconsideraron posteriormente para plantear posibles corredores complementarios de los que se obtuvieron, finalmente, los que pasaron a la Fase B para estudiar sobre él las alternativas de trazado a escala1/5.000.

3.5.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CORREDORES.

3.5.2.1. Criterios medioambientales

Al contrario de lo que ocurre con los aspectos geológico-geotécnicos, tal y como se ha comentado, los valores ambientales del territorio constituyen un condicionante para la aceptación o rechazo de los diferentes corredores de la autovía objeto del estudio informativo.

Los usos tradicionales del territorio, donde dominan los cultivos de secano y las explotaciones agropecuarias tipo dehesa, han perfilado o modelado la estructura del paisaje de las comarcas naturales atravesadas (Tierra de Barros y Campiña Cordobesa) generando una serie de ecosistemas y agrosistemas de gran valor ambiental: los secanos de cereal (trigo, avena, cebada) manejados con métodos tradicionales, se han convertido en el refugio de la mayor concentración de aves esteparias en Extremadura y uno de los escasos enclaves de aves esteparias en Andalucía; los agrosistemas de dehesa son auténticos reductos de diversidad florística, además de constituir el territorio de campeo de diversas especies de aves amenazadas como el águila imperial ibérica o el águila perdicera, cuyos puntos de nidificación se localizan en las serrezuelas que jalonan el corredor natural de la N-432 tanto por el norte como por el sur. Además, la peculiar geomorfología y edafología del tramo extremeño provoca numerosos fenómenos de encharcamiento que han sido colonizados por una muy interesante flora y fauna acuática, albergando hábitat lacustres de interés prioritario, como es el caso de la zona de La Albuera. Y también, la presencia de numerosas pequeñas sierras con vegetación natural de monte mediterráneo, han propiciado las condiciones aptas para la reintroducción del lince ibérico como ocurre en el área de Hornachos y Llera. Finalmente, los cauces y pequeños cursos fluviales, estacionales o no, se han protegido por su importancia como corredores de biodiversidad y elementos de conectividad.

De esta manera, el territorio queda sectorizado en un amplio corredor de suaves pendientes donde predominan los usos agrarios que alternan regadíos y secanos, cultivos leñosos (viñedo y olivar) con cultivos herbáceos (donde tienen cabida algunos pastizales anuales por su aprovechamiento ganadero) y que se extienden desde Badajoz hasta Espiel. Los agrosistemas de dehesa se sitúan en los bordes del corredor, aprovechando el flujo energético y genético que ofrece la ubicación entre el piedemonte de las sierras calcáreas del suroeste o las metamórficas y plutónicas del arco nororiental y meridional, y la llanura cultivada de la Tierra de Barros o de la Campiña Cordobesa. Todo ello, por tanto, ha supuesto que las diferentes Administraciones ambientales hayan propuesto diferentes figuras de protección en buena parte del territorio que han resultado determinantes para el planteamiento y selección de los corredores.

Así, el corredor que discurre por el norte (alternativa norte) bordea la práctica totalidad de los elementos de la Red Natura 2000 o de las redes de espacios naturales extremeños o andaluces, pero afecta a la ZEPA Alto Guadiato, en el tramo situado entre Peraleda de Zaucejo, Los Blázquez y La Granjuela, coincidente en parte con la IBA nº 234 “Los Blázquez-La Granjuela-Fuenteobejuna”. También discurre por el sur del espacio natural protegido de la Sierra de Hornachos, de importancia por la población de águila imperial ibérica y águila perdicera. Por otra parte, apenas afecta al resto de valores ambientales de la zona, al atravesar un monte de utilidad pública en Peraleda de Zaucejo y una pequeña zona de suelo no urbanizable protegido al norte de Peñarroya-Pueblonuevo. No hay que olvidar que este corredor supondría un elemento importante en la fragmentación de los hábitats de una zona donde la única infraestructura lineal con vallado perimetral es la A-66 la discurre de norte a sur. Y de hecho, la mencionada zona de Hornachos y Llera es un área crítica para el lince ibérico.

En el extremo opuesto se ha planteado un corredor por el sur (alternativa sur). Esta alternativa presenta unas características bastante diferenciadas de la anterior en lo que a los usos del suelo respecta, lo que también se traduce en unos condicionantes ambientales de diferente valor. En este caso, se ven afectados dos elementos de la Red Natura 2000 pero que no constituyen grandes superficies, sino que son elementos lineales al corresponderse con los cursos de los ríos Rivilla y Nogales (al oeste, ZEC Rivera de los Limonetes y Nogales) y Bembézar (al este). Ambos ZEC son cruzados perpendicularmente con lo que la afección se minimiza de forma sustancial. Sin embargo, las diferencias más patentes con respecto de la alternativa norte radican en la alta afección a los agrosistemas de dehesa en el tramo occidental (Valverde de Leganés y Almendral) y, fundamentalmente, en el tramo centro-oriental (Valverde de Llerena, Azuaga y Fuente Obejuna).

Del mismo modo, también este corredor se introduce en un área crítica para el lince ibérico en la zona de Valverde de Llerena, Azuaga, Ahillones, Granja de Torrehermosa.

Entre ambos corredores se han planteado otros que en su conjunto se denominan corredores centro. El más evidente por su paralelismo con la actual N-432 es la alternativa centro en sentido estricto. Esta alternativa incluye los mayores núcleos de población del ámbito de estudio y evita también la mayor parte de los elementos de la Red Natura 2000 y de las redes autonómicas de espacios naturales protegidos. Sin embargo, como ya se ha comentado en otros capítulos, la alternativa centro, al igual que la actual N-432, atraviesa de norte a sur (por su parte más estrecha y en no más de dos kilómetros) la ZEPA Llanos y Complejo lagunar de la Albuera. El paso por este espacio será objeto de un estudio específico en la siguiente fase del estudio informativo debido a la complejidad que supone la afectación a un enclave calificado como el de mayor población de avutardas de Badajoz. Del mismo modo afectaría de manera transversal al ZEC ES4310032 de los Limonetes-Nogales en la misma zona, casi coincidente con la ZEPA de La Albuera. Desde el cruce del río Guadajira, este corredor central se abre en varias ramas para confluir en Azuaga en un único corredor central. La alternativa centro evita los ZEC de los ríos Matachel y Bembézar y se aproxima a las

zonas de suelo especialmente protegido de Fuente Obejuna, bordeándolas por el sur, sin afectarlas, para finalmente tomar el valle del Guadiato hasta Espiel.

Hay dos corredores que discurren más al centro, pero no rodean la ZEPA ES0000325 "Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejo" y la atraviesan bien por el centro (en más de tres kilómetros) en la zona de Maguilla y Berlanga, o bien por el extremo oriental, dejando una porción importante desconectada del resto de la ZEPA al norte de Llerena y Villagarcía de la Torre. Ambos puntos de cruce se realizan por donde actualmente no existe otra infraestructura lineal de transporte. La zona norte en este punto también coincide parcialmente con el área crítica de lince ibérico donde se han reintroducido ejemplares en el marco de un proyecto LIFE.

Ninguno de estos dos corredores que atraviesan la ZEPA ofrece ventajas de tipo funcional sobre otros que si evitan esa afección (como los corredores centro y sur) y por lo tanto deben rechazarse.

La alternativa que discurre por el sector septentrional del corredor centro se une al norte de Azuaga con la alternativa centro, para separarse nuevamente y atravesar longitudinalmente la ZEPA Alto Guadiato, de forma que finaliza en la alternativa norte en Peñarroya-Pueblonuevo.

Junto a los corredores citados existen corredores parciales que conectan la central con el corredor norte, tanto al principio como al final.

Por tanto, desde el punto de vista ambiental:

- La primera parte de la alternativa norte es la que mayor afección presenta sobre los valores ambientales estudiados en esta fase, tanto en su tramo inicial por los efectos sobre la conectividad ecológica al aumentar la fragmentación territorial, y por afectar a la ZEPA del Alto Guadiato y a la mayor área crítica de lince ibérico de Hornachos-Llera.

- La alternativa centro, que discurre por el corredor actual de la N-432, a pesar de atravesar por el sector más estrecho a la ZEPA de Llanos y Complejo Lagunar de La Albuera, es la que se ha diseñado evitando la totalidad de los elementos de valor ambiental identificados, considerando también que ya existen en funcionamiento dos variantes (La Albuera y Santa Marta) y que se proyectan dos más (Zafra y Llerena), todas ellas con vallado perimetral. El caso de la ZEPA de La Albuera se tratará en profundidad en la siguiente fase del estudio informativo. Este corredor tiene una variante que se aleja de la carretera actual para rodear la ZEPA por el norte, evitando su afección, pero aumentando considerablemente la fragmentación del hábitat y, por tanto, disminuyendo la conectividad. Además, discurre en buena parte por varias IBA.

- La alternativa sur también presenta desventajas desde el punto de vista ambiental al afectar a numerosos y diversos elementos en alguno de sus tramos, especialmente en los comprendidos entre Badajoz y Santa Marta y entre Llerena y las inmediaciones de Fuente-Obejuna.

Hay dos corredores que podrían compatibilizarse con todos los condicionantes anteriormente comentados, pero que inevitablemente cruzan la ZEPA de Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejos, situada al norte de Llerena, por dos zonas en las que ésta se estrecha y, por lo tanto, donde teóricamente la afección a la misma podría ser menor. Al considerar estos corredores se ha tratado de estudiar la conveniencia de adoptar otros posibles trazados, independientes del corredor de la carretera actual, algo menos alejados que el corredor norte y una vez desechado éste. Sin embargo, este corredor aumentaría la fragmentación de los hábitats y disminuiría la conectividad actual en una zona donde no existen infraestructuras con cierre perimetral en la actualidad.

Medioambientalmente solamente se tendría ocasión de justificar la citada afección, si alguno de esos trazados fuera destacadamente mejor que los demás, desde el punto de vista funcional, es decir si fuese prácticamente el único corredor aceptable.

En el cuadro siguiente se expone de forma sintética un orden de preferencia de los corredores planteados en función de las variables ambientales más limitativas al paso de una autovía. Conectividad ecológica, áreas de protección del lince ibérico, espacios Red Natura 2000 e IBAs. La preferencia se indica mediante la asignación colores a las afecciones ambientales, así el color rojo indicará mucha afección, el color amarillo afección significativa y el color verde poca o nula afección.

CORREDOR	CONECTIVIDAD	LINCE	RN 2000	IBA
NORTE				
CENTRO-1				
CENTRO 1a				
CENTRO- 1b				
CENTRO- 1c				
CENTRO-2				
CENTRO-2a				
SUR				

3.5.2.2. Criterios funcionales

Se presentó un modelo de simulación de tráfico que se elaboró partiendo de encuestas origen-destino, anotación de matrículas, aforos procedentes de la red nacional y de las redes autonómicas de Extremadura y Andalucía.

Ese modelo se ha aplicado a los diferentes corredores considerados obteniéndose los tráficos de vehículos ligeros y pesados en el escenario actual, es decir se han estimado los tráficos que habrían circulado, en cada caso, por uno de los posibles trazados dentro del territorio de cada corredor, en la hipótesis de que las respectivas autovías hubiesen estado actualmente en servicio.

Lógicamente se trata de una estimación con la aproximación inherente a la escala de trabajo de esta fase, en la que se han situado enlaces en cada uno de los corredores con una cierta distancia (del orden de los 10 kilómetros) pero sin considerar las variaciones que se producirían en la asignación modificando la posición de los enlaces.

Se trata de contar con un elemento objetivo de comparación entre corredores, teniendo en cuenta, además, que la captación de tráfico por cada alternativa es una expresión del servicio que prestará a la sociedad.

En primer lugar, se obtenido el tráfico de los tres corredores básicos, el que discurre por el borde norte del área de estudio (Alternativa Norte) el que lo hace por el borde meridional (Alternativa Sur) y el corredor más o menos cercano a la actual N-432 (Alternativa Centro) cuyos esquemas de trazado se presentan en los planos adjuntos.

Además se han calculado los tiempos empleados en sus desplazamientos por todos los vehículos que se mueven por la red de la zona de estudio con y sin la nueva infraestructura, obteniéndose el ahorro de tiempos que implica cada alternativa. Este ahorro (valorado a razón de 12 € la hora) se ha comparado con la inversión necesaria para cada caso (suponiéndola proporcional a la longitud, a un coste de 3,5 millones de € el kilómetro) a fin de tener una primera idea del "beneficio" social de cada alternativa.

Los resultados ponen de manifiesto que la alternativa Norte capta tan solo un 65% de la media de los otros dos corredores, que el ahorro de tiempo para toda la red, así como el "beneficio" anual, correspondientes a ese corredor norte, son también notablemente inferiores, por todo lo cual se desecha esa alternativa. Lógicamente, también quedarían desechados los corredores parciales que conectan la central con la norte, tanto al principio (alternativa C-1b) como al final (alternativa C-1c)

corredores	**IMD** (media ponderada, en v/d)	**Ahorro de tiempo** (horas en un día medio laborable)	**Beneficio Anual** (coste del ahorro de tiempos-inversión, en millones €)
Corredor Norte	3.387	28.694	2.326
Corredor Centro	3.679	26.343	2.108
corredor Sur	2.327	23.068	1.908

Hay dos corredores que cruzan la ZEPA de Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejos, situada al norte de Llerena, por dos zonas en las que es más estrecha. Medioambientalmente solamente se tendría ocasión de justificar esa afección, si alguno de esos trazados fuera destacadamente mejor que los demás, desde el punto de vista funcional, es decir que fuese, prácticamente, el único corredor aceptable. Sin embargo, los resultados ponen de manifiesto que los tráficos captados por esos corredores (3.740 v/d y 3.743 v/d) son solamente algo mayores que los captados por los corredores Sur (3.387 v/d) y Centro (3.679 v/d) y que, en consecuencia, se deben rechazar los corredores que cruzan la mencionada ZEPA.

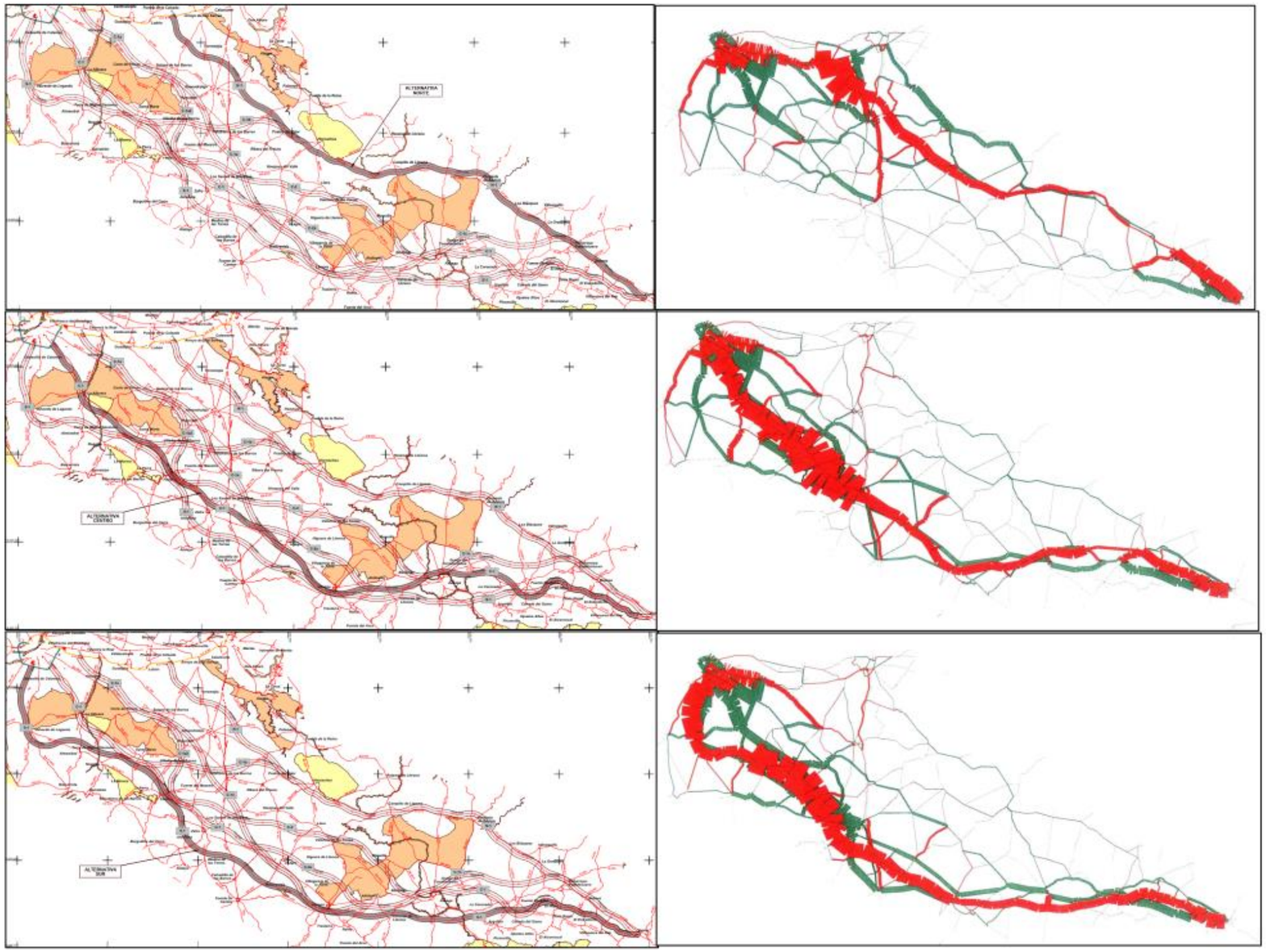
La otra gran ZEPA del área de estudio es la de La Albuera. Hay dos corredores que la bordean por el norte y por el sur. Esta última una vez salvada la ZEPA vuelve hacia las proximidades de la N-432, pasando entre Zafra y Los Santos de Maimona. La otra alternativa tiene a su vez la posibilidad de pasar entre esos dos núcleos urbanos (alternativa C-1a2) o adoptar un trazado más rectilíneo pasando al norte de Los Santos de Maimona y al sur de Usagre, en dirección a Llerena (Alternativa C-1a)

El tráfico captado por esta alternativa (3.089 v/d de intensidad media diaria ponderada para la totalidad del tramo Badajoz-Espiel) es menor que el del trazado que pasa entre Zafra y Los Santos de Maimona (3.464 v/d) por lo que se rechaza la primera, la alternativa C-1a2.

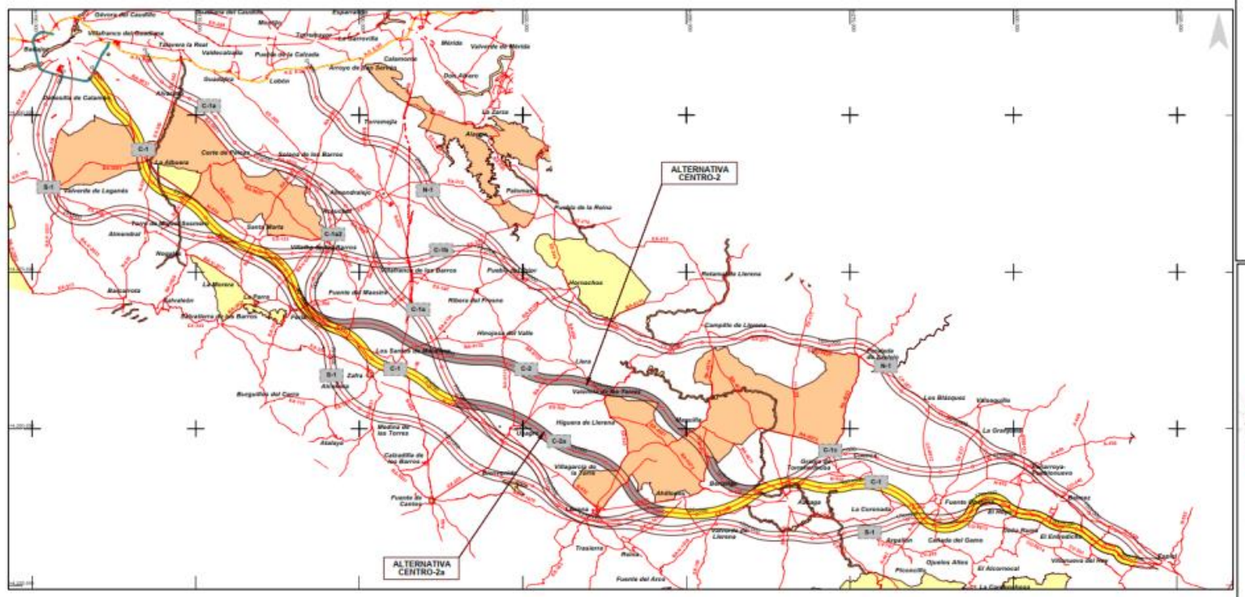
Los resultados de la asignación a otros corredores no son determinantes para la aceptación o rechazo de otros corredores.

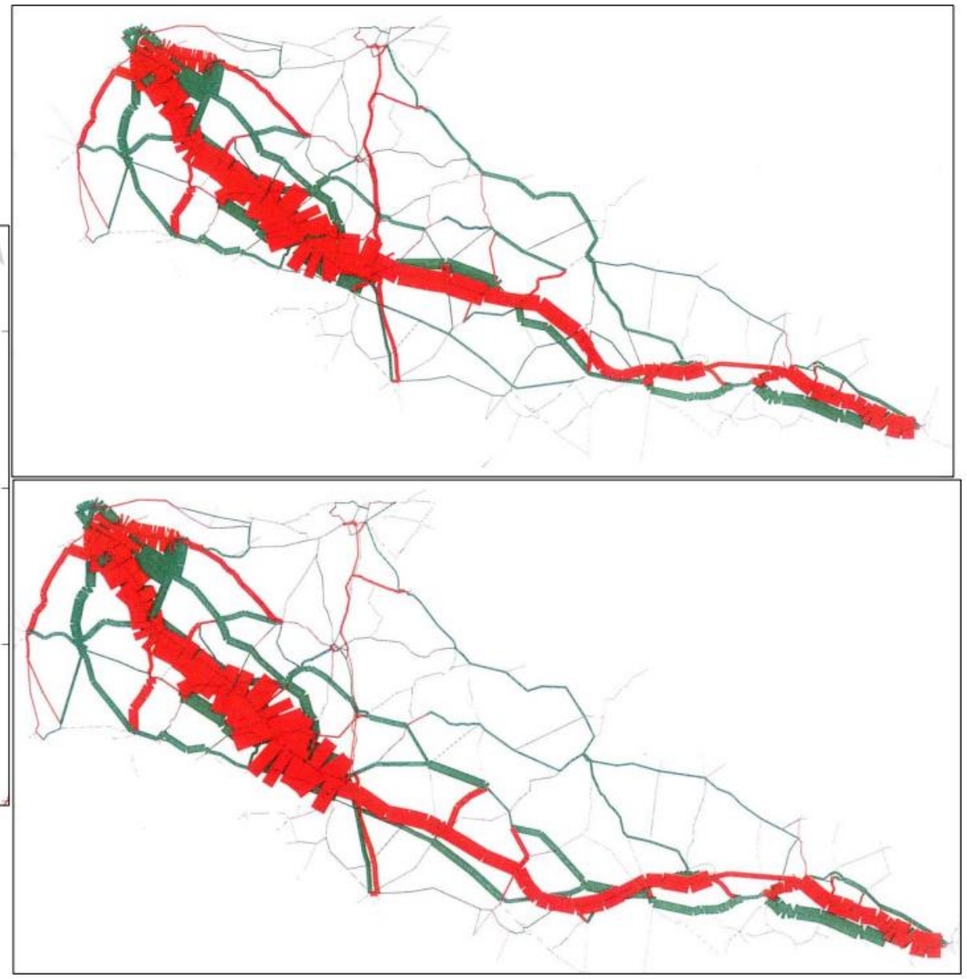
A continuación, se incluyen los esquemas de los corredores mencionados y un cuadro en el que se han resumido los resultados de la asignación de tráfico y las conclusiones mencionadas. Por todo ello, desde el punto de vista funcional y considerando, además, los criterios medioambientales anteriormente expuestos, parece razonable desechar esa alternativa norte. Lógicamente, también deberían rechazarse los corredores parciales que conectan ese corredor con el corredor central, tanto al principio del tramo en estudio (corredor C-1b) como al final del mismo (corredor C-1c)

En las imágenes que siguen se han esquematizado todos los corredores considerados, destacando en ellos, respectivamente, los corredores Norte, Centro y Sur.

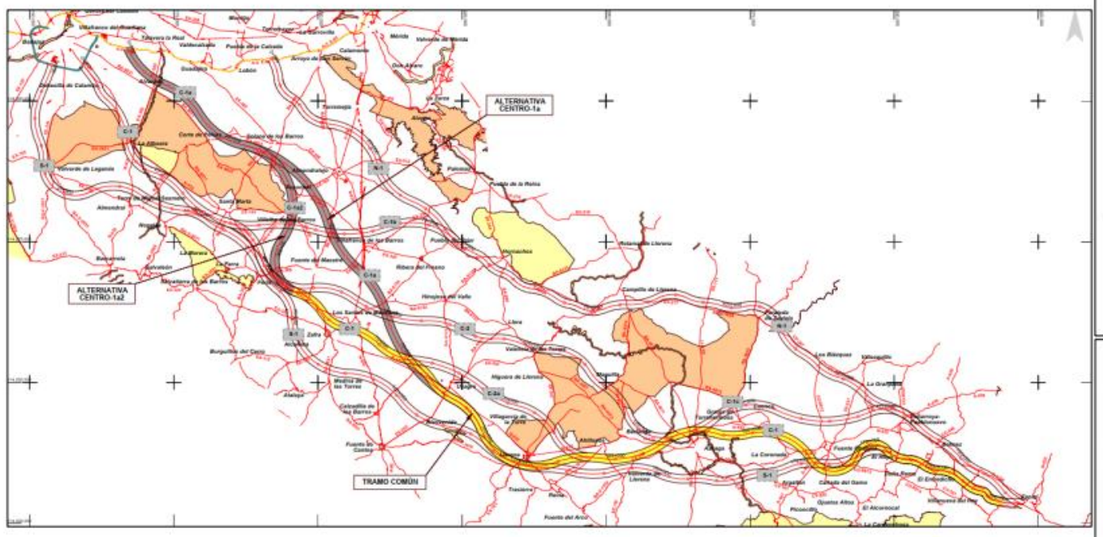


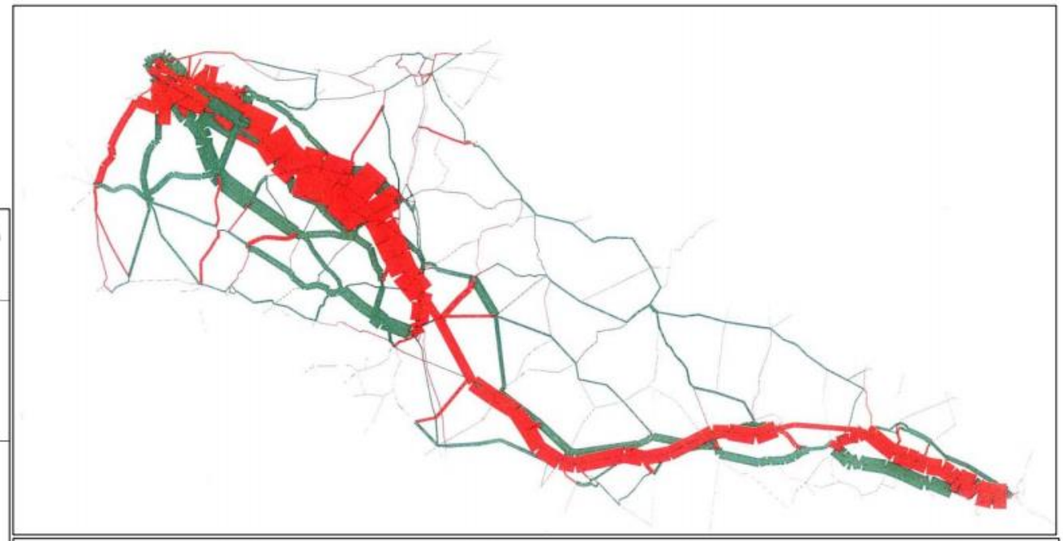
Tráfico. EMME. Fuente TYPSA

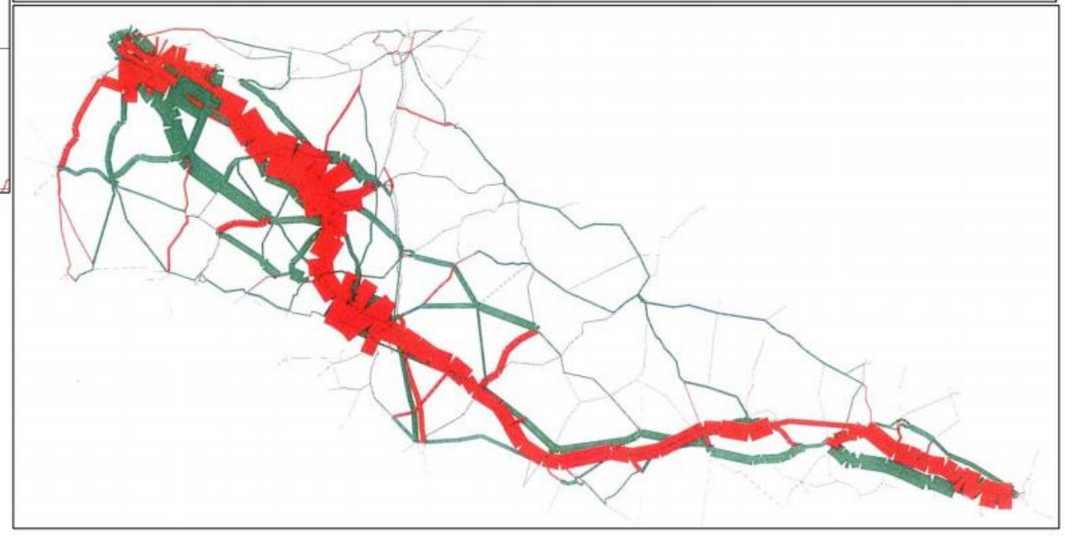




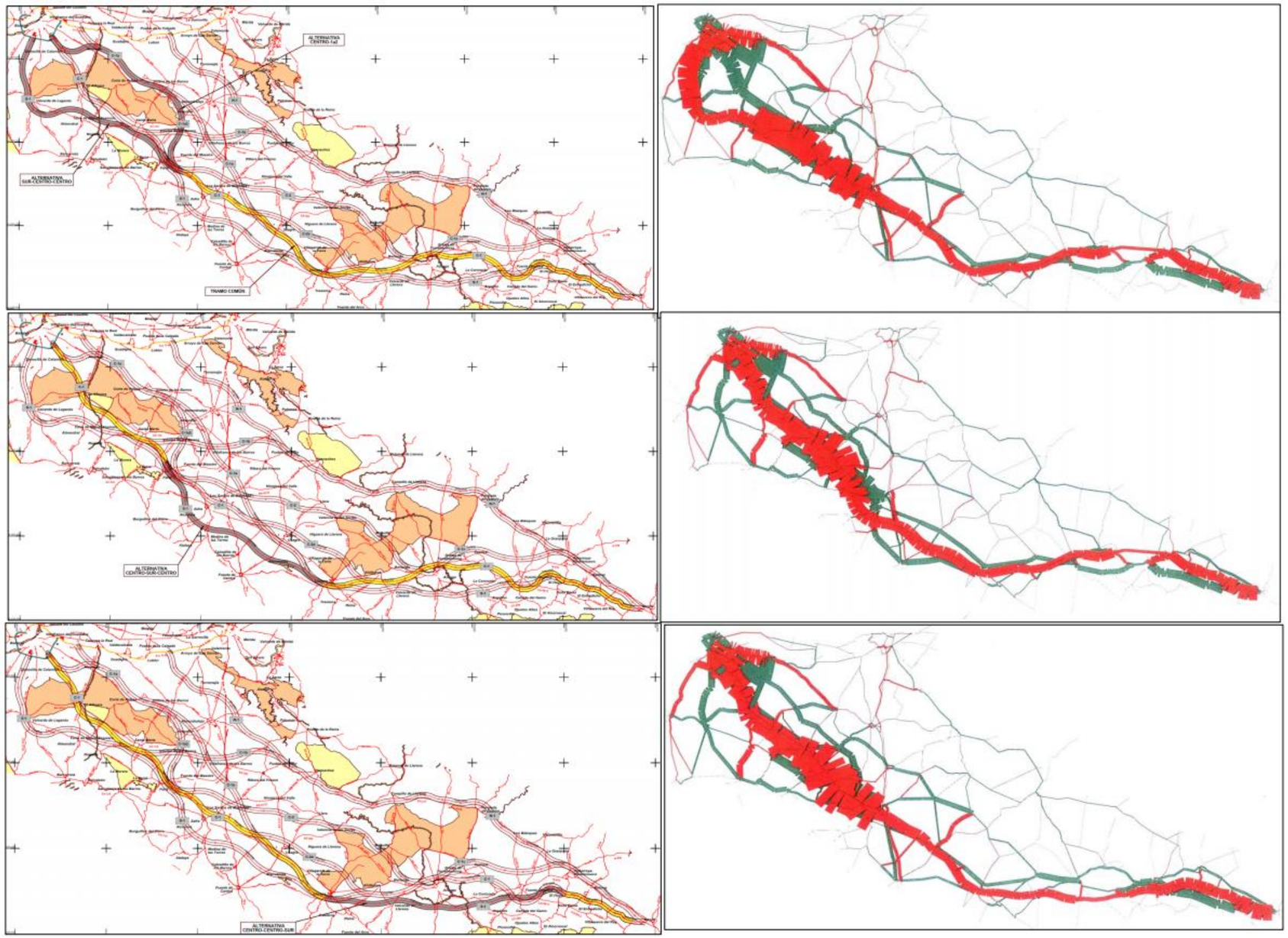
Tráfico. EMME. Fuente TYPSA







Tráfico. EMME. Fuente TYPSA



Tráfico. EMME. Fuente TYPSA

Tráfico captado por alternativas (veh. ligeros)

	Long * IH (km * horas) (a)	Longitud (km) (b)	Long * IH / Long (c)=(a)/(b)	IMD (veh./día) (d)	Tiempo en horas (en la hora punta) (e)	Tiempo (en el día medio laborable) en horas (f)	Ahorro de tiempo (en día medio laborable) en horas (g)	Inversión en millones de € (h) = (b) * 3,5	Ahorro de tiempo anual en millones de € (i)=(g)*12 €/hora * 30 años * 300 días/año /10e6	(i) - (h) en mill. de €
Alternativa Sur	58.715	221	266	2.985	23.124	333.600	20.428	774	2.206	1.433
Alternativa Centro	60.248	211	286	3.216	23.191	334.567	19.461	737	2.102	1.365
Alternativa Centro 2	58.992	203	291	3.273	23.222	335.014	19.014	709	2.054	1.345
Alternativa Centro 2A	59.768	205	291	3.272	23.178	334.379	19.649	718	2.122	1.404
Alternativa Centro 1A	50.252	207	243	2.725	23.352	336.890	17.139	725	1.851	1.126
Alternativa Centro 1A2	53.377	213	250	2.811	22.957	331.191	22.837	747	2.466	1.720
Alternativa Norte	30.040	167	180	2.025	23.450	338.303	15.725	583	1.698	1.115
Alternativa Sur-Centro-Centro	58.632	229	256	2.877	23.267	335.663	18.365	802	1.983	1.182
Alternativa Centro-Sur-Centro	57.708	214	269	3.025	23.113	333.442	20.587	750	2.223	1.473
Alternativa Centro-Centro-Sur	59.647	212	281	3.160	23.190	334.553	19.476	742	2.103	1.361

Tráfico captado por alternativas (veh. ligeros y pesados)

	Long * IH (km * horas) (a)	Longitud (km) (b)	Long * IH / Long (c)=(a)/(b)	IMD (veh./día) (d)	Tiempo en horas (en la hora punta) (e)	Tiempo (en el día medio laborable) en horas (f)	Ahorro de tiempo (en día medio laborable) en horas (g)	Inversión en millones de € (h) = (b) * 3,5	Ahorro de tiempo anual en millones de € (i)=(g)*12 €/hora * 30 años * 300 días/año /10e6	(i) - (h) en mill. de €
Alternativa Sur	66.614	221	301	3.387	27.562	397.626	28.694	774	3.099	2.326
Alternativa Centro	68.929	211	327	3.679	27.725	399.977	26.343	737	2.845	2.108
Alternativa Centro 2	67.460	203	333	3.743	27.757	400.439	25.881	709	2.795	2.086
Alternativa Centro 2A	68.318	205	333	3.740	27.714	399.818	26.502	718	2.862	2.144
Alternativa Centro 1A	56.955	207	275	3.089	27.878	402.184	24.136	725	2.607	1.881
Alternativa Centro 1A2	65.769	213	308	3.464	27.795	400.987	25.333	747	2.736	1.989
Alternativa Norte	34.512	167	207	2.327	27.952	403.252	23.068	583	2.491	1.908
Alternativa Sur-Centro-Centro	66.405	229	290	3.258	27.754	400.396	25.925	802	2.800	1.998
Alternativa Centro-Sur-Centro	66.844	214	312	3.504	27.592	398.058	28.262	750	3.052	2.302
Alternativa Centro-Centro-Sur	68.230	212	322	3.615	27.730	400.049	26.271	742	2.837	2.095

Tráfico captado por alternativas para el cruce de la A-66 (veh. ligeros y pesados)

	Long * IH (km * horas) (a)	Longitud (km) (b)	Long * IH / Long (c)=(a)/(b)	IMD (veh./día) (d)	Tiempo en horas (en la hora punta) (e)	Tiempo (en el día medio laborable) en horas (f)	Ahorro de tiempo (en día medio laborable) en horas (g)	Inversión en millones de € (h) = (b) * 3,5	Ahorro de tiempo anual en millones de € (i)=(g)*12 €/hora * 30 años * 300 días/año /10e6	(i) - (h) en mill. de €
Alternativa Centro	68.929	211	327	3.679	27.725	399.977	26.343	737	2.845	2.108
Alternativa Centro con Autovía de la Junta de Extremadura (trazado modificado)	70.486	211	335	3.762	27.569	397.727	28.593	737	3.088	2.351
Alternativa común a la A-66	44.444	193	231	2.590	27.978	403.627	22.693	675	2.451	1.776
Alternativa Centro pasando al Sur de Zafra	64.369	228	282	3.166	27.625	398.534	27.786	800	3.001	2.201

3.5.3. CONCLUSIONES

Según se desprende del análisis realizado se puede concluir que, medioambientalmente el corredor Norte es descartable, ya que divide en dos el área crítica para el lince ibérico al sur de Hornachos y afecta de manera notoria a la ZEPA "Alto Guadiato".

A su vez el corredor Sur se desecha desde el punto de vista medioambiental ya que su trazado discurre sobre el área crítica para el lince ibérico en la zona de Valverde de Llerena, Azuaga, Ahillones, Granja de Torrehermosa, y afecta a dos espacios ZEC.

Entre ambos corredores se han planteado otros que en su conjunto se denominan corredores centro. El más evidente por su paralelismo con la actual N-432 es la alternativa C-1. Esta alternativa evita también la mayor parte de los elementos de la Red Natura 2000, sin embargo, la alternativa centro, al igual que la actual N-432, atraviesa de norte a sur (por su parte más estrecha en algo menos de dos kilómetros) la ZEPA Llanos y Complejo lagunar de la Albuera.

El paso por este espacio se producirá mediante la duplicación de calzada de la actual variante de la Albuera (que ya dispone de cierre perimetral) con lo que se minimizaría en gran medida la afección sobre el espacio RN 2000. Del mismo modo afectaría de manera transversal al ZEC ES4310032 de los Limonetes-Nogales en la misma zona, casi coincidente con la ZEPA de La Albuera.

La alternativa C-1 evita los ZEC de los ríos Matachel y Bembézar y se aproxima a las zonas de suelo especialmente protegido de Fuente Obejuna, bordeándolas por el sur, sin afectarlas, para finalmente tomar el valle del Guadiato hasta Espiel.

Hay dos corredores que discurren más al centro (C-2 y C-2a), que no rodean la ZEPA ES0000325 "Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejo", la atraviesan bien por el centro en la zona de Maguilla y Berlanga, o bien por el extremo oriental, dejando una porción importante desconectada del resto de la ZEPA al norte de Llerena. Ambos puntos de cruce se realizan por donde actualmente no existe otra infraestructura lineal de transporte.

Ninguno de estos dos corredores que atraviesan la ZEPA ofrece ventajas de tipo funcional sobre el corredor C-1 y por lo tanto deben rechazarse.

Por lo tanto, desde el punto de vista medioambiental el corredor más ventajoso para estudiar posteriormente en las diferentes alternativas de trazado de la futura autovía Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo: Badajoz-Espiel, es el definido por un entorno más o menos próximo a la carretera N-432: (corredor C-1).

Desde el punto de vista funcional, los resultados ponen de manifiesto que la alternativa Norte capta tan solo un 65% de la media de los otros dos corredores, que el ahorro de tiempo para toda la red, así como el "beneficio" anual, correspondientes a ese corredor norte, son también notablemente inferiores, por todo lo cual se desecha esa alternativa. Lógicamente, también quedarían desechadas los corredores parciales que conectan la central con la norte, tanto al principio (corredor C-1b) como al final (corredor C-1c).

La preferencia se indica mediante la asignación colores tipo semáforo, así el color rojo indicará mucha afección, el color amarillo afección significativa y el color verde poca o nula afección.

CORREDOR	CONECTIVIDAD	LINCE	RN 2000	IBA	TRÁFICO
NORTE					
CENTRO-1					
CENTRO 1a					
CENTRO- 1b					
CENTRO- 1c					
CENTRO-2					
CENTRO-2a					
SUR					

3.5.4. CORREDOR PROPUESTO.

A la vista de la tabla del apartado anterior y una vez analizados las diferentes opciones inicialmente planteadas se llega a la conclusión de desechar los corredores Norte y Sur por su mayor afección medioambiental, y su menor captación de tráfico, por lo tanto, el corredor más ventajoso para estudiar posteriormente en las diferentes alternativas de trazado de la futura autovía Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo: Badajoz-Espiel , es el definido por un entorno más o menos próximo a la carretera N-432: (corredor C-1) con las siguientes puntualizaciones que se estudiarán y analizarán en fases posteriores de proyecto:

- La salida de Badajoz, se podría producir con un trazado paralelo a la actual carretera, teniendo en cuenta el condicionante que supone el río Rivillas.

- La aproximación a La Albuera deberá realizarse de forma que se minimice el impacto sobre la ZEPA, buscando el trazado que sea medioambientalmente viable, por ejemplo, como duplicación de la actual variante de la N-432.

- Entre La Albuera y Santa Marta el corredor tendrá como límite septentrional la propia carretera puesto que ésta es el borde sur de la citada ZEPA.

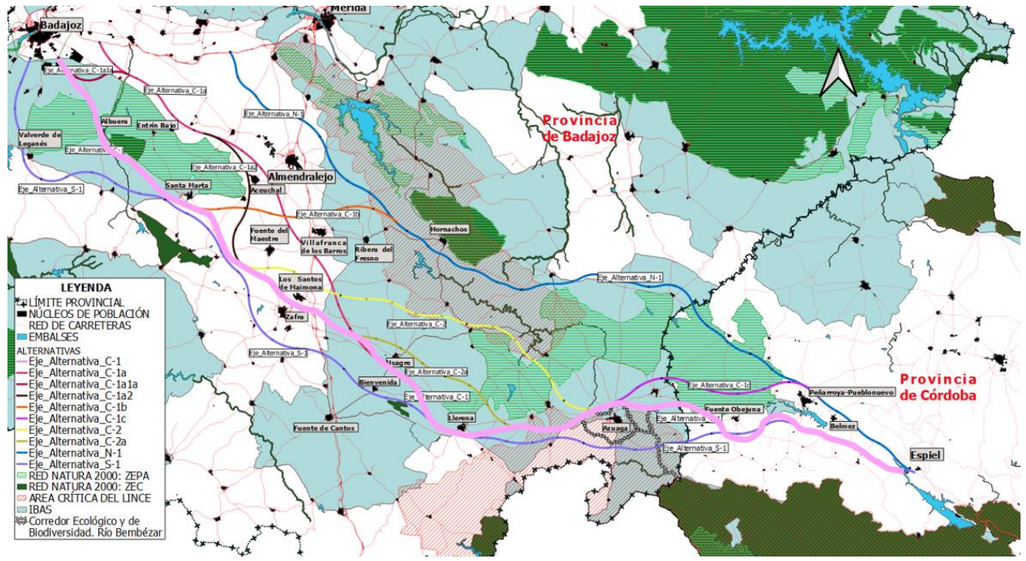
- Desde Santa Marta hasta la A-66 el corredor tendrá una anchura variable puesto que los trazados a mayor detalle deberán sortear los diferentes obstáculos de esa zona, lo que obligará, probablemente, a cruzar varias veces la carretera. El corredor pasa cerca de Zafra y Los Santos de Maimona, bien entre ambos o bordeando por el norte al segundo de ellos.

- Desde el cruce de la Autovía de la Ruta de la Plata hasta Llerena el territorio apto para estudiar los trazados es ancho y situado fundamentalmente al sur de la N-432.

- El corredor sigue discurriendo al sur de Llerena (prácticamente es un punto obligado de paso) al sur de Ahillones y Berlanga (para evitar la afección a la ZEPA del embalse Arroyo Conejos) y cruzará la N-432 entre Berlanga y Azuaga pasando por un punto en que no se afecta a la ZEC y Corredor ecológico y de Biodiversidad del río Bembézar ni a la ZEC del río Matachel, que nacen en esa zona.

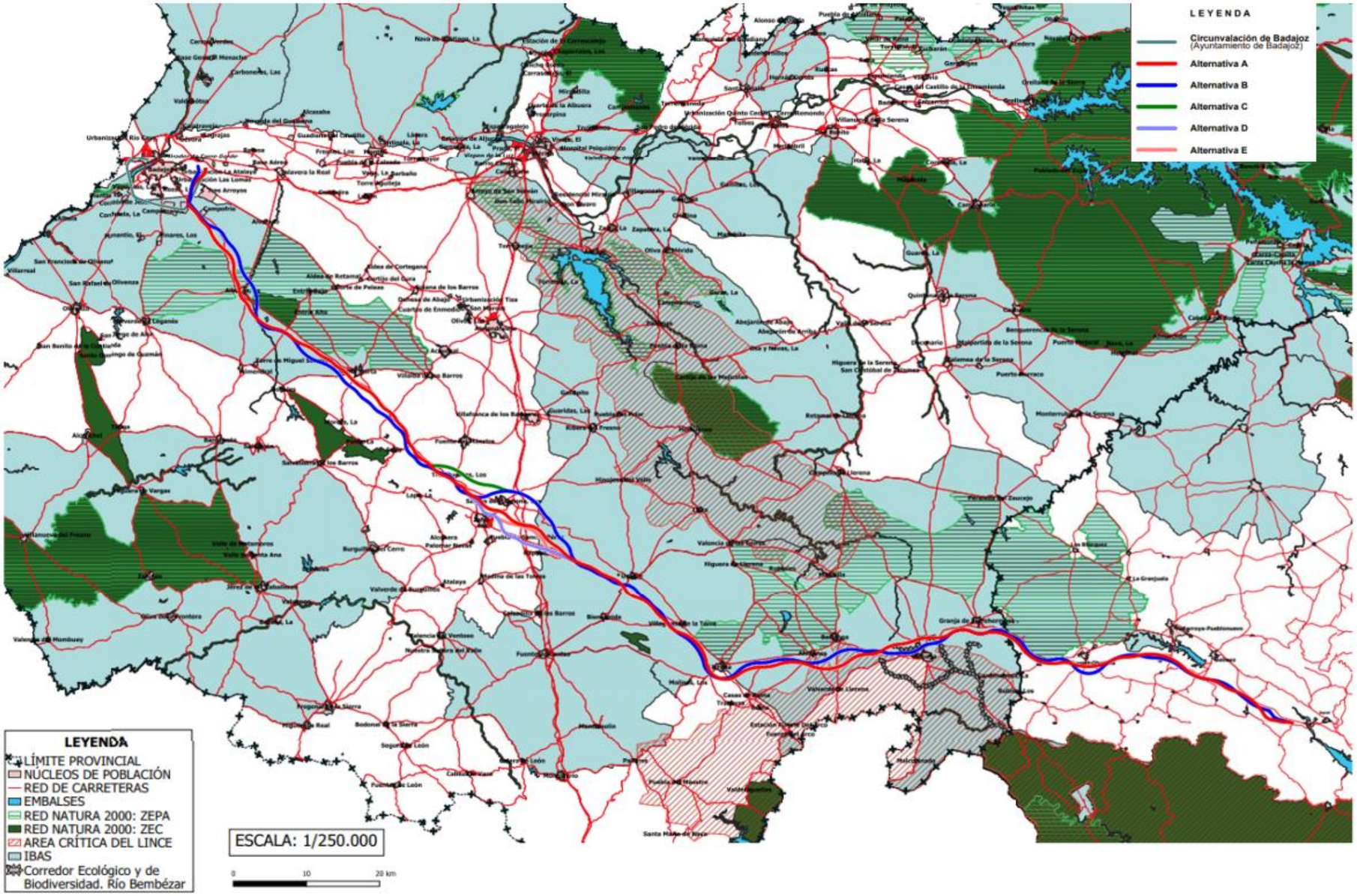
- Pasado ese punto se vuelve a cruzar la N-432 entre Azuaga y la Granja de Torrehermosa iniciando un trazado que evita la ZEPA Alto Guadiato, al norte, de Fuente Obejuna, o el área crítica del lince ibérico entre Ahillones, Azuaga y Valverde de Llerena, la cual se afecta muy tangencialmente y las medidas de minimización de la fragmentación y de disminución de la siniestralidad serían fácilmente implementables.

- Desde el sur de esta última población la futura autovía se asentará en la margen derecha del río Guadiato, salvando los dos embalses de ese río, el de San Pedro y el de Sierra Boyera, hasta conectar con la actual variante de la N-432 entre Bélmez y Espiel. En esta zona hay un tramo de la actual N-432 que ya se encuentra vallado perimetralmente desde Bélmez a Espiel.



Fuente TYPSA

Del análisis de los diferentes corredores considerados en la fase A se llegó a este corredor citado, y en la posterior fase B se seleccionaron cinco trazados diferentes denominados A, B, C, D y E.



Alternativas Primera Fase B. Fuente TYPSA

De la fase de información pública se desprendieron ciertos aspectos de los cuales destacan los referentes al paso de la autovía por el término municipal de Llerena (Badajoz).

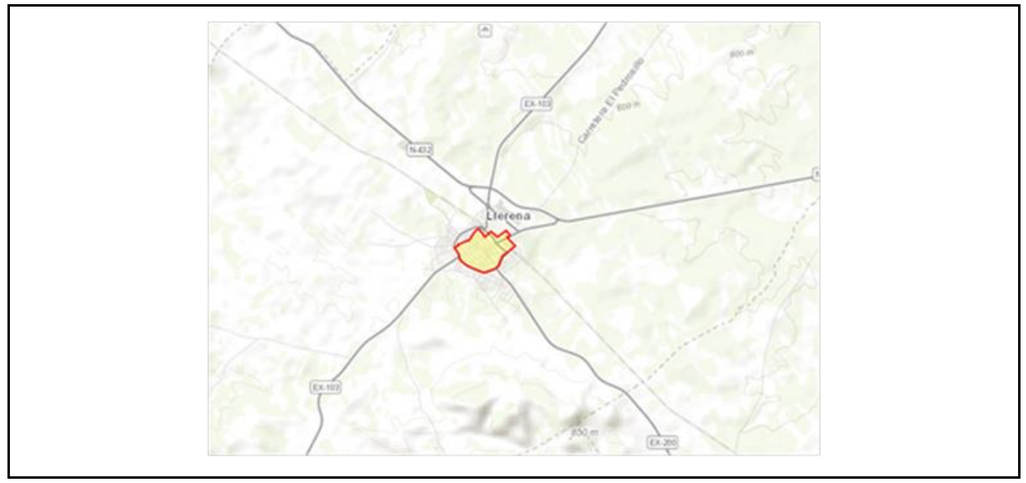
En esa zona el estudio informativo, en su Fase A, solamente contemplaba alternativas de trazado al sur de la población ya que los hipotéticos trazados por el norte atravesarían forzosamente la ZEPA "Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejos". Sin embargo, las alegaciones de varios particulares, del Ayuntamiento de Llerena y de los grupos políticos municipales se inclinaban en contra de las alternativas por el sur, pronunciándose por una nueva alternativa que atravesara esa ZEPA.

Incluso la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura (respondiendo a una cuestión formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Extremadura, sobre la viabilidad de esa hipotética alternativa al norte de Llerena) manifestó, mediante un escrito de 17 de septiembre de ese mismo año 2008, **considerando que el paso por la citada ZEPA causaría un menor impacto que el correspondiente a la alternativa al sur de Llerena.**

Considerando estos hechos, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental notificó el día 23 de febrero de 2010 a la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento que para poder emitir la Declaración de Impacto Ambiental se precisaba ampliar la documentación medioambiental y analizar el impacto de una nueva alternativa al norte de Llerena, redactando un Estudio de Impacto Ambiental Complementario al incluido en el Estudio Informativo.

Atendiendo dicha solicitud, se redactó un Estudio de Impacto Ambiental Complementario con la finalidad de determinar la viabilidad ambiental de las diferentes alternativas de trazado en el TM de Llerena. De dicho Estudio de Impacto Ambiental Complementario se concluyó que dado que la alternativa al norte de Llerena es más corta, más barata y de mejor trazado que la alternativa por el sur, obligada a rodear el núcleo urbano para evitar el paso por la ZEPA, y teniendo en cuenta los impactos ambientales analizados y el mencionado informe de la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental de la Consejería de Industria Energía y Medio Ambiente, de la Junta de Extremadura, **se propuso la adopción de ese trazado al norte de la población de Llerena.**

Posteriormente la alternativa Norte se ha visto reforzada por la designación de la ZEPA Colonias de Cernícalo Primilla de Llerena. Además, en el entorno de Llerena se instalaron en 2009 nidales artificiales en los postes de telefonía junto a la N-432 y en 2010 han criado en la mayor parte de ellos; se piensa que las parejas provienen de la propia ZEPA 'Colonias de Cernícalo Primilla de Llerena del Casco Urbano de Llerena.



Ámbito de aplicación de la ZEPA Colonias de Cernícalo Primilla de Llerena. Fuente: Formulario normalizado de datos de la Red Natura 2000.

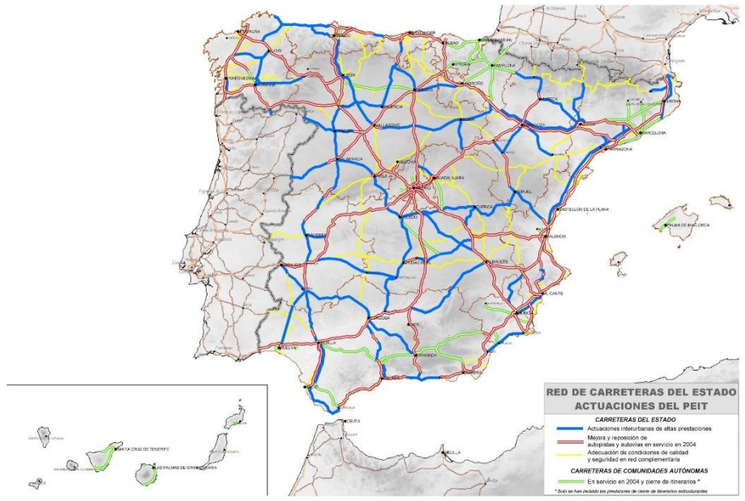
En el ámbito de estudio campea ampliamente (aunque las densidades de población son inferiores a las existentes históricamente) y anida a lo largo de todo el recorrido, incluso en zonas urbanas, dada su predilección por edificios en abandonados o en ruinas. De hecho, además de la ZEPA previamente mencionada de Llerena, existe otra en Zafra, debido a importantes anidamientos de esta especie en edificios antiguos. Según los datos del proyecto LIFE la zona al sur del casco urbano de Llerena y la Sierra de San Miguel es un área preferente de alimentación de esta especie por la diversificación de hábitats existente lo que condiciona la presencia de invertebrados que forman parte de su dieta básica.

Esta ZEPA forma parte del proyecto Life ZEPA URBAN de la comunidad autónoma de Extremadura, el cual se constituye por albergar áreas protegidas dentro de zonas urbanas. Se destaca la ZEPA de Llerena debido a su importancia en este estudio.

4. EXPOSICIÓN DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE JUSTIFICAN LA DECLARACIÓN DE INTERES GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La autovía Badajoz-Córdoba-Granada, de la que forma parte el tramo Badajoz-Espiel es una de las "Actuaciones interurbanas de altas prestaciones" previstas en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI).

.



Fuente: MFomento

Siendo el órgano promotor del proyecto, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, la legislación aplicable en materia de evaluación de impacto ambiental (E.I.A) será la de ámbito estatal: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

El seguimiento y evaluación ambiental corresponderá a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

En este caso tratándose de un proyecto se llevará a cabo la Evaluación de impacto ambiental, recogida en el Título II, Capítulo II de la mencionada ley.

Siguiendo el procedimiento indicado en la sección 1ª del capítulo II este capítulo, es necesario que el promotor elabore un estudio de impacto ambiental, el cual queda desarrollado en el anexo VI de la ley 9/2018. Posteriormente a este estudio (y anteriormente con carácter potestativo) se llevarán a cabo los demás trámites, informes y consultas especificados en la ley.

5. DATOS BÁSICOS

5.1. OROGRAFÍA

La carretera actual que une Badajoz y Córdoba, la N-432, en el tramo comprendido entre Badajoz y Espiel, es el eje que marca el entorno geográfico en el que estudiar nuevos trazados para una futura autovía. Inicialmente se toma un territorio aproximadamente rectangular el torno a la carretera, de algo más de 200 kilómetros de longitud (la distancia entre los extremos del tramo) y una anchura de unos 60 kilómetros.

El primer dato que se ha considerado en el estudio es la orografía de ese territorio, apreciándose que la zona central del mismo, por la que pasa la N-432, el relieve es relativamente llano, con una mayor altitud en el punto medio y con los puntos bajos en los extremos por donde discurren los ríos Guadiana, al oeste, y Guadalquivir al este. La línea divisoria entre las respectivas cuencas coincide sensiblemente con el límite entre las dos provincias de Badajoz y Córdoba, con una altitud predominante de 500 metros sobre el nivel del mar, descendiendo hacia los dos grandes ríos situados respectivamente a las cotas 200 y 100.

En los bordes de ese territorio rectangular, aparecen múltiples sierras de pequeña altura que apenas llegan a elevarse 200 ó 300 metros sobre la planicie del centro, destacando los macizos de Sierra Morena que se levantan en la zona oriental correspondiente a la provincia de Córdoba.

Ese conjunto de sierras y la forma en la que están alineadas, delimitan un área física de estudio, puesto que más allá de las mismas las alternativas de trazado de la autovía (además de los inconvenientes geométricos y constructivos que implicaría el paso por ellas) se alejarían excesivamente del itinerario actual y de los núcleos urbanos generadores de tráfico a los que la futura autovía pretende dar servicio.

La altitud de esas sierras que delimitan el área de estudio no alcanza los 900 metros sobre el nivel del mar, con un predominio de cotas máximas próximas a los 700 metros.

En el borde norte la alineación que cierra el valle está formada por la Sierra de San Serván al sur de Mérida, seguida por la Sierra de la Culebra, cerca de Alange. A continuación, están la Sierra grande de Hornachos, visible desde una amplia comarca, las sierras del Corcho y de la Pedriza, los Cuchillares de Calabar y de Roche, las sierras de Coscojo, Rayo y Castillo, de la Tejonera y Espartal, entre La Granjuela y Peñarrolla-Pueblonuevo, y la sierra de Murrio Alto, que cierra el valle del río Guadiato, ya cerca de Espiel.

Por el sur, la sucesión de cerros y sierras está formada por la Sierra de Alor, la Sierra de María-Andrés, la Sierra Caliza y la Sierra de Palacio, entre las que destacan las casas de Feria (Badajoz) y su castillo. Cerca de Zafra se encuentran la Sierra Gorda y la de Castellar, seguidas de la de Bienvenida, Calabozo, San Cristóbal y San Miguel y las Sierras de Reina y del Viento, junto a la antigua ciudad romana de Regina con los restos de su monumental teatro. Entrando en la provincia de Córdoba las estribaciones de Sierra Morena se acercan al valle del río Guadiato por el sur, con las sierras de los Santos, Gata, Buitrones, Boyera, Castillo y Navaobejo.

En el centro de ese territorio quedan las comarcas llanas por donde discurrirán los trazados alternativos de la autovía: En la zona extremeña son las de Tierra de Barros, en el triángulo Badajoz-Merida-Zafra y la de Campiña Sur, con pueblos como Azuaga, Llerena y Usagre. Al este, en tierra andaluza la comarca del Valle del Alto Guadiato acoge pueblos como Fuente Obejuna, Los Blázquez, Peñarrolla-Pueblonuevo o Belmez. En esas comarcas discurren los ríos afluentes del Guadiana, como el Guadajira y el Matachel y los afluentes del Guadalquivir, como el Bembezar y el Guadiato.

Diseminados en esos valles, aparecen cerros aislados de escasa altura, pero destacados sobre la planicie, que difícilmente resultarán afectados por los trazados. Entre ellos hay que mencionar la Sierra de Palacios, cerca de Belmez; Peñarrolla, al oeste del pueblo del mismo nombre; Cerro Chorobita, cerca de Llerena; Sierra de las Cabras, junto a Fuenteobejuna; Cerros del Risco, de la Navarra, Ducado, Peña de los Ladrones, etc, entre los núcleos urbanos de Los Blázquez y Peraleda de Zaucejo; Sierra de los Olivos, entre Zafra y Los Santos de Maimona, etc.

En el plano adjunto se aprecia el conjunto de las sierras mencionadas y cómo han marcado el borde territorial de la zona de estudio.

5.2. CLIMATOLOGÍA

Las áreas de las provincias de Badajoz y Córdoba, afectadas por el estudio tienen un clima que oscila entre continental y mediterráneo.

En el borde occidental se hace sentir la influencia del aire húmedo que ocasionalmente llega del Atlántico, asociado a los sistemas nubosos que penetran por territorio portugués. En el extremo oriental las masas de aire cálido que proceden de África no encuentran barrera orográfica alguna en su recorrido desde el Golfo de Cádiz hasta Córdoba. Esos vientos recogen la humedad que el océano les proporciona, junto a la costa africana, convirtiéndose en masas de aire húmedas y cálidas, que cuando descargan sus precipitaciones lo hacen de manera continuada y abundante, pero la mayoría de las veces llegan deshidratados a esta zona de la provincia. En ambos lados los inviernos son suaves, frente a veranos muy secos y calurosos; el periodo de lluvias suele desarrollarse en otoño y primavera. No obstante, dependiendo de la comarca, por condicionantes de tipo orográfico y fluvial, podría clasificarse el clima como mediterráneo.

La franja norte de la zona de estudio obedece a la región climática mediterránea, que se caracteriza en años normales por poseer altas precipitaciones y bajas temperaturas durante el invierno, que contrastan con veranos muy secos y calurosos, marcando un fuerte contraste que queda de manifiesto en los cursos de agua, que presentan una gran estacionalidad anual, en periodos normales; si bien cabe también destacar, que periódicamente, aunque no con una gran precisión, se padecen sequías que pueden llegar a alcanzar varios meses y años

Las zonas central y sur del área de estudio corresponden a clima continental, tiene inviernos suaves, frente a veranos muy secos y calurosos. Hay actividad tormentosa en junio y septiembre especialmente en zonas montañosas próximas a los embalses. El verano es largo, caluroso y duro de mayo a septiembre, con máximas absolutas de 41º a 44º y mínimas que no bajan de los 22º. Las lluvias de verano son prácticamente nulas, salvo algunos chubascos tormentosos aislados.

Salvo la favorable influencia de los temporales atlánticos, vientos W y SW, la zona tiene marcados efectos continentales con ambientes extremos y excesos hacia el calor y hacia el frío. Los vientos del sur, que en ocasiones provienen de la zona del Sahara, llegan a la región muy deshidratados y cargados de polvo. Los vientos de procedencia mediterránea, del E y SE, son muy cálidos, con un efecto terral.

La precipitación anual media en la zona de estudio es del orden de 500 a 600 mm, siendo las comarcas mas secas la Tierra de Barros y las Vegas del Guadiana así como la zona perteneciente a la provincia de Córdoba. Las abundantes precipitaciones en otoño y los veranos tan secos originan que el régimen de los ríos presente fuertes contrastes, pasando de tener cauces secos a provocar inundaciones.

Las temperaturas son suaves con una media anual de 16º C y una máxima media de 24º a 26º y una mínima de 11 a 12º. Se van haciendo más extremas al desplazarse hacia el este.

Las tormentas estivales no son muy frecuentes. El granizo no reviste tampoco el peligro que tiene en otras comarcas.

Los embalses de regadío del Plan Badajoz, han cambiado el mesoclima de amplias comarcas. Los grandes cuerpos de agua han suavizado las temperaturas invernales y han aportado gran contenido de humedad, aumentando en forma notoria la frecuencia e intensidad de las nieblas.

5.3. RED HIDROGRÁFICA

5.3.1. RIOS Y ARROYOS

La zona de estudio está delimitada por el río Guadiana al norte y la divisoria entre las cuencas del Guadalquivir y el Guadiana al sur.

La cuenca del Guadiana es abierta y extensa, sus vegas alcanzan anchuras de 15 km. Por el Portillo del Cíjara penetra el Guadiana en Extremadura, cambiando sus aguas de dirección. El río se define como irregular, de llanura y con un caudal escaso. Permite un aprovechamiento de sus aguas para regadío.

El Plan Badajoz, que riega ya más de 80.000 Ha, se ha dividido en dos zonas: La Vega Alta (canal de Orellana), a la que corresponden los pueblos de Villanueva de la Serena y Don Benito, bastante separados del río y las Vegas Bajas (canales de Lobón, Alange y Montijo) que comprenden la ciudad de Badajoz y Montijo. Separando ambas vegas aparece el cabezón granítico de Mérida.

Las aportaciones principales que recibe el río Guadiana son, por la margen derecha la de los ríos Ruecas y Gévora y por la izquierda la de los río Zújar y Matachel.

Los afluentes del Guadiana por la izquierda en la zona de estudio son los siguientes:

Olivenza, Calamón, Rivilla, Entrin Verde, Guadajira, Matachel, Zújar y Guadamez.

Parte de las cuencas de los ríos Viar, Guadiato y Bembézar, se internan en Andalucía y afluyen al Guadalquivir.

No existen grandes ríos en la zona de estudio y solo se puede destacar como más importante el discurrir del río Zújar que atraviesa la comarca de La Serena y hace frontera con la provincia de Córdoba.

En el centro geográfico de la baja Extremadura se encuentra un territorio definido entre las Vegas Altas del Guadiana al norte, Tierra de Barros al oeste, La Serena al este y al sur la Campiña y Tierras de Zafra: Es la comarca del **río Matachel.** Éste recoge los aportes de otras cuencas como el Retín, Valdemedé, Bonhabal, San Juan, Usagre, Culebras, Conejo, Boroz Y Palomillas.

Constituye la principal arteria fluvial de la comarca de la Tierra de Barros, en torno al cual se articula una serie de arroyos estacionales. La dirección principal del río está marcada por las elevaciones montañosas, Sierra de Pinos y Sierra Grande. La falda oriental de esa sierra vierte al arroyo Palomillas, cuyo curso es paralelo al del Matachel hasta su desembocadura en el embalse de Alange. Una pequeña superficie de esta falda vierte al Guadamez ya en el límite con la comarca de La Serena. La falda occidental vierte directamente al Matachel al oeste del cual los arroyos Botos, Bonhabal y Valdemedel recogen todas las aguas del sector occidental de la Tierra de Barros.

El afluente más caudaloso del Guadiana es el **río Zújar.** Tiene una longitud de 214 km y dispone de una amplia cuenca. Su caudal es bastante irregular por las características pluviométricas de la zona. Entre sus afluentes y subafluentes destacan el Guadámez y el Ortiga.

El **río Guadiato** es totalmente cordobés; se encuentra regulado en su cuenca alta por el embalse de Sierra Boyera, cuyas aguas abastecen la zona norte de Córdoba y a poblaciones situadas, incluso, en la cuenca del Guadiana. En su curso medio está emplazado el embalse de Puente Nuevo y, en el curso bajo, el de La Breña. Las principales poblaciones de la zona son Fuenteobejuna, Bélmez y Villaviciosa de Córdoba.

El **río Bembezar** circula por las provincias de Badajoz, Córdoba y Sevilla. El embalse del mismo nombre, que alimenta a los canales de riego de su zona regable, es el único existente en la zona. El principal núcleo de población es Azuaga, situado en la provincia de Badajoz.

5.3.2. PRESAS EXISTENTES

Se destacan los siguientes embalses y presas de regadío del Plan Badajoz, así como los embalses existentes de la Junta de Extremadura y algunos particulares como es el caso de los cuerpos de agua adosados a explotaciones mineras.

Presa de Alange

Está situada en las estribaciones de Peñas Blancas, entre las localidades de Alange y Palomas; sus aguas proceden del río Matachel. Fue inaugurada en el año 1990. Sus accesos son complicados, excepto en la zona de huertos inundados. La presa tiene un altura de 67 m y una longitud de 772 m , su superficie es de 5050 Ha y su capacidad máxima es de 851.66 Hm^3. Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadiana-MIMAN

Presa del Parque Natural de Berlanga

Está situada en la localidad de Berlanga, en un precioso paraje del parque natural, cerca de Ahillones y Azuaga. Sus aguas se suministran del arroyo Culebras y del regato de Valdealacranes. La presa es de pequeñas dimensiones y fue construida a principio del año 1990.

Presa de Burguillos del Cerro

Está situada a 3.5 km de Burguillos del Cerro y a 9 km de Salvatierra de los Barros.Se construyo en 1993. Desde ésta se divisa el Castillo de Burguillos de origen musulmán.

Presa de La Albuera de Feria

La distancia de esta presa a la localidad de Feria es de 2 km y a la Parra 7 km. Está encajonada entre dos sierras, suministrándole el agua el arroyo de Los Galgos y La Ribera de Feria. Su capacidad máxima es de 0.95 Hm^3. Pertenece al Ayuntamiento de Almendralejo.

Se construyó en 1747 y se reformó en 1790, 1800 y 1950.

Presa de La Albuera de Castellar

Se encuentra a 5 km de Zafra y fue construida en 1974. Se surte de la Ribera de Alcoera y de la Ribera de Playón.

Presa de Jaime Ozores o Guadajira

Está emplazada en las estribaciones de Sierra Gorda y la sierra Vieja, a 5 Km de La Lapa y a 15 km de Salvatierra de Los Barros. Le suministra agua el río Guadajira y ésta surte agua para el consumo de Almendralejo. Su capacidad máxima es de 1.47 Hm^3. Pertenece al Ayuntamiento de Almendralejo.

Presa de Llerena

Está situada a 7 km de Higuera de Llerena. Le suministra agua el arroyo Romazul y ésta a su vez surte agua a Llerena, Higuera de Llerena y otras pequeñas poblaciones de los alrededores. Su capacidad máxima es de 9.02 Hm^3. Pertenece a la Junta de Extremadura.

Presa de Los Molinos del Matachel

Situada en el triángulo de las poblaciones de Hornachos, Villafranca de Los Barros e Hinojosa del Valle-Ribera.

Se suministra del río Matachel, en las estribaciones de las sierras de los Hornachos y Los pinos.

Las características de la presa son: 35 m de altura, 305 m de longitud, 34 hm ³ y una superficie de 387 Ha. Su capacidad máxima es de 15.00 Hm³. Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Guadiana-MIMAN

Presa de Nogales.

Situada en las estribaciones de La Sierra de María, entre Nogales y Salvaleón, a 6 Km de ambas localidades, le suministran agua el río Entrín y la Ribera del Nogales. Su construcción finalizó en el año 1990. Su capacidad máxima es de 9.02 Hm³. Es de la Junta de Extremadura.

Presa de Sotillo

Es una presa muy estrecha de superficie al estar encajonada entre dos cerros en las estribaciones de la sierra del Recuerdo aproximadamente a 12 km de Azuaga y a 13 km de Malcocinado.

Presa de Valencia del Ventoso

Distante de dicha localidad 4 km, le suministra sus aguas el río Ardila. Es un paraje muy agreste y pedregoso, presenta mucha flora y arboleda.

Presa de El Rosal.

Su capacidad máxima es de 1.72 Hm³. Es un embalse Particular

Piedra Aguda.

Su capacidad es de 16.3 Hm³ y se surte del río Olivenza. Pertenece a la Junta de Extremadura.

Presa de Puente Nuevo

Su capacidad es de 281.7 Hm³, se surte del río Guadiato.

5.3.3. PRESAS FUTURAS

Destacan las siguientes presas de la Confederación Hidrográfica del Guadiana:

Presa Calamón cuya capacidad máxima estará en torno a 15 Hm³ (horizonte 20 años)

Presa de Villalba de Barros cuya capacidad máxima estará en torno a 80 Hm³ (horizonte 20 años)

A continuación se presenta un plano con la red hidrográfica de la zona de estudio y dos planos con información gráfica de las presas existentes.

5.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El estudio se ha iniciado con el análisis de la cartografía geológica del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) del IGME, existente a escala 1: 50.000 completado con los datos obtenidos de la documentación geológica y geotécnica recopilada.

Para clarificar el trabajo, que se desarrolla en una zona de geología compleja, se ha realizado una profunda labor de síntesis de las formaciones geológicas, agrupando las que presentan características relativamente similares desde el punto de vista geológico – geotécnico. Las agrupaciones realizadas se han denominado Grupos Litológicos.

En una fase posterior se ha profundizado en la labor de síntesis y se han definido 6 Unidades Geotécnicas, relacionando los grupos con características geotécnicas similares. Para cada Unidad se han valorado las dificultades geotécnicas que pueden presentarse en relación con las principales unidades de obra: desmontes, rellenos, estructuras y túneles. La valoración se ha realizado en una escala de 1 a 10, agrupándose los valores en cinco grados de dificultad: Muy bajo, Bajo, Bajo – Medio, Medio y Alto.

Toda la documentación se recoge en el Anejo nº 4 Geología y Geotecnia.

5.4.1. ESQUEMA GEOLÓGICO

La zona de estudio constituye una extensa área, cuyo sustrato rocoso, forma parte de una gran Unidad geológica que recibe el nombre de Macizo Ibérico. Dentro de él se han definido divisiones en seis zonas con similares características estratigráficas, estructurales, magmáticas y metamórficas. De estas zonas, el área de estudio incluye parte de dos, la Zona Centroibérica y la Zona de Ossa – Morena.

Cada una de estas grandes Zonas del Macizo Ibérico se estructura a su vez en otras subdivisiones de rango menor, cuya síntesis se refleja en la figura adjunta, denominada Esquema Geológico General. En ella se han indicado las unidades estructurales y los accidentes tectónicos principales.

Existen otras posibles subdivisiones en grandes Dominios litoestratigráficos, que no coinciden exactamente con las zonas definidas anteriormente. Esta división en Dominios se considera adecuada para la descripción de las formaciones estratigráficas de la zona de Ossa – Morena, por lo que también se incluyen en la citada figura. Estos dominios reflejan grandes líneas generales de sedimentación, facies de metamorfismo o litología, sin que lleguen a existir unos límites exactos entre ellos. Como se observa en la figura,

aproximadamente, la mitad del área de estudio, situada en el lado NE, corresponde a la zona Centroibérica, mientras que la mitad situada en el lado SO corresponde a la Zona de Ossa Morena.

Sobre el sustrato indicado se han depositado, en algunas zonas, materiales de edad Terciario y Cuaternario, que rellenan cuencas sedimentarias más recientes. La más importante de estas cuencas está situada en el extremo Noroeste del área de estudio, donde se localiza la cuenca del Guadiana.

En la Zona Centroibérica se diferencian dos grandes dominios principales, el dominio del Ollo de Sapo (alejado de la zona de estudio) y el dominio Esquisto – Grauváquico, cuya zona más meridional forma parte de la zona más nororiental del área de estudio. La serie estratigráfica de este dominio se inicia con dos unidades de edad Precámbrico – Cámbrico Inferior. La denominada Unidad inferior está formada por una sucesión de lutitas y areniscas con algunos niveles intercalados de conglomerados, niveles caóticos (brechas) y algunas capas vulcanoclásticas, situadas principalmente hacia el techo de la serie. La unidad superior es fundamentalmente pelítica con varios niveles de lutitas negras, conglomerados y areniscas, junto a la presencia de calizas y niveles olistostrómicos discontinuos, intercalaciones de fosfatos y rocas volcánicas y volcanoclásticas.

En la Zona Centroibérica se ha emplazado un volumen importante de rocas magmáticas, principalmente de edad Varisca, aunque también se produjeron intrusiones de edad anterior y posterior. Varias de estas intrusiones, así como numerosos diques de rocas filonianas asociadas se encuentran dispersas en la zona de estudio.

Entre las intrusiones anteriores a la orogenia varisca, se pueden citar las rocas básicas e intermedias del macizo de Mérida, situadas al norte de la zona de estudio. Están formadas por gabros, dioritas y tonalitas.

El principal macizo ígneo de la zona Centroibérica existente en el área de estudio es el Batolito de los Pedroches, situado al NE de la misma. Está formado por dos unidades plutónicas, la unidad granítica y la unidad granodiorítica que presentan similares características geotécnicas.

La Zona Ossa-Morena forma parte de la denominada rama meridional del Orógeno Varisco. Se trata de un bloque continental que se suturó con la Zona Centroibérica y con la Zona Sudportuguesa durante la Orogenia Varisca. Se caracteriza por la presencia generalizada de foliaciones tectónicas sinmetamórficas y abundante magmatismo. Dentro de esta zona pueden considerarse los siguientes dominios:

El dominio de Obejo – Valsequillo que está delimitado por el batolito de los Pedroches al Norte y por la cuenca carbonífera del Guadiato – Peñarroya al Sur. Los materiales que afloran en este dominio se han descrito en el apartado anterior. En resumen, los materiales más antiguos datados son Precámbricos y se caracterizan por la presencia de micaesquistos, areniscas, cuarcitas y anfibolitas con intercalaciones volcánicas. Por encima se sitúan las cuarcitas armoricanas ordovícicas. El Devónico se caracteriza por presentar facies hercínicas de calizas nodulosas y pizarras con graptolites.

El dominio de Valencia de las Torres – Cerromuriano, tendría como límite Sur la Falla de Azuaga, por lo que incluiría las dos áreas que actualmente reciben la denominación de Unidad alóctona meridional, correspondiente a la zona Centroibérica (donde se localiza la cuenca carbonífera del Guadiato – Peñarroya con importantes acumulaciones de carbón) y la zona de Cizalla Badajoz – Córdoba, que corresponde ya plenamente a la Ossa – Morena. En esta última zona, la característica principal es la presencia de una importante faja de rocas de cizalla.

El dominio de Sierra Albarrana está delimitado al Sur por la falla de Malcocinado y está constituido por materiales precámbricos y carboníferos. Las rocas precámbricas son fundamentalmente cuarcitas, neises, anfibolitas y micaesquistos que afloran en el núcleo del anticlinal de Sierra de Albarrana. Las rocas del carbonífero son de naturaleza detrítica con capas de carbón del carbonífero inferior y se sitúan discordantes sobre los materiales precámbricos.

El dominio de Zafra – Alanís está limitado al Sur por el afloramiento de materiales precámbricos del anticlinorio de Olivenza – Monesterio. La estructura del dominio es de un gran sinclinorio con extensos afloramientos precámbricos en el flanco NE y paleozoicos en las partes centrales. El Precámbrico está constituido por la Serie Negra y por el complejo superior volcano-sedimentario. Los materiales paleozoicos pertenecen al Cámbrico, con materiales de la serie detrítica inferior, la formación Torreárboles y un conjunto volcanosedimentario.

El dominio de Olivenza – Monesterio comprende materiales del Precámbrico y Cámbrico Inferior, que constituyen el núcleo del anticlinorio de Olivenza – Monesterio. En este dominio se diferencian núcleos metamórficos de alto grado con neises, anfibolitas, micaesquistos y migmatitas sobre los que se encuentra la Serie Negra y la formación Torreárboles.

La Cuenca Terciaria del Guadiana es una depresión en la penillanura, que se rellenó en una situación de confinamiento a lo largo del Terciario. Una vez finalizado el relleno, y condicionado por bajas pendientes desarrolladas, se formaron grandes lagunas que con evaporaciones posteriores, permitió la precipitación de calizas (caleños). La disolución de las costras calcáreas propicia la aparición de los suelos rojos y dolinas. En etapas posteriores, se inicia el encajamiento de los cursos fluviales actuales y la configuración de los valles como se ven en la actualidad. El curso actual del río Guadiana atraviesa la cuenca por su zona central.

Existen otros recubrimientos de materiales terciarios y cuaternarios, presentes de forma localizada en diferentes cuencas de menor extensión, dispersas a lo largo de la zona de estudio.

5.4.2. ESTRUCTURA Y TECTÓNICA.

Estructuralmente, la parte de la Zona Centroibérica afectada por la zona de estudio se puede diferenciar en tres áreas, el Batolito de Los Pedroches, el dominio del Anticlinorio de Peraleda y la Unidad Alóctona Meridional, pertenecientes todas ellas al dominio Esquisto – Grauváquico.

El batolito de los Pedroches presenta una red de fracturación con direcciones predominantes NO-SE, NNO-SSE y N-S.

El dominio del Anticlinal de Peraleda está condicionado por grandes pliegues de dirección predominante NO-SE. También está afectada por fracturas, con mayor continuidad las que presentan la misma orientación, entre las que destaca la falla de Peraleda.

La Unidad Alóctona Meridional, corresponde a los terrenos deformados sobre el cabalgamiento de Espiel. También presenta la misma orientación NO-SE con importantes fallas en la misma dirección como la falla de Hornachos y la falla de Matachel, que constituye el límite meridional de la unidad.

La estructura general de la Zona de Ossa – Morena se debe a la superposición de varias etapas de deformación variscas, que incluyen el desarrollo de un metamorfismo de bajo o muy bajo grado. Las principales estructuras que se generan son las siguientes:

Pliegues acostados vergentes al SO. La principal estructura de esta fase es el Anticlinal de Olivenza, en cuyo núcleo afloran rocas de la Serie Negra.

Cabalgamientos hacia el SO. La principal de estas estructuras es el cabalgamiento Olivenza – Monesterio.

Fallas normales de bajo ángulo. Corresponde a una tectónica regional transtensiva en la que la estructura más importante fue el cizallamiento extensional oblicuo que dio origen a la zona de Cizalla Badajoz – Córdoba.

Pliegues rectos. Su forma varía desde abiertos a apretados. En general presentan una esquistosidad de plano axial.

Fallas tardihercínicas: Los pliegues rectos están cortados en ocasiones por fallas inversas de alto ángulo. Una de estas fallas limita por el NE el afloramiento de los Santos de Maimona.

Las grandes estructuras descritas forman la estructura tectónica general de la Zona de Ossa – Morena. Sin embargo, dentro de ella, existen algunas zonas de estructura más compleja.

5.4.3. GRUPOS LITOLÓGICOS.

Todas las formaciones diferenciadas en la cartografía geológica existente en el mapa geológico a escala 1:50.000 MAGNA (1.293 formaciones), correspondiente a la zona de estudio, se han sintetizado en diecinueve grupos litológicos, de características semejantes.

Grupo 1. Granitos y rocas ígneas.

En este grupo se han incluido las rocas ígneas en sentido amplio. De esta forma, se pueden encontrar dentro de este grupo las siguientes litologías: granitos, granitoides, dioritas, gabros, pórfidos, diabasas, granodioritas, tonalitas y rocas básicas y ultrabásicas. Sin embargo, la litología más extendida corresponde a los granitos, en sentido estricto.

Estos materiales están muy representados a lo largo del área de estudio, En el siguiente cuadro se especifican los PK Alternativa C1 en los que estos materiales forman el sustrato de autovía, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 1		
PK inicio	**PK final**	**Longitud (m)**
34+500	38+200	3700
118+450	124+250	5800
147+950	148+100	150
157+450	159+500	2050

Grupo 2. Neises y anfibolitas.

En este grupo se han incluido tanto los afloramientos de grandes dimensiones de neises y anfibolitas como las inclusiones de éstos en pizarras, areniscas y otros materiales, siempre que estas inclusiones posean dimensiones cartografiables a escala 1:50.000.

Estos materiales tan solo afloran en tres zonas, si bien, representan una extensión importante. Los grandes afloramientos se encuentran en los alrededores de Mérida, en la franja de dirección NO – SE entre las poblaciones de Aceuchal y El Entredicho y al sur de Fuente de Cantos.

En el siguiente cuadro se especifican los PK en los que estos materiales forman el sustrato de la Alternativa C2, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 2		
PK inicio	**PK final**	**Longitud (m)**
134+150	144+650	10500
145+150	145+550	400
145+550	146+450	900
161+300	161+450	150
162+300	168+150	5850

Grupo 3. Diques.

Dentro de este grupo litológico se han incluido todas las litologías que en las Hojas MAGNA se han clasificado como diques. Por este motivo, la naturaleza litológica de los materiales presentes en este grupo es muy variada. Entre todas las litologías destacan:

Diabasas, diques de pegmatitas, pórfidos, diques de granito y aplíticos, diques de cuarzo, lamprófidos, serpentinitas, diques de riolitas, diques ácidos y básicos, diques de metagabros.

Geográficamente no se puede hablar de una mayor presencia de afloramientos de diques. Estos están relacionados principalmente con la presencia de rocas ígneas (grupo 1). La superficie de cada uno de estos diques es relativamente reducida en la mayor parte de los casos.

Grupo 4. Mármoles.

Se trata de un grupo litológico muy homogéneo y poco representado dentro del área de estudio. Tan solo existen dos zonas en las que los afloramientos de mármoles son representativos. El mayor de ellos se localiza en el entorno de Fuente del Maestre. El siguiente en extensión se localiza en la ciudad de Badajoz. En el área de estudio se encuentran otros afloramientos marmóreos de dimensiones reducidas, como los existentes en las proximidades de Fuente del Arco.

Grupo 5. Calizas y dolomías.

Este grupo litológico se localiza en dos zonas principales. La primera se encuentra en las proximidades de Mérida. La segunda, donde se localizan los afloramientos de mayor representatividad de calizas y dolomías, dentro del área de estudio, se localiza en una gran franja de dirección NO – SE, entre Valverde de Leganés y Fuente del Arco.

En el siguiente cuadro se especifican los PK en los que estos materiales forman el sustrato de la Solución C2, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 5		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
58+150	58+250	100
66+450	67+850	1400
71+750	94+600	22850
95+000	97+250	2250
97+950	101+300	3350
101+750	110+800	9050

Grupo 6. Esquistos.

Este grupo, junto con las pizarras (grupo 7) y cuarcitas (grupo 8), constituyen los que más extensión presentan en la zona de estudio. Es en estos grupos, principalmente entre los materiales pertenecientes al Precámbrico, donde más dificultades se encuentran en establecer una buena correlación entre las diferentes hojas de cartografía geológica del MAGNA, como consecuencia de los diferentes matices que presentan los materiales.

En el siguiente cuadro se especifican los PK en los que estos materiales forman el sustrato de la Solución C2, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 6		
PK inicio	**PK final**	**Longitud (m)**
144+650	145+150	500
149+100	149+650	550
149+800	153+200	3400
153+950	154+500	550
155+650	157+050	1400
159+500	159+850	350
160+050	160+600	550
160+800	161+300	500
161+500	162+300	800
184+550	186+650	2100

Grupo 7. Pizarras.

Las pizarras son los materiales paleozoicos más representados dentro del área de estudio. Los afloramientos se caracterizan por presentarse en varios dominios estructurados en bandas alargadas de no más de un par de decenas de kilómetros de anchura por cerca de una centena de kilómetros de largo y

siempre con dirección estructural NO – SE, que es la dirección predominante de las estructuras originadas durante la orogenia Varisca. Estos materiales presentan, en general, una menor resistencia a la erosión, por lo que suelen formar zonas de relieves más suaves y llanos. Es relativamente frecuente que estos materiales se encuentren recubiertos por sedimentos terciarios y cuaternarios de espesor variable.

En el siguiente cuadro se especifican los PK en los que estos materiales forman el sustrato de la Solución C2, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 7		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
38+200	45+850	7650
54+600	61+850	7250
67+850	71+750	3900
94+600	95+000	400
97+250	97+950	700
101+300	101+750	450
111+600	118+450	6850
124+650	132+650	8000
168+150	184+550	16400
186+550	199+180	12630

Grupo 8. Cuarcitas.

Los grandes afloramientos de cuarcitas se encuentran limitados geográficamente a una franja situada al NO del área de estudio, perteneciente al Dominio de Obejo – Valsequillo, y localizada en el entorno de Retamal de Llerena. Es frecuente, dada la mayor resistencia de las cuarcitas frente a otros materiales, que este grupo de origen a resaltes topográficos en el terreno y constituya el área fuente de materiales, para los canchales y pedrizas que se desarrollan en las faldas de sierra. La edad de estas cuarcitas, dentro de este dominio, es devónica. A lo largo de todo el área de estudio son frecuentes otros afloramientos dispersos de cuarcitas de menor entidad, que se presentan como intercalaciones dentro de otros materiales con tamaños que en ocasiones no permiten su representación en la cartografía geológica.

Grupo 9. Areniscas, metaareniscas y grauvacas.

Este grupo está compuesto por areniscas y rocas afines. Se trata de un grupo que no se encuentra excesivamente representado dentro de la cartografía geológica de síntesis. Se han cartografiado areniscas en todas las grandes unidades descritas en el grupo litológico 7. De entre ellos, los afloramientos más representativos se localizan en los dominios Zafra – Alanís, Olivenza - Monesterio y Obejo – Valsequillo.

Este grupo, aparece asociado frecuentemente a las pizarras y cuarcitas de los grupos anteriores dándose en muchos casos falta de correlación entre las diversas hojas MAGNA como consecuencia de los diferentes matices observados por los distintos autores.

Grupo 10. Conglomerados.

Se trata de un grupo muy poco representado dentro de todo el área de estudio. Generalmente los afloramientos de conglomerados son intercalaciones dentro de areniscas y pizarras pertenecientes a los otros grupos y aparecen de forma dispersa en toda el área de estudio. El afloramiento más destacado pertenece al Carbonífero del valle del río Guadiato, entre Peñarroya - Espiel. Se trata de una banda de 1 ó 2 km de ancho por unos 30 Km. de longitud que afloran entre el embalse de San Pedro y el embalse de Pueblo Nuevo. Los materiales que los componen tienen origen totalmente continental y contienen la mayor parte de las minas de carbón, tanto a cielo abierto como de interior.

Grupo 11. Volcanitas.

Las vulcanitas siguen el mismo esquema que los otros grupos paleozoicos descritos anteriormente. Los afloramientos se disponen en franjas alargadas de dirección NO – SE dentro de los diferentes dominios estudiados e interestratificados entre el resto de grupos paleozoicos. Los materiales incluidos son básicamente cineritas, tobas, volcanitas, serpentinitas, andesitas, espilitas y pórfidos.

En el siguiente cuadro se especifican los PK en los que estos materiales forman el sustrato de la Solución C2, bien sea en afloramiento o con pequeños recubrimientos de terciario o suelos.

GRUPO LITOLÓGICO 11		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
45+850	54+600	8750
58+400	58+450	50
60+100	60+600	500
110+800	111+600	800
146+450	147+950	1500
148+100	149+100	1000
149+650	149+800	150
153+200	153+950	750
154+500	155+650	1150
157+050	157+450	400
159+850	160+050	200
160+600	160+800	200

Grupo 12. Costras calizas terciarias y cuaternarias y formaciones carbonatadas recientes.

En este grupo se han incluido las calizas terciarias y aquellas costras calcáreas, generalmente cuaternarias, de entidad que se describen en la cartografía MAGNA. Generalmente estos afloramientos son de reducido tamaño, no siendo cartografiables en muchos casos. Los mayores afloramientos se dan en los alrededores de Torremejía, al Sur de Mérida. Están caracterizados por no presentar espesores superiores a 2 m y tener un origen lacustre somero con episodios de mayor energía. La secuencia típica de estor carbonatos se inicia con un nivel de carbonatación basal. Como término intermedio presentan carbonatos pulverulentos y finaliza la serie con carbonatos laminares. La edad de esta secuencia típica de Torremejía es Mioceno Terminal.

Estos materiales son cruzados por la traza en una pequeña zona localizada entre el PK 117+000 y 117+450.

Grupo 13. Terciario detrítico.

Se trata de uno de los grupos más representados en todo el ámbito de estudio. Como se puede apreciar en la cartografía geológica de síntesis, no existe una buena correlación en la unión de las diferentes hojas MAGNA, dada la dificultad de separar según los autores las diferencias granulométricas entre los materiales de este grupo y los de otros grupos terciarios, principalmente el de predominio arcilloso (grupo 14) y el de rañas (grupo 15).

En el siguiente cuadro se indican los PK en los que la traza cruza sobre estos materiales.

GRUPO LITOLÓGICO 13		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
0+000	11+950	11950
128+200	128+550	350
131+000	132+650	1650

Grupo 14. Terciario arcilloso.

Análogamente al grupo anterior, la distribución de los materiales pertenecientes al terciario arcilloso se centra en las Vegas Bajas y en los alrededores de la llanura de Maguilla. Como ya se comentó en el apartado anterior, la concordancia entre las diferentes hojas MAGNA no es precisa, por lo que en la fase actual del Estudio Informativo, se ha mantenido el criterio de los autores de las mismas. Posteriormente, en las zonas afectadas por los corredores que se estudien, se definirán los contactos precisos entre los grupos litológicos.

En el siguiente cuadro se indican los PK en los que la traza cruza sobre estos materiales.

GRUPO LITOLÓGICO 14		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
11+950	34+500	22550
111+600	114+950	3350
132+650	137+650	5000

Grupo 15. Rañas.

Las rañas son sedimentos detríticos groseros Pliocuaternarios formados por gravas y arenas rojas. Las gravas suelen ser de naturaleza cuarcítica y subredondeadas y con tamaños que oscilan entre 3 y 8 cm. Ocasionalmente, pueden apreciarse niveles de arenas, limos y arcillas rojizas con clastos aislados de varios centímetros. Forman mantos de derrubios que recubren tanto los pedimentos, desarrollados sobre las rocas del sustrato, como los sedimentos de las depresiones terciarias. Los afloramientos están muy repartidos en toda la zona de estudio. La diferenciación de este grupo de los dos grupos anteriores, (grupos 13 y 14), es complicada. Por este motivo la correlación entre unas hojas y otras presenta discrepancias.

En el siguiente cuadro se indican los PK en los que la traza cruza sobre estos materiales.

GRUPO LITOLÓGICO 15		
PK inicio	**PK final**	**Longitud (m)**
4+000	4+600	600
5+000	5+700	700
7+400	7+600	200
20+100	20+500	400
23+000	28+900	5900
31+400	32+300	900
75+750	76+200	450
77+000	77+300	300
78+500	79+000	250
79+600	80+800	1200
115+050	117+000	1950
117+450	118+500	1050
167+950	182+000	14050
183+950	184+150	200

Grupo 16. Glacis, depósitos de arroyada y suelos residuales.

Estos depósitos de edad cuaternaria y ocasionalmente pliocuaternaria, se localizan dispersos a largo de toda la zona de estudio. Generalmente se han incluido dentro de este grupo los sedimentos de aquellas zonas topográficamente planas y una red de drenaje incipiente. Estos materiales presentan una abundante matriz limoarcillosa, con una proporción variable de cantos subredondeados de entre 2 y 20 cm de tamaño. Puntualmente se encuentran cementados por materiales carbonatados.

Dentro de este grupo también se incluyen depósitos de suelos residuales, formados como resultado de la alteración de los materiales inferiores, con un escaso o nulo transporte por procesos de arroyada. Su composición es variable en función de las rocas y materiales subyacentes. A grandes rasgos se distinguen los siguientes tipos de suelos:

- Predominio de gravas de cuarcita y en menor medida por gravas de pizarra y caliza, cuando los materiales inferiores son rocas del zócalo paleozoico y precámbrico.
- Suelos de arenas de meteorización cuando el área fuente está formada por granitos.
- Suelos arcillosos, con gravas procedentes de los niveles compactados carbonatados, en los depósitos desarrollados sobre materiales terciarios
- Suelos formados por una matriz arcillo – arenosa con gravas y bolos redondeados de cuarcita cuando proceden de la alteración de terrazas cuaternarias.

En el siguiente cuadro se indican los PK en los que la traza cruza sobre estos materiales.

GRUPO LITOLÓGICO 16		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
20+500	22+000	1500
29+200	31+400	2200
32+300	36+300	4000
53+000	57+000	4000
74+400	75+250	850
79+000	79+600	600
80+150	80+500	350
84+650	85+100	450
88+900	91+500	2600
118+850	119+150	300
124+250	124+650	400
166+300	166+850	550

Grupo 17. Coluviales. Piedemonte.

Se trata de materiales detríticos más o menos groseros, depositados en las proximidades del área fuente del material. La granulometría de los cantos varía desde los tamaños tipo bloques (superiores en algunos casos a 1 m^3) hasta tamaño grava fina, mientras la arena y finos constituyen la matriz y también niveles locales de pequeño espesor.

Geográficamente, se localizan bordeando las principales zonas de sierra, factor este que condiciona la naturaleza de los cantos. Por regla general, estos materiales pasan lateralmente a materiales más finos y en zonas topográficamente más bajas, formando parte de los glacis.

Grupo 18. Terrazas.

Se trata de un grupo con poca representación espacial dentro del área en estudio. Los materiales pertenecientes a este grupo se corresponden principalmente a las terrazas del río Guadiana, siendo las terrazas de la margen derecha de mayor extensión que las presentes en la margen izquierda, salvo entre las poblaciones de Villafranco del Guadiana y Talavera la Real. Se han localizado tres niveles de terraza diferenciados entre sí, fundamentalmente por resaltes topográficos. Composicionalmente los diferentes niveles son muy similares y tan solo en algunos puntos se han observado cambios de colores.

La composición de estos sedimentos pleistocenos está formada por mezclas de gravas y arenas con un contenido variable de limos y arcillas.

Otros niveles aterrazados de menor extensión se han localizado en el río Guadajira.

Grupo 19. Aluvial.

Los sedimentos cuaternarios de tipo aluvial se encuentran representados a lo largo de toda el área de estudio. Los mayores depósitos se encuentran en:

- Río Guadiana.
- Ribera de Limoneros, principalmente entre La Albuera y el Guadiana.
- Arroyo de Entrín.
- Río Guadajira, con las mayores acumulaciones entre Solana de los Barros y el Guadiana.
- Río de Retín, fundamentalmente entre Llerena e Higuera de Llerena.

En el siguiente cuadro se indican los PK en los que el trazado pasa sobre los suelos aluviales.

GRUPO LITOLÓGICO 19		
PK inicio	PK final	Longitud (m)
0+000	1+800	1800
3+000	3+600	600
9+050	9+700	650
20+850	21+050	200
28+900	29+200	300
54+550	54+600	50
57+000	57+150	150
90+500	90+650	150
103+800	104+100	300
104+800	104+900	100
110+900	111+550	650

5.4.4. HIDROGEOLOGÍA

El área de estudio se desarrolla sobre las cuencas hidrográficas del Guadiana y del Guadalquivir. La cuenca del Guadiana abarca la zonas central y noroccidental del área, aproximadamente desde Badajoz hasta una línea que uniese Azuaga y Peñarroya – Pueblonuevo. Al sur de esta línea hasta el final del tramo en Espiel, los terrenos pertenecen a la cuenca del Guadalquivir.

CUENCA DEL GUADIANA.

La mayor parte de los trazados se proyectan sobre materiales básicamente impermeables, con permeabilidades primarias bajas o muy bajas, y una permeabilidad secundaria por fracturación que, en función del estado de fracturación, puede ser destacable.

Las zonas con mayor interés hidrogeológico son las unidades Vegas bajas, Tierra de Barros y Zafra – Olivenza.

Los depósitos detríticos terciarios que pueden tener interés hidrogeológico son las arenas limosas del Mioceno. La permeabilidad es moderadamente baja, aunque localmente pueden constituir acuíferos lentejonares o pasadas de arena con cierto interés.

CUENCA DEL GUADALQUIVIR.

La zona Sur del área de estudio pertenece a la Cuenca del Guadalquivir. Los materiales del sustrato rocoso se clasifican como formaciones generalmente impermeables y de baja permeabilidad, que pueden albergar acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque localmente pueden tener cierto interés para aprovechamientos locales. Las formaciones de rocas carbonatadas aunque forman afloramientos dispersos, debido a su alto grado de fracturación, en ocasiones constituyen acuíferos de relativa importancia que permite su aprovechamiento hidrogeológico. De estas últimas zonas se encuentran parcialmente en el área de estudio los acuíferos de Guadalcanal – San Nicolás (situado al sur de Fuente del Arco) y de Santa María de Trassierra – Córdoba, situado al sur de Espiel.

Los recubrimientos de materiales terciarios que recubren algunas zonas de las depresiones presentan también un bajo grado de permeabilidad debido a que suelen presentar un predominio de margas y arcillas.

5.4.5. GEOMORFOLOGÍA.

Dentro de la división del territorio español en grandes conjuntos morfoestructurales, el área de estudio se encuadra dentro del Macizo Hespérico Meridional, a excepción de la porción noroccidental del área, que quedaría enclavada dentro de la depresión terciaria de la Cuenca del Guadiana.

En general, es posible definir trazados que discurren por valles amplios, sin apenas necesidad de cruzar relieves importantes que obligarían a movimientos de tierras importantes o a la ejecución de túneles o viaductos de gran altura. Es significativo que la actual carretera de Badajoz a Espiel, no cruza ningún puerto de montaña.

A escala menor, existen formas menores del relieve que permiten diferenciar entre la penillanura granítica y la pizarrosa. Los granitos dan lugar a suelos arenosos, sobre los que resaltan los afloramientos de lanchares, de grandes bolos y de rocas caballeras. En las zonas en las que la erosión ha lavado los mantos de alteración arenosa afloran los agrupamientos de bloques de berrocales. La penillanura pizarrosa desarrolla suelos arcillosos sobre los que sobresalen lajas de pizarras con morfologías de dientes de perros o de rocas de penitentes.

La culminación morfoestratigráfica del relleno neógeno de las depresiones y cubetas del interior del Macizo se encuentra representada por depósitos de tipo Raña. En aquellas zonas donde la disección fluvial ha sido escasa o nula, estos depósitos tapizan uniformemente el fondo y las laderas de la cubeta. Las rañas forman mantos de derrubios que recubren tanto los pedimentos como los sedimentos de las depresiones terciarias, marcando el momento previo anterior al encajamiento de la red fluvial actual. Constituyen una forma de paisaje característica de todo el entorno de la zona de estudio.

El último evento morfológico consiste en la instauración cuaternaria de la red fluvial actual, con sus cambios de trazado y el escalonamiento de las terrazas acompañantes. La Cuenca del Guadiana corresponde con uno de los grandes surcos o hundimientos de la penillanura que se rellenaron a lo largo del Terciario en una situación de confinamiento, sin desagüe al exterior. El encajonamiento del Valle del Guadiana es de

apenas 50 m lo que no ha permitido el desarrollo de relieves escalonados por las terrazas fluviales. El paisaje que ahora se observa en Las Vegas del Guadiana es el relleno de una cuenca terciaria invertida, con pequeñas mesas planas protegidas por las plataformas de caleño (costras calcáreas que ocasionalmente se han disuelto formando pequeñas dolinas). De hecho, una vez colmatada la cuenca sedimentaria, comienza el encajamiento de los ríos actuales y la configuración de los valles como los observamos en la actualidad.

5.4.6. RIESGOS GEOLÓGICOS

Los riesgos geológicos analizados son los movimientos de ladera, la peligrosidad sísmica, las inundaciones, la expansividad y las afecciones mineras.

En el análisis de la estabilidad de laderas han de considerarse unos condicionantes (pasivos) que dependen de la propia naturaleza del terreno y unos factores desencadenantes (activos) que pueden considerarse externos que provocan y son responsables por lo general de la magnitud y velocidad del proceso.

Dentro de la zona de estudio, el condicionante principal es el relieve que presenta la topografía en algunas zonas de montaña. Por este motivo, las zonas con mayor potencial de presentar inestabilidades del terreno son algunas zonas de Zafra y Monesterio, y en algunos puntos del borde septentrional de Sierra Morena.

Localmente, pueden producirse inestabilidades asociadas a los suelos y rocas blandas arcillosas, principalmente en combinación con una alta pluviosidad. La zona más probable de producción de estos procesos, es en alguna de las laderas y escarpes, de baja altura en general, existentes en la cuenca del Guadiana.

Dada la amplitud de los corredores naturales y la posibilidad de separación de los posibles trazados de las zonas de alta pendiente y mayor relieve no es de esperar movimientos de ladera que puedan afectar significativamente a los trazados que se propongan dentro del área de estudio.

Se define como peligrosidad sísmica, la probabilidad de ocurrencia, durante un determinado período de tiempo, de un terremoto de ciertas características.

El tramo Badajoz-Espiel se encuentra dentro de unos valores de intensidad de VI según la escala MSK. Históricamente se han detectado terremotos de baja intensidad con epicentro dentro del área de estudio. De igual modo se han dejado notar las repercusiones de temblores de intensidad mucho mayor y más alejados (terremoto de Lisboa 1755). Pese a estos sismos, no se considera una zona de peligrosidad alta.

La zona en estudio no se caracteriza por presentar un riesgo elevado de inundaciones. No se tiene constancia de inundaciones históricas a excepción de la zona de las Vegas Bajas del Guadiana (zonas comprendidas entre Badajoz y Mérida). Este riesgo de inundaciones está asociado principalmente a precipitaciones fuera de lo común. En otras ocasiones los malos usos de los terrenos adyacentes a los cauces, deforestación, encauzamientos y factores similares favorecen la acción de las inundaciones.

En el mapa previsor de problemas por expansividad potencial de arcillas en España, publicado por el ITGE, se recogen las siguientes conclusiones correspondientes a la zona de estudio:

Zonas con riesgo de expansividad de moderado a alto: correspondientes a tramos de arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas climáticas con déficit anual de humedad. El sector entre Montijo – Zafra – Olivenza (Vegas Bajas y Tierra de Barros) es la zona con un mayor potencial de expansividad. También se localizan áreas con estas condiciones desfavorables en el sector existente entre Zafra y Usagre y en el entorno de Maguilla.

Zonas con recubrimientos arcillosos: se localizan a lo largo de toda el área de estudio y representan focos de extensión variable. En numerosas ocasiones representan mantos de alteración de sustratos pizarrosos. La expansividad de estas arcillas varía de baja a nula.

Dentro de la zona de estudio existen zonas tradicionalmente mineras, muchas de ellas abandonadas, mientras que las que permanecen en uso, se encuentran con una actividad muy inferior a la pasada. Tradicionalmente ha sido la minería de elementos metálicos y de carbón los sectores más explotados.

En la evaluación de los trazados en estudio se han considerado todas las posibles afecciones, con objeto de evitarlas en lo posible (a la escala actual de trabajo), con atención especial a los pozos y excavaciones existentes, excavaciones a cielo abierto, escombreras y balsas. Así mismo, se han estudiado las concesiones aunque no se encuentren en la actualidad activas.

Hay dos sectores con una mayor concentración de concesiones de explotación. Por una parte todo el sector de Argallón – Piconcillo, en la zona SO del área de estudio y por otra parte el tramo final entre las poblaciones de Peñarroya-Pueblonuevo – Fuente Obejuna - Espiel.

5.4.7. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN GEOTÉCNICA

Con el fin de caracterizar los terrenos desde el punto de vista geológico - geotécnico y según el grado de dificultad geotécnica correspondiente a cada una de las formaciones geológicas (y una vez agrupados los distintos materiales en los 19 Grupos Litológicos. Anteriormente comentados) se han definido varias Unidades Geotécnicas que consisten en una reagrupación de los grupos litológicos en función de su similitud, respecto a la problemática geotécnica asociada a cada tipo de litología.

A continuación se describen las características generales de las Unidades Geotécnicas resultantes de dicha reagrupación.

Unidad I. Rocas Ígneas.

Grupo geológico 1. Granitos y rocas ígneas.

Grupo geológico 2. Neises y anfibolitas.

Grupo geológico 3. Diques.

Son materiales rocosos ígneos de resistencia elevada. La excavación se podrá realizar mediante medios mecánicos convencionales en las zonas alteradas, mientras que se requerirá voladura en las zonas sanas. Estructura en general masiva, con sistemas de juntas y fallas ocasionales. Buena estabilidad general de los taludes, cuya inclinación estará marcada por las discontinuidades presentes en el macizo. En general, podrán adoptarse taludes fuertes, superiores al 1(H): 2(V). Aprovechamiento de los materiales excavados para escollera, pedraplén, todo-uno y ocasionalmente áridos para capas del firme.

Excavaciones en general secas, salvo fluencias locales de agua a favor de algunas discontinuidades y del contacto entre roca sana y roca alterada.

Unidad II. Mármoles y calizas dolomíticas paleozoicas

Grupo geológico 4. Mármoles.

Grupo geológico 5. Calizas y dolomías.

Materiales rocosos carbonatados de resistencia media a elevada. Excavación con voladuras en roca sana. Buena estabilidad de taludes, salvo problemas locales en zonas de falla, tramos de intensa fracturación y zonas de orientación desfavorable. Caídas locales en zonas carstificadas con rellenos arcillosos. En laderas pueden existir bloques sueltos procedentes de desprendimientos. En general, podrán adoptarse taludes fuertes, superiores al 1(H): 2(V). Problemas de carstificación puntuales. Aprovechamiento de los materiales excavados para escollera, pedraplén y ocasionalmente todo-uno.

Excavaciones en general secas, salvo fluencias locales de agua a favor de algunas discontinuidades. Posibilidades de fluencias de agua mayores, en caso de excavaciones que afecten a conductos cársticos.

Unidad III. Esquistos, pizarras y volcanitas

Grupo geológico 6. Esquistos.

Grupo geológico 7. Pizarras.

Grupo geológico 11. Volcanitas.

Materiales rocosos metamórficos paleozoicos. Rocas de resistencia muy variable entre baja y elevada. Fácil disgregabilidad de los materiales más micáceos. Estructura muy marcada por una esquistosidad patente y replegada, con abundancia de zonas intensamente fracturadas y tectonizadas. Problemas en desmontes por deslizamientos en zonas fracturadas o tectonizadas y a favor de planos de esquistosidad, si son cortados con orientación desfavorable, lo que puede ser relativamente frecuente en alguna zona del talud, debido al intenso plegamiento de la estructura. Excavables y ripables en tramos de roca meteorizada y fracturada. Excavación por voladura en los tramos sanos o con esquistosidad soldada. Capacidad portante alta. Aprovechamiento de materiales en rellenos tipo terraplén y todo-uno.

Excavaciones en general secas, salvo fluencias locales de agua a favor de algunas discontinuidades y del contacto entre roca sana y roca alterada.

Unidad IV. Cuarcitas, areniscas y grauvacas

Grupo geológico 8. Cuarcitas.

Grupo geológico 9. Areniscas, metaareniscas y grauvacas.

Grupo geológico 10. Conglomerados.

Materiales rocosos metamórficos paleozoicos de grado medio y bajo. Rocas de resistencia entre media y elevada, y mayor cuanto menor sea la penetración de la meteorización. Ripables en los tramos más fracturados o muy tableados. Voladura en los tramos más sanos. Capacidad portante alta. Aprovechamiento de materiales de excavación para la ejecución de rellenos tipo terraplén y todo-uno. Características entre suelos adecuados y todo-uno, de los tramos sin cementación o correspondientes a roca alterada. Buena estabilidad de taludes en desmonte marcada por el estado geomecánico del macizo que previsiblemente admitirán pendientes medias o fuertes. Puede haber caídas por cuñas y a favor de planos de discontinuidad principales. Capacidad portante alta.

Unidad V. Materiales terciarios y pliocuaternarios

Grupo geológico 13. Terciario detrítico.

Grupo geológico 14. Terciario arcilloso.

Grupo geológico 15. Rañas.

Grupo geológico 12. Costras calizas terciarias y cuaternarias y formaciones carbonatadas recientes.

Materiales del Terciario con importantes variabilidades laterales entre gravas, arenas, limos y arcillas. Resistencia en general baja. Estructura de masiva a bien estratificada. Problemas de estabilidad en laderas

y taludes, tanto en tramos masivos como en tramos estratificados, por desprendimientos, y deslizamientos a favor de la estratificación. Los taludes medios serán suaves (<34º) a medios (entre 34º y 55º). Deberán respetar la estratificación si la orientación es desfavorable. Localmente requerirán medidas especiales de drenaje y sostenimiento en taludes de desmontes y boquillas de túneles. Problemas de erosión.

Posibles problemas de expansividad. Tratamiento de los apoyos de rellenos en terrenos en pendiente. En general son materiales excavables con posible necesidad de ripado de algún nivel de caliza, costra o arenisca. Presentan características entre suelos tolerables e inadecuados para su empleo en terraplenes. En estos materiales conviene limitar el movimiento de tierras y evitar, en lo posible, los trazados a media ladera. Posibles problemas de drenaje superficial con formación de encharcamientos.

Unidad VI. Suelos

Grupo geológico 16. Glacis, depósitos de arroyada.

Grupo geológico 17. Coluviales. Piedemonte.

Grupo geológico 18. Terrazas.

Grupo geológico 19. Aluvial.

Integrada por suelos cuaternarios de relleno de valles y depresiones entre los relieves existentes. Terreno llano o con relieve muy suave, a veces con pendientes ligeras, lo que puede dar lugar a encharcamientos y previsibles problemas de drenaje superficial, en zonas de áreas endorreicas o inundables. Resistencia muy baja. Plasticidad baja, en general. Posibles suelos de baja capacidad portante en aluviales, con problemas de asientos de terraplenes. Protección de taludes de terraplenes en zonas inundables. Cimentaciones profundas de las estructuras principales o sobre aluviales importantes, donde puede haber problemas de erosión. En estructuras menores situadas fuera de los aluviales puede ser viable la cimentación directa.

Son materiales excavables, pudiendo requerir ripado o el empleo de martillo rompedor para la excavación de niveles cementados en terrazas o costras calcáreas. El material obtenido reúne características variables entre suelos tolerables y suelos seleccionados, que podrán aprovecharse para rellenos tipo terraplén. Los taludes en los desmontes serán suaves, entre 26º y 34º.

Dificultades geotécnicas en cada unidad.

Partiendo de la caracterización del territorio mediante las Unidades Geotécnicas anteriormente descritas, y con el fin de poder establecer descripciones uniformes y valoraciones relativas entre diferentes corredores, se ha procedido a cuantificar mediante puntuaciones de 1 a 10, en función de la dificultad estimada, la problemática geotécnica asociada a cada una de estas Unidades. En el cuadro adjunto" Valoración de dificultades geotécnicas", se presenta la valoración propuesta.

Las posibles dificultades se han orientado hacia cuatro unidades de obra: desmontes, rellenos, estructuras y túneles. Se han definido cinco grados de dificultad en función de las valoraciones consideradas: Muy bajo, bajo, bajo – medio, medio y alto, en función de la magnitud y de la frecuencia de los problemas previsibles.

5.5. RED DE TRANSPORTES

5.5.1. CARRETERAS

La red de carreteras actual está constituida por dos autovías estatales (la A-5 y la A-66), tres carreteras nacionales (la N-432, la N-435 y la N-502, aunque esta última conecta con la primera, una vez pasado el límite oriental del tramo, en Espiel), seis carreteras autonómicas principales (las EX-101, EX-103, EX-105, EX-107, EX-111 y EX-112) y un gran número de otras carreteras autonómicas, provinciales y locales.

La autovía A-5 ha aprovechado gran parte de la antigua N-V, de la que solamente quedan restos en algunos tramos y en las travesías de algunos pueblos.

Sin embargo, la A-66 es fundamentalmente de nuevo trazado y convive con la antigua N-630.

La A-5 de Madrid a Badajoz, lleva más de una década en servicio. De la A-66 hay varios tramos abiertos al tráfico, otros están próximos a inaugurarse y el resto en construcción. El tramo que afecta más directamente a la futura autovía Badajoz-Espiel, desde Mérida a Zafra, está abierto al tráfico.

La carretera N-432 (Badajoz-Córdoba-Granada) conecta Badajoz con Córdoba pasando por La Albuera, Santa Marta, Zafra, Usagre, Villagracía de la Torre, Llerena, Ahillones, Berlanga, Azuaga, Granja de Torrehermosa, La Coronada, Fuente Obejuna, Peñarroya-Pueblonuevo, Bélmez y Espiel. La mayoría de las travesías de estas poblaciones dispone de variante. En el resto (Zafra, Santa Marta, La Albuera) existen proyectos de variante algunos en fase de construcción.

Desde Peñarroya hasta Espiel la carretera tiene características de vía rápida, con control de accesos y sin cruces a nivel con otras vías.

La carretera N-435 de Barcarrota a La Albuera, conecta Huelva con Badajoz, con un trazado paralelo a la Vía de La Plata desplazado unos 40 kilómetros hacia el oeste. En este itinerario se está desarrollando el Estudio Informativo de una nueva autovía.

El resto de la red se completa con numerosas carreteras de las Comunidades autónomas de Andalucía y Extremadura, otras de propiedad provincial y algunas locales.

Las características de la inmensa mayoría de las carreteras de esta red (incluyendo las de muchas de las carreteras locales) son relativamente aceptables y acordes a la importancia de las mismas y al tráfico que las utiliza. El estado del pavimento y de su señalización también puede considerarse aceptable.

Entre las actuaciones previstas en la red viaria estatal hay que destacar las siguientes:

Proyecto de construcción de la variante de la N-432 en Zafra.

Proyecto de construcción de la variante de la Ex103 en Llerena

Proyecto de construcción de la variante de Fuente Obejuna

5.5.2. FERROCARRILES.

Existen dos líneas regionales que atraviesan la zona:

Cáceres-Mérida-Sevilla (Cáceres-Mérida-Almendralejo-Villafranca de Los Barros- Zafra-Llerena-Sevilla) y

Zafra-Huelva (Zafra-Medina de Las Torres-Valencia del Ventoso-Fregenal de la Sierra-Huelva

Hay otras tres líneas ferroviarias prácticamente fuera de servicio en su totalidad y que son susceptibles de otros usos alternativos, por ejemplo, dirigidos a potenciar el turismo ecológico. Se trata de la línea Puertollano-Peñaroya-Pueblonuevo-Fuente del Arco; de la línea que discurría de Zafra a Jerez de Los Caballeros; y de la línea Córdoba-Almorchón.

Hay que mencionar las dos grandes vías ferroviarias de las inmediaciones del tramo Badajoz-Espiel. Una es el AVE Madrid-Sevilla que pasa por Córdoba (a unos 40 kilómetros de Espiel) y la otra la línea Badajoz-Mérida-Madrid que es tangencial al área de estudio, paralela a la autovía A-5 pero separada de ella por el cauce del río Guadiana.

5.5.3. AEROPUERTOS

El aeropuerto de Extremadura se encuentra situado entre las localidades de Badajoz y Talavera La Real, cerca de la antigua carretera N-V, a unos 15 Km de la ciudad de Badajoz. Se trata de una zona predominantemente llana, dedicada a la agricultura, directamente afectada los regadíos del Plan Badajoz, que se desarrolló a mediados del siglo pasado.

Se empezó a construir en 1950 como Base Aérea y escuela de Pilotos del Ejército del Aire. El aeropuerto civil es de creación más reciente, (ORDEN de 31 de mayo de 1999) comparte la pista con la Base Aérea y la terminal tiene su acceso desde la localidad de Balboa.

Desde el 3 de julio del 2000, existen vuelos regulares seis días a la semana con Madrid y Barcelona, operados por la corporación Globalia (Air Europa, Halcón Viajes y Travelplan), que alcanzan a veces el 100% de ocupación, sobre todo los primeros, gracias a lo cual el aeropuerto está batiendo sus récords en movimiento de pasajeros . Se superó la barrera de las 20.000 personas, gracias a los vuelos regulares de Air Europa entre Madrid y Badajoz. Otra causa del crecimiento del aeropuerto es el aumento de los vuelos charter que realizan distintas compañías con destino en las islas de Palma de Mallorca y Tenerife. Los vuelos hacia Palma de Mallorca se realizan dos veces por semana, desde Mayo hasta octubre.

El aeropuerto de Córdoba se encuentra a seis kilómetros de la ciudad y está clasificado como de tercera categoría. A efectos aeronáuticos, es un aeródromo abierto al tráfico nacional e internacional de países firmantes del tratado Schengen en el que no se prestan servicios ATS (control de Navegación Aérea)

El tráfico existente en este aeropuerto corresponde principalmente a vuelos de aviación general. En el año 2003, gestionó 16.804 pasajeros, con una estacionalidad muy marcada en los meses de verano. El aeropuerto cordobés es uno de los cinco aeropuertos españoles que más ha crecido proporcionalmente en número de pasajeros durante los últimos años. Los movimientos de aeronaves alcanzaron las 8.094 operaciones, de las cuales sólo el 7,8 por ciento fueron de aviación comercial.

5.6. DATOS MEDIOAMBIENTALES

Dentro del ámbito territorial de estudio definido para cada caso, se han estudiado, analizado e interpretado los recursos naturales o culturales que pudieran verse afectados por la construcción o puesta en funcionamiento de la autovía, dichos recursos son, entre otros:

- Ruido, se ha realizado una modelización acústica.
- Geología, considerando los puntos de interés geológico.
- Hidrología e Hidrogeología, efectuando una descripción de sus características y composición.
- Vegetación, describiendo las formaciones fitocenóticas que se localizan en el ámbito de estudio, que pudieran verse afectadas por talas y desbroces.
- Usos del suelo, describiendo los cultivos y aprovechamientos que se desarrollan en la zona de estudio.
- Fauna, enfocando este análisis, de un modo prioritario, al estudio de comunidades, poblaciones y especies faunísticas de mayor interés que se pudieran ver afectadas por las obras, por el efecto barrera o desplazadas del territorio en el que realizan sus ciclos biológicos.

- Espacios naturales, considerando no sólo los espacios incluidos en legislación específica sobre la materia, sino también el territorio incluido en algún catálogo de espacios de interés natural, o bien que incluya alguna propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC), de acuerdo con la aplicación de la Directiva 92/43/CEE; Zonas Especiales de Protección para las Aves (ZEPA).
- Servicios y bienes afectados, considerando dentro de este concepto las Vías pecuarias que pudieran verse interrumpidas u ocupadas, los montes, diferenciando entre públicos y de particulares consorciados o sometidos o convenio.
- Patrimonio histórico-artístico, mediante la interpretación de cartas arqueológicas y bibliografía sobre la materia.
- Planeamiento urbanístico, delimitando el suelo que en el planeamiento urbanístico se incluye como figura de protección por su interés ecológico o paisajístico y definiendo las limitaciones impuestas; así como el suelo urbano y urbanizable que pudiera verse afectado por el ruido del tráfico o por el efecto barrera.
- Paisaje, estudiándolo mediante la interpretación de los elementos que lo conforman y su compendio o agrupación en unidades paisajísticas homogéneas.

5.6.1. RUIDO

Se ha realizado un estudio acústico (véase Apéndice IV del EIA) en el que inicialmente se ha elaborado un análisis normativo para poder conocer los objetivos de calidad acústicos aplicables, tanto para los inmuebles cercanos, como para los espacios naturales a los que afectará la nueva infraestructura.

Se han realizado las modelizaciones acústicas de las distintas alternativas tanto del tronco de la autovía como de las alternativas de conexión con la A-5, estudiando los niveles acústicos que existirán para el año horizonte.

Después de la elaboración de los modelos acústicos se han estudiado los niveles acústicos que se recibirán a 4 metros de alturas en las edificaciones cercanas a las infraestructuras, así como en receptores localizados en los espacios naturales, calculando los niveles que recibirán estos últimos a1,5 m de altura. En aquellas zonas donde se incumplen los niveles de inmisión se han proyectado medidas correctoras comprobando su eficacia.

5.6.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

Desde el punto de vista de un Estudio de Impacto Ambiental interesa conocer la existencia de Lugares de Interés Geológico por tratarse de elementos del Patrimonio Natural en los cuales hay que extremar las medidas a adoptar para garantizar su preservación.

Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

En la provincia de Badajoz, el único LIG próximo al proyecto es el Complejo Lagunar de la Albuera, cuyo interés principal es el geomorfológico, ya que se trata de estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

En Córdoba, desde Fuente Obejuna hasta Espiel, existen varios puntos de interés que quedan dentro del ámbito de estudio.

TÉRMINO MUNICIPAL	LIG	INTERÉS PRINCIPAL	UNIDAD GEOLÓGICA
Fuente Obejuna	Zona de Cizalla Badajoz-Córdoba	Téctónico	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Fuente Obejuna	Coladas volcánicas de Fuente Obejuna	Petrológico-geoquímico y geomorfológico	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Peñarroya Pueblonuevo	Corta Carbonífera de Peñarroya	Minero-metalogenético	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Bélmez	Troncos fósiles del Carbonífero de Belmez	Paleontológico	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Bélmez	Peñón de Belmez	Geomorfológico	Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima
Bélmez	Mina de carbón Aurora	Minero-metalogenético	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico

TÉRMINO MUNICIPAL	LIG	INTERÉS PRINCIPAL	UNIDAD GEOLÓGICA
Bélmez	Mineralizaciones de fosforita en los olistolitos carboníferos de la Cuenca del Guadiato	Minero-metalogenético	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Espiel	Serie Carbonífera de Pozo Espiel	Paleontológico	Estructuras y formaciones del Orógeno Varisco en el Macizo Ibérico
Espiel	Polje de la Ermita de la Estrella de Espiel	Geomorfológico	Sistemas kársticos en carbonatos y evaporitas

Tabla 1 Puntos de Interés geológico en la provincia de Córdoba

5.6.3. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

Destaca la zona endorreica del complejo lagunar de la Albuera, esta área almacena la mayor parte del volumen de agua en los reservorios superficiales (depresiones que forman las lagunas). El agua que consigue penetrar en el subsuelo se mueve muy lentamente. En épocas de mayor aridez, esta agua puede llegar a ser evaporada incluso a varios decímetros de profundidad. Aquella proporción que consigue permanecer en el acuífero fluye hacia las zonas más bajas.

Por tanto y ya que el trazado propuesto se sitúa al sur de la carretera N-432 dejando el ZEC ES4310003 “Complejo Lagunar de La Albuera” al norte de la misma, no se prevén afecciones.

5.6.4. VEGETACIÓN

La distribución de la vegetación está estrechamente unida a la orografía y a los usos del suelo característicos de cada una de las comarcas atravesadas. Las llanuras y pequeñas depresiones han sido ocupadas tanto por cultivos de secano, dehesas dedicadas a la agricultura (cereal) ya la ganadería, y también cultivos de regadío, como viñedos o frutales. Asimismo, encontramos encinares densos no antropizados, con mayor fracción de cabida cubierta a medida que el trazado se acerca a Espiel. Asimismo, se suceden planicies y suaves vaguadas con alternancia de matorral y cultivo, conformando un mosaico de vegetación muy característico en la zona.

La acción antrópica en la zona tiene cierta importancia. A pesar de no encontrar grandes extensiones urbanizadas, si se observan formaciones de vegetación dedicadas a la explotación agrícola y ganadera, así como a la actividad cinegética. No obstante, estas formaciones tienen un alto grado de naturalidad, albergando flora muy diversa y de gran valor ecológico, a la que se asocian especies de fauna de especial interés.

A continuación, se explican de forma esquemática las distintas formaciones vegetales, en su mayoría forestales, que aparecen a lo largo del recorrido

- Bosque

Se considera bosque toda agrupación de árboles en espesura con una fracción cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural y de repoblación netamente integrada.

- Bosque de plantación

Se considera bosque de plantación a toda agrupación de árboles en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal, cuyo origen es el de plantación.

- Bosque adehesado

Se considera dehesa toda formación arbolada (fcc>5%), poblada habitualmente de árboles con aptitudes ganaderas de sus frutos o ramones, y en la que, aunque el uso principal sea el ganadero, aparece un doble uso agrícola y forestal.

- Matorral

Se trata de toda agrupación vegetal definida por su estructura o por su aspecto, conferidos por el hecho de que su estrato superior o el más alto con espesura esta caracterizado por el predominio de matas (especies leñosas relativamente bajas y ramificadas desde su base).

- Arbolado fuera de monte (Ribera)

Tienen cabida en esta clase las teselas que presentan arbolado fuera del monte, es decir, rodeado de otras teselas no forestales, y que se encuentran junto a los cauces de los ríos.

- Bosquete

En este grupo se clasifican las teselas que presentan arbolado fuera de monte, es decir, rodeado de otras teselas no forestales alejados de los ríos, distribuido en bosquetes individualizables y/o suficientemente próximos como para ser agrupados dentro de una misma tesela y se observan bosquetes en Fuente del Maestre, formando parte de hábitat prioritario 6220, si bien no suponen un gran porcentaje de la superficie total del mismo.

- Humedal

Aquí se reflejan las teselas que sufren una inundación temporal pero repetitiva, año tras año, con carácter frecuentemente estacional, lo que condiciona la vegetación presente en ella. El ejemplo más importante es el Conjunto Lagunar de La Albuera y otros humedales colindantes.

- Agua

En este apartado se incluyen las teselas ocupadas por el agua permanentemente, o sólo temporalmente en el caso de los cursos de agua.

- Cultivo con arbolado disperso

Espacios dedicados exclusivamente a cultivos de secano, con un arbolado disperso, que puede superar el 5% de fracción de cabida cubierta, derivado de antiguos usos de dehesa o de bosque. Para clasificarlo como tal, el arbolado tiene que ser representativo de uso forestal (no los frutales) e intuir antiguos usos forestales (especialmente dehesas).

- Flora de interés

Para el inventario de flora de interés se ha partido de la consulta de los Catálogos de Especies Amenazadas de Andalucía y Extremadura (Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres (Comunidad Autónoma de Andalucía); Decreto 78 /2018, de 5 de junio, por el que se modifica el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura). Paralelamente se ha consultado el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), recogido en el artículo 56 de Ley 42/2007, y regulado por el Real Decreto 139/2011 (modificado en 4 ocasiones posteriormente), además de los anexos II y IV de la Directiva 92/43 (Directiva Hábitats), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. De la misma forma, se ha tenido en cuenta el Real Decreto 630/2013, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras. La información se ha contrastado con la base de datos ANTHOS del CSIC, corroborando que la ubicación de las citas de especies de flora de interés corresponde con el ámbito de estudio.

El resultado es que existen algunos taxones de flora protegida y/o amenazada en el ámbito territorial del estudio informativo. En análisis se ha centrado en una clasificación en función de los Catálogos, los cuales recogen cuatro categorías según el nivel de protección. En algunos casos, y debido a la falta de información corológica y de distribución tanto en Andalucía como en Extremadura, se ha focalizado en los taxones catalogados como “en peligro de extinción”, “sensibles a la alteración de su hábitat” y “vulnerables”, ya que estas figuras requieren de instrumentos que regulen las medidas de conservación de los mismos. La mayoría de las mismas pertenece a la región extremeña.

- En peligro de extinción

Serapias perez-chiscanoi: alrededores de Badajoz; zona de Sierra Vieja y Sierra del Molino, al este de Fuente del Maestre; depresiones húmedas (cuadrícula 29SQC16)

Aristolochia pallida subsp. castellana: alrededores de Badajoz (noroeste); asociada a zonas de pradera en el sotobosque de rebollares por encima de los 800 metros en suelos sueltos y ricos en materia orgánica (cuadrícula 29SPD70). Referencia bibliográfica: [20939] Anónimo (2004): Especies Protegidas de Extremadura: Flora, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura (www.anthos.es).

- Sensibles a la alteración del hábitat

Marsilea strigosa: humedales de la campiña sur y Peraleda de Saucejo (www.anthos.es)

Marsilea batardae cuadrículas 29SQC45 y 30STH94. Ministerio de Medio Ambiente (2006): Atlas de flora vascular amenazada de España (AFA). Inventario Nacional de Biodiversidad. Base de datos corologica, Ministerio de Medio Ambiente.

Ceratopcapnos heterocarpa: sierras calizas del sur de Extremadura.

Lavatera triloba: cuadriculas 29SQC25, 29SQC26, 29SQC4. Suelos ricos en nutrientes de veredas y caminos, no supera los 700 metros de altitud. Referencia bibliográfica: [20939] Anónimo (2004): Especies Protegidas de Extremadura: Flora, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura.

- Vulnerables

Juniperus oxicedrus subsp. badia: cuadrícula 29SPC97; al sureste de La Albuera suelos neutros o ácidos, sueltos y frecuentemente pedregosos; desde los 400 metros a más de 1000 metros. Referencia bibliográfica: [20939] Anónimo (2004): Especies Protegidas de Extremadura: Flora, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura.

Ceratopcapnos heterocarpa: sierras calizas del sur de Extremadura.

Scrophularia oxyrhyncha: alrededores de Badajoz, cuadrícula 29SPD70; prefiere los suelos sueltos, ácidos, pedregosos y es frecuente en zonas resguardadas de fisuras, grietas y depresiones de afloramientos cuarcíticos; 500-900 m. Referencia bibliográfica: [20939] Anónimo (2004): Especies Protegidas de Extremadura: Flora, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Junta de Extremadura.

Por otra parte, también se han considerado los taxones catalogados “de interés especial” en Extremadura porque es la categoría a la que pertenecen la mayor parte de las orquídeas existentes en la zona (y otros taxones) y a las que hacen referencia expresa los diferentes informes de los órganos competentes. Estas son:

- De interés especial

Ononis speciosa: Sª de Bienvenida

Ononis viscosa subsp. crotalarioides: Sª de Llerena, Sª de Bienvenida

Ulex eriocladus: sierras al sur de Zafra y Santa Marta, y alrededores de Badajoz

Origanum compactum Bentham: Sª de Llerena

Antirrhinum graniticum subsp.onubensis: Sª de Llerena

Carduncellus cuatrecasii: Sª de Llerena

Narcissus fernandesii: Sª de Llerena

Narcissus bulbocodium subsp. quintanilhae A. Fern Complejo Lagunar de la Albuera; cuadrícula 29SPC98; márgenes de charcas temporalmente inundados.

Narcissus cavanillesii A. Barra & G. López: Alrededores de Badajoz; cuadrícula 29SPD70.

Ruscus aculeatus: Sierras al sur de Santa Marta.

Orchis italica: Sª de Llerena, Sª de Bienvenida

Orchis papilionacea: Sª de Llerena, Sª de Bienvenida

Una buena parte de los taxones mencionados se localizan en las áreas de afloramientos calizos o, al menos, de carácter básico, como la Sierra de Llerena. En otros casos, como Serapias perez-chiscanoi, la referencia es una cuadrícula de 10x10 km en Badajoz. Y en algunos otros la información ha sido facilitada por la información facilitada por la Junta de Extremadura en los informes emitidos durante el proceso de evaluación ambiental. La importancia de las zonas calcáreas en Extremadura radica en la presencia, a veces finícola, de taxones de interés florístico. En su mayor parte se trata de orquídeas; durante los trabajos de campo realizados se han identificado más de 12 taxones diferentes en la Sierra de Llerena, ocupando en general las laderas pobladas con matorral mediterráneo (coscoja, jara, olivilla, madroño, etc.).

La Sierra de Llerena es un enclave de interés florístico por la presencia de orquídeas (Orchis italica; Neotinea maculata) y otras plantas de importancia biogeográfica y faunística, como Colutea hispanica (=C. atlantica auct.).

El caso del taxón silicícola Serapias perez-chiscanoi en las zonas húmedas y depresiones del entorno de la ciudad de Badajoz es una cita más de las que año tras año se van sucediendo en Extremadura. Fruto de estas nuevas citas, y tal y como se recoge en la web denominada “Proyecto Orquídea” y en la actualización de la Lista Roja de la Flora Española (Moreno, coord., 2009), la calificación ha pasado del estatus de “vulnerable” (Bañares et al., 2003), a la categoría de “casi amenazada”, que significa que después de la evaluación de sus poblaciones se ha determinado que no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de En peligro crítico, En peligro o Vulnerable, pero está próxima a satisfacer los criterios. Esta afirmación quizá entra en contradicción con su presencia en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (Decreto 78 /2018, de 5 de junio, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura) donde figura como “en peligro de extinción”. Resulta evidente pues, que el esfuerzo en el conocimiento de la distribución de esta y otras orquídeas en Extremadura está aportando importantes datos sobre la evaluación de las poblaciones y su catalogación según los criterios de la Lista Roja Española.

En cuanto a la presencia de otros taxones amenazados destaca Marsilea batardae , incluida en el LESRPE, catalogada como “en peligro de Extinción” Catálogo Español de Especies Amenazadas e incluida en el Anexo II (especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar ZEC) y IV (especies que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats como especie de interés especial. Esta especie presenta algunas poblaciones dispersas por Badajoz y Córdoba, pero todas, en general, muy alejadas del ámbito del estudio o en zonas que aun estando relativamente próximas (La Albuera o Laguna temporal de Tres Arroyos) no se verán afectadas. Existen algunas citas en charcas al norte de la localidad de Usagre y otras más lejanas hacia el noreste en Peraleda de Saucejo.

Además de este trébol, la especie Pilularia minuta también queda recogida en el Listado (aunque no en el Catálogo Español de Especies Amenazadas), y presente en el ámbito de estudio.

Por otro lado, hay que apuntar las especies correspondientes en la Directiva Hábitats:

- Erica scoparia (y la ya mencionada Marsilea batardae), quedan recogidas en el Anexo II de esta Directiva (especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas de Especial Conservación).
- El Anexo IV (especies que requieren una protección estricta) recoge a todas las especies del anexo II (exceptuando las briófitas). En este estudio se encuentran Dorycnium pentaphyllum, Narcissus bulbocodium y Ruscus aculeatus.

Por último, en la zona de estudio, también se encuentran localizaciones de dos especies recogidas en el Catálogo español de especies exóticas invasoras: Ailanthus altissima y Tradescantia fluminensis.

Árboles singulares

Tras la consulta de los catálogos de árboles singulares de las Comunidades Autónomas de Extremadura y Andalucía no se ha identificado la presencia de ningún árbol singular en el ámbito directo del trazado propuesto

5.6.5. FAUNA

Tras la realización del inventario y la valoración de la fauna más relevante, se ha llevado a cabo la elección de las especies que, en el contexto de las actuaciones que se llevarán a cabo en el proyecto, podrían verse afectadas más sensiblemente. Así, existen especies que, a pesar de resultar relevantes por su estatus poblacional y/o por su interés de protección, no sufren afecciones notables en obras lineales de esta índole.

En el caso de las especies que están ligadas a humedales o zonas con masas de agua dispersas, cabe mencionar que las actuaciones no afectarán directamente a sus biotopos. Para la selección de alternativas, y particularmente en los casos en los que estas atraviesen zonas húmedas y masas de agua, se priorizará la elección de aquellos ámbitos cuyo valor naturalístico y ecológico sea más bajo, con objeto de evitar el daño y afección a las especies faunísticas asociadas a estos hábitats. Es el caso de la nutria (Lutra lutra), aguilucho lagunero (Circus aeruginosus), Canastera común (Glareola pratincola), avetorillo común (Ixobrychus minutus), avefría (Vanellus vanellus) o la ranita de San Antonio (Hyla arborea). Por esta razón, estas especies no se han descrito con tanto detalle como aquellas que presentan una vulnerabilidad mucho más acusada. La nutria (Lutra lutra), por ejemplo, no sufrirá afecciones en su medio. Esta especie está íntimamente ligada a cursos y masas de agua, las cuales serán sorteadas, o en su caso atravesadas por las zonas de menor valor naturalístico, lo que requerirá un especial diseño de las pertinentes medidas preventivas y correctoras, y en ningún caso los medios serán fragmentados (ríos) o eliminados (lagunas). Los ambientes en los que estas especies se extienden no se verán alterados directamente, ni así las especies mencionadas que se asocian a los mismos. De igual modo, especies de peces relevantes, como el jarabugo (Anaecypris hispanica), barbo comizo (Luciobarbus comizo) o tenca (Tinca tinca), no sufrirán alteraciones notables en sus medios.

También existen, dentro del grupo de especies más relevantes, casos en los que las actuaciones no afectan a las mismas, ya sea por sus costumbres o por sus demandas de espacio o continuidad del territorio, es el caso del gato montés (Felis silvestris),conejo (Oryctolagus cuniculus), milano real (Milvus milvus) y zorzal (Turdus philomelos), dadas sus características y etología, no se verán directamente afectados en modo significativo por esta obra, estas especies no han sido descritas con el detalle con el que se reseñan otras cuyas sensibilidad a obras de esta índole es mayor. En el caso de las rapaces, sus áreas de nidificación se encuentran alejadas del ámbito de estudio; en cuanto a su área de campeo, que puede llegar hasta los 60 km de diámetro, no se verá afectada por la construcción de la autovía.

Así, finalmente, se contabilizan un total de diecinueve especies de vertebrados y tres de invertebradosque son extremadamente sensibles y podrían verse más severamente afectadas por obras de esta índole, ya sea por sus requerimientos de movilidad, y las limitaciones que conlleva una autovía, o directamente por la gran superficie de terreno que demandan y la afección que al mismo le supone la construcción de estructuras lineales. Estás especies son:

- Vertebrados

Lobo ibérico (Canis lupus)

Lince ibérico (Lynx pardinus)

Nutria paleártica (Lutra lutra)

Murciélago mediano de herradura (Rhinolophus mehelyi)

Cigüeña negra (Ciconia nigra)

Cernícalo primilla (Falco naumanni)

Grulla común (Grus grus)

Ánsar Común (Anser anser)

Avutarda común (Otis tarda)

Sisón común (Tetrax tetrax)

Ganga ortega (Pterocles orientalis)

Avefría europea (Vanellus vanellus)

Águila Real (Aquila chrysaetos)

Águila Imperial Ibérica (Aquila adalberti)

Aguilucho cenizo (Circus pigargus)

Aguilucho lagunero (Circus aeruginosus)

Elanio azul (Elanus caeruleus)

Águila-azor perdicera (Hieraaetus fasciatus)

Milano real (Milvus milvus)

- Invertebrados

Iolana iolas.

Euphydryas aurinia

Euphydryas desfontainii

5.6.6. ESPACIOS PROTEGIDOS Y ÁREAS DE INTERÉS NATURAL

Para la identificación de los espacios protegidos y de interés ambiental que puedan verse afectados por el proyecto, se ha abarcado hasta 1 kilómetro de márgenes a los lados de la autovía (incluyendo las posibles alternativas), además de revisar los espacios que se encuentren más alejados pero que sean de alto interés. Se ha tenido en cuenta dicho buffer ya que aunque los espacios alejados no se vayan a ver afectados directamente por la obra, sí que es conveniente estudiar y tener en cuenta los efectos indirectos que puede causar la realización de la autovía. Concretamente, este estudio sobre los posibles efectos indirectos que pueda causar la obra (además de los efectos directos), queda recogido en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental en relación a los espacios Red Natura 2000. Por otro lado, conociendo las especies más importantes, y profundizando a continuación en los objetivos de declaración de los espacios protegidos, así como en sus especies de mayor relevancia, se valorará particularmente la afección del proyecto sobre cada espacio. Por lo tanto, se llevarán a cabo distintos buffer según la afección por la distancia, y según la importancia del espacio en concreto (considerando obviamente sus especies, su área de campeo, la conectividad en el espacio, etc.).

Se han analizado diversas figuras del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), como los Espacio Naturales Protegidos (parques, reservas, monumentos naturales y paisajes protegidos), los lugares de la Red Natura 2000 y las Áreas protegidas por instrumentos internacionales. Junto a estas figuras se han recopilado otros elementos de interés natural, pero sin una normativa reguladora o de gestión específica como por ejemplo las Áreas Importantes para las Aves en España (IBA).

5.6.6.1. Espacios Naturales Protegidos designados por la Comunidad Autónoma de Extremadura

Solamente se han detectado, dentro del área de estudio, espacios naturales protegidos por la legislación de la Comunidad Autónoma de Extremadura. La Red de Áreas Protegidas de Extremadura, designada por la Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura y modificada por la Ley 9/2006, de 23 de diciembre, incluye entre sus categorías de Espacios Naturales Protegidos diversas categorías.

Aunque ampliando el área de estudio se ubiquen espacios como el Parque Periurbano de Conservación y Ocio 'Las Quinientas' (situado a 2 km del trazado), el Lugar de Interés Científico 'Cañada de Sierra Calera' (a 3 km) o el Lugar de Interés Científico 'Minas Santa Marta' (casi a 4 km), se considera que los ENP del ámbito de estudio que podrían verse afectados de forma directa o indirecta son los siguientes, todos ellos situados a una distancia menor a un kilómetro:

- Parque Periurbano de Conservación y Ocio Tres arroyos
- Parque Periurbano de Conservación y Ocio El Chaparral
- Lugar de Interés Científico Sierra de los Olivos
- Corredor Ecológico y de Biodiversidad Río Bembézar

5.6.6.2. Espacios Protegidos Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres). Recordemos que las ZEC han de pasar previamente bajo la designación de Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) para su declaración.

La creación de la red se efectúa y consolida mediante la declaración como ZEC o ZEPA de los territorios que se consideren de interés. Por lo general, de acuerdo con lo establecido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la propuesta de LIC y la declaración de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y de ZEPA en España corresponde a las Comunidades Autónomas.

Las alternativas propuestas deberán diseñarse de tal forma que se evite o minimice la afección por ocupación de superficie o grado de fragmentación que una infraestructura de este tipo produciría sobre el espacio. Se deberán por tanto tener en cuenta determinados aspectos derivados de las características de estos espacios de la Red Natura 2000 a la hora de proponer los corredores:

a) Periodos de limitación de las actividades por cría y reproducción de las especies presentes en los espacios que supondría proyectar una autovía en cada corredor.

b) Número de cursos de agua atravesados incluidos en los ZEC, tanto por la afección que se pudiese producir a la vegetación de ribera que presente un buen estado de conservación como a la presencia de nutria, ya que esta especie requiere que las estructuras de paso sean diseñadas de determinada forma.

c) Áreas de campeo de vertebrados grandes, como el lobo, y de rapaces, como el águila imperial ibérica, y lecks de avutardas.

d) Permeabilidad del territorio para distintas especies de vertebrados terrestres presentes en los espacios de la Red Natura y corredores entre estos lugares.

e) Afección a hábitat de la Directiva incluidos o no dentro de estos espacios.

Todas las ZEC presentes en el ámbito de estudio cuentan con un Plan de Gestión. En 2014 se presentó el Plan Director de la Red Natura 2000 en la comarca de Campiña Sur y posteriormente se aprobó el Decreto 110/2015, de 19 de mayo, por el que se regula la Red Ecológica Europea Natura 2000 en Extremadura, por el que terminaban de declararse como ZEC los LIC de Extremadura.

Todos estos espacios se encuentran ubicados a menos de un kilómetro de la autopista, exceptuando las dos ZEPA de las colonias de Cernícalo primilla de Llerena y Zafra (1) (2). Tras comprobar los espacios comprendidos entre 1 y 10 kilómetros de lejanía, los dos únicos casos son las dos ZEPA mencionadas, las cuales se ha considerado conveniente incluirlas debido a su importancia y vulnerabilidad. Ambas ZEPA se encuentran en el Plan Director de la Red Natural 2000 de la comarca Campiña Sur. En este plan (2014) se redactó un Documento referente a los espacios de la Red Natura 2000 declarados en casco urbano por la presencia de cernícalo primilla. En este documento, como criterio orientador de la definición y ejecución de actuaciones, se cita lo siguiente: "En un radio de 5 kilómetros alrededor de las colonias urbanas se adoptarán las medidas necesarias para asegurar el mantenimiento del paisaje tradicional evitando las transformaciones como la puesta en regadío o reforestaciones. En estas zonas se potenciarán los pastizales naturales y los cultivos de secano tradicionales, favoreciendo la presencia de zonas incultas y lindes". También se anota como directriz, la necesidad de realizar un estudio en el que se aborde el conocimiento de las zonas de alimentación, procediendo a su identificación, cartografiado y análisis de posibles amenazas; con carácter urgente al menos en la zona de Llerena.

El caso de la ZEPA referente a las Colonias de cernícalo primilla de Zafra, aunque una de las alternativas propuestas pasa muy próxima a Zafra, la alternativa finalmente elegida, en su punto más próximo, queda a algo más de tres kilómetros. Estos espacios de primilla quedan habitados sobre todo en la época de

reproducción. Sin embargo, aunque no hay mucha información al respecto, debido a la orografía de la zona y a los usos del suelo, es probable que dados sus requerimientos alimenticios y de caza, los ejemplares de esta especie se desplacen hacia el sureste de Zafra, ya que es una zona amplia en la que predominan los cultivos extensivos y los pastizales. El primilla es una especie insectívora y es en este tipo de hábitats donde puede encontrar saltamontes, grillos o langostas. Por el contrario, hacia el norte y hacia la carretera, predominan los cultivos de olivo y las viñas, además de existir la Sierra de los Olivos como barrera en el norte, y la Sierra del Castellar en como barrera hacia el sur-oeste. Esta información se ha obtenido consultando las capas de CORINE y SIOSE, así como los mapas topográficos y de elevación del terreno.

En el caso de Llerena ocurre al contrario. Se trata igualmente de una importante colonia de primilla, pero en este caso sí puede verse afectada por el trazado. Al sur de Llerena la orografía que se presenta es bastante abrupta (múltiples Sierras como la de San Bernardo, y cerros como el Cerro Travieso), mientras que al norte (alternativa elegida) se abren amplias áreas de cultivos, además de la ZEPA 'Campiña sur - Embalse de Arroyo Conejos', la cual es característica por tratarse de una zona de campiña agrícola con cultivos herbáceos de secano, en la que se intercalan pequeñas superficies de hábitat naturales de pastizales naturales, dehesas, matorrales termo mediterráneo, encinares, alcornocales y vegetación de ribera. La ZEPA de Llerena, en su punto más cercano al trazado, se encuentra a casi 1 km y 700 m del mismo.

Ambas ZEPA forman parte del proyecto Life ZEPA URBAN de la comunidad autónoma de Extremadura, el cual se constituye por albergar áreas protegidas dentro de zonas urbanas

A continuación, se relacionan los espacios de la Red Natura 2000.

- ZEC ES4310063 "Río Bembezar"
- ZEC ES4310062 "Laguna temporal de Tres Arroyos"
- ZEC ES4310032 "Rivera de los Limonetes-Nogales"
- ZEC ES 4310028 "Río Matachel"
- ZEC ES4310003 "Complejo Lagunar de la Albuera"
- ZEC ES4310072 "Mina Mariquita"
- ZEPA ES0000325 "Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejos"
- ZEPA ES0000398 "Llanos y Complejo lagunar de la Albuera"
- ZEPA ES6130017 "Alto Guadiato"

5.6.6.3. Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Se han inventariado las IBA existentes en el ámbito de estudio a efecto de su valor como fuente de información en relación a las poblaciones de aves. Pero es necesario recalcar que estas IBA no siendo una figura de protección oficial, son lugares de importancia internacional para la conservación de las aves cuya identificación se llevó a cabo en todo el mundo por BirdLife International, representada en España por SEO/BirdLife, utilizando criterios estandarizados. La importancia de este inventario se vio reforzada porque fue adoptado por la Comisión Europea como la base para la designación de ZEPA cuando un Estado Miembro no dispone de información suficiente o contrastada para ello.

La figura de IBA únicamente ha tenido un papel orientativo y de control por parte de la Comisión Europea que sería válido hasta el momento en que se dispusiera de una red de ZEPA suficiente y completa, como ocurre en la actualidad en casi todo el territorio español. Por tanto, no es necesario considerar las IBA como una zona de referencia por su importancia para las aves a efectos de Red Natura 2000, puesto que la delimitación de las ZEPA es más precisa y se fundamenta en estudios técnicos realizados con ese fin y tiene una cobertura legal (Directiva 2008/102/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 que modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres y en lo que atañe a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión). Por último, la denominación IBA no se incluye como "área protegida" o "espacio natural protegido" en el Título II "Catalogación, conservación y restauración de hábitats y espacios del patrimonio natural" de Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las IBA incluidas en el ámbito de estudio son las siguientes:

- 276; Olivenza-La Albuera
- 271; Bienvenida-Usagre, Ribera del Fresno
- 269; Azuaga-Llerena, Peraleda de Zaucejo
- 234; Los Bázquez-La Grajuela - Fuente Obejuna

5.6.6.4. Plan especial del Medio físico de la Provincia de Córdoba

Según resolución de 14 de febrero de 2007, la Dirección General de Urbanismo, dispone la publicación del Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos de la provincia de Córdoba.

De conformidad con los artículos 17 a 22 del Texto Refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana y 76 a 82 del Reglamento de Planeamiento Urbanístico, el Plan Especial tiene como finalidad determinar o establecer las medidas necesarias en el orden urbanístico para asegurar la protección del medio físico natural de la Provincia.

Para lograr su finalidad protectora el Plan determina las zonas de la provincia que deben someterse específicamente a protección; señala los distintos usos que se puede hacer del suelo en las zonas protegidas, sienta criterios de protección y fija normas específicas para la realización de determinadas actividades en todo el territorio de la provincia de Córdoba.

El Plan Especial incluye un catálogo de espacios y bienes protegidos, dentro del cual se destacan tres tipologías básicas: Espacios naturales y paisajes, paisajes agrarios y yacimientos de interés científico.

En función de esta clasificación, dentro del ámbito de estudio se localizan los siguientes espacios protegidos, según el catálogo:

- Y.C.- YACIMIENTOS DE INTERES CIENTÍFICO (PROTECCIÓN INTEGRAL
- YC-1-Estructura de rodding de pizarras
- YC-4-Cueva de la Osa
- C.S.- COMPLEJOS SERRANOS DE INTERÉS AMBIENTAL (PROTECCIÓN COMPATIBLE)
- CS-4-Sierra de los Perules y Noria
- CS-5- Sierra del Ducado
- CS-6- Sierra de Grana
- CS-7- Sierra de Gata
- CS-8-Cerro de las Viboras
- CS-9- Cerro Quemado
- CS-10 Cerro de Doña Loba
- CS-11- Cerro Gordo

5.6.7. HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO

Los hábitats naturales, según la Ley 42/2007, son zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales. Aquellos que en el territorio de la UE están amenazados de desaparición en su área de distribución natural o presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyan ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las regiones biogeográficas de la UE y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad, se denominan hábitat natural de interés comunitario. En los casos en los que la conservación de algunos de estos hábitats naturales amenazados de desaparición en la UE supone una especial responsabilidad para la Comunidad debido a la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio de la UE, se denominan hábitat naturales de interés comunitario. Ambos tipos de hábitat se recogen originalmente en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, en el que aquellos de interés comunitario se señalan con un asterisco (*).

En 2005 la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal elaboró un inventario de hábitat naturales basado en criterios fitosociológicos, el cual se plasmó en una cartografía a escala 1:50.000 de todo el territorio español. Dicha cartografía se encuentra depositada actualmente en la página del Ministerio (MITECO) y tiene carácter público pero no reglamentario. Dicha cartografía incluye también los hábitats naturales de interés comunitario y prioritario. No obstante, en 2015 en la comunidad autónoma de Andalucía se actualizó la cartografía de los HIC por lo que los datos del estudio en función de las distintas comunidades corresponden a distintas épocas.

Por otro lado, se publicó en el MITECO más cartografía sobre los HIC en cuadrículas UTM 10x10, recopiladas en el periodo 2007-2012. Esta información se ha tenido como referencia aunque no precisa la ubicación de los hábitats ya que ésta se indica como presente en la superficie de 10x10 de las cuadrículas.

A continuación, se recogen resumidamente todos aquellos hábitats naturales de interés contenidos en la Directiva Hábitat y en la ley 42/2007 que la traspone y que se encuentran presentes en el ámbito de estudio.

CÓDIGO DEL HÁBITAT	TIPO DE HÁBITAT	PRIORITARIO
1510	Estepas salinas mediterráneas	*
3170	Estanques temporales mediterráneos	*
4030	Brezales secos europeos	No
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	No
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.	No
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	No
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	*
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.	No
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	No
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	No
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	No

CÓDIGO DEL HÁBITAT	TIPO DE HÁBITAT	PRIORITARIO
8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dellenii*	No
91B0	Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*	No
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	No
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion-tinctoriae)*	No
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	No

Tabla 2. HIC en el ámbito de estudio.

5.6.8. VIAS PECUARIAS Y MONTES

5.6.8.1. Vías Pecuarias

Dentro de los límites de la Comunidad Autónoma de Extremadura, las vías pecuarias están reguladas por la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el posterior Reglamento de Vías Pecuarias (Decreto 49/2000, de 8 marzo, y el Decreto 195/2001, de 5 de diciembre). Además, debe considerarse lo dispuesto en la Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura. Más tarde, se aprobó la Orden de 12 de abril de 2019 por la que se establece la convocatoria de ayudas para la realización de la trashumancia a pie por vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura, para el año 2019.

Finalmente, las vías pecuarias andaluzas están reguladas por el Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A continuación, se relacionan las principales vías pecuarias presentes en el territorio.

TÉRMINO MUNICIPAL	VÍA PECUARIA
Badajoz	Cañada Real de Calamón, Alcornoque y Torrequebrada al Charco de Aguas Frías
La Albuera	Cañada o Colada de la Dehesa Boyal
La Albuera	Cañada o Colada del Chaparral
Santa Marta	Cañada Real de Madrid a Portugal
Santa Marta	Cordel del Corderillo
Feria	Cañada Real de Zambrania
Feria	Colada del Pilar Nuevo
Los Santos de Maimona	Colada de las Huertas de los Molinos
Puebla de Sancho Perez	Colada del Álamo
Puebla de Sancho Perez	Cañada Real de los Santos a Medina de las Torres
Los Santos de Maimona	Cañada Real de Usagre
Usagre	Cañada Real Leonesa
Usagre	Colada de Rivera
Villagarcia de la Torre	Vereda del Campo de la Vieja
Villagarcia de la Torre	Vereda del Camino de Canta el Gallo y de Jamuco
Villagarcia de la Torre	Vereda del Camino del Canchal y Dehesa Nueva
Llerena	Cañada Real Soriana
Llerena	Cordel Soriano
Llerena	Vereda del Camino de la Plata o de Guadalcanal
Berlanga	Cañada Real de Merinas o de las Cumbres
Berlanga	Cordel del Arroyo Culebras
Berlanga	Cañada Real de las Garzonas-Navafría
Azuaga	Cordel de San Blas o la Traviesa
Granja de Torrehermosa	Cordel de Azuaya a Franja de Torrehermosa
Granja de Torrehermosa	Cordel de San Mateo y Mesteño
Granja de Torrehermosa	Cordel de Campogamo a la Fuenlabrada
Fuente Obejuna	Cordel Mesteño
Fuente Obejuna	Cordel del Puerto de las Corchaillas
Fuente Obejuna	Vereda de Doña Rama
Belmez	Cordel de Fuenteobejuna a Córdoba
Villanueva del Rey	Vereda de Doña Rama
Villanueva del Rey	Cordel de Fuenteobejuna a Córdoba

Tabla 3. Vías pecuarias del ámbito de estudio.

5.6.8.2. Montes

Los montes públicos son un condicionante a considerar en el trazado de la futura autovía, ya que en cualquier actuación que se realice sobre ellos, debe prevalecer el interés general. Esto implica que en el caso de que alguno de los trazados proyectados afecte a un monte público, el Organismo Promotor deberá adoptar alguna de las acciones que propone el Reglamento de Montes, como puede ser iniciar los trámites correspondientes para la elaboración del pertinente expediente de prevalencia, en el que se determinará las posibilidades reales de actuación sobre los referidos terrenos. Se entiende como monte público, según la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, a los montes pertenecientes al Estado, a las comunidades autónomas, a las entidades locales y a otras entidades de derecho público.

Dentro de la clasificación de montes públicos, a continuación, se exponen los recogidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública, ya que son los más importantes a la hora de la gestión del espacio

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	MONTES
Badajoz	Los Santos de Maimona	Sierra de San Cristóbal
Badajoz	Los Santos de Maimona	Sierra de los Olivos
Córdoba	Belmez, Fuente Obejuna	Corona Rústica Embalse de Sierra Boyera
Córdoba	Belmez, Fuente Obejuna	El Moro
Córdoba	Villanueva del Rey	Dehesa Boyal

Tabla 4. Montes de UP en ámbito de estudio.

5.6.9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En el área de estudio hay un total de 26 términos municipales, de los que 21 pertenecen a la provincia de Badajoz, y 5 a la provincia de Córdoba. Tanto en Extremadura como en Andalucía, el desarrollo de planes y normas de urbanismo es competencia de los ayuntamientos de cada municipio en base a la legislación autonómica básica (Ley 15/2001, de 14 de diciembre, del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura y Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía), en la que se sientan las bases para el desarrollo y ejecución del planeamiento. La información obtenida se encuentra disponible en el SITEX de la Junta de Extremadura (Sistema de Información Territorial de Extremadura) y en la Consulta de planes urbanísticos y territoriales de la Junta de Andalucía, así como en los respectivos ayuntamientos. Los diferentes tipos de clasificación del suelo definidos en las figuras de planeamiento vigentes en los municipios considerados se han agrupado en 3 tipos, a efectos de estudiar las restricciones que pudieran imponer al paso de la nueva vía:

f) Suelo urbano

g) Suelo urbanizable

h) Suelo no urbanizable protegido

Se evitará que el trazado afecte a los suelos urbanos y urbanizables y se analizará individualmente las posibilidades de actuación sobre los suelos no urbanizables protegidos.

5.6.10. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO

5.6.10.1. Extremadura

En la zona de estudio se localizan varios elementos patrimoniales próximos al ámbito de estudio. A continuación, incluimos los datos obtenidos de la consulta. de la **Carta Arqueológica**.

- TM Badajoz:

Atalaya o Torre Árabe de los Rostros (islámico, Torre) (YAC113683)

Torrequebrada (Calcolítico, poblado; romano, villa; Almohade, Atalaya) (YAC57277)

- TM La Albuera

Zona de Protección de la Batalla de La Albuera (Contemporáneo) (YAC28705)

- TM Santa Marta

Las Fontanillas (romano, Villa) (YAC74920)

Finca de la Atalaya, Huerta del Gallego o del Sacristán (romano, Villa) (YAC74952)

- Atalaya, La o Huerta de Gallego. (romano, Villa) (YAC74989)
- El Pontón Viejo (Siglo XIX) (YAC74971)
- TM Zafra
- Los Caños (Granja, Orientalizante) YAC117505
- Dispersión 5 (Variante) (YAC72975)
- Pino, El (Romano, Indeterminado) (YAC73090)
- Taller (Calcolítico, Taller) (YAC73096)
- Torre de San Francisco (Calcolítico, Poblado; Romano, Villa) (YAC73099)
- La Vigaría (Calcolítico Poblado) YAC73107
- TM Los Santos de Maimona
- Cerro de Villalba (romano, Villa) (YAC74719)

- Las Merlinas (romano, villa) (YAC74813)
- Huerta de Morenas (romano, Villa) (YAC74747)
- Sierra de los Olivos I, II y III (calcolítico, Poblado) (YAC74786)
- Sierra de San Cristóbal I, II y III. (Calcolítico, Poblado) (YAC74789)
- Cerro de la Cortapisa (prehistoria, medieval/moderno; asentamiento) YAC112577
- Portazgo o San Antonio (romano, Villa) (YAC74661)
- Lagunas, Las (calcolítico, Poblado / romano, Villa) (YAC74754)
- Los Priores (romano, Indeterminado) (YAC74699)
- TM Puebla de Sancho Pérez
- Los Cebadales (Romano/ Tardorromano, Villa). YAC83105
- Dispersión 4 (Variante) (YAC72972)
- Romeral (romano, Villa) (YAC72165)
- Sin denominación 1 (Calcolítico-Bronce, Indeterminado) (YAC72157)
- TM Bienvenida
- Chaparral (Romano, presa/villa) YAC112815
- TM Llerena
- Cerro de la Senda (Romano, villa) (YAC66497)
- Viña de los Torres (árabe, Romano; villa, alquería) (YAC66586)
- Pozo Otero II (Material Disperso Contemporáneo). YAC82702
- El Tasajo (Material Disperso Contemporáneo) YAC82705
- Viña del Sastre (Romano, villa) (YAC66582)
- TM Casas de Reina
- Las Matas del Pedrosillo: Arroyo de la Carrasca (Romano, asentamiento rural) (YAC62866)
- Las Vegas (Romano, villa) (YAC62938)
- TM de Azuaga
- Cordel de la Traviesa (Romano alto y Bajoimperial, Vicus) YAC115253

Una vez efectuada la **prospección arqueológica** en la banda de estudio de la futura autovía, marcada por el proyecto constructivo de la futura autovía Autovía Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo Badajoz-Espiel, a su paso por la provincia de Badajoz, se han detectado restos arqueológicos y etnográficos de diferentes cronologías y tipologías.

- YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS INÉDITOS (8)
  1. FLORIDA DEL OLIVAR. YAC. 01 (T.M. DE BADAJOZ)
  2. LAS NATERAS. YAC. 02 (T.M. DE BADAJOZ-LA ALBUERA)
  3. LAS VALDIVIAS. YAC. 03 (T.M. DE SANTA MARTA)
  4. CASA DE JUSTI. YAC. 04 (T.M. DE NOGALES)
  5. CASA HUERTA DE DON ANTONIO. YAC. 05 (T.M. DE LOS SANTOS DE MAIMONA)
  6. LA PERULERA. YAC. 06 (T.M. DE LLERENA)
  7. ARROYO DE LA CORBACHA-PILAS DE AHILLONES. YAC. 07 (T.M. DE AHILLONES)
  8. DEHESA VIEJA. CORTIJO DE MALAPATA. YAC. 08 (T.M. DE AZUAGA)
- ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS INÉDITOS (23)
  9. NORIA. ET. 01 (T.M. DE BADAJOZ)
  10. POZO. ET.02 (T.M. DE BADAJOZ-LA ALBUERA)
  11. CHOZO. ET. 03 (T.M. DE SANTA MARTA)
  12. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 04 (T.M. DE LA PARRA)
  13. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 05 (T.M. DE ZAFRA)
  14. NORIA. ET. 06 (T.M. DE LOS SANTOS DE MAIMONA)
  15. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET.07 (T.M. DE USAGRE)
  16. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 08 (T.M. DE LLERENA)
  17. NORIA. ET. 09 (T.M. DE LLERENA)
  18. TORIL. ET. 10 (T.M. DE LLERENA)
  19. CHOZOS ADOSADOS. ET. 11 (T.M. DE VILLAGARCÍA DE LA TORRE)
  20. CHOZO. ET. 12 (T.M. DE VILLAGARCÍA DE LA TORRE)
  21. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 13 (T.M. DE VILLAGARCÍA DE LA TORRE)
  22. MUROS-CERCADOS. ET. 14 (T.M. DE LLERENA)
  23. EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 15 (T.M. DE LLERENA)

- 24.CHOZO. ET. 16 (T.M. DE LLERENA)
- 25.CHOZO EN "LA GURRUFANA". ET. 17 (T.M. DE LLERENA)
- 26.EDIFICACIÓN EN RUINAS. ET. 18 (T.M. DE LLERENA)
- 27.POZO MINERO. ET. 19 (T.M. DE BERLANGA)
- 28.NORIA. ET. 20 (T.M. DE AZUAGA)
- 29.POZO DE LOS OBREROS. ET. 21 (T.M. DE GRANJA DE TORREHERMOSA)
- 30.EDIFICACIÓN. CASA DEL GUARDAVÍAS. ET 22 (T.M. DE AZUAGA)
- 31.POZO CON ABREVADERO. ET. 23 (T.M. DE AZUAGA)

5.6.10.2. Andalucía

El Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz (CGPHA), recoge los siguientes elementos en sus bases de datos:

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	CATEGORÍA	CRONOLOGÍA	TIPOLOGÍA	
140520099	Oficinas frente a la Mina de La Calera, casilla nº 20	Peñarroya-Pueblonuevo	Arquitectónico	Edad Contemporánea	Edificios residenciales	Vivienda
140520100	Vivienda de guardagujas nº 21, ramal de la Mina de La Calera	Peñarroya-Pueblonuevo	Arquitectónico	Edad Contemporánea	Edificios residenciales	Vivienda
140090013	La Retuerta	Bélmez	Arqueológico	Edad del cobre. Campaniforme	Construcciones funerarias	Covachas tumbas
140090055	Agudelo I	Bélmez	Arqueológico	Edad del cobre	Construcciones funerarias	Dólmenes
140060056	Agudelo II	Bélmez	Arqueológico	Edad del cobre	Construcciones funerarias	Dólmenes
140710033	Fuente de La Araña	Villanueva del Rey	Etnológico	Edad Moderna	Infraestructura hidráulica	Fuente

Tabla 5. Elementos del patrimonio incluidos en Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz (CGPHA),

Una vez efectuada la prospección arqueológica en la banda de estudio de la futura autovía, marcada por el proyecto constructivo de la futura Autovía Badajoz-Córdoba-Granada. Tramo Badajoz-Espiel, a su paso por la provincia de Córdoba, se han detectado restos arqueológicos y etnográficos de diferentes cronologías y tipologías.

- YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DEL INVENTARIO (2)
  - 1. AGUDELO I Y AGUDELO II (T.M. DE BELMEZ)
  - 2. LA RETUERTA (T.M. DE BELMEZ)
- YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS INÉDITOS (1)
  - 3. ARROYO DEL FRESNEDOSO YAC. 01 (T.M. DE BELMEZ)
- ELEMENTOS ETNOGRÁFICOS INÉDITOS (12)
  - 4. ALBERCA. ET. 01 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 5. NORIA. ET.02 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 6. ALBERCA. ET. 03 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 7. POZO. ET. 04 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 8. POZO. ET. 05 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 9. CHOZO. ET. 06 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 10. EDIFICACIÓN EN RUINAS. CORTIJO. ET.07 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 11. ZAHÚRDA. ET. 08 (T.M. DE FUENTE OBEJUNA)
  - 12. POZO. ET. 09 (T.M. DE BELMEZ)
  - 13. EDIFICACIÓN EN RUINAS. CORTIJO. ET. 10 (T.M. DE BELMEZ)
  - 14. EDIFICACIÓN EN RUINAS. CORTIJO. ET. 11 (T.M. DE BELMEZ)
  - 15. APRISCO. ET.12 (T.M. DE BELMEZ)

5.6.11. PAISAJE

Se han obtenido los valores de calidad, fragilidad y susceptibilidad para cada una de las unidades paisajísticas obteniéndose las siguientes conclusiones acerca del paisaje existente en el ámbito de estudio. En primer lugar, referente a la calidad paisajística, las zonas que presentan una mayor calidad son aquellas que están menos afectadas por la acción humana, las zonas que están menos degradadas. En este caso se trata de las unidades en laderas y lomas. Los bosques y dehesas en estas formaciones poseen una calidad alta en relación con el resto del entorno. La menor calidad la presentan en general los cultivos, dado que se presentan generalmente en llanuras, son paisaje semiantropizados, y no suele existir presencia de agua en los mismos. El resto de las formaciones presentan una calidad media, como son las dehesas y matorrales en llanuras, los mosaicos, etc.

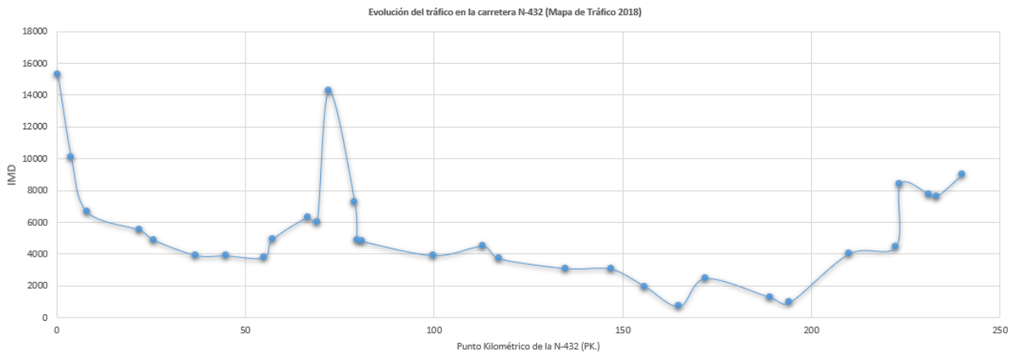
Cabe destacar la inexistencia de valores de calidad "muy alta", siempre determinando esta calidad en función de los criterios empleados en la valoración. Esto se debe a la presencia dominante de zonas arbustivas, así como la distribución desigual de las masas de agua, que no se distribuyen en una formación de vegetación en particular. En segundo lugar, en lo que se refiere a la fragilidad paisajística, ésta obtiene los valores más altos en las formaciones arbustivas y de pastizal; así, las unidades con estos valores son matorrales en llanura o en ladera, los pastizales naturales o los mosaicos; este valor viene determinado por la vegetación predominante. Asimismo, la ausencia de singularidades paisajísticas que pudieran ser afectadas por la infraestructura. Ocurre lo opuesto en las unidades de grandes bosques y dehesas de encinas sobre laderas, llanuras abiertas (tanto las cultivadas como las zonas esteparias) y paisaje alterado antrópicamente ya que son paisajes incapaces de absorber una alteración debido a su alta intervisibilidad y la ausencia de elementos que actúen como pantalla visual, como son la vez es una zona con poca vegetación arbórea y ausencia de singularidades paisajísticas.

Analizándose los valores de calidad y fragilidad de manera conjunta el resultado es el análisis de la susceptibilidad intrínseca al impacto paisajístico. Este valor sólo es la consecuencia de la interacción entre los dos valores anteriormente analizados. En la mayor `parte de las unidades se obtienen valor medios o bajos, a excepción de matorral, mosaico y las masas de agua. Esto se debe a que no hay valores extremos de calidad y fragilidad, siendo ambos opuestos en la mayoría de las unidades y por tanto con un grado de susceptibilidad moderado.

6. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La actual carretera N-432 soporta tráficos relativamente importantes entre Badajoz y Zafra, reduciéndose notablemente a partir del enlace con la autovía de La Plata A-66.

	CTRA.	PK.	ligeros	pesados	total 2018	total 2017	Poblacion
BA-328-2	N-432	0,47	14573	685	15258	16738	Badajoz
BA-176-3	N-432	4	9535	541	10076	10520	Badajoz
E-222-0	N-432	8,11	6304	358	6662	7308	La Albuera
BA-63-3	N-432	22	4894	615	5509	4034	La Albuera
BA-62-2	N-432	25,84	4334	545	4879	4789	La Albuera
BA-45-3	N-432	37	3454	470	3924	2902	Sta. Marta de Barros
BA-60-2	N-432	44,93	3430	467	3897	3684	Sta Marta
BA-47-3	N-432	55	3343	430	3773	2764	Feria
BA-48-1	N-432	57,31	4356	561	4917	4706	Feria
BA-219-3	N-432	66,6	5565	730	6295	5093	Zafra
BA-50-3	N-432	69,1	5346	688	6034	3731	Zafra
BA-374-2	N-432	72,2	12593	1653	14246	13576	Zafra
BA-6-1	N-432	79,05	6383	900	7283	6998	Zafra
BA-375-3	N-432	79,65	4320	542	4862	3710	Zafra
BA-337-3	N-432	81	4201	592	4793	3018	Zafra
BA-52-3	N-432	100	3287	623	3910	2933	Usagre
BA-349-3	N-432	113	3778	716	4494	3225	Llerena
E-223-0	N-432	117,44	3113	590	3703	3336	Llerena
BA-53-3	N-432	135	3048	50	3098	2501	Berlanga
BA-345-3	N-432	147	2566	486	3052	2245	Azuaga
BA-54-2	N-432	156,02	1434	507	1941	2599	Granja Torrehermosa
CO-50-3	N-432	165	153	562	715	2164	La Coronada
CO-220-3	N-432	172	1828	645	2473	2533	Fuente Obejuna
CO-51-3	N-432	189,1	845	431	1276	3912	Peñarroya
CO-3-1	N-432	194,26	456	513	969	5062	Peñarroya
CO-53-3	N-432	210	3460	560	4020	3782	Belmez
CO-214-3	N-432	222,4	3845	622	4467	4580	Espiel
E-51-0	N-432	223,49	7225	1171	8396	8156	Espiel
CO-380-3	N-432	231,2	6665	1080	7745	7574	Espiel-Villaharta
CO-55-3	N-432	233,4	6575	1065	7640	7209	Espiel-Villaharta
CO-219-3	N-432	240	7933	1060	8993	9005	Vacar



En ese primer tramo existen dos travesías urbanas, las de La Albuera y la Santa Marta, en las que se han construido variantes. Del resto solamente Zafra carece de variante que evite el paso por el núcleo urbano.

La última parte del tramo, entre Peñarroya-Pueblonuevo y Espiel, la carretera tiene control de accesos, existiendo un tramo todavía en servicio de la antigua carretera pese a que parcialmente conserva el trazado primitivo.

La circulación a lo largo de esos doscientos kilómetros es relativamente cómoda y segura.

7. PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. ESTUDIO DE CORREDORES A ESCALA 1/50.000

Este estudio se realizó en el año 2007. En los capítulos siguientes se van a exponer los datos socioeconómicos, medioambientales y técnicos correspondientes a las áreas de influencia del eje comprendido entre Badajoz y Espiel, datos que han permitido caracterizar ese territorio con vistas a conocer cómo conviene disponer una nueva autovía.

Existen factores que "rechazan" a una infraestructura viaria por razones constructivas y económicas, como la orografía accidentada, en la que existe un mayor riesgo de que se produzcan grandes movimientos de tierras, viaductos y túneles, o por razones medioambientales ya que algunos espacios están protegidos por una normativa en la que no se permite el paso de nuevas carreteras.

Por el contrario hay otros factores que "atraen" la presencia de la autovía, como los grandes núcleos urbanos generadores de tráfico.

Sintetizando sobre la cartografía disponible, las áreas que contienen los factores más restrictivos, se puede tener una primera idea de los espacios libres disponibles para los futuros trazados.

En la primera fase del estudio informativo, se han localizado esos "pasillos" por los que existan las mejores condiciones para la autovía.

Orografía e hidrografía. Los condicionantes más destacados son, en primer lugar, los orográficos, que en este caso han contribuido, además, a determinar los límites geográficos del área de estudio.

Entre Badajoz y Espiel, el terreno predominante es relativamente llano, con pequeños cerros aislados que no representan un obstáculo destacable para los posibles trazados de los corredores. Esa extensa llanura, con una altitud predominante de 500 metros sobre el nivel del mar, está inclinada hacia los extremos por donde discurren los ríos Guadiana al oeste y Guadalquivir al este situados respectivamente a las cotas 200 y 100.

Los bordes de esas cuencas están relativamente bien marcados por una serie de sierras de pequeña altura que aunque apenas llegan a elevarse 200 ó 300 metros sobre el valle (destacando los macizos de Sierra Morena en la provincia de Córdoba) están alineadas marcando los límites exteriores de la zona de estudio.

La altitud de esas sierras se mantiene por debajo de los 900 metros sobre el nivel del mar, con un predominio de cotas máximas próximas a los 700 metros.

Algunos ríos de la comarca, están declarados Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.) lo que impondrá una serie de condiciones para cruzarlos (como se verá al considerar los impactos medioambientales). El resto, en general, no representa un escollo importante para el trazado de corredores, puesto que para salvar sus cauces no se van a precisar viaductos singulares.

Por el contrario existe un gran número de embalses, la mayoría de las veces de no muy grandes dimensiones, que son decisivos en el momento de plantear los trazados.

Espacios naturales. De los **ZECs** se diferenciaron tres grupos:

Los que por sus dimensiones reducidas se puede admitir que queden dentro de la franja de un corredor, en la confianza de conseguir la forma de evitar su afección en la fase siguiente del Estudio Informativo (Fase B). Se trata del ZEC ES4310062 "Laguna temporal de Tres Arroyos" y del ZEC ES4310072 "Mina Mariquita"

Los que tienen una forma alargada, como los de los cursos fluviales, a los que hay muchas más probabilidades de afectar con trazados que discurran en paralelo a ellos, que con otros que los crucen ortogonalmente. Son los: ZEC ES4310024 "Río Guadamez", ZEC ES 4310028 "Río Matachel", ZEC ES4310032 "Rivera de los Limonetes-Nogales" y LIC ES4310063 "Río Bembezar"

Los espacios de grandes dimensiones, que deberán ser evitados por los corredores alternativos: ZEC ES4310003 "Complejo Lagunar de la Albuera" y ZEC ES4310068 "Sierras de Bienvenida y La Capitana"

De las **Z.E.P.A.s** hay dos que, por su gran extensión, intervienen de forma decisiva a la hora de determinar los "pasillos" libres de condicionantes. En ambos casos se trata de cultivos de secano donde abundan aves esteparias protegidas: ZEPA ES0000325 "Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejo y ZEPA ES0000398 "Llanos y Complejo lagunar de la Albuera"

Además hay otras ubicadas en los cascos urbanos que, lógicamente, nunca serán afectadas directamente por los trazados de la autovía.

Las **IBA**, son la delimitación inicial de un territorio que sirve como base para la declaración posterior como ZEPA de la parte de ellas de mayor valor ornitológico. Así ocurre con las IBAs correspondientes a la provincia de Badajoz donde ya se ha concretado ese cambio en la calificación. Sin embargo la IBA "234 Los Blázquez-La Granjuela-Fuente Obejuna", situada en la zona cordobesa del área de estudio, se pensó (al comenzar el proceso de caracterización del territorio, como paso previo al trazado de corredores) que podría convertirse en ZEPA a corto o medio plazo, por lo que con carácter preventivo se establecieron en esta

zona las mismas limitaciones al paso de una autovía, que las consideradas para las otras dos ZEPAs de gran superficie.

Esa sospecha se ha confirmado posteriormente ya que el día 30 de mayo de 2006se ha presentado a las instituciones, autoridades locales, y propietarios afectados la propuesta de ZEPA que se denominará "Estepa Alto Guadiato" con una extensión de 34.008 ha y que prácticamente llega hasta la carretera N-432, al norte de Fuente-Obejuna.

Los **hábitat naturales de interés** se han considerado como las unidades básicas en la definición de los ZEC, se basan en el documento Corine y tuvieron su expresión en la Directiva 92/43/CEE de la Unión Europea.

Los hábitat naturales de interés en la Unión Europea se clasifican en función de si su interés es o no prioritario, siendo los primeros, aquellos sobre los que hay una amenaza de desaparición y cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad.

En el área de estudio se han localizado tres hábitat prioritarios: Hábitat 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, Hábitat 3170* Estanques temporales mediterráneos y Hábitat 1510* Estepas salinas mediterráneas.

El primero de ellos está presente en varias zonas del territorio, con una extensión considerable, mientras que los dos últimos, de reducidas dimensiones, están situados dentro del ZEC del complejo lagunar de La Albuera, no constituyendo por lo tanto, un condicionante adicional al mismo.

Planeamiento Urbanístico. El urbanismo es otro de los condicionantes importantes para el trazado de corredores:

De todos los municipios afectados hay 9 que tienen Plan General de Ordenación Urbana; otros 47 disponen de Normas Subsidiarias de Planeamiento; un total de 17 municipios restantes cuentan con Delimitación de Suelo urbano y solamente uno, carece de figura de planeamiento.

Los tipos de suelos se pueden resumir en tres: Suelo urbano, Suelo urbanizable y Suelo no urbanizable protegido

La futura autovía no afectará, en ningún caso ni a suelos urbanos ni a suelos urbanizables, por lo que los corredores se distanciarán en la medida de lo posible de ambos.

Arqueología, Lugares de Interés Geológico y Montes de Utilidad Pública. De todos los yacimientos arqueológicos inventariados en la zona de estudio, solamente se considera que constituyen un condicionante para el trazado de corredores los de "restricción alta" y dentro de éstos, los que tengan una superficie significativa respecto a la anchura total del corredor. Esto no implica, en modo alguno, que el resto de los yacimientos vaya a ser afectado por la autovía, sino que puede quedar inmerso en el territorio que abarca un corredor, puesto que las reducidas dimensiones del yacimiento permiten, en una fase posterior del estudio, desarrollar un trazado bordeándolo.

Los dos yacimientos más importantes, desde el punto de vista anteriormente indicado son el de "Regina Turdulorum" en Casas de Reina, cerca de Llerena, y el de "Hornachuelos" en Ribera del Fresno, ambos en la provincia de Badajoz. En el primer caso se trata de una ciudad romana, de cuyos restos destacan la plaza, el foro y el teatro. Hornachuelos es una ciudad fortificada (oppidum) situada en un cerro desde el que se domina el valle del río Matachel de la que se pueden contemplar las líneas de defensa, los aljibes y la necrópolis.

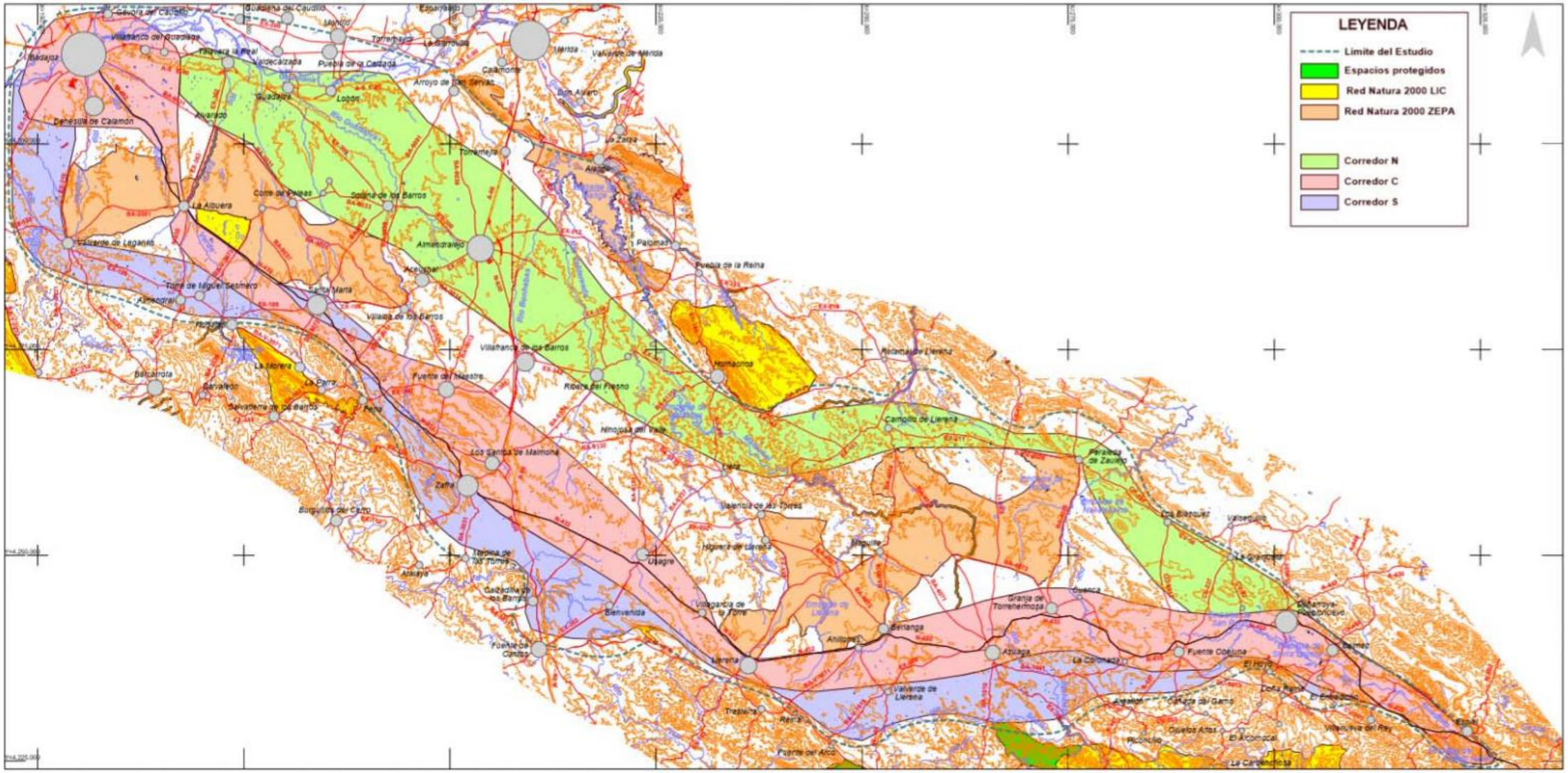
Entre los lugares de interés geológico, solamente uno de ellos puede constituir un obstáculo al desarrollo de los corredores de la autovía. Se trata del yacimiento paleontológico del "Cerro de Los Santos"". Está situado muy próximo a la carretera EX-362, entre los municipios de Los Santos de Maimona y Fuente del Maestre. En él se localizan los afloramientos devono-carboníferos más importantes del sector central de la zona de Ossa-Morena de toda la península.

Los Montes Públicos son también uno de los condicionantes del trazado de los posibles corredores. Se concentran en torno a una zona cordobesa situada al norte de Peñaroya-Pueblo Nuevo, Belmez y Espiel. También aparecen en Doña Rama, Azuaga, Berlanga y entre Fuente de Cantos y Llerena en la provincia de Badajoz.

Corredores compatibles con las características del territorio. Una vez caracterizado el territorio, con los principales factores que impiden, obstaculizan o limitan el paso de una nueva infraestructura, se establecieron los "pasillos" libres por los que tantear posibles corredores, según se comenta en el Anejo nº 1, en el que se recogen los trabajos realizados en la fase A.

Estos corredores se dibujaron sobre cartografía digitalizada a escala 1/25.000 (en planos originales a tamaño DIN A-1) y se presentaron en planos reducidos a tamaño DIN A-3 y, por lo tanto, a escala 1/50.000.

A continuación se presenta el plano de conjunto de los corredores inicialmente considerados.



Corredores.Fuente TYPSA

Se analizaron los posibles corredores para la futura Autovía a fin de estudiar los más favorables desde todos los puntos de vista, orográfico, medioambiental, constructivo, funcional, económico, etc., sobre los que poder definir las alternativas de trazado y proponer la más favorable.

Los corredores compatibles con las características del territorio, se analizaron individualmente para seleccionar los que produzcan los mejores efectos sociales con los mínimos impactos medioambientales.

Para la selección de corredores se consideraron criterios geotécnicos, medioambientales, funcionales, etc:

Criterios geotécnicos. Por la posición geográfica de las poblaciones del origen y del final del tramo, Badajoz y Espiel, respectivamente, la dirección media de las diferentes alternativas propuestas es NO – SE. Esta dirección es coincidente, a grandes rasgos, con la dirección estructural general del área de estudio. Por este motivo, los grandes relieves funcionan como delimitadores naturales de los corredores no siendo necesario el cruzarlos y, por lo tanto, tampoco es probable que se produzcan obras complejas, como grandes desmontes y rellenos, largos viaductos o túneles.

Este factor, unido a que se trata de una zona que no ha experimentado importantes procesos recientes de rejuvenecimiento tectónico, ha propiciado que la topografía se caracterice por presentar grandes zonas llanas y suaves zonas alomadas localizándose los mayores relieves donde los ríos han erosionado con mayor fuerza y han creado algunos valles de laderas más pendientes.

En general los factores geológico-geotécnicos no se pueden considerar determinantes de la aceptación o rechazo de los diferentes corredores para la futura autovía.

Criterios medioambientales. Al contrario de lo que ocurre con los aspectos geológico-geotécnicos, los valores ambientales del territorio constituyen un condicionante para la aceptación o rechazo de los diferentes corredores de la autovía objeto del estudio informativo.

Así, el corredor que discurre por el norte (**alternativa norte)** bordea la práctica totalidad de los elementos de la Red Natura 2000 o de las redes de espacios naturales extremeños o andaluces, pero afecta a la ZEPA, recientemente propuesta, de la Estepa del Alto Guadiato, en el tramo situado entre Peraleda de Zaucejo, Los Blázquez y La Granjuela, coincidente en parte con la IBA nº 234 “Los Blázquez-La Granjuela-Fuenteobejuna”. También discurre por el sur del espacio natural protegido de la Sierra de Hornachos, de importancia por la población de águila imperial ibérica y águila perdicera. Por otra parte, apenas afecta al resto de valores ambientales de la zona, al atravesar un monte de utilidad pública en Peraleda de Zaucejo y una pequeña zona de suelo no urbanizable protegido al norte de Peñarroya-Pueblonuevo.

En el extremo opuesto se ha planteado un corredor por el sur (**alternativa sur).** Esta alternativa presenta unas características bastante diferenciadas de la anterior en lo que a los usos del suelo respecta, lo que también se traduce en unos condicionantes ambientales de diferente valor. En este caso, se ven afectados dos elementos de la Red Natura 2000 pero que no constituyen grandes superficies sino que son elementos lineales al corresponderse con los cursos de los ríos Rivilla y Nogales (al oeste,ZEC Rivera de los Limonetes y Nogales) y Bembézar (al este). Ambos ZEC son cruzados perpendicularmente con lo que la afección se minimiza de forma sustancial. Sin embargo, las diferencias más patentes con respecto de la alternativa norte radican en la alta afección a los agrosistemas de dehesa en el tramo occidental (Valverde de Leganés y Almendral) y, fundamentalmente, en el tramo centro-oriental (Valverde de Llerena, Azuaga y Fuente Obejuna). De hecho, durante 20 km en Fuente Obejuna, las dehesas junto con cultivos de secano están calificados como suelo no urbanizable especialmente protegido.

Pero no es únicamente en este municipio donde se ve afectado suelo con la misma clasificación; en Valverde de Leganés, Calzadilla de los Barros y Bienvenida el corredor incluye algunos sectores de suelo protegido, bien por sus características paisajísticas o de uso del suelo (en los dos primeros), bien por albergar especies amenazadas como la avutarda o por su carácter forestal (en el tercero).

Del mismo modo, también se incluyen en el corredor algunos polígonos de vegetación natural que constituyen hábitat prioritarios (Directiva 92/43/CE), en este caso pastizales xerófilos mediterráneos y algunos matorrales, pero de muy pequeña superficie, localizándose entre Bienvenida y Llerena.

Entre ambos corredores se han planteado otros que en su conjunto se denominan corredores centro. El más evidente por su paralelismo con la actual N-432 es la alternativa centro en sentido estricto. Esta alternativa incluye los mayores núcleos de población del ámbito de estudio y evita también la mayor parte de los elementos de la Red Natura 2000 y de las redes autonómicas de espacios naturales protegidos. Sin embargo, como ya se ha comentado en otros capítulos, la alternativa centro, al igual que la actual N-432, atraviesa de norte a sur (por su parte más estrecha) la ZEPA ES0000398 “Llanos y Complejo lagunar de la Albuera”. Del mismo modo afectaría de manera transversal al ZEC ES4310032 de los Limonetes-Nogales en la misma zona, casi coincidente con la ZEPA de La Albuera. Desde el cruce del río Guadajira, este corredor central se abre en varias ramas para confluir en Azuaga en un único corredor central. La alternativa centro evita los ZEC de los ríos Matachel y Bembézar y se aproxima a las zonas de suelo especialmente protegido de Fuente Obejuna, bordeándolas por el sur, sin afectarlas, para finalmente tomar el valle del Guadiato hasta Espiel.

Hay dos alternativas que discurren más al centro y atraviesan dos zonas de suelo protegido en las localidades de Usagre e Hinojosa del Valle respectivamente, pero no rodean la ZEPA ES0000325 “Campiña Sur – Embalse de Arroyo Conejo” atravesándola bien por el centro (en más de tres kilómetros) en la zona de Maguilla y Berlanga, o bien por el extremo oriental, dejando una porción importante desconectada del resto de la ZEPA al norte de Llerena y Villagarcía de la Torre. Ambos puntos de cruce se realizan por donde actualmente no existe otra infraestructura lineal de transporte. Ninguno de estos dos corredores ofrece

ventajas de tipo funcional sobre otros que si evitan la afección a la ZEPA (como los corredores centro y sur) y por lo tanto deben rechazarse.

La alternativa que discurre por el sector septentrional del corredor centro se une al norte de Azuaga con la alternativa centro, para separarse nuevamente y atravesar longitudinalmente la futura ZEPA (actual IBA) de la Estepa del Alto Guadiato, de forma que finaliza en la alternativa norte en Peñarroya-Pueblonuevo.

Junto a las alternativas citadas existen alternativas parciales que conectan la central con la alternativa norte, tanto al principio como al final.

Por tanto, desde el punto de vista ambiental:

- La primera parte de la alternativa norte es la que menor afección presenta sobre los valores ambientales estudiados en esta fase, excepto en su tramo final, en el que afecta a la futura ZEPA de la Estepa del Alto Guadiato.

- La alternativa centro, que discurre por el corredor actual de la N-432, a pesar de atravesar por el sector más estrecho a la ZEPA de Llanos y Complejo Lagunar de La Albuera, es la que se ha diseñado evitando la totalidad de los elementos de valor ambiental identificados. Este corredor tiene una variante que se aleja de la carretera actual para dodear la ZEPA por el norte, evitando su afección.

- La alternativa sur es la que mayores inconvenientes presenta desde el punto de vista ambiental al afectar a numerosos y diversos elementos en alguno de sus tramos, especialmente en los comprendidos entre Badajoz y Santa Marta y entre Llerena y las inmediaciones de Fuente-Obejuna.

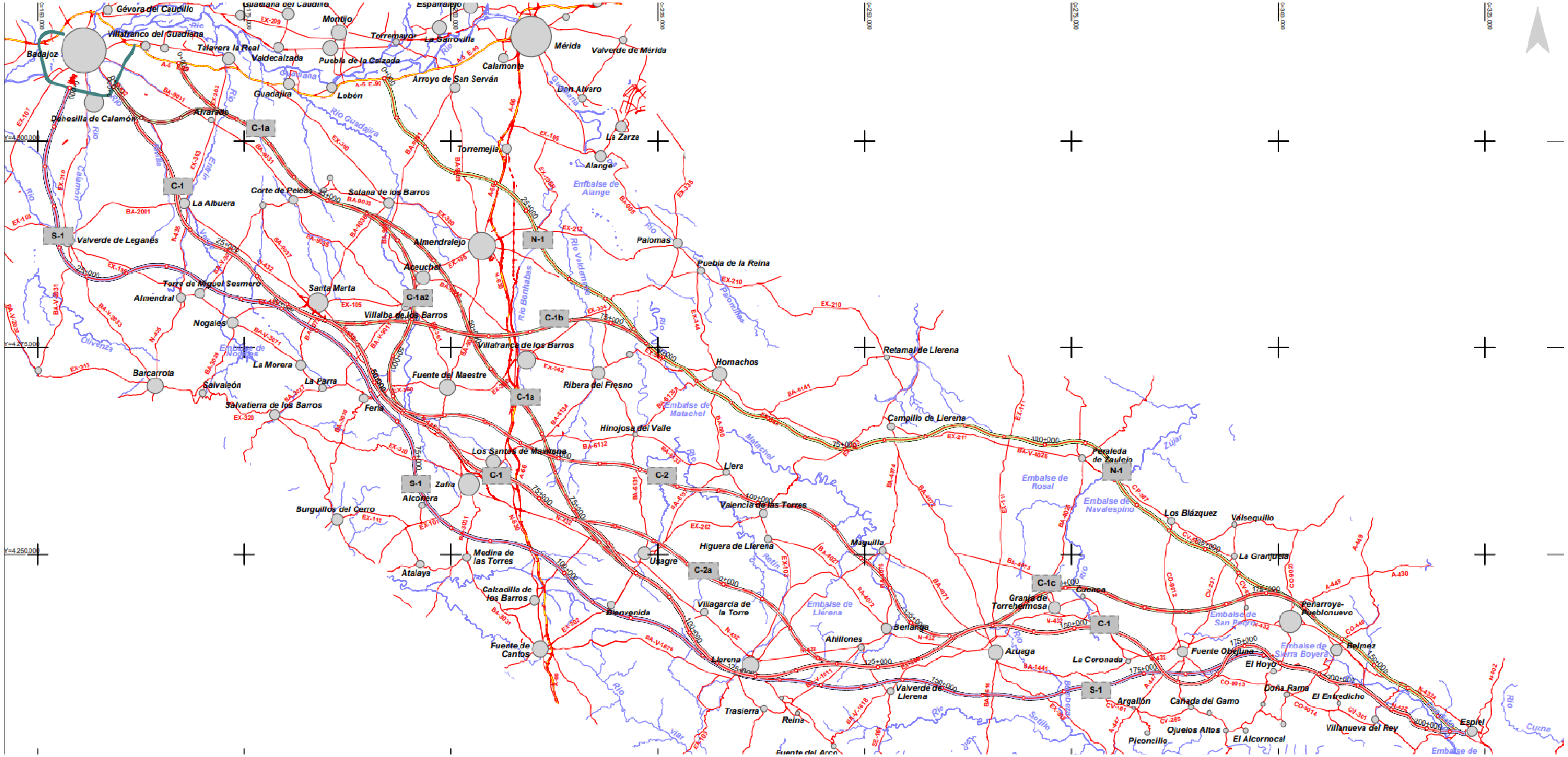
Criterios funcionales. Se ha asignado tráfico a los diferentes corredores considerados obteniéndose los volúmenes de vehículos ligeros y pesados en el escenario actual, es decir se han estimado los tráficos que habrían circulado, en cada caso, por uno de los posibles trazados dentro del territorio de cada corredor, en la hipótesis de que las respectivas autovías hubiesen estado actualmente en servicio.

Además se han calculado los tiempos empleados en sus desplazamientos por todos los vehículos que se mueven por la red de la zona de estudio con y sin la nueva infraestructura, obteniéndose el ahorro de tiempos que implica cada alternativa. Este ahorro (valorado a razón de 12 € la hora) se ha comparado con la inversión necesaria.

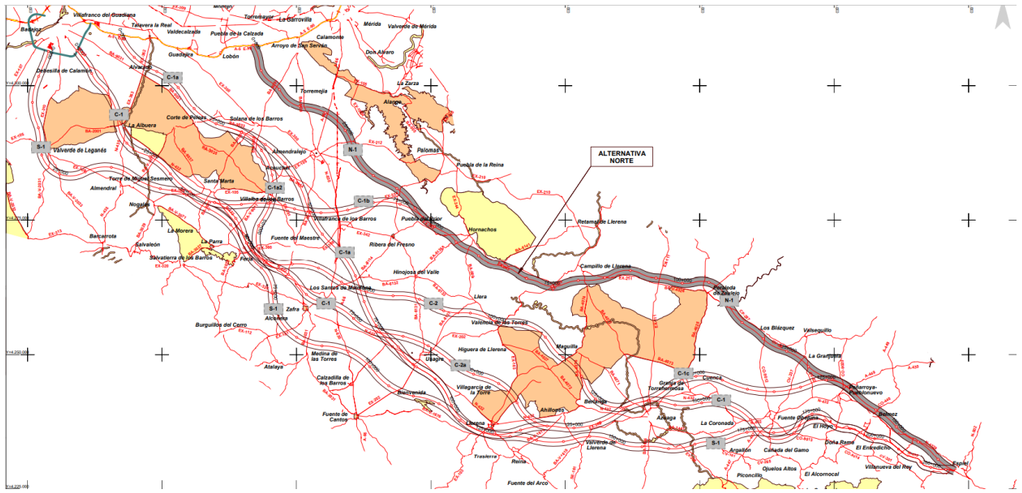
ALTERNATIVAS	IMD (media ponderada, en v/d)	Ahorro de tiempo (horas en un día medio laborable)	Beneficio Anual (coste del ahorro de tiempos-inversión, en millones €)
Alternativa Norte	2.327	23.068	1.908
Alternativa Centro	3.679	26.343	2.108
Alternativa Sur	3.387	28.694	2.326

El tráfico del corredor central corresponde al itinerario más próximo a la carretera actual, puesto que si se separa de ella, como es el caso del corredor que bordea la Albuera por el norte, el tráfico desciende notablemente.

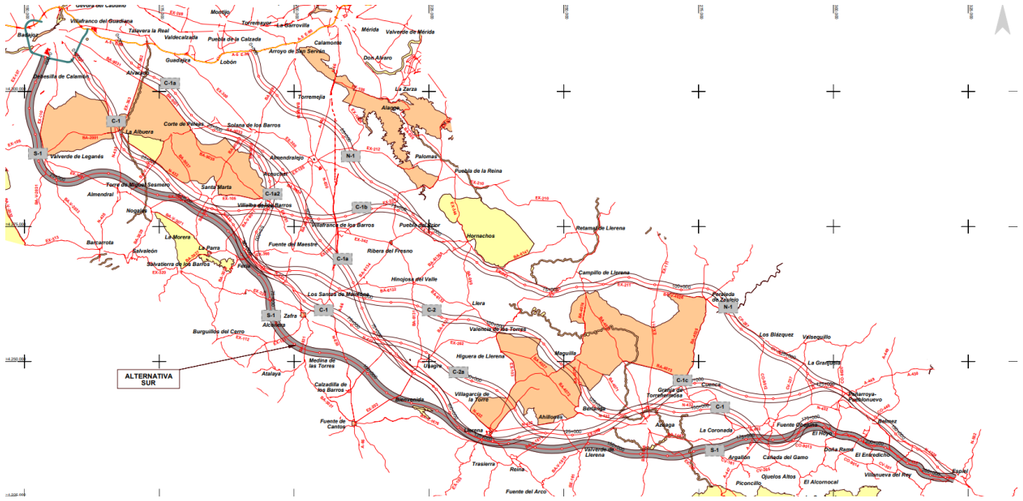
Una vez analizados las diferentes opciones inicialmente planteadas se llega a la conclusión de que de la futura autovía A-81 el corredor más ventajosos es el definido por un entorno más o menos próximo a la carretera N-432.



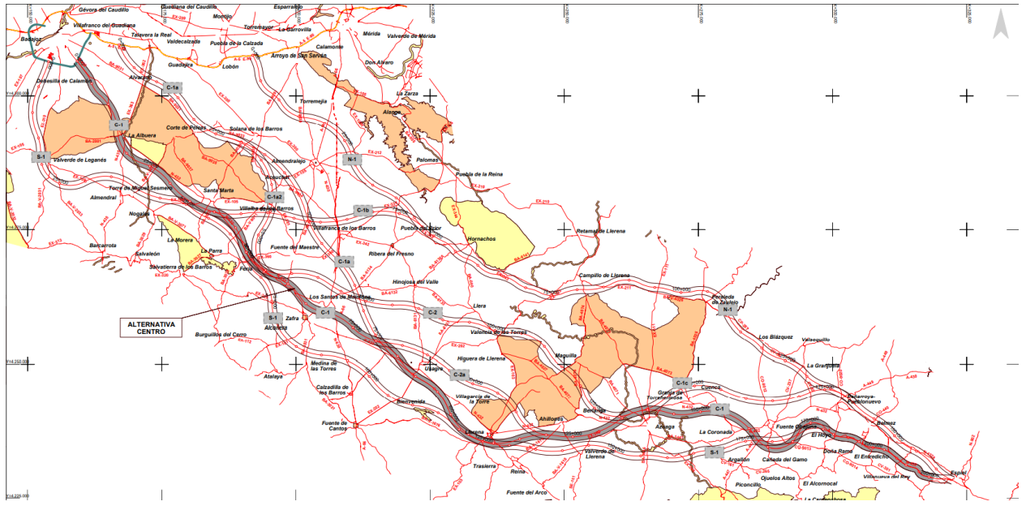
Corredores. Fuente TYPSA



Corredor. Fuente TYPSA



Corredor. Fuente TYPSA



Corredor. Fuente TYPSA

La salida de Badajoz, se podría producir con un trazado paralelo a la actual carretera.

La aproximación a La Albuera deberá realizarse de forma que se minimice el impacto sobre la ZEPA, buscando el trazado que sea medioambientalmente viable, por ejemplo, acercándose en lo posible a la actual variante de la N-432, en construcción.

Entre La Albuera y Santa Marta el corredor tendrá como límite septentrional la propia carretera puesto que ésta es el borde sur de la citada ZEPA.

Desde Santa Marta hasta la A-66 el corredor tendrá una anchura variable puesto que los trazados a mayor detalle deberán sortear los diferentes obstáculos de esa zona, lo que obligará, probablemente, a cruzar varias veces la carretera. El corredor pasa cerca de Zafra y Los Santos de Maimona, bien entre ambos o bordeando por el norte al segundo de ellos. Se deberá coordinar con la autovía Jerez de Los Caballeros-Zafra, de la Junta de Extremadura, que también conectará con la Autovía A-66.

Desde el cruce de la Autovía de la Ruta de la Plata hasta Llerena el territorio apto para estudiar los trazados es ancho y situado fundamentalmente al sur de la N-432.

- El corredor sigue discurriendo al sur de Llerena (prácticamente es un punto obligado de paso) al sur de Ahillones y Berlanga (para evitar la afección a la ZEPA del embalse Arroyo Conejos) y cruzará

la N-432 entre Berlanga y Azuaga pasando por un punto en que no se afecta a ninguno de los dos ZECs correspondientes a los ríos Bembezar y Matachel, que nacen en esa zona.

Pasado ese punto se vuelve a cruzar la N-432 entre Azuaga y la Granja de Torrehermosa iniciando un trazado que evite la IBA 234, recientemente propuesta como ZEPA hasta las inmediaciones, por el norte, de Fuente Obejuna.

- Desde el sur de esta última población la futura autovía se asentará en la margen derecha del río Guadiato, salvando los dos embalses de ese río, el de San Pedro y el de Sierra Boyera, hasta conectar con la actual variante de la N-432 entre Bélmez y Espiel.

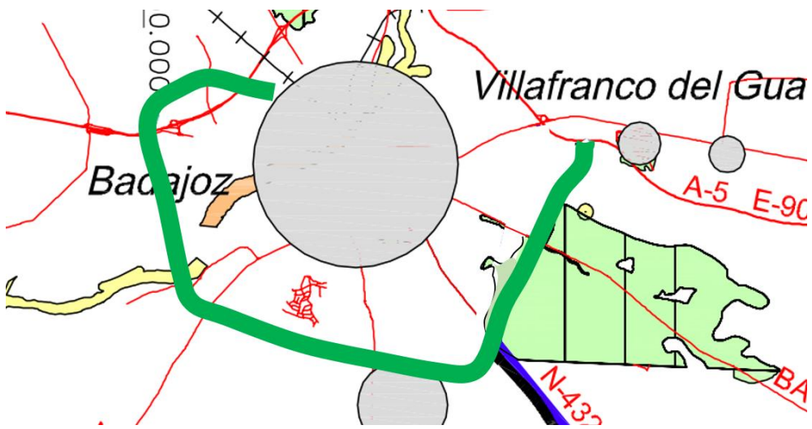
7.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS A ESCALA 1/5.000.

Después de la aprobación de la primera fase B y dos informaciones públicas se ha llegado a las siguientes alternativas:

7.2.1. CONEXIÓN CON LA AUTOVÍA DE EXTREMADURA A-5

En este tramo se han estudiado dos alternativas, la 1 y la 2. Son muy similares

La Circunvalación de Badajoz, prevista en su Plan General, es el eje inmediato con el que establecer la conexión entre la Autovía existente, la A-5 y la Autovía futura, la de Badajoz-Córdoba-Granada, A-75, puesto que su trazado coincidía básicamente con el corredor descrito en la Orden de Estudio del EI4-BA-07.



Fuente TYPSA

Sin embargo, ese trazado afecta de una forma directa a una gran extensión del hábitat natural prioritario 6220, por lo que conviene considerar otras alternativas más cercanas a Badajoz, que afecten a dicho espacio de la mínima forma posible.

Por otro lado, en el otro extremo, se enfrenta a una gran urbanización de viviendas,



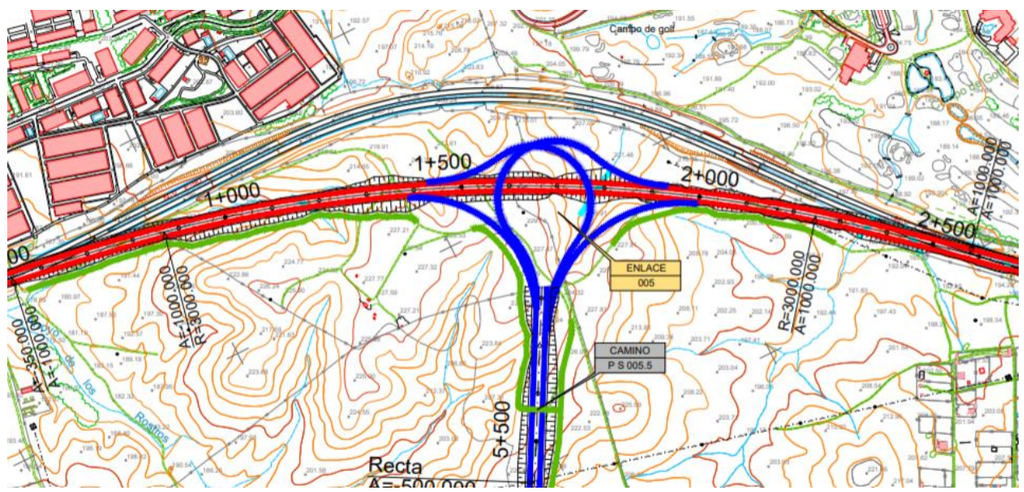
Fuente Google

que por su proximidad a la autovía dificultan la futura construcción de un enlace, salvo que se diseñe teniendo en cuenta el escaso espacio disponible entre la autovía y los edificios (50 metros desde el borde exterior de la calzada).



Fuente TYPSA

En todo caso, el enlace resultante se deberá distanciar del siguiente, el de la A-5 con la carretera N-V, que es a la vez el acceso norte a Badajoz, para cumplir el requisito de la Norma de Trazado, 3.1-I.C, en lo relativo a la distancia mínima entre entradas y salidas consecutivas. No obstante se ha optado por modificar el trazado de la propia A-5 en aproximadamente 3 km, de manera que se pueda ejecutar el enlace sin problemas y sin afectar además al tráfico pasante.



Fuente TYPSA

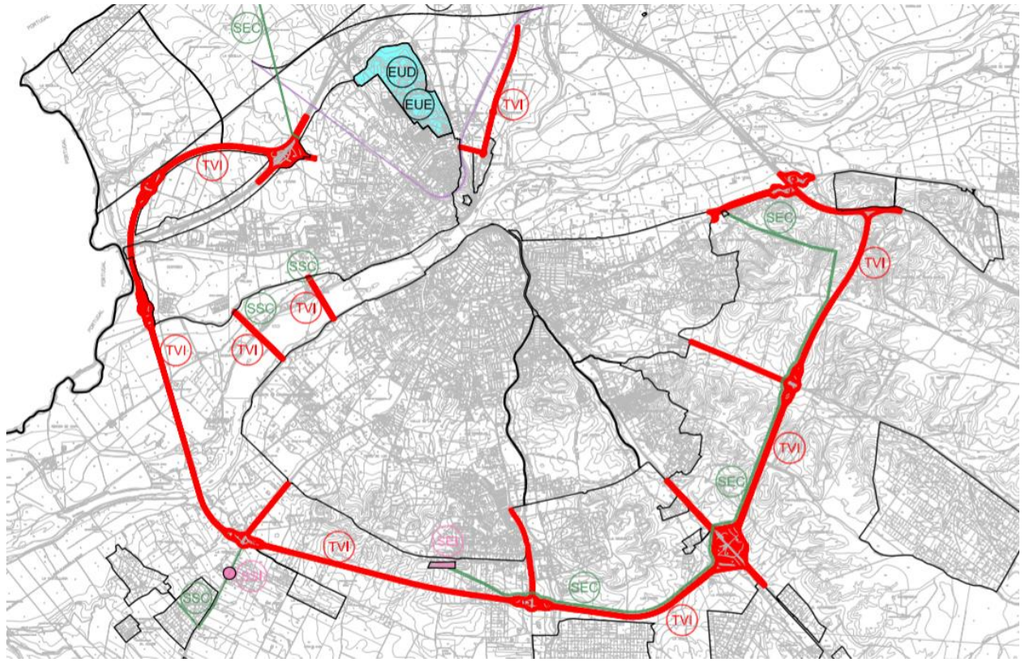
El enlace de la A-5 y la N-V se tendría que transformar debido a la proximidad del nuevo enlace.



Fuente Google Earth

El nuevo enlace, proporcionará una mayor fluidez a todos los movimientos de interconexión entre las dos autovías, mientras que el resto de los tráficos seguirían utilizando el enlace actual, que debería acondicionarse para conseguir que las distancias entre entradas y salidas consecutivas cumplan los valores mínimos exigidos en la Norma de Trazado 3.1.-IC.

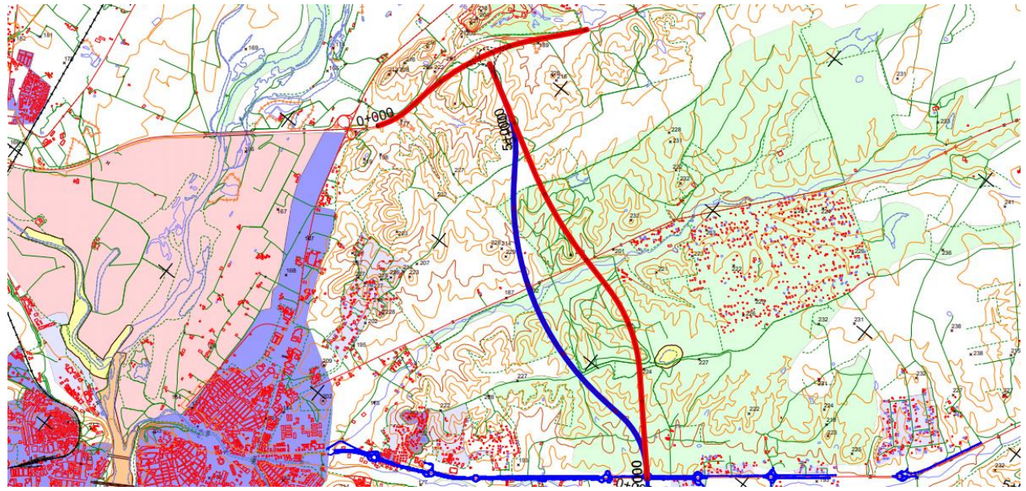
Teniendo en cuenta esos factores, se han considerado dos alternativas para conectar entre sí la futura A-81 con la actual A-5. Ambas modifican el trazado de la arteria de circunvalación prevista por el Plan General Actual de Ordenación Urbana.

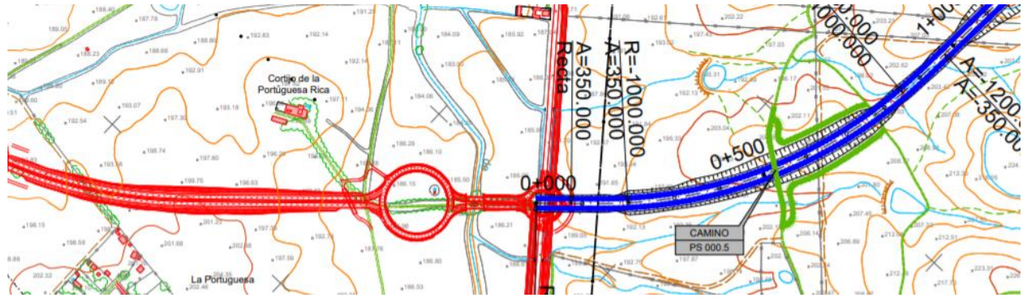


Fuente. Junta de Extremadura

En una de las alternativas (Alternativa 1) se da continuidad física a la citada arteria de circunvalación, con la modificación de trazado mencionada y se va adaptando al terreno ondulado de esa zona hasta conectar con la A-5 en un enlace semidireccional.

En la otra (Alternativa 2) se plantea la continuidad a la ronda con un trazado próximo a la de la anterior pero conectando con la A-5 en el mismo punto. La arteria de circunvalación comenzaría en un una glorieta de intersección con la N-432, en cuyos alrededores apenas hay obstáculos físicos, salvo algunos edificios aislados.



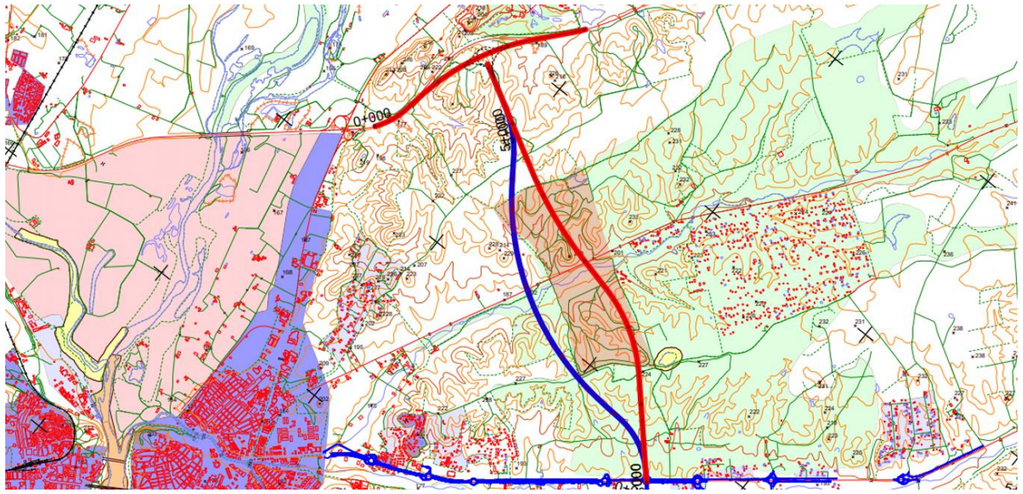






Fuente TYPSA

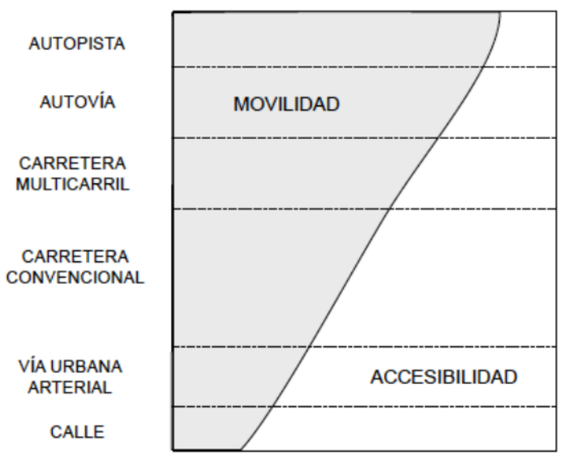
De las dos alternativas consideradas la 1 y la 2, son muy parecidas, comienzan y terminan en el mismo punto. Se selecciona la alternativa que en menor grado afecta la zona protegida "Parque suburbano Tres Arroyos".



Fuente TYPSA

7.2.2. CARRETERA N-432

La alternativa cero o alternativa de no actuación.



Atendiendo a las características esenciales se distinguen diferentes clases de viales, según la independencia de sus calzadas, grado de control de accesos, condiciones orográficas, entornos urbanísticos, funcionalidad del sistema viario. Los estudios de Autovías se dirigen a la máxima movilidad, las carreteras convencionales o a la movilidad o hacia la accesibilidad, siendo esta última primordial en los tramos urbanos.

CLASE DE CARRETERA	AUTOPISTA	AUTOVÍA	CARRETERA MULTICARRIL	CARRETERA CONVENCIONAL
Condición inicial	Carretera que está especialmente proyectada, construida y señalizada como tal y que reúne las siguientes características:			Carretera que no reúne las características de autopista, autovía o carretera multicarril.
Condición a)	Para cada sentido de circulación tendrá, como mínimo, una calzada con dos carriles.			
Condición b)	Las calzadas estarán separadas entre sí, salvo en tramos singulares, por una franja no destinada a la circulación.			
Condición c)	Los cruces con cualquier otra vía de comunicación o servidumbre de paso se efectuarán a distinto nivel.		Los cruces con cualquier otra vía de comunicación o servidumbre de paso se podrán efectuar a nivel.	
Condición d)	Sin accesos. Las propiedades colindantes y las vías de servicio no tendrán acceso directo a la misma.	Con acceso limitado. Las propiedades colindantes no tendrán acceso directo a la misma.		
Condición e)	Para exclusiva circulación de automóviles.[1]	Para circulación de vehículos de motor.[2]		

[1] La definición de automóviles es la que figura en la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
[2] La definición vehículos de motor es la que figura en la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

Fuente Norma 3.1-IC

La carretera N-432 es una carretera convencional interurbana, con tramos urbanos al paso de los diferentes municipios, así como variantes de población, ya construidas o aun en proyecto.

Se pasan a enumerar las distintas travesía y variantes de la carretera a su paso por la zona de estudio.

- La Albuera discurre como variante desde 2009
- Santa Marta discurre como variante desde 2009
- Zafra, la variante discurre en la actualidad en travesía
- Villagarcía de la Torre discurre como variante
- Llerena discurre como variante
- Ahillones discurre como variante
- Berlanga discurre como variante
- Azuaga discurre como variante
- Granja de Torrehermosa discurre como variante
- Fuente Obejuna discurre como variante desde 1995
- Peñarroya-Pueblonuevo discurre como variante
- Bélmez discurre como variante
- Espiel discurre como variante

Su inicio a partir de la Ronda de Badajoz se desarrolla en zona urbana con velocidad muy reducida cuando se ejecute el proyecto de las cuatro glorietas (punto 11 de la Orden de estudio)



Fuente TYPSA

VARIANTE DE LA ALBUERA.

Se construyó una variante de población a su paso por La Albuera, entre sus puntos kilométricos 18 y 26, aproximadamente. El trazado pasa al oeste de la población en terrenos calificados como ZEPA.



Fuente Google Earth

VARIANTE DE SANTA MARTA



Fuente Google Earth

TRAVESIA DE ZAFRA



Fuente Google Earth

VILLAGARCÍA DE LA TORRE



Fuente Google Earth

LLERENA



Fuente Google Earth

AHILLONES



Fuente Google Earth

BERLANGA



Fuente Google Earth

AZUAGA



Fuente Google Earth

GRANJA DE TORREHERMOSA



Fuente Google Earth

FUENTE OBEJUNA



Fuente Google Earth

PEÑARROYA-PUEBLONUEVO



Fuente Google Earth

BELMEZ



Fuente Google Earth

7.2.3. ENTRE BADAJOZ Y LA ALBUERA.

Además de sus propias ventajas e inconvenientes, las alternativas de este tramo están muy influidas, tanto por las del tramo anterior como por las que se adopten en el siguiente, al pasar por la Albuera.

El inicio del autovía se encuentra en la circunvalación de Badajoz. Al discurrir la alternativa C1 paralela al río Rivillas afectando a la zona de flujo preferente, se opta por incluir la alternativa C2 que discurre entre las dos zonas edificadas.

Desde su origen, la carretera N-432, que da forma al corredor, tiene una geometría que se puede sintetizar en una recta de unos tres kilómetros y medio de longitud, seguida de un arco que se distancia de esa recta hacia el norte y que abarcaría otros siete kilómetros más.

Las alternativas que se pueden plantear tienen que reproducir la recta del comienzo y después seguir el arco que describe la carretera o acortarlo con un trazado más directo. No se pueden considerar trazados al norte de la carretera porque, además de afectar a suelo urbanizable, se afectaría al hábitat prioritario 6220, anteriormente mencionado.

En la primera parte, junto a la carretera y hacia el norte, hay dos zonas urbanizables de forma rectangular. Hacia el sur hay una más, también muy próxima a la carretera y otra de mayores dimensiones pero separada de la anterior por una franja de terreno no edificable en la que discurre el arroyo de Rivillas.





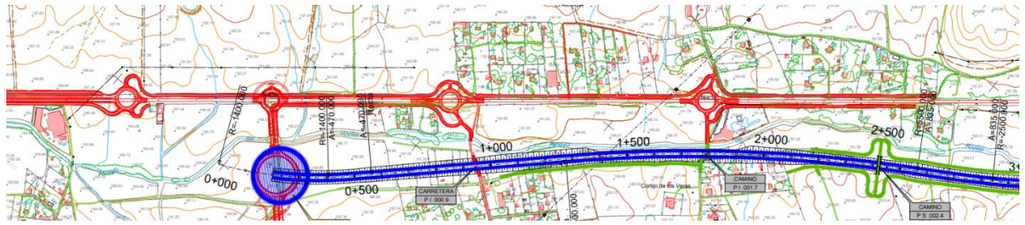
Fuente TYPSA



Todas las zonas urbanizables están de hecho ya edificadas en mayor o menor medida.

Una vez descartados los trazados al norte de la N-432, solamente caben dos posibilidades, una cercana a ella (Alternativa C1) y otra más separada, hacia el sur, entre las zonas urbanizadas (Alternativa C2). Si la C1 se aproxima a la N-432 se afectaría en mayor medida a las zonas urbanizadas y, además, su comunicación con la N-432 se vería dificultada salvo si la autovía se lleva en terraplén para facilitar la construcción de pasos inferiores con los que dar continuidad a las vías de acceso interceptadas.

Además se tendrían que reconsiderar las actuaciones previstas en el proyecto de mejora de la N-432, para ordenar los accesos, en especial las glorietas que podrían resultar afectadas por la autovía.



Fuente TYPSA

Entre las afecciones hay que destacar la que se produciría en una instalación recreativa y hotelera situada cerca del P.K 7.



Fuente TYPSA

La alternativa C1 no afecta directamente a esas zonas urbanizables y su permeabilidad transversal se podria establecer más fácilmente, mediante pasos bajo o sobre la autovía, teniendo en cuenta que la distancia entre ambas infraestructuras permite disponer una carretera que pase sobre la autovía y a continuación descienda para conectar a nivel con la carretera.

En la segunda parte de este tramo, se puede plantear la posibilidad de seguir el arco descrito por la carretera o acortar con un trazado más rectilíneo. Esta opción C1 no tiene otros obstáculos que la afección a terrenos de cultivo.



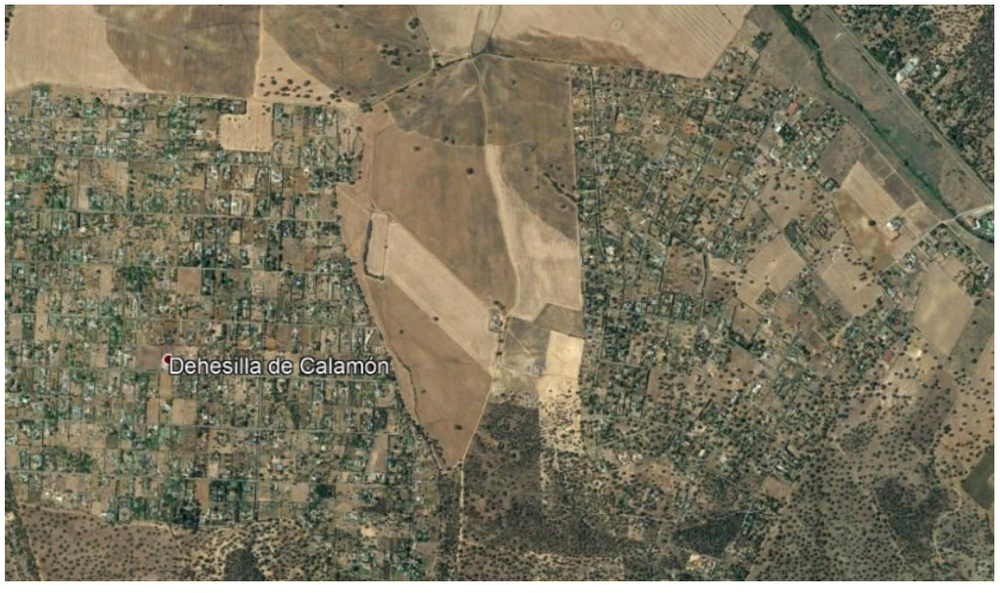
Fuente TYPSA

El cruce con la N-432 de la alternativa C1, se produciría cerca del P.K.15 y podría ser el lugar adecuado para construir un enlace. Se trata de una zona donde la carretera antigua, en la que se producían inundaciones, ha sido sustituida por otra con un trazado de curvas de mayor radio y, sobre todo, con una rasante más elevada respecto al arroyo Rivilla.



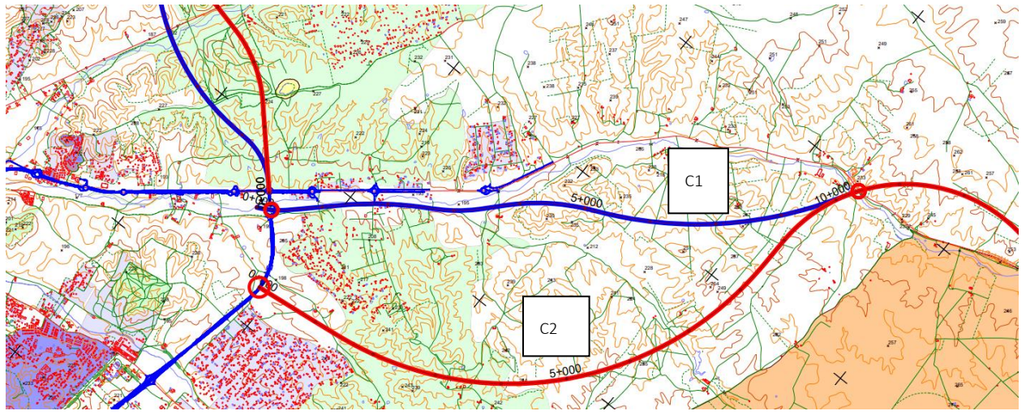
Fuente TYPSA

La Alternativa C2 , parte de la Ronda entre dos zonas urbanizadas, una la dehesilla del Calamón.



Fuente Google Earth

Discurre por parcelas de cultivo circular, hasta coincidir con la alternativa C1 en el pk 9+185.575



Fuente TYPSA

7.2.4. VARIANTE DE LA ALBUERA.

El paso por el término municipal de La Albuera, está condicionado por varios factores, como la existencia de algunos espacios de la Red Natura 2000:

- ZEPA ES0000398 “Llanos y complejo lagunar de La Albuera”
- ZEC ES4310003 “Complejo Lagunar de La Albuera”
- ZEC ES4310032 “Rivera de Los Limonetes-Nogales”

y de varias zonas declaradas hábitat de interés prioritario.

Además se construyó una nueva infraestructura, la Variante de la N-432 entre sus puntos kilométricos 18 y 26, aproximadamente.

El trazado pasaría al oeste de la población, Alternativa C2, aprovechando el pasillo creado por la carretera actual y por su variante. En este segundo caso, conviene analizar con cierto detalle la forma más conveniente de llevar a cabo el trazado por dicho pasillo, ya que se trata de terrenos calificados como ZEPA y, por lo tanto se debe disminuir todo lo posible la ocupación sin reducir ni el nivel de seguridad vial ni las características funcionales de la autovía.

La nueva vía podría disponerse junto a la existente o duplicándola:

Proyectos de duplicación de calzada

Las "modificaciones precisas para alcanzar las características de autovía" pueden afectar, en mayor o menor grado, al trazado en planta, alzado y sección transversal, a los peraltes, al firme y al drenaje longitudinal y transversal, es decir, a prácticamente la totalidad de la carretera a duplicar:

Trazado. La velocidad para la que se proyecta una carretera es habitualmente menor que la correspondiente al proyecto de una autovía y, en consecuencia, sus características geométricas son también menores. Con independencia de ello, la diferencia esencial entre la geometría en planta y alzado de una carretera y la de una autovía, está marcada por el hecho de que en la primera se producen maniobras de adelantamiento y en la segunda no.

En ambas vías, el trazado debe facilitar que el conductor vea un obstáculo determinado y tenga la posibilidad de detener su vehículo antes de colisionar con él.

La maniobra de adelantamiento es mucho más exigente ya que el "obstáculo" con el que se debe evitar la colisión es otro vehículo que cada vez está más cerca. La distancia necesaria es del orden de tres veces mayor que la distancia de parada. En el trazado de una carretera es deseable que en un porcentaje del 40% de la longitud total exista la posibilidad de adelantar con seguridad.

La recta, que es el elemento con el que más se facilitan los adelantamientos en la carretera, es por otro lado la que produce la monotonía de la conducción por lo que su empleo está muy restringido en autopistas y autovías.

Los peraltes, los acuerdos verticales y otros muchos parámetros del trazado, de gran importancia para la seguridad (como la relación de radios consecutivos) dependen de la velocidad de proyecto, normalmente muy diferentes para una carretera y para una autovía. A modo de ejemplo, en las rectas de las carreteras se debe disponer peralte hacia el exterior de cada uno de los carriles (bombeo) y en la autovía las rodaduras de los dos carriles de la misma calzada están siempre en prolongación.

Al estudiar la posibilidad de convertir una carretera en calzada de autovía el primer obstáculo que aparece es la enorme diferencia conceptual entre sus respectivos trazados. En el caso de la Variante de La Albuera esa diferencia no sería insalvable, pese a que en su trazado exista una alineación recta.

Sección transversal. En las carreteras y en las autovías, los carriles suelen ser de la misma anchura, 3,5 m. Sin embargo los arcenes son diferentes en cada caso, ya que en las carreteras son simétricos (de 1,0 m, de 1,5 m o de 2,5 m), mientras que en las autovías el arcén interior es habitualmente de 1.0 m y el exterior de 2,5 m. Para convertir una sección de carretera en sección de calzada de autovía se debe estrechar el arcén interior, lo que no entraña ninguna dificultad y ensanchar el arcén derecho un metro o metro y medio lo que puede ser un problema constructivo en determinados desmontes o rellenos. Otro tanto se podría decir de la ampliación de las anchuras de las bermas exteriores.

Firmes. La Norma de Firmes, vigentes en el momento de proyectar muchas de las carreteras existentes, era muy diferente a la actual (aprobada en el año 2003) no solo en lo relativo a los espesores de las diferentes capas del firme sino, especialmente, en los espesores y materiales necesarios para formar la explanada en la que éstos de apoyan. En las duplicaciones una de las calzadas de la autovía tendría un firme distinto al de la otra, complicando su conservación.

La actual N-432 tiene un firme, sin duda proyectado de acuerdo a la antigua Norma. En el caso de la variante de La Albuera, aunque su firme se haya diseñado con la nueva Norma, una Orden Circular diferencia los tipos de explanadas a disponer bajo las autovías y bajo las carreteras.

Drenaje. Los dos elementos que hacen notablemente distintos a los sistema de drenaje de una carretera y una autovía son sus anchuras y la existencia de mediana en la segunda. La vigente Norma de Drenaje Superficial 5.2-I.C en su apartado 4.4.3.1 exige para las pequeñas obras de drenaje transversal un diámetro mínimo en función de su longitud. En la actual carretera N-432 las diferencias son mayores, puesto que, sin duda se proyectó con la Norma de 1964, que no exigía esos diámetros mínimos.

L (m)	D_L (m)
$L < 3$	$D_L \geq 0{,}6$
$3 \leq L < 4$	$D_L \geq 0{,}8$
$4 \leq L < 5$	$D_L \geq 1{,}0$
$5 \leq L < 10$	$D_L \geq 1{,}2$
$10 \leq L < 15$	$D_L \geq 1{,}5$
$L \geq 15$	$D_L \geq 1{,}8$

La prolongación de las obras de drenaje transversal puede implicar, por lo tanto, la sustitución de las existentes por otras de mayores dimensiones obligando a elevar la rasante de la carretera o de la variante para convertirla en calzada de autovía. También es muy probable que resultase necesario modificar la rasante de la Vía a duplicar para poder desaguar transversalmente la cuneta de la futura mediana.

Estructuras. Los pasos bajo la carretera normalmente se pueden prolongar bajo la segunda calzada sin especiales problemas constructivos, salvo los casos de gálibos estrictos con pendientes longitudinales de la carretera o vía secundaria contrarias al peralte de la autovía (situación en la que pueden producirse gálibos por debajo del mínimo en la nueva calzada). Por el contrario, los pasos sobre la carretera son difícilmente aprovechables para formar parte de la estructura de paso sobre la autovía, porque no está previsto el gálibo para la segunda calzada, como ocurre en el paso de camino sobre la variante de La Albuera de la N-432,



Fuente TYPSA

con el inconveniente añadido de la dificultad de mantener el servicio en la vía secundaria mientras de construye el nuevo puente.

Intersecciones y enlaces. La distancia media entre las intersecciones consecutivas de las carreteras suele ser mucho menor que la distancia exigida en la Norma de Trazado para la separación mínima entre los enlaces de una autovía (6 kilómetros). Cuando la carretera se duplica, solo caben dos posibilidades: o se eliminan accesos sustituyendo solamente algunas de las intersecciones por enlaces (lo que implica que los usuarios de esa ruta pierden accesibilidad aunque quede parcialmente paliada mediante vías de servicio) o se disponen más enlaces de los permitidos, disminuyendo así la seguridad de la circulación de la autovía.

Si la carretera ya dispone de enlaces, estos deberán rehacerse para acomodarlos a la nueva situación, lo que a veces entraña un cambio de tipología o, incluso, la supresión de alguno de ellos, como podría ser el caso del enlace oeste de la variante de La Albuera.



Fuente Google Earth

Control de accesos. Si se duplica una carretera convencional se deben eliminar sus accesos directos a las propiedades colindantes, reponiéndolos mediante otras carreteras o vías de servicio conectadas con la nueva autovía a través de sus enlaces.

Con esa duplicación de calzada los propietarios de las fincas colindantes aumentan considerablemente la longitud de sus recorridos; los costes de construcción de la vía de servicio para reponer los accesos superan ampliamente los teóricos ahorros en la construcción de una de las calzadas de la autovía, aprovechando la carretera existente; y la superficie de terreno finalmente ocupada es la correspondiente a una autovía y a una nueva carretera (la nueva vía de servicio), la misma superficie que ocuparía la antigua carretera y una autovía construida junto a ella.

En el caso de La Albuera entre los kilómetros 18,5 y 20 la carretera N-432 tiene accesos directos a las propiedades colindantes, que han sido suprimidos en la variante (entre los kilómetros 20 y 26, aproximadamente).

Los usuarios de la vía. A lo largo de un itinerario se puede encontrar un gran número de diferentes usuarios, desde el peatón hasta el gran vehículo pesado de transportes especiales, cuyas velocidades son tan diferentes, que resultan prácticamente incompatibles para circular por la misma vía, especialmente por aquellas en las que está permitida la máxima velocidad legal de 120 km/h.

En las autopistas solamente está permitida la circulación de automóviles, categoría que según la definición del Reglamento General de Carreteras, excluye a los ciclomotores, coches de minusválidos, tractores y maquinaria agrícola. Además en el artículo 107.2 del citado Reglamento, se obliga a las cosechadoras y demás vehículos especiales análogos, cuya velocidad de circulación sea menor de 60 km/h, a que en autopistas circulen sobre plataformas móviles o cualquier otro vehículo de motor que se desplace a una velocidad no menor de la indicada. En las autovías ocurre algo parecido, puesto que el artículo 107.3 establece que las vías rápidas y las autovías tendrán las mismas limitaciones a la circulación que las autopistas, salvo en aquellos tramos en los que no exista itinerario alternativo o vía de servicio adecuada.

A medida que ha ido creciendo el interés de la sociedad por la seguridad vial, se ha ido haciendo más patente la necesidad de separar a los usuarios más lentos y vulnerables de los más rápidos. La existencia en muchos tramos de dos vías diferentes, la autovía y la antigua carretera nacional, ha puesto de manifiesto las ventajas de "especializar" la primera para los usuarios locales (peatones, bicicletas, ciclomotores, vehículos de tracción animal, tractores, maquinaria agrícola, etc.) y llevar a los de más largo recorrido y mayor velocidad de circulación por la autovía.

En la zona de La Albuera, se podría utilizar la nueva variante como calzada de la futura autovía puesto que los usuarios locales podrían seguir utilizando la N-432 (con el trazado que incluye la travesía urbana de La Albuera). Sin embargo, no parece correcto, desde el punto de vista de la seguridad, duplicar la calzada de la carretera N-432, puesto que no hay alternativa para esos vehículos locales y lentos que estarían obligados a circular por la autovía, junto al resto.



Fuente TYPSA

Tampoco es lógico duplicar la carretera y, además, construir una vía de servicio para los usuarios locales, puesto que no tiene ninguna ventaja respecto a la de construir la autovía junto a la carretera, pero manteniendo ésta en servicio, ya que la primera solución es más cara, ocupa la misma superficie de terreno y, lo más grave, implica mayores riesgos de accidentes durante las obras.

Seguridad vial durante la construcción. En la construcción de una duplicación de carretera se pueden distinguir dos etapas: En la primera se construye una nueva calzada junto a la carretera. En la segunda se traslada el tráfico a esa nueva calzada, mientras se modifica la carretera para transformarla en calzada de autovía. Una vez terminada esta fase se dispone la señalización horizontal y vertical definitivas y se abren al tráfico las dos calzadas.

En la primera etapa se producen interferencias con los usuarios de al menos una de las márgenes de la carretera, ya que la nueva calzada corta los accesos directos, las conexiones de caminos, y las intersecciones y enlaces con otras carreteras. La reposición de esos accesos se realiza mediante desvíos provisionales de tráfico, molestos tanto para los usuarios como para la obra.

Esa misma situación se vuelve a producir en la segunda etapa con el inconveniente adicional de que los usuarios son trasladados provisionalmente para circular en los dos sentidos por una vía diseñada y señalizada horizontalmente para circular en un solo sentido y con pocas posibilidades de efectuar adelantamientos.

En este tipo de obras, tan cercana a la circulación de vehículos, se complican notablemente los procesos constructivos y los movimientos de la maquinaría y camiones, aumenta el número de desvíos provisionales de tráfico y los usuarios están sometidos a limitaciones de velocidad, todo lo cual contribuye a aumentar las ocasiones de riesgo de accidente.

Por el contrario, si se construyese la autovía completa, manteniendo la circulación por la carretera existente, los usuarios no sufren tanto los inconvenientes de la obra ni se producen esas situaciones de riesgo. Esa es la propuesta para el tramo en que la autovía se dispone junto a la actual N-432 en las inmediaciones de La Albuera.

Aspectos medioambientales. Cuando se trata de atravesar un territorio con destacado valor medioambiental, parece razonable trazar la nueva vía junto a otras infraestructuras existentes, para evitar abrir una nueva brecha y hacer ese trazado de forma que, sin menoscabo de la seguridad vial, se ocupe la menor superficie posible.

Si la infraestructura existente es una carretera, existen dos posibilidades: Que la carretera tenga accesos directos a las propiedades colindantes, o que tenga control de accesos.

En el primer caso, como se ha visto anteriormente, la duplicación de calzada ocupa la misma superficie que una autovía de nuevo trazado todo lo próxima a la carretera que la Norma de Trazado (es decir, la seguridad vial) lo permita, ya que, en ambos casos, quedarán tres vías de diferente jerarquía: un camino lateral para acceso a las fincas, una autovía y una vía de servicio que funcione como itinerario alternativo. Si se duplica la carretera existente se deberá construir una nueva vía de servicio, función que estaría a cargo de la propia carretera si ésta no se duplica.

El segundo caso corresponde a carreteras construidas en los últimos años como variantes de población o para mejorar determinados tramos de antiguas carreteras. Normalmente se mantienen en servicio ambas vías, por lo que ya existe una cierta especialización de tráficos, circulando por la antigua los de más corto recorrido. Los accesos a las fincas ya están resueltos independientemente de la nueva carretera y, por lo tanto ésta se puede duplicar y utilizarla exclusivamente para los vehículos más rápidos, sin perjudicar la accesibilidad. Desde otros puntos de vista (constructivo, económico, etc.) es posible que estas duplicaciones de calzada presenten serios inconvenientes, pero sin duda ocupan menos espacio, porque se aprovecha el terreno ya ocupado por la carretera para superponer sobre ella una de las calzadas.

Para minimizar la ocupación de terrenos se podría pensar, además, en reducir la anchura de la mediana hasta sus valores estrictos, pero esa reducción es contraria a la seguridad vial , siendo preferible adoptar otras alternativas como la construcción de muros que sustituyan a los taludes de los terraplenes, la elección de cunetas reducidas para disminuir la superficie de los desmontes, etc.. es decir, que la menor afección al territorio esté sufragada por la economía pero nunca por la seguridad vial.

En resumen:

- Por razones de seguridad, los diferentes usuarios de un itinerario conviene que estén separados, en diferentes vías acordes a sus necesidades y a sus velocidades de circulación: La autovía para los vehículos más rápidos y pesados; una carretera como itinerario alternativo para los peatones y para los vehículos más lentos (como las bicicletas, los ciclomotores, los tractores y demás maquinaria agrícola); y los caminos agrícolas paralelos a la autovía para los vehículos que acceden a las fincas.
- En una duplicación de calzada el aprovechamiento de la infraestructura existente (trazado, estructuras, explanada, firme, drenaje, etc.) es muy reducido (por no decir nulo) ya que en la mayoría de los casos se limita a que una de las calzadas de la autovía utilice el espacio físico ocupado por la

carretera a duplicar, dándose entonces la paradoja de que para aprovechar la infraestructura existente, previamente hay que destruirla.

- Desde el punto de vista de la seguridad vial y para facilitar la construcción de la autovía, es preferible proyectar ésta junto a la carretera existente, antes que duplicarla y después construir al lado una nueva carretera como itinerario alternativo.

- Las superficies de terreno afectado por una duplicación de calzada y por una autovía de nueva construcción proyectada junto a la carretera existente, son muy semejantes, excepto si se trata de una carretera con control de accesos cuya duplicación ocupa menos superficie puesto que, en ese caso, ya existe el itinerario alternativo para los tráficos locales.

Una vez planteadas estas consideraciones previas sobre las duplicaciones de calzada, las dos alternativas planteadas para los trazados que siguen el corredor de la N-432 para atravesar la ZEPA cercana a La Albuera, son las siguientes:

Trazado lo más próximo posible a la N-432 a lo largo de la primera mitad y duplicación de la calzada de la variante en el resto (Alternativa C2):

El trazado cruza la N-432 aproximadamente en su P.K.15 y después se dispone cerca de ella por su margen oriental, hasta el P.K.18,5 en que comienza la ZEPA. Se trata de terrenos en los cultivos de secano se mezclan con viñedos y olivares.



Fuente TYPSa

A continuación, y hasta el kilómetro 20 la autovía se aproxima a la carretera todo lo posible, aunque no pueda ser exactamente paralela ya que su trazado es correcto para una carretera, pero inadecuado para una autovía, con una recta de casi un kilómetro de longitud. Tampoco se puede plantear la duplicación de esa calzada, puesto que no se tendría ningún tipo de ventaja constructiva o económica y el espacio ocupado sería el mismo ya que habría que reponer otra carretera semejante a la existente para dar continuidad a la vía de servicio-itinerario alternativo de que dispone todo el tramo entre Badajoz y Espiel.

Desde el kilómetro 20, aproximadamente, se duplicaría la variante de la N-432, de forma que la calzada izquierda de la autovía se superpondría con la calzada de la variante. El resultado final sería una autovía totalmente independiente de la carretera N-432, destinada fundamentalmente al tráfico de largo recorrido. El tráfico que quedaría en la citada carretera actual sería meramente local y compatible con la trama urbana.

Las dificultades de esta duplicación de calzada se limitan al periodo de construcción en el que sería necesario actuar sobre la variante de carretera para convertirla en calzada de autovía, con los inconvenientes ya mencionados, pero se consigue así limitar todo lo posible la ocupación de la zona de ZEPA y hacerlo por donde ahora discurre una infraestructura viaria. Entre las operaciones a realizar estaría la construcción de una nueva estructura citada anteriormente u otras actuaciones citadas en el anejo de estructuras de este estudio y la prolongación del paso inferior de las carreteras.



Fuente TYPSA

Esta duplicación de calzada afectaría solamente a unos 2 kilómetros de variante, quedando los cuatro kilómetros restantes de la misma, separados de la futura autovía.

7.2.5. LA ALBUERA-SANTA MARTA.

Desde La Albuera hasta cerca de Santa Marta la carretera N-432 es el límite meridional de una gran extensión de terrenos declarados ZEC y ZEPA, por lo que no cabe plantear trazados al norte de dicha carretera. En consecuencia, solamente se considera una alternativa cercana a la carretera.



Fuente TYPSA

El trazado bordea un conjunto de lagunas declarado hábitat natural de interés prioritario, pese a lo cual está parcialmente ocupado por el polígono industrial de La Albuera.

A continuación, se pasa sobre la Rivera de Nogales (ZEC ES4310032) que la autovía, deberá salvar mediante una estructura que no afecte a la vegetación del cauce.

En los terrenos situados junto a la carretera de Entrín Bajo, existen unas lagunas que, aunque están fuera del ZEC del "Complejo Lagunar de La Albuera", se han identificado y representado sobre la cartografía llevando el trazado de forma que no afecten a ninguna de ellas. Una vez salvados estas lagunas el trazado se dispone próximo a la carretera N-432.





Fuente Google Earth

Fuera de ese espacio protegido hay otras lagunas entre las que destacan las situadas junto al polígono industrial de La Albuera cerca del p.k. 23+000. El resto son lagunas temporales, muchas de las cuales apenas se pueden detectar con la precisión de la cartografía a escala 1/5.000, por lo que se hizo necesario inventariarlas en una época lluviosa, en enero de 2007. De esas lagunas temporales, las más importantes quedan del mismo lado que el ZEC, al norte de la alternativa propuesta para la autovía.

El trazado bordea por el sur las lagunas situadas en el polígono industrial, sin afectarlas.



Fuente Google Earth

Del resto de lagunas que quedan fuera del LIC, las dos mayores son las más próximas a la N-432, una junto al cruce con la carretera de Torre de Miguel Sesmero (BA-055), que dispone de arbolado en su margen,



Fuente TYPSA

y otra en torno al Km 33



Fuente TYPSA

Las otras son de menores dimensiones (algunas son zonas que simplemente se inundan con una altura de agua insignificante) y se mantienen secas la mayor parte del año.



Fuente Google earth

Para aumentar la permeabilidad de la autovía en esta zona, se ha propuesto disponer obras de drenaje transversal en varios puntos, con independencia de las que resulten imprescindibles para desaguar las pequeñas cuencas existentes.

La carretera N-432 está situada sensiblemente a la misma cota de un terreno sumamente llano no solamente en el sentido longitudinal, sino también en el sentido transversal a la carretera.

La sección transversal del kilómetro 29 es la misma en todo ese tramo de 3 kilómetros:



Fuente TYPSA

La carretera y el terreno natural están enrasados. La explanada se mantiene seca gracias a una cuneta situada a un metro de profundidad, aproximadamente, revestida de hormigón, aunque ni así se consigue que corra el agua, ya que se necesitaría un mínimo del 0.3 % en condiciones favorables. No hay puntos bajos que justifiquen la colocación de una obra de drenaje transversal. Las dos cunetas almacenan el agua de la carretera y de una buena parte del terreno natural.

En resumen, la escorrentía superficial queda interrumpida por la carretera N-432.

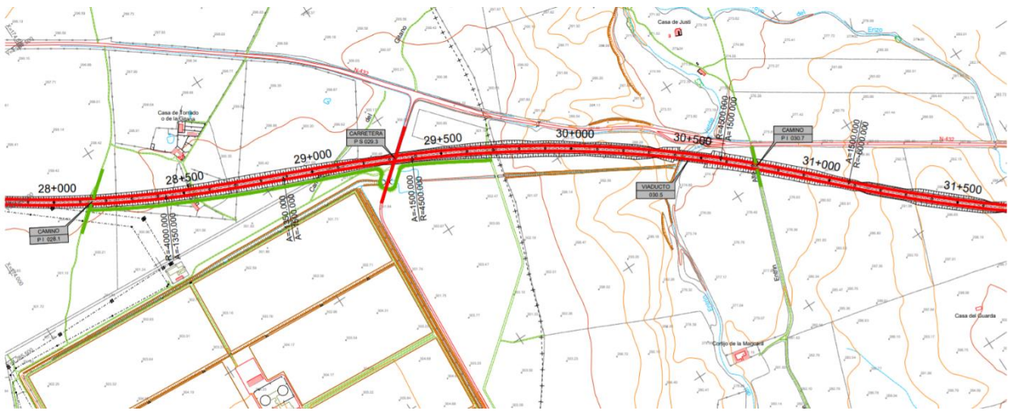


Fuente TYPSA



Fuente TYPSA

Las dos cunetas de la carretera, en esta zona, están casi horizontales y, además, no tienen desagüe hacia el exterior puesto que están excavadas en un terreno que es prácticamente un plano horizontal sin arroyos a los que enviar las aguas de lluvia. La carretera está prácticamente enrasada con el terreno (apenas sobresale su espesor de firme) y está separada de éste mediante dos cunetas excavadas para mantener en seco las capas más superficiales.



Fuente TYPSA

Se ha ajustado el trazado para evitar la afección a las instalaciones de energía solar de los términos municipales de Torre de Miguel Sesmero y Llerena en el entorno al punto kilométrico (referido a la alternativa C2) 28+500.



Fuente Google earth

La planta termosolar en cuestión está situada en el extremo oriental del término municipal de Torre de Miguel Sesmero, junto al límite con el de Nogales.



Fuente TYPSA

Se trata de un recinto se forma rectangular, vallado



Fuente TYPSA

y bordeado por una carretera con un largo tramo recto.



Fuente TYPSA

Esta carretera de acceso conecta con la N-432 en una intersección con carril de espera para los giros a la izquierda.



Fuente TYPSA

Antes de llegar a la planta la carretera dispone de un pequeño puente para salvar una gran charca artificial excavada sobre la planicie del terreno, distante unos 300 metros de la carretera nacional,





Fuente TYPSA

A unos 500 metros de esa charca, se encuentra otra natural situada junto al kilómetro 32 de la N-432. Uno de los condicionantes de trazado es evitar la afección a la planta termosolar, pero también lo es salvar esta charca,



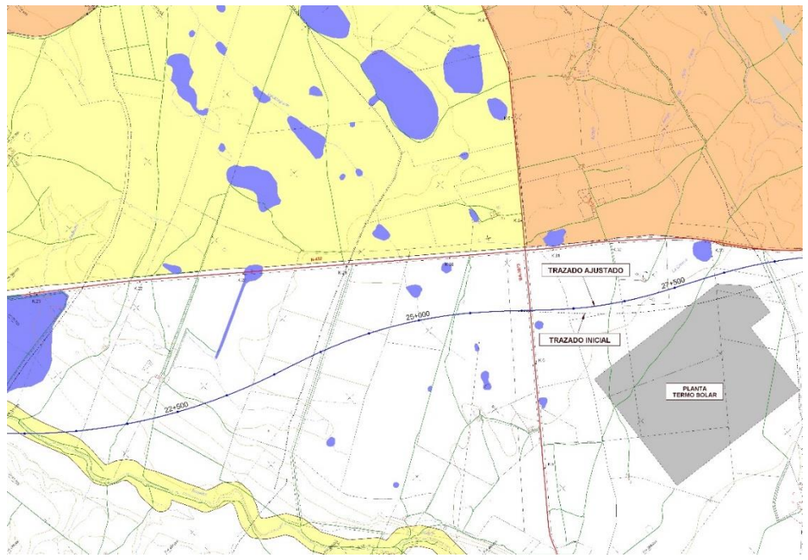
Fuente TYPSA

así como minimizar la afección al cortijo que tiene su acceso a la carretera nacional, aproximadamente en el kilómetro 34.



Fuente TYPSA

En la imagen siguiente se aprecia el ajuste de trazado que se propone para evitar la afección a la planta salvando los condicionantes mencionados.



Fuente TYPSA

En esa zona predominan los cultivos de secano, mezclados con viñedos o conviviendo con algunas dehesas de encinas, como ocurre alrededor de la carretera BA-055 de Entrín Bajo a Torre de Miguel Sesmero.





Fuente TYPSA

Al llegar a Santa Marta el trazado se superpone a la variante de ésta, de forma que esa nueva carretera se adopte como calzada de la futura autovía para el sentido Espiel-Badajoz y se construya una nueva calzada para el sentido opuesto, al sur de la variante.



Fuente TYPSA

El trazado en planta de esa variante es aceptable como trazado de autovía y la suavidad del terreno hace que el alzado también se pueda adoptar con relativa facilidad. En el proyecto de construcción será necesario modificar la sección transversal, especialmente en cuanto al ancho de los arcenes y bermas, adaptar los peraltes, prolongar las obras de drenaje y sustituir las que no cumplan con las dimensiones mínimas exigidas por la Norma de Drenaje, prologar los pasos inferiores y estudiar la posibilidad de utilizar los pasos superiores.



Fuente TYPSA

En este caso la duplicación de calzada es factible, puesto que existe un itinerario alternativo (la carretera actual, incluida la travesía de Santa Marta) que puede acoger sin molestias para ese núcleo urbano el tráfico meramente local, generado por la propia localidad y el ocasional de largo recorrido que no utilice la autovía, como las cosechadoras.

El saldo económico entre esa opción y la de una autovía totalmente nueva dependerá del alcance de todas esas modificaciones, pero con independencia de la economía, la primera alternativa ocupa menos espacio en una zona cercana al pueblo, puesto que solamente será necesario construir la mediana y una de las calzadas y los caminos de servicio de una de las márgenes de la autovía, puesto que el la otra serán válidos, en general, los construidos para que la variante tenga control de accesos.



Fuente TYPSA

Una segunda alternativa podría independizar la autovía de la variante con un trazado muy próximo a ésta o algo más separado, alejándolo de Santa Marta.

El trazado muy próximo no tiene cabida, puesto que si se trata de independizar la autovía de la variante es preferible que ésta se distancie del núcleo urbano para no coartar su futuro desarrollo. Uno de los inconvenientes de esta opción (tanto próxima como alejada) es que quedarían en esa zona tres infraestructuras dos de las cuales serían redundantes ya que estarían previstas para el mismo tráfico, el de medio y largo recorrido.



Fuente TYPSA

Pese a todos los inconvenientes que habitualmente se producen en una duplicación de calzada, como se ha puesto de manifiesto en varias de las autovías españolas en servicio y se ha comentado anteriormente en el tramo de La Albuera, en este caso esos inconvenientes se limitan a los aspectos económicos (en la convicción de que una oportuna organización de los trabajos de construcción y del mantenimiento del tráfico durante las obras proporcionarán unos niveles de seguridad aceptables) y, por lo tanto, esa alternativa se propone como más ventajosa para este tramo.

La alternativa C2 debe sortear pequeños obstáculos como arroyos cuyos cauces albergan la escasa vegetación natural de la zona, o algunos cortijos aislados. Ambos obstáculos se han tenido en cuenta en el momento de hacer el trazado de la alternativa C2.

7.2.6. SANTA MARTA-FERIA-FUENTE DEL MAESTRE

A partir de Santa Marta el paisaje cambia de aspecto: de los terrenos de cultivo se pasa a las dehesas,



Fuente TYPSA

y las llanuras dan paso a terrenos algo más ondulados, como se puede apreciar desde las inmediaciones de Feria.



Fuente TYPSA



Fuente TYPSA

La mayor o menor abundancia de arbolado ha sido un factor determinante para los trazados, especialmente en la zona comprendida entre los kilómetros 48 y 55 de la carretera N-432, delimitados por los cauces de los arroyos de las Colmenitas y del Pilar, donde la presencia de encinas es notable.

Sin embargo, hay una gran diferencia entre los terrenos situados al norte de la carretera donde se abren algunos claros entre las encinas (como se puede comprobar desde un punto de la carretera de Villalba de Los Barros a La Parra, próximo al cruce con la N-432) y los situados al sur de la misma donde éstas son mucho más abundantes





Fuente TYPSA

La alternativa C2, que discurre cercana a la carretera, que está situada al sur de la misma, pasa hacia el norte para minimizar la afección al encinar, con un trazado que aprovecha los terrenos más despejados situados en los alrededores de la citada carretera de La Parra. Después de pasar el arroyo del Pilar, ese trazado debe cruzar de nuevo la carretera N-432, para evitar la afección a otro encinar situado entre el kilómetro 55 y la carretera de acceso a Feria.

El paso de un lado a otro de la alternativa m se realiza sorteando las lomas y los cortijos de la zona hasta cruzar la carretera de Feria. A continuación, la alternativa se sitúa bordeando unos cerros de unos 30 metros de altura.



Fuente TYPSA

El río Guadajira será salvado por la autovía con un puente cuya longitud será la adecuada, no solamente para los caudales de máxima avenida, sino para respetar en lo posible la vegetación de su ribera.



Fuente TYPSA



Fuente TYPSA

Fuente TYPSA

Sin duda dos de los elementos básicos para decidir la alternativa más adecuada en este tramo son la forma de atravesar Santa Marta y la afección a los encinares mencionados.

7.2.7. ZAFRA, LOS SANTOS DE MAIMONA Y PUEBLA DE SANCHO-PÉREZ

A efectos descriptivos de las alternativas planteadas se considera este tramo, que se extiende entre los puntos kilométricos 60 y 88 de la carretera N-432 y que, entre otros términos municipales, afecta a los de Zafra, Los Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez y que contiene, como principal referencia viaria, el enlace con la Autovía de la Plata, A-66.

Además de la mencionada autovía, hay otra infraestructura que tiene una gran incidencia en el planteamiento de alternativas. Se trata de la futura la variante de la carretera N-432 a su paso por Zafra, que también está siendo objeto de un proyecto de construcción a cargo del Ministerio de Fomento.

El paso por los tres municipios mencionados se puede realizar bordeando sus tres núcleos urbanos (alineados aproximadamente en dirección norte-sur) tanto por el norte como por el sur o pasar entre dos cualquiera de ellos.

El paso por el sur de Puebla de Sancho Pérez o entre éste y Zafra quedaron eliminados en la fase A, de este Estudio Informativo, dadas las grandes dificultades orográficas en el primer caso y orográficas y urbanísticas en el segundo.

Quedan por lo tanto dos posibles formas de trazado, una entre Zafra y Los Santos de Maimona y otra al norte de este segundo núcleo, posibilidades que, a su vez, se han concretado en cuatro alternativas con varios elementos comunes entre ellas:

La alternativa más exterior (Alternativa C2) se separa del corredor de la N-432, el trazado debe serpentear entre varios cortijos,



Fuente TYPSA

los numerosos cerros que hay en esa zona,



Fuente TYPSA

a ambos lados de la carretera,



los encinares,



Fuente TYPSA

y las curvas de la propia carretera N-432.



Fuente TYPSA

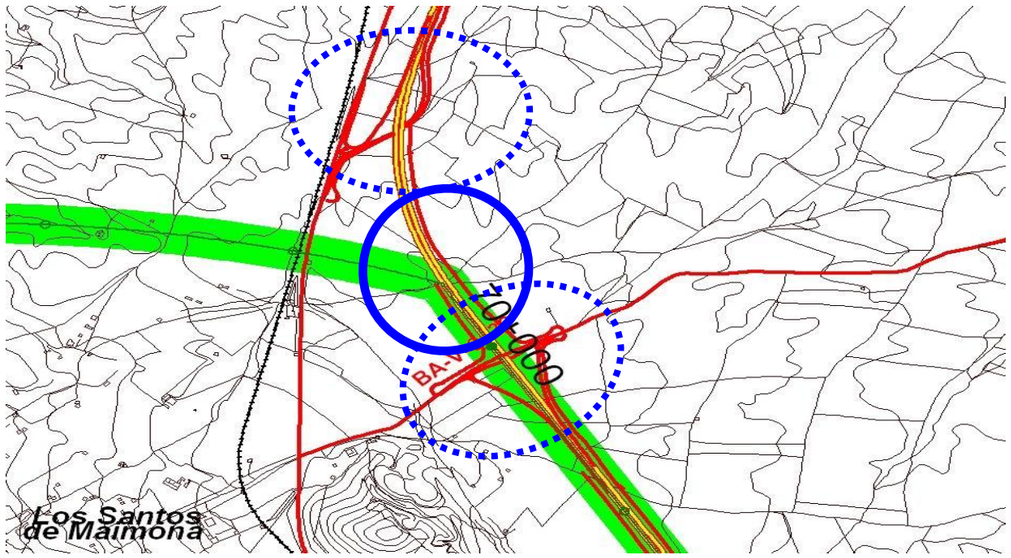
Entre el paso sobre la Rivera del Playón y la intersección con la carretera EX-362 a Fuente del Maestre, esta alternativa tiene que cruzar la carretera nacional en dos ocasiones para evitar afectar a los mencionados cerros, pero a cambio afecta (muy tangencialmente) a un hábitat de interés prioritario situado en un extremo del término municipal de Zafra, en la falda de un pequeño cerro denominado “Sierra Verde”. A continuación el trazado vuelve a cortar a las carreteras N-432 y EX-364, atravesando unos terrenos ligeramente ondulados dedicados fundamentalmente al viñedo y,



Fuente TYPSA

bordeando Los Santos de Maimona, hasta el enlace con la A-66.

El enlace entre las dos autovías (Badajoz-Espiel y A-66) es incompatible con los dos enlaces adyacentes existentes. Uno de ellos conecta la carretera BA-V-6132 con la autovía de La Plata, permitiendo solamente los movimientos de salida y entrada hacia y desde el sur. El otro es la entrada a la autovía hacia Mérida desde la N-630 y la salida hacia esta carretera en dirección opuesta, hacia el sur. Ambos enlaces deberán suprimirse.



Fuente TYPSA

La supresión del enlace con la carretera local no plantea graves problemas, puesto que está conectada con la N-630 y a través de ella podrá volver a conectar con la autovía. Sin embargo, el otro enlace es la principal conexión de Zafra y Los Santos de Maimona con la A-66, en dirección Mérida, movimiento sumamente importante para esos dos núcleos. Será por lo tanto imprescindible reponer ese enlace, para lo cual se debe analizar la situación de la autovía en el tramo comprendido entre Los Santos de Maimona y Villafranca de los Barros.

En ese tramo la autovía está muy próxima y paralela al ferrocarril y a la N-630, por lo que apenas hay espacio para la construcción de enlaces.

Además de los dos enlaces mencionados hay dos ramales de conexión con la autovía desde la N-630. Uno de ellos sirve al movimiento desde Villafranca hacia el sur y el otro es para el movimiento opuesto para acceso a Villafranca desde el sur.



Fuente TYPSA

El segundo de ellos podría mantenerse, pero el primero debería incorporarse a un nuevo enlace completo que sirviera también para acceder a la autovía en todas las direcciones, tanto desde Los Santos de Maimona, como desde la carretera BA-V-6132.

Aparentemente la ubicación más adecuada para ese nuevo enlace podría ser en las inmediaciones de un paso superior de camino agrícola ya que es el sitio donde más distancia hay entre el ferrocarril y la autovía, aunque para construir el enlace es posible que hubiera que hacer una variante de la N-630, distanciándola de la autovía.



Fuente TYPSA

Más al sur de este tramo hay otro enlace, en este caso completo, que está a tan solo 2,5 kilómetros del enlace tipo trébol de la A-66 con la N-432, circunstancia que habrá que tener en cuenta en hipotéticas remodelaciones de éste último.



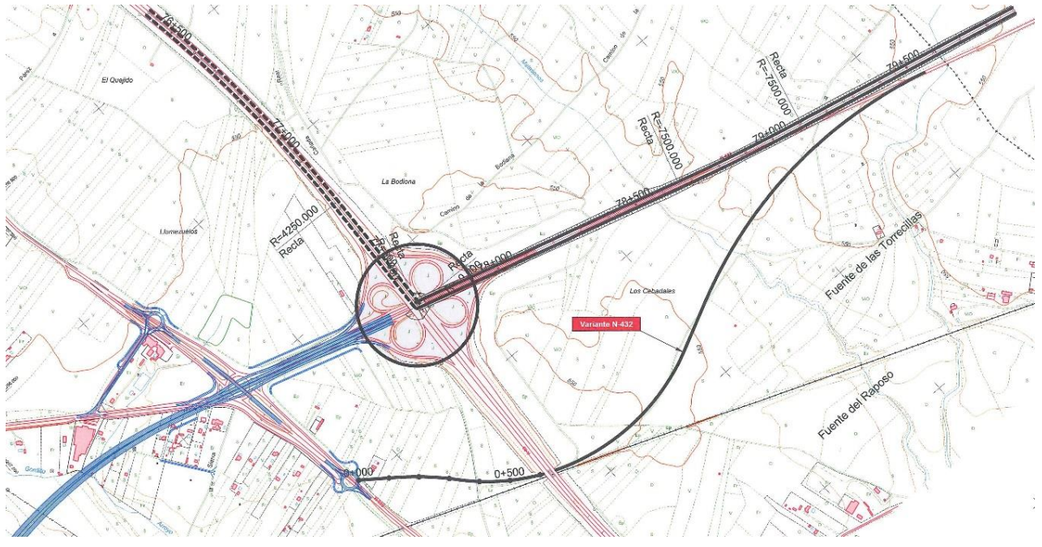
Fuente TYPSA

La futura autovía autonómica de Jerez de Los Caballeros a Zafra, conectará con la A-66, precisamente en ese enlace tipo trébol, desde el que se reiniciará la autovía hacia Espiel. La sección disponible bajo la estructura cuenta con tres vanos en los que apenas hay espacio para las dos calzadas y la mediana, en el vano central y para las vías colectoras (necesarias en un enlace tipo trébol, tal y como ya existen en la autovía A-66) en los vanos laterales. Es posible que esa estructura deba ampliarse, extremo que deberá comprobarse en el proyecto de construcción.



Fuente TYPSA

Desde este enlace la forma más directa de llegar hasta la alternativa C2, para retomarla a los 5 kilómetros aproximadamente, es llevándola muy próxima a la carretera N-432 por su margen norte.



Fuente TYPSA

No se considera la posibilidad de duplicar esa carretera, puesto que, como se justifica en un capítulo posterior, la seguridad vial impone la necesidad de separar los tráficos más lentos hacia otra vía, es decir, a mantener la continuidad de la carretera N-432 como vía alternativa. Por dar continuidad a la autovía autonómica y aprovechar el enlace tipo trébol, es obligado construir la autovía sobre dicha carretera, en los primeros hectómetros, debiéndose reponer ésta con una variante. La variante se llevaría hasta una glorieta situada en la carretera N-630, prevista en el proyecto de la citada autovía Zafra-Jerez de los Caballeros.

Para que no se crucen ambas infraestructuras lo razonable es llevar la autovía hacia el norte y la carretera hacia el sur pasándola bajo la A-66 por el mismo puente por donde ahora lo hace el ferrocarril.



Fuente TYPSA

Hay un vano disponible de 8 metros de anchura, ampliable si se retranquea el murete y la valla de cerramiento del ferrocarril hasta alinearlo con las pilas de la estructura.



Fuente TYPSA



Además de la alternativa comentada, se han considerado tres formas diferentes de pasar entre Los Santos de Maimona y Zafra, dos de las cuales tratan de apoyarse total o parcialmente en el trazado de la variante de Zafra de la N-432, actualmente en proyecto de construcción, y una tercera con un trazado independiente de la misma.

La variante en proyecto comienza en el P.K. 70 de la actual N-432 y se ciñe al suelo urbanizable contiguo al casco urbano de Zafra, finalizando en el P.K. 77, aproximadamente. Deberá pasar a desnivel sobre algunos caminos, como el que bordea el mercado de ganado de Zafra, y después cruzar el ferrocarril de Mérida, poco después de hacerlo sobre la carretera de Zafra a Los Santos de Maimona (EX –101), desde cuyo futuro enlace está previsto un acceso a uno de los viales del polígono industrial de Zafra.





Fuente TYPSA

Las dos alternativas C4 y C5 que aprovechan el trazado de la variante tienen un tramo en común, el que va desde el comienzo de la variante, hasta el enlace con la carretera que comunica Zafra con Los Santos de Maimona, la EX –101.

Una de ellas Alternativa C5, continua apoyándose en el trazado de la variante hasta conectar de nuevo con la N-432 en el P:K. 77 a partir del cual la autovía se ciñe a la carretera llegando incluso a ocupar su espacio físico, como ocurre en el tramo de paso bajo la A-66 en el enlace tipo trébol existente. Desde ese punto la autovía continúa muy próxima a la carretera, pero independiente de ella, excepto en el tramo inmediatamente después del enlace mencionado, en el que la carretera abandona su emplazamiento a favor de la autovía. Para ello es necesario reponerla con un nuevo trazado que pasaría bajo la autovía A-66 a través del mismo puente por el que ahora pasan el ferrocarril y un camino.



Fuente TYPSA

La Alternativa C3 desde la EX –101 toma un trazado que se encamina hacia el enlace tipo trompeta existente en la A-66, cruza a esta autovía tratando de evitar la afección a un cortijo situado muy próximo al enlace citado,



Fuente TYPSA

y gira hacia el sur para volver al corredor de la carretera actual cerca de su P.K. 88, sin poder evitar la afección a una dehesa aunque salvando su cortijo.



Fuente TYPSA

Uno de esos obstáculos es un complejo hotelero, que no se vería afectado por la autovía ya que hay espacio disponible entre él y la ladera del cerro.



Fuente TYPSA

Pero los más frecuentes son las viviendas unifamiliares aisladas o agrupadas en pequeñas urbanizaciones.



Fuente TYPSA

En todo caso, esta alternativa estaría separada por la sierra, de la expansión de Los Santos de Maimona y quedaría suficientemente alejada de las áreas urbanizables de Zafra, por lo que estando cercana a los dos núcleos urbanos no se vería afectada negativamente por sus futuros desarrollos urbanísticos.



Fuente TYPSA

La alternativa podría tener un enlace en el cruce con la carretera EX –101, la que comunica más directamente Zafra y Los Santos de Maimona.



Fuente TYPSA

También cruza a la línea ferroviaria de Zafra a Mérida, encaminándose entre viñedos,



Fuente TYPSA

hacia la autovía A-66 para pasar sobre ella entre un enlace tipo trompeta con la N-630-a y un paso superior de camino situado en el límite de los términos municipales de Los Santos de Maimona y Puebla de Sancho Perez.



Fuente TYPSA

Esta alternativa bordea los dos cortijos anteriormente citados, al comentar el trazado de la alternativa anterior y se sitúa en la falda de la sierra de Los Santos,



Fuente TYPSA

por la línea de separación de los cultivos de viñedo y de la dehesa.



Fuente TYPSA

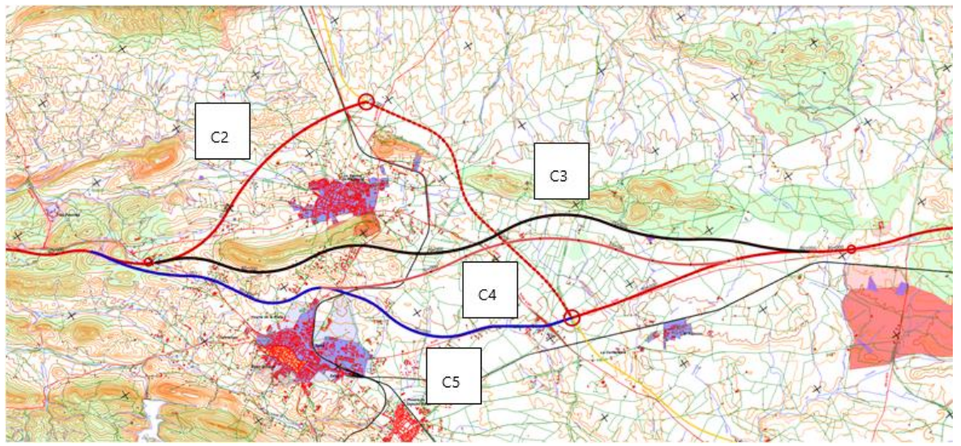
En resumen, en esta zona se han considerado las cuatro alternativas siguientes:

•alternativa C2 que bordea a Los Santos de Maimona por el norte

•dos que aprovechan total o parcialmente el proyecto de la variante de Zafra de la N-432 (Alternativas C4 y C5)

•una cuarta (Alternativa C3), también situada entre Zafra y los Santos de Maimona, con un trazado muy próximo a la sierras que separan a estos dos municipios.

Las dos alternativas que aprovechan en parte el trazado del proyecto de la variante de la N-432, están demasiado cerca de las zonas urbanas o urbanizables de Zafra coartando su desarrollo futuro.



Fuente TYPSA

7.2.8. USAGRE-LLERENA

Una vez que cruzan la autovía A-66, los diferentes trazados tanteados en el tramo anterior se unen en un punto cercano al P.K. 88 de la carretera N-432.

Dado que hay que seguir el corredor de esa carretera y que no hay ningún obstáculo destacable, los trazados se disponen al norte de la misma. El terreno es ligeramente ondulado, como lo pone de manifiesto la geometría de la propia carretera, con un trazado rectilíneo y un perfil longitudinal en el que se suceden los cambios de pendiente.



Fuente TYPSA

La autovía deberá evitar la afección de los bienes existentes en el campo, como los cortijos,



Fuente TYPSA

sus caminos de acceso,



Fuente TYPSA

o las vías pecuarias, o reponer estos últimos de forma adecuada.



Fuente TYPSA

La alternativa se mantiene al norte hasta el pk 94+000. Para evitar la afección a dos zonas calificadas como hábitat prioritario se desplaza hacia el sur bordeando el hábitat delimitado por la valla de una finca, y por el cauce de la Rivera de Usagre rodeado de olivos.

Pasado Usagre el trazado próximo a la carretera hasta las inmediaciones de Villagarcía de La Torre, en que se situa al sur de la misma, acercándose al casi abandonado ferrocarril,





Fuente TYPSA

La alternativa C2 cruza la misma carretera EX – 202 entre el enlace anterior y el ferrocarril, en un tramo recto,



Fuente TYPSA

rodeado de olivos.



Fuente TYPSA

Pasado Usagre los dos trazados vuelven aproximarse, uno a cada lado de la carretera, hasta las inmediaciones de Villagarcía de La Torre, en que ambas se sitúan al sur de la misma, acercándose al casi abandonado ferrocarril,



Fuente TYPSA

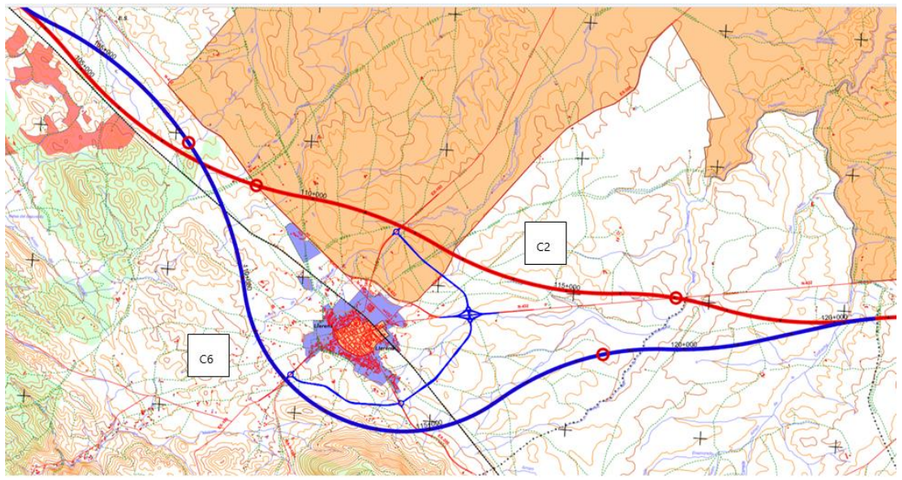
cruzando la carretera que comunicaba al pueblo con la estación de la que ahora apenas quedan restos.



Fuente TYPSA

La carretera N-432 forma un ángulo con su vértice situado hacia el sur y coincide con la travesía de Llerena. Esa forma del corredor sugiere la posibilidad de acortar la longitud del recorrido, con trazados situados al norte de Llerena. Siendo esta la Alternativa C2 que discurre por ZEPA ES0000325 “Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejo” cuyo borde coincide con el margen de la carretera a lo largo de casi cinco kilómetros antes de Llerena y que se extiende, además, por los términos municipales de Ahillones, Berlanga, Higuera de Llerena y Valencia de Las Torres, entre otros.

Se ha considerado en esta fase final del estudio los trazados que bordean Llerena por el sur, pese a que implican un aumento de recorrido de más de dos kilómetros respecto a los trazados por el norte, alternativa C6.



Fuente TYPSA

Por otro lado, al sur de Llerena se levanta la sierra de San Cristóbal, dejando un espacio limitado, pero suficiente, para el paso de la autovía, que quedaría alejada de los terrenos urbanos o urbanizables. En esa zona obligada de paso, las dos alternativas coinciden en un trazado prácticamente común.

Para llegar hasta ese punto se deben sortear varios obstáculos puntuales, como granjas,



Fuente TYPSA

y cortijos,



Fuente TYPSA

en unos terrenos en los que el cultivo predominante es el olivo.



Fuente TYPSA

Además, se cruzan varios caminos y carreteras, la mayoría con un trazado radial con centro en Llerena como la carretera EX – 200.

Fuente TYPSA

7.2.9. LLERENA-BERLANGA

Una vez pasado Llerena, el trazado debe continuar al sur de la carretera nacional porque de lo contrario se alargaría excesivamente el recorrido y, además, porque lo impide la ZEPA ES0000325 “Campiña Sur-Embalse de Arroyo Conejo” que bordea los núcleos urbanos de Ahillones y Berlanga y se extiende hasta la propia carretera. Sin embargo, el trazado no puede separarse mucho de ésta para facilitar la ubicación de los enlaces oportunos.

El trazado más favorable, desde ese punto de vista funcional, sería precisamente el más próximo a la carretera, pero su desarrollo está seriamente condicionado por un parque de grandes dimensiones, de captación de energía solar.



Fuente Google Earth



Fuente TYPSA

Se ha trazado la alternativa C2 más alejada de la carretera tratando de evitar la afección de dichas instalaciones, que es la que se propone adoptar.

Una vez pasado el límite de los términos municipales de Llerena y Ahillones, se cruza un camino pavimentado, desde el que se puede contemplar las características de los terrenos en esa zona, con cultivos de secano, escaso arbolado y orografía suavemente ondulada.



Fuente TYPSA

No hay ningún obstáculo destacable que impida o dificulte el paso de la autovía. Hay algunos arroyos cuya vegetación de ribera se puede salvar sin dificultad, porque no constituye una barrera continua sino que forma masas aisladas entre las que hay mucho espacio libre. Es el caso de los arroyos de La Corbacha,



Fuente TYPSA

y del arroyo de Las Piedras Gordas.



Fuente TYPSA

El trazado discurre forzosamente al sur de Ahillones y de Berlanga, donde el terreno es algo menos llano,



Fuente TYPSA

con algunas lomas entre las que abundan las granjas,



Fuente TYPSA

y los cortijos.



Fuente TYPSA

También se han considerado las antiguas minas, tanto para evitar su afección como para disminuir el riesgo que implicarían para la construcción del trazado de autovía próximos a las zonas excavadas, como en la mina de la Dehesa, hoy día convertida en granja.



Fuente TYPSA

Hay algunas zonas de arbolado, que aunque no estén consideradas de especial interés ecológico, se ha evitado su afección, como las que rodean a una pequeña laguna situada entre los dos municipios citados.



Fuente TYPSA

Sin embargo hay otra área declarada hábitat de interés prioritario,



Fuente TYPSA

que se extiende al sur de Berlanga muy cerca del núcleo urbano, que solamente es posible bordear alejándose de la carretera nacional, puesto que el trazado resultante bordeándola por el norte, hacia Berlanga, afectaría a varias instalaciones agrícolas existentes entre la carretera y el arroyo de Las Piedras Grandes y atravesaría una zona protegida por el planeamiento urbanístico del municipio.

La alternativa discurre próxima al entorno del punto donde la carretera N-432 corta la antigua vía ferroviaria de la que apenas quedan trazas de su explanada, y del edificio de su estación.



Fuente TYPSA

7.2.10. BERLANGA-GRANJA DE TORREHERMOSA.

El siguiente tramo en que a efectos descriptivos se ha dividido la totalidad del itinerario Badajoz-Espiel, atraviesa los términos municipales de Berlanga, Azuaga y Granja de Torrehermosa. Comienza en el punto en el que la carretera N-432 se acerca al antiguo ferrocarril del que solamente quedan algunos restos, como la explanada, desdibujada entre los cultivos,



Fuente TYPSA

o la antigua estación situada en el límite de los dos primeros municipios citados.



Fuente TYPSA

Los cascos urbanos de Azuaga y de Granja de Torrehermosa están muy próximos a la carretera N-432, el primero en su margen sur y el segundo en la norte, por lo que las alternativas deben situarse en el lado contrario de los pueblos, primero al norte de la carretera y después al sur.

En esta zona de la provincia de Badajoz, nacen dos ríos que toman caminos opuestos: El Bembezar que desemboca en el Guadalquivir y el Matachel, afluente del Guadiana. Los dos están declarados ZEC, desde su nacimiento, pese a que en la llanura de esa zona no está definido ningún cauce.



Fuente TYPSA

La autovía sigue al río Bembezar, pero solamente pasados unos kilómetros se puede localizar un cauce definido, con presencia de agua, como ocurre al pasar bajo la carretera de Azuaga a Campillo de Llerena (BAV-4072)



Fuente TYPSA

La vegetación de ribera que acompaña al río empieza a ser destacada en los alrededores del puente de la carretera nacional, al Este de Azuaga.



Fuente TYPSA

Aguas arriba de ese punto hay un antiguo puente que pone de manifiesto la importancia del caudal del río en esa zona.



Fuente TYPSA

Los dos ZECS mencionados y, especialmente, el del río Bembezar, son decisivos a la hora de hacer los trazados de la alternativa. Pasa por el punto alto equidistante del nacimiento de los dos ríos y después bordea el cauce del río Bembezar sin afectar a la zona declarada ZEC.

La autovía no podría pasar al norte de la N-432 porque, como ya se ha comentado, lo impide el núcleo urbano de la Granja de Torrehermosa. A ello hay que añadir una zona declarada hábitat de interés prioritario, que deja un pasillo libre de apenas medio kilómetro y, además, unas instalaciones de paneles solares situados junto al límite occidental del término municipal.



Fuente TYPSA

La autovía vuelve a encontrarse con los restos de la explanada del ferrocarril abandonado,



Fuente TYPSA

y con una de sus estaciones, en este caso conservada y utilizada como vivienda.



Fuente TYPSA

El terreno que sigue hacia el este de Granja de Torrehermosa, es llano, con cultivos de secano y sin arbolado.



Fuente TYPSA

7.2.11. GRANJA DE TORREHERMOSA-FUENTE OBEJUNA

Desde Granja de Torrehermosa hasta el final de la autovía en Espiel, el trazado más adecuado para recoger los tráficos procedentes de los cuatro principales núcleos urbanos afectados (Fuente Obejuna, Peñarroya-Pueblonuevo, Belmez y Espiel) sería el desarrollado al norte del primero de ellos que después se acercara todo lo posible a los otros tres por el sur. Sin embargo, el primer obstáculo que impide pasar al norte de Fuente Obejuna es un área denominada Estepa del alto Guadiato, que está propuesta como Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA), cuyos límites, aún no precisados definitivamente, llegan hasta la actual carretera N-432, desde el límite de las provincias de Badajoz y Córdoba hasta cerca de Fuente Obejuna.

L a alternativa se sitúa cerca de la carretera, l sur (Alternativa c2) tiene mayor probabilidad de no afectar a ese espacio (de hecho, su trazado está fuera del área propuesta como ZEPA) ya que no está previsto, en principio, que sus bordes superen dicha carretera.

Al comienzo de este tramo los terrenos son llanos despejados de arbolado y mayoritariamente dedicados al cultivo de secano.



Sin embargo, al adentrarse en la provincia de Córdoba, los cultivos se mezclan con la dehesa de encinas, como puede apreciarse desde el cruce de la carretera de Cuenca, en el P.K. 162 de la N-432.



Fuente TYPSA

En el entorno de La Coronada, el paisaje es semejante, con terrenos llanos o ligeramente ondulados en los que siguen alternándose los secanos y la dehesa,



Fuente TYPSA

haciéndose ésta más presente y el terreno más ondulado a medida que se avanza hacia el este. Los trazados se han realizado tratando de afectar lo menos posible a las zonas con mayor densidad de encinas.



Fuente TYPSA

En el entorno de Fuente Obejuna hay varias lomas que condicionan el trazado, ya que la alternativa debe sortearlos evitando además la afección a los cortijos.



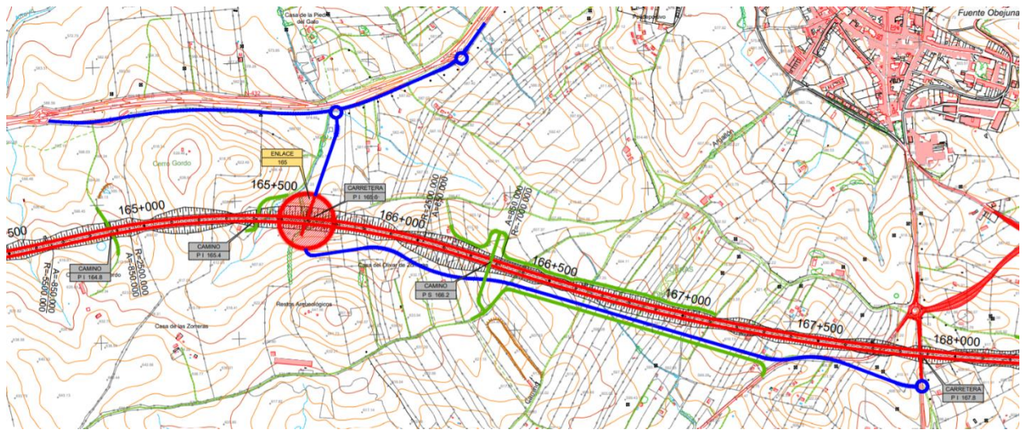
Fuente TYPSA

El trazado corta a las carreteras que desde Fuente Obejuna salen hacia el sur, a distancias que oscilan entre uno y tres kilómetros, como la carretera de Argallán (A-447) la de Cañada del Gamo (A-3151),



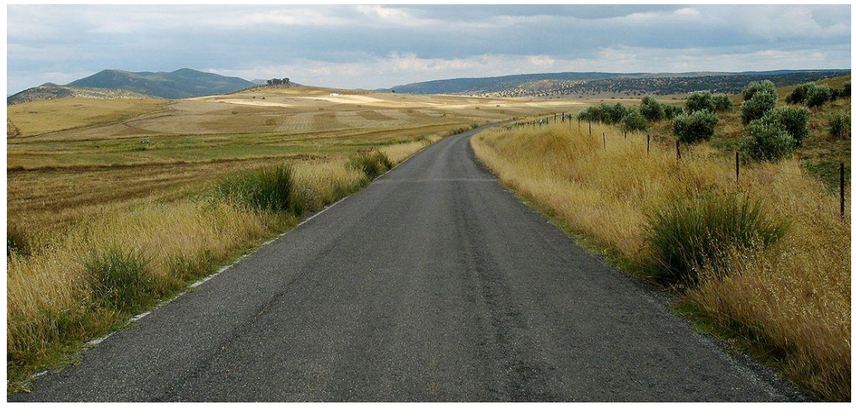
Fuente TYPSA

En la alternativa se plantea una glorieta en la carretera A-3151 y una via de servicio hasta el enlace 165 que conecta a su vez con la N-432 en via de servicio con otras dos glorietas.



Fuente TYPSA

Corta tambien a la carretera de Doña Rama (CO-7403)



Fuente TYPSA

El trazado se presenta en los planos correspondientes a este tramo, atraviesan terrenos calificados como no urbanizables de protección especial que se consideran compatibles con la futura autovía.

7.2.12. FUENTE OBEJUNA-PEÑARROYA PUEBLONUEVO-BÉLMEZ

Desde Fuente Obejuna hasta cerca de Villanueva del Rey, la actual carretera N-432 describe un arco desplazado hacia el norte. El trazado se ha intentado acercar a ese arco, para recoger los tráficos con origen o destino en Peñarroya–Pueblonuevo y Belmez.

Se han desechado los hipotéticos trazados al norte de ambas poblaciones porque aumentarían aún más el recorrido sin conseguir acercarse a esos núcleos ya que lo impide una serie de cerros, entre otros el del Peñón de Peñarroya y su castillo.



Fuente TYPSA

Además, el paso de una autovía desde el sur de Fuente Obejuna hasta el norte de Peñarroya-Pueblonuevo está seriamente obstaculizado por la zona minera de El Porvenir.



Fuente TYPSA

Por lo tanto, los trazados deben pasar forzosamente al sur de Peñarroya-Pueblonuevo y Belmez.

El principal condicionante para ello es el embalse de Sierra Boyera en el río Guadiato, que teóricamente se puede bordear siguiendo su margen izquierda, acercándose así a los citados pueblos o siguiendo la margen derecha.



Fuente TYPSA

La margen izquierda es mucho más abrupta y presenta muchos más brazos de arroyos a salvar en viaducto que la margen derecha. Uno de los principales inconvenientes, para los trazados por esa margen izquierda, serían los cerros situados entre la propia presa y el casco urbano de Belmez. Ese trazado resultaría más cercano a los pueblos, pero no más accesible, puesto que el hipotético enlace con Peñarroya se debería hacer en la carretera de El Hoyo (Co-6406) que es paralela y muy próxima a una de las vaguadas que forman parte del embalse y que la autovía salvaría en viaducto, impidiendo, o al menos dificultando seriamente la ubicación de un enlace. Análogamente es de dudosa viabilidad el enlace de acceso a Belmez que debería situarse en la carretera de Doña Rama (CO-121) en un punto en el que prácticamente se solaparían el puente de la carretera y el viaducto de la autovía ambos sobre el río Guadiato

Por la margen derecha el trazado tiene muchos menos inconvenientes y los enlaces se resuelven a una distancia de 1,5 km y 2,0 km, de los anteriormente citados en Peñarroya-Pueblonuevo y Belmez, respectivamente.

El enlace para acceso a Belmez se haría en la carretera de Doña Rama, cerca de la intersección con la carretera de El Hoyo, que comunican, además, con varios pueblos de esa comarca, como El Entredicho, Navalcuervo, Posadilla, etc.



Fuente TYPSA

Se rechaza la posibilidad de establecer el enlace de acceso a Belmez en la otra carretera cercana, la CV-190 de El Entredicho, ya que se cruza con los trazados de la autovía en una zona próxima al arroyo Fresnedoso, cuya vegetación de ribera quedaría afectada por el enlace.



Fuente TYPSA

La accesibilidad a esta zona se complementa acercando la autovía todo lo posible a la carretera actual para disponer en esa zona un enlace conectado con ella en el entorno del kilómetro 181, a través de una nueva vía de algo menos de 2 kilómetros de longitud.



Fuente TYPSA

Si el embalse de sierra Boyera cierra por el norte el corredor disponible para la autovía, hacia el sur son los cerros próximos a El hoyo los que delimitan la zona donde poder estudiar posible trazados.



Fuente TYPSA

Después del cruce con la carretera de el Hoyo, la autovía deberá atravesar terrenos entre ondulados y accidentados, con varios arroyos de abundante vegetación de ribera



Fuente TYPSA

y donde existen varios caminos agrícolas de acceso a las dehesas, pero sin otros elementos condicionantes.



Fuente TYPSA

7.2.13. BÉLMEZ-ESPIEL.

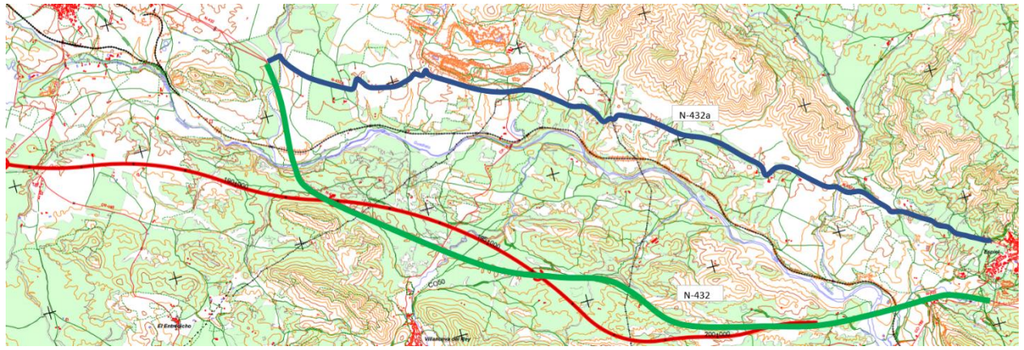
En el tramo final, hasta Espiel, se plantean dos alternativas. Una es la duplicación de la carretera existente adoptando su geometría tanto en planta como en alzado.



Fuente TYPSA

La duplicación no implicaría tener que restituir los accesos a las fincas, puesto que desde Peñarroya-Pueblonuevo hasta el final, la carretera actual es de nuevo trazado y dispone de control de accesos. El itinerario alternativo está constituido por la antigua carretera N-432-a.





Fuente TYPSA

Se descartó esta posibilidad , ya que la carretera no está en buenas condiciones de trazado para albergar el discurrir de grandes pesados.

La otra posibilidad es una autovía de nuevo trazado que se cruza con la actual en dos ocasiones para evitar los grandes desmontes en los cerros próximos.



Fuente TYPSA

Ambos trazados coinciden en un punto de la N-432, para continuar hacia Córdoba de acuerdo con el Estudio Informativo Espiel-Granada.

7.3. ANÁLISIS DE LA DUPLICACIÓN DE LA CARRETERA N-432

En el Estudio Informativo no se consideró la duplicación de la actual carretera N-432 salvo parcialmente y con importantes matices, en las variantes de La Albuera y Santa Marta. A continuación se hace un análisis de los criterios que llevaron a esa decisión.

Informe de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos sobre las vías de gran capacidad.

En Octubre de 1995, cuando ya se había desarrollado una buena parte de las actuaciones sobre las carreteras radiales españolas, convirtiéndolas en autovías duplicando muchos tramos de la calzada existente, la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos emitió un informe en cuyas conclusiones y recomendaciones, entre otras cosas, se decía lo siguiente:

Las duplicaciones de calzadas han creado problemas de peligrosidad, accesibilidad y rotura de su entorno centenario.

Las vías de gran capacidad para medias y largas distancias deben proyectarse con características de autopista.

La velocidad de proyecto debe ser igual o superior a 120 km/h y sólo en condiciones extraordinarias y tras justificación exhaustiva podría aceptarse una reducción del límite inferior antes señalado.

En principio, siempre es recomendable la elección de una vía separada de la carretera existente, dejando ésta como vía de servicio para el tráfico de corta distancia, para vehículos lentos y para peatones.

La duplicación de calzadas sólo podría ser competitiva en tramos a desarrollar en terrenos llanos y no habitados.

Estas conclusiones de la citada Comisión se realizaron hace 25 años y en este periodo, la técnica de carreteras española ha aumentado su experiencia con numerosos estudios, proyectos y realizaciones de la que se han podido extraer conclusiones que reafirman las del citado informe:

Consideraciones genéricas sobre la duplicación de calzada

Proyectos de duplicación de calzada: *Proyecto de duplicación de calzada: Es aquel cuya finalidad es la transformación de una carretera convencional en otra de calzadas separadas, mediante la construcción de una nueva calzada, generalmente muy cercana y aproximadamente paralela a la existente. Estos proyectos suelen incluir modificaciones locales del trazado existente, supresión de cruces a nivel, reordenación de accesos y, en general, las variaciones necesarias para alcanzar las características de autopista, autovía o carretera multicarril.* (definición de este tipo de proyectos contenida en la Norma de Trazado, 3.1-IC)

Esas “modificaciones precisas para alcanzar las características de autovía” mencionadas en la definición pueden afectar, en mayor o menor grado, al trazado en planta, alzado y sección transversal, a los peraltes, al firme y al drenaje longitudinal y transversal, es decir, a prácticamente la totalidad de la carretera a duplicar:

Modificaciones en el trazado.

La velocidad de proyecto de una carretera suele ser menor que la de una autovía y, por lo tanto también suelen ser menos exigentes las condiciones exigidas a los radios de las curvas, las rampas y pendientes, los peraltes, los acuerdos verticales y otros muchos parámetros del trazado, de gran importancia para la seguridad (como la relación de radios consecutivos).

Sin embargo, la diferencia esencial entre ambas geometrías en planta y alzado, está marcada por el hecho de que en la carretera los adelantamientos se producen invadiendo el carril del sentido opuesto y, por lo tanto el obstáculo a salvar no está fijo, sino que es otro vehículo que cada vez está más cerca. La distancia necesaria para dicha maniobra es del orden de tres veces mayor que la distancia de parada.

En el trazado de una carretera es deseable que en un porcentaje del 40% de la longitud total exista la posibilidad de adelantar con seguridad, lo que se consigue prioritariamente en las alineaciones rectas. Por el contrario, la recta es la que produce la monotonía de la conducción, responsable de muchos de los accidentes en autopistas y autovías y facilita el deslumbramiento, de luces de otros vehículos y de las puestas y salidas del sol en carreteras, que como muchos tramos de la N-432, están orientadas en sentido este-oeste. Por ello, el empleo de las alineaciones rectas está muy restringido en este tipo de vías.

Sin embargo, esas alineaciones rectas de las carreteras son, en apariencia (el trazado en planta no es el único factor a tener en cuenta) las que más fácilmente podrían duplicarse.

Sección transversal.

Los anchos de los carriles de las autovías y de las carreteras susceptibles de duplicación suelen ser del mismo ancho, 3,5 m. Sin embargo los arcenes de muchas de las carreteras son diferentes a los de las autovías, ya que en las primeras son simétricos (de 1,0 m, o de 1,5 m) mientras que en las autovías el arcén interior es menor que el exterior (en general 1.0 m y 2,5 m, respectivamente). Para convertir una carretera en calzada de autovía se debe estrechar el arcén interior (que no entraña dificultad) y ensanchar el arcén exterior, que siempre plantea problemas constructivos a veces de costosa solución. Otro tanto se podría decir de la ampliación de las anchuras de las bermas exteriores.

Firmes.

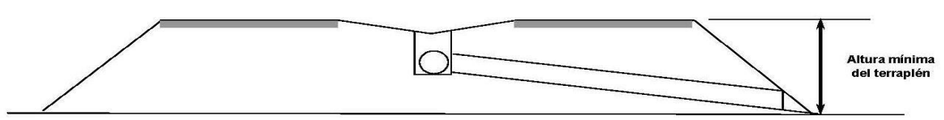
La Norma de Firmes, se ha renovado en varias ocasiones siendo cada vez más exigente no solo en lo relativo a los espesores de las diferentes capas del firme sino, especialmente, en los espesores y materiales necesarios para formar la explanada en la que éstos de apoyan. En las duplicaciones una de las dos calzadas no cumpliría la Norma 6.1.I-C y se complicaría la conservación de la autovía al tener cada una un firme diferente. Lo razonable sería disponer el mismo firme, nuevo, en las dos calzadas, pero ya no se podría hablar de un aprovechamiento de la infraestructura sino de construir una autovía sobre una carretera en servicio.

Drenaje.

Muchas de las carreteras existentes están proyectadas con la Norma de Drenaje de 1965 (o incluso con normas anteriores) en la que no se establecía un diámetro mínimo para los tubos de drenaje transversal sino que éste era solamente función del caudal a desaguar. Es por lo tanto muy frecuente encontrar en esas carreteras tubos de diámetros muy pequeños en comparación con los actuales. Ello es debido a dos razones: En primer lugar al aumento del periodo de retorno empleado en el cálculo de los caudales de las cuencas que ha pasado de 25 años a 100 años y en segundo lugar a que en la vigente Norma de Drenaje Superficial 5.2-IC, se exige un diámetro mínimo en función de la longitud del tubo, con valores de 1,2 m ó 1,5 m en las carreteras, que alcanzan un mínimo de 1,80 m en las autovías.

Si la altura del relleno es suficiente, se podrá sustituir una obra de drenaje transversal de pequeño diámetro, por otra de 1,80 m, pero en terrenos llanos, con pequeñas cuencas de drenaje transversal para sustituir un tubo de 60 cm por otro de 1,80 m, será necesario levantar la rasante de esa calzada con lo que, de nuevo, no se podría hablar de aprovechar la carretera existente.

Al pasar de carretera a autovía surge un elemento nuevo (la mediana) que también hay que desaguar: Cuando el terreno es ondulado o accidentado se suceden los tramos en desmonte con los tramos en terraplén y la cuneta de mediana se puede desaguar fácilmente hacia el exterior en éstos últimos. Sin embargo, en los terrenos llanos en los que lo habitual es que la carretera esté situada a la misma cota del terreno o sobre pequeños terraplenes no resulta posible situar la mediana a esa cota tan baja porque para poder desaguar su cuneta transversalmente se hace necesario levantar las dos calzadas a una altura mínima del orden de 2,0 metros sobre el terreno.



Hay que tener en cuenta, además, que esa altura mínima se produce precisamente en el punto más bajo del terraplén: En efecto, en terrenos sumamente llanos, el perfil longitudinal de la autovía debe ir en forma de “dientes de sierra” subiendo y bajando alternativamente con la pendiente mínima, para conseguir que, con el mínimo movimiento de tierras, ningún punto de la plataforma tenga una pendiente inferior al 0.5 %. En esas condiciones el perfil de la cuneta de la mediana irá acompañando al perfil de la autovía y solamente se podrán desaguar sus puntos bajos si en la sección transversal correspondiente hay una altura de terraplén determinada. La profundidad de la cuneta es del orden del metro. Del mismo orden de magnitud es la profundidad de la arqueta. A ello hay que sumar la pendiente del colector, del orden del decímetro. En suma, la altura mínima del terraplén para poder desaguar transversalmente la cuneta de median es del orden de los dos metros.

Estructuras.

En la mayoría de las carreteras a duplicar apenas hay estructuras, limitándose a las de los cruces de ríos, canales, ferrocarriles, autovías y autopistas, que habitualmente son una pequeña parte de las estructuras necesarias para los pasos de caminos y carreteras locales que garantizan la permeabilidad transversal.

Cuando se trate de hacer un nuevo paso éste deberá ser preferentemente sobre la nueva autovía ya que, en principio, plantea menos problemas constructivos que los pasos inferiores. Por el contrario si se trata de duplicar un paso ya existente bajo la carretera, éste se podrá prolongar bajo la otra calzada sin especiales problemas constructivos, mientras que los pasos sobre la carretera son difícilmente aprovechables para formar parte de la nueva estructura, porque su ampliación plantea, a veces, graves problemas para el mantenimiento del tráfico durante las obras en la carretera que cruza la calzada a duplicar.

Accesibilidad

En una carretera convencional, accede directamente a ella un gran número de carreteras, caminos y entradas a fincas particulares. En el Tramo Badajoz-Espiel se han contabilizado del orden de 50 intersecciones con carreteras y no menos de 350 cruces con caminos agrícolas, a los que se debería añadir las entradas directas a fincas particulares apenas visibles en la cartografía a escala 1/5.000. Esas son las cifras de la accesibilidad actual para los cortos recorridos.

Si se duplica la carretera primero hay que destruir esa accesibilidad (ya que se deben eliminar todos los accesos directos) y después tratar de reestablecerla.

¿Con una autovía se puede reponer esta accesibilidad? La Norma 3.1-I.C. establece una distancia mínima entre enlaces de 6 kilómetros, medidos entre las secciones características de las vías de cambio de velocidad más próximas, distancia que, a efectos prácticos, se traduce en 7 kilómetros medidos entre las vías transversales con las que enlaza la autovía.

En el caso del tramo Badajoz-Espiel, resultaría un máximo de unos 25 enlaces. La accesibilidad se debería reponer con esos 25 enlaces, y con vías de servicio conectadas a ellos, algo realmente escaso frente a los accesos directos de 50 carreteras 350 caminos y un buen número de accesos directos. Por el contrario, si se proyecta una autovía independiente de la carretera los usuarios locales seguirán utilizando ésta para los movimientos de menor recorrido y para el de medio y largo recorrido pueden contar con las dos infraestructuras.

Los usuarios de la vía.

A lo largo de un itinerario se puede encontrar un gran número de diferentes usuarios, desde el peatón hasta el gran vehículo pesado de transportes especiales, pasando por las bicicletas, ciclomotores, vehículos de tracción animal, tractores, maquinaria agrícola, motos, vehículos ligeros, furgonetas y camiones.

Las velocidades de algunos de esos usuarios son tan diferentes, que resultan incompatibles para coincidir en la misma vía, especialmente aquellas en las que está permitida la máxima velocidad legal de 120 km/h y están concebidas, especialmente, para los desplazamientos medios y largos, como es el caso de las autovías.

En las duplicaciones de calzada se aprovecha la carretera existente resultando una sola vía para todos los vehículos del itinerario. Sin embargo, la seguridad vial impone la necesidad de separarlos en dos vías "especializadas", la carretera para los usuarios locales y la autovía para los de más largo recorrido y mayor velocidad de circulación.

Seguridad vial durante la construcción.

En la construcción de una duplicación de carretera se pueden distinguir dos etapas:

En la primera se construye una nueva calzada junto a la carretera.

En la segunda se traslada el tráfico a esa nueva calzada, mientras se modifica la carretera para transformarla en calzada de autovía. Una vez terminada esta fase se dispone la señalización horizontal y vertical definitivas y se abren al tráfico las dos calzadas.

En la primera etapa se producen interferencias con los usuarios de al menos una de las márgenes de la carretera, ya que la nueva calzada corta los accesos directos, las conexiones de caminos y las intersecciones y enlaces con otras carreteras. La reposición de esos accesos se realiza mediante desvíos provisionales de tráfico, peligrosos para los usuarios y molestos para la obra.

Esa misma situación se vuelve a producir en la segunda etapa con el inconveniente adicional de que los usuarios son trasladados provisionalmente para circular en los dos sentidos por una vía diseñada y señalizada horizontalmente para circular en un solo sentido y con pocas posibilidades de efectuar adelantamientos.

En este tipo de obras, tan cercanas a la circulación de vehículos, se complican notablemente los procesos constructivos y los movimientos de la maquinaría y camiones, aumenta el número de desvíos provisionales de tráfico y los usuarios están sometidos a limitaciones de velocidad, todo lo cual contribuye a aumentar el riesgo de accidentes.

Por el contrario, si se construye una autovía completa de nuevo trazado, manteniendo la circulación por la carretera existente, los usuarios no sufren tanto los inconvenientes de la obra ni se producen esas situaciones de riesgo.

Aspectos económicos

En el informe de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos se concluye que "La duplicación de calzadas sólo podría ser competitiva en tramos a desarrollar en terrenos llanos y no habitados".

En dicho informe no se sugiere la conveniencia de duplicar las carreteras en las zonas llanas y deshabitadas, sino que desde el punto de vista económico solamente en esos caso se podría hablar de competitividad económica con la opción de hacer una autovía de nuevo trazado independiente de la carretera.

Se ha visto en apartados anteriores que es prácticamente imposible mantener la misma rasante en la calzada de la autovía que en la carretera que se aprovecha para ello: El peralte, la categoría de explanada, la sección estructural del firme, las dimensiones mínimas de las obras de drenaje, etc., obligarán a modificar la rasante de la carretera para convertirla en calzada de autovía. Además hay que ensanchar la plataforma para conseguir las dimensiones correctas del arcén exterior y de la berma. Si a eso se le añade que para poder desaguar la cuneta de la mediana hay que conseguir que la autovía vaya a una altura de terraplén mínima, que habitualmente no se da en los tramos llanos de las carreteras existentes, se puede concluir que para hacer una duplicación hay que construir una calzada nueva sobre la carretera existente, es decir, que para "aprovechar" una carretera primero hay que destruirla y luego construir una autovía completa de forma que una de sus calzadas se solape con la carretera que existía.

Si el territorio está deshabitado, la longitud de caminos laterales y vías de servicio podría ser muy reducida. Por otro lado se ahorraría una parte de las expropiaciones (el ancho de la carretera y sus taludes más tres metros a cada lado) que compensara parcialmente ese mayor coste en la construcción y, por lo tanto, desde ese punto de vista económico, podría darse el caso (más teórico que real) de que se igualaran los costes totales.

Pero a la hora de contabilizar los costes detallados, se deben sumar los desvíos provisionales durante las obras, las actuaciones sobre la carretera como demoliciones de firme, de obras de fábrica existentes, la ampliación de estructuras, la reposición de servicios, mucho más frecuentes en las márgenes de las carreteras, etc. y, en todo caso, a igualdad de costes no se debe olvidar que el patrimonio resultante de la primera opción, la de la duplicación de calzada, es solamente una autovía, mientras que haciendo trazados independiente, con esa misma inversión se consigue una autovía y una carretera de primer orden como son las carreteras susceptibles de duplicación.

La realidad sin embargo, es que en todos los casos la seguridad vial impone la necesidad de una vía alternativa para poder especializar la autovía sólo para los vehículos más rápidos. Entonces surge la paradoja de que para aprovechar una carretera primero se destruye manteniéndola en servicio, luego se construye una autovía sobre ella y después se construye una nueva carretera para reponer la destruida.

La experiencia de las autovías de "primera generación".

En la década de los 80 del siglo pasado se proyectaron varios tramos de autovía simplemente haciendo una carretera al lado de una buena parte de las seis carreteras radiales españolas. En algunos tramos especialmente accidentados no se pudo llevar a cabo esa duplicación, pero en la mayoría solamente fue necesario mejorar alguna curva, puesto que los trazados de esas carreteras radiales se había mejorado mucho en el Plan REDIA realizado veinte años antes.

El resultado tuvo unos beneficios indiscutibles (disminución de los accidentes, aumento de la capacidad, disminución de los tiempos de recorrido, etc.) pero surgieron también numerosos inconvenientes, muchos de ellos ya enumerados en los capítulos precedentes.

La sociedad española ha demandado la mejora de esas autovías de primera generación, mejora que se está llevando a cabo con una importante inversión de la que, sin embargo, no podrá obtenerse el resultado ideal puesto que es muy difícil, por no decir imposible, introducir en una autovía en servicio determinados cambios para cumplir las exigencias de la Instrucción de Carreteras, como las distancias entre enlaces y entre ramales consecutivos de entrada y salida, los radios mínimos, las distancias de visibilidad, las longitudes de ramales de enlaces, las longitudes de alineaciones curvas, los radios mínimos, las pendientes máximas, etc.

La autovía de nuevo trazado han proporcionado las mismas ventajas que aquellas, evitando sus inconvenientes. No parece lógico, por lo tanto, plantear en la actualidad un tipo de actuaciones que la experiencia ha demostrado inadecuadas.

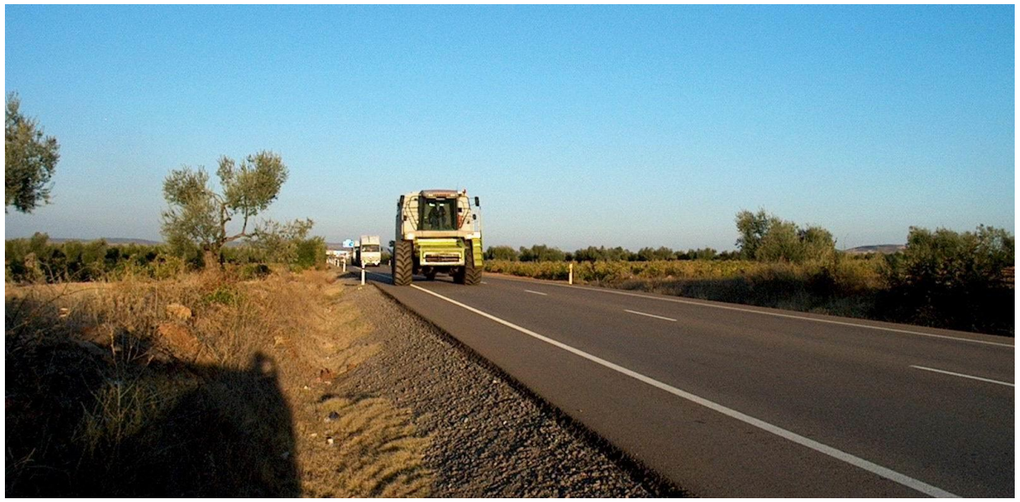
En resumen:

En la duplicación de una carretera existente para conseguir una autovía, suelen presentarse serios inconvenientes, entre otros los siguientes:

No se aprovecha la sección transversal por tener diferentes arcenes.

- El firme existente no cumple la Norma 6.1.-IC actual
- El drenaje no tiene las dimensiones mínimas exigidas
- El trazado de la carretera es inadecuado para una autovía.
- Los pasos sobre la carretera son difíciles de reconstruir.
- La accesibilidad disminuye considerablemente.
- La inversión no es menor que la de una autovía de nuevo trazado

Y lo que es peor, desde el punto de vista de la seguridad vial, con una duplicación de calzada se pierde la posibilidad de separar los tráficos según su velocidad de circulación, llevando los más rápidos por la autovía y los más lentos por la carretera.



Fuente TYPSA

Análisis de los tramos de la N-432 susceptibles de duplicación.

1.- Entre Badajoz y La Albuera

En la salida desde Badajoz hasta el kilómetro 10 de la N-432, está prevista una actuación para dar una mayor accesibilidad a esa zona urbana de la ciudad, que incluye intersecciones a nivel tipo glorieta que confieren un carácter urbano a la carretera. Las alternativas de trazado no pueden duplicar este tramo, puesto que deben conectar con otra autovía la A-5 y no con la trama urbana de Badajoz.

Hasta llegar a La Albuera, la carretera contiene algunas curvas (en los kilómetros 10; 11,5; 12,5 y 14, etc.) inadecuadas para una autovía con velocidad de proyecto de 120 Km./h.

Entre los kilómetros 15,5 y 19 la carretera es el borde de la ZEPA de La Albuera, y además presenta un trazado sinuoso, por lo que tampoco se contempló la posibilidad de la duplicación.

2.- Variante de La Albuera

En el kilómetro 19 comienza la nueva variante, abierta al tráfico en marzo de 2008, cuyo trazado quedó recogido en los planos de planta del estudio informativo. Se trata de una carretera de una sola calzada, con control total de accesos, ya que solamente se accede a ella en alguno de sus tres enlaces.

El primero de ellos es un enlace tipo trompeta incompleta, situado en el kilómetro 20, en el que falta el movimiento desde La Albuera hacia Córdoba.

Este enlace no formaría parte de la autovía.



Fuente TYPSA

El paso bajo la calzada para el ramal de entrada a La Albuera, de ese primer enlace, tiene dos vanos, uno para el propio ramal y otro para un camino de servicio parcialmente pavimentado.



Fuente TYPSA

El segundo enlace en del tipo glorieta a desnivel para conectar la variante con la carretera de Huelva N-435.



Fuente TYPSA

El tercero es otro enlace incompleto en el que los ramales de entrada y salida de la Variante terminan en una glorieta construida en la antigua N-432. El ramal que pasa bajo la variante es bidireccional y da acceso a las naves del polígono industrial situado al sureste de La Albuera.



Fuente TYPSA

Los cruces de la variante de la N-432 con otras carreteras y caminos, se resuelven mediante pasos a desnivel. Los pasos inferiores se podrán ampliar con relativa facilidad,



Fuente TYPSA

pero los pasos sobre la carretera no tienen previsto un vano para la segunda calzada y, por lo tanto su ampliación podría implicar la supresión temporal del tráfico por la carretera que cruza la variante.



Fuente TYPSA

Se salvan en sendos puentes los cauces de la Rivera de Chicaspiernas



Fuente TYPSA

y de la Rivera de Nogales (declarado ZEC), este último con un puente común al ramal bidireccional del tercer enlace.



Fuente TYPSA

La variante tiene cerramiento y dispone de caminos de servicio en una buena parte de su longitud, para facilitar el acceso a los pasos a diferente nivel.



Fuente TYPSA

En el Estudio Informativo está propuesto llevar la autovía junto a esta variante a lo largo de unos 2,5 Km. (desde el primer enlace hasta el cruce con la carretera BA-147, a Valverde de Leganés). La autovía se ha dibujado sobre la variante para expresar la conveniencia de aprovechar de forma óptima esa infraestructura. En el momento de redactar esa propuesta el paso por la ZEPA obligó a considerar el ahorro de espacio ocupado como un factor prioritario. Sin embargo, el informe de afección a la Red Natura 2000 afirma que la afección a la citada ZEPA es aceptable, por lo que se debe reconsiderar la decisión inicial pudiendo disponer la futura autovía junto a la variante recientemente construída sin inutilizar esa inversión. En el momento de redactar el proyecto de construcción se estudiará y definirá la forma más conveniente de utilizar la actual variante de la N-432 y el diseño concreto de la autovía en relación con ella.

El resto de la variante (desde el cruce citado, hasta el final cerca del kilómetro 26 de la N-432, se mantendría en su situación actual con las adaptaciones necesarias en el enlace de la N-435 para servir de conexión con la autovía desde el núcleo de La Albuera, desde su Polígono Industrial y desde la propia N-435.



Fuente TYPSA

3.- Tramo recto ente La Albuera y Santa Marta.

Desde el kilómetro 26, hasta el 32,5 y desde el 34,5 hasta el 40,5 hay dos tramos rectos unidos por una serie de curvas de amplio radio que, en teoría, podrían ser considerados objeto de duplicación, puesto que la geometría en planta aparenta ser aceptable para la autovía. Sin embargo (y sin tener en cuenta lo ya expresado respecto a las alineaciones rectas) hay una razón medioambiental que ha impedido plantear esa alternativa: La carretera N-432 es borde de LIC o de ZEPA desde el kilómetro 22,5 hasta el kilómetro 37 y, por lo tanto una duplicación de calzada llevaría consigo afectar a esos espacios.

4.- Variante de Santa Marta.

La variante de Santa Marta de la N-432, aunque no esté inmersa en un espacio protegido, como es el caso de la variante de La Albuera, se trató en el momento de redactar el Estudio Informtivo de forma semejante a ella. La autovía se ha dibujado sobre la citada variante expresando el deseo de aprovecharla en la forma más conveniente, y que se determinará en el proyecto de construcción. Si la explanada, los peraltes, las dimensiones del drenaje y la geometría de la planta y del perfil longitudinal, permitiesen duplicar esa variante para conseguir una autovía homogénea en cuanto a su funcionalidad y seguridad con el resto del tramo Badajoz-Espiel, entonces se proyectaría una duplicación y, en caso contrario se proyectaría una

autovía junto a la variante manteniendo ambas infraestructuras, lo que en principio se considera más conveniente, tanto en cuanto a seguridad durante la fase de construcción como en cuanto a la economía.

La nueva carretera dispone de dos enlaces incompletos en cada uno de los extremos en los que conecta con la antigua N-432 y otro enlace, también incompleto, con la carretera de Nogales, EX-105. De ellos se ha propuesto en el estudio informativo acondicionar solamente el primero, de tipo trompeta, de forma que se faciliten en él todos lo movimientos. Del segundo enlace se suprimirían los dos ramales, ambos situados al este de la carretera de Nogales. Esos movimientos se podrán realizar por el enlace anterior a través de la antigua N-432,



Fuente TYPSA

y del ramal final de la EX-105, recientemente acondicionado como parte del enlace.



Fuente TYPSA

Los pasos inferiores se podrán ampliar con relativa facilidad,



Fuente TYPSA

pero los pasos sobre la variante serán de difícil ampliación ya que no disponen de gálibo horizontal para acoger las dos calzadas y la mediana de la nueva autovía, como es el caso del paso sobre la BA-098, de Santa Marta a La Morera, que dispone de una acera acondicionada como paso de ganado.



Fuente TYPSA

5.- Desde Santa Marta hasta la A-66.

En este tramo no tiene sentido plantear la duplicación porque solamente contiene un tramo cuya geometría en planta podría ser objeto de duplicación (la recta situada a continuación de Santa Marta) porque el resto contiene varias curvas de radio menor que el exigido para la autovía, con cuatro intersecciones y, finalmente con un trazado alejado de la N-432, obligadamente en variante, al norte de los Santos de Maimona.

6.- Desde el enlace con la A-66, hasta el este de Llerena.

Se trata de un tramo de unos 28 kilómetros de longitud en el que a excepción de las variantes de Usagre y Villagarcía de la Torre presenta un trazado rectilíneo con largos tramos rectos unidos por curvas de grandes radios o fácilmente ampliables.

Una de las primeras razones por las que no se ha considerado la duplicación de esta carretera, es porque se habría eliminado la vía alternativa tan importante para la seguridad vial, destinada a los vehículos y usuarios más lentos e incompatibles con la circulación de la autovía.

En segundo lugar porque el uso de las alineaciones rectas está prácticamente eliminado por la Norma de Trazado, 3.1-I.C.

En tercer lugar, y más determinante que las anteriores, es que la carretera debería destruirse para construir sobre ella una calzada de autovía y a su lado una mediana y la otra calzada. En efecto, el perfil transversal-tipo, predominante en ese tramo y en una buena parte del territorio pacense de esta autovía, es el de una carretera situada al mismo nivel que el terreno adyacente con dos cunetas excavadas en sus bordes.

Así ocurre en el kilómetro 82 tanto hacia un extremo,



Fuente TYPSA

como hacia el otro.



Fuente TYPSA

Y en el kilómetro 87,



Fuente TYPSA

y en el 90, entre otros muchos.




Fuente TYPSA

En esas circunstancias se producen longitudes de cuneta excesivamente largas sin que la monotonía de la llanura se rompa con algún arroyo en el que desaguarlas. Existen obras de drenaje transversal, pero en muchos casos solamente funcionan para comunicar las dos cunetas, pero no para evacuar sus aguas, por lo que se forman charcos a cada lado de la carretera.






Fuente TYPSA

En estos casos sería inconcebible mantener la autovía a esa misma cota de la carretera porque ninguna de sus cunetas, en especial la cuneta de mediana tendría desagüe hacia el exterior, con el consiguiente peligro de formación de charcos en la calzada. Sería imprescindible situar la rasante de la autovía (de sus dos calzadas) mucho más alta que la de la carretera actual con lo que no se aprovecharía esa carretera.

Cuando hay “terraplén” este apenas alcanza la altura correspondiente a la sección estructural del firme, como en el kilómetro 83. También en este caso sería impensable mantener la cota de la carretera y aprovecharla como calzada de autovía.

La suma de estas secciones con muy bajos terraplenes o desmontes se mantiene a todo lo largo de la cuneta desde la A-66 hasta Llerena.




Fuente TYPSA

Sin embargo, no es la única característica que hace inviable la duplicación de calzada: Observando la forma del perfil longitudinal, se detectan numerosos acuerdos verticales a todas luces insuficientes para las exigencias de una autovía, tanto por razones de parámetros mínimos como de distancias de visibilidad. La forma sinuosa del perfil implica vértices a menor distancia unos de otros de la exigida en la Norma 3.1.-I.C. Esos “toboganes” más o menos pronunciados se han detectado, entre otros,



Fuente TYPSA

en los kilómetros 84, 90 y 103.







Fuente TYPSA

Las longitudes de las curvas de acuerdo son también mucho menores de las exigidas para una autovía y se producen pérdidas de visibilidad, tan destacadas como en el kilómetro 87, donde un camión “desaparece” bajo la calzada en recta.









Fuente TYPSA

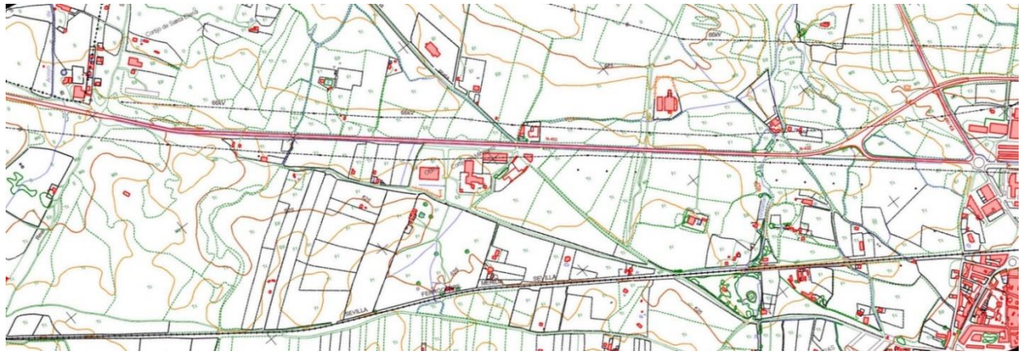
La incompatibilidad de mezclar los diferentes tráficos en una misma infraestructura se pone de manifiesto en los últimos kilómetros de este tramo, antes de llegar a Llerena.

No es un tramo con un trazado peligroso, con curvas y rampas, sino todo lo contrario, tiene un trazado rectilíneo, hasta llegar a la variante de Llerena que circunvala la población por el norte. Sin embargo, en ese tramo recto de cuatro kilómetros se produce una concentración de accidentes. El peligro se anuncia en dirección Badajoz, al final de dicha variante, un poco antes de comenzar el tramo recto.



Fuente TYPSA

El problema está en las numerosas salidas y entradas a las instalaciones y fábricas de esa zona de Llerena en las que se producen maniobras de incorporación y salida de la N-432, de vehículos a otras velocidades diferentes a las del tráfico de paso. Los vehículos de agitación circulan con la mentalidad de seguir dentro de la ciudad, de acudir al trabajo o ir de compras, mientras que para el tráfico de paso el tiempo (la velocidad) es un factor decisivo.



Fuente TYPSA

7.- Desde Llerena hasta Espiel

Desde Llerena hasta el final del tramo el trazado de la N-432 no hace posible plantear una duplicación de calzada. La geometría en planta es menos rectilínea, excepto a la salida de Llerena donde hay una recta de varios kilómetros a la que no se puede acceder hasta el kilómetro 122 dado que hay que bordear unas instalaciones de energía solar. Se pasa por Ahillones, Berlanga, Azuaga, Granja de Torrehermosa, La Coronada, Fuente Obejuna, Peñarroya-Pueblonuevo y Belmez, todas ellas con variantes de más o menos reciente construcción pero inadecuadas para la duplicación, por estar demasiado cercanas al suelo urbano, por tener unas características geométricas inadecuadas o tener un acceso difícil.

7.4. CARTOGRAFÍA

La Fase A, de este estudio se realizó sobre cartografía digitalizada a escala 1/25.000, procedente del Instituto Geográfico.

La Fase B se realizó sobre cartografía digitalizada a escala 1/5.000 procedente de la restitución de un vuelo realizado ex profeso en el año 2006.

Para esta nueva fase B se ha procedido a actualizar la cartografía existente que consiste en la extracción, con el máximo detalle permitido por la escala de vuelo, de los elementos de la superficie del terreno modificado o variado de la base cartográfica previa, siguiendo el Modelo de Datos de producción interno propio y validado por la Dirección Técnica.

Se ha utilizado el vuelo fotogramétricos más reciente del PNOA (año 2016).

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) tiene como objetivo la obtención de ortofotografías aéreas digitales con resolución de 25 o 50 cm y modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta precisión de todo el territorio español, con un período de actualización de 2 o 3 años.

Se realiza un vuelo fotogramétrico único y un tratamiento riguroso de los datos cumpliendo con unas especificaciones técnicas consensuadas entre todas las Administraciones Públicas participantes. Este planteamiento de producción descentralizada y cooperativa entre las distintas administraciones es acorde con el espíritu de la Directiva Inspire para el establecimiento de una Infraestructura de datos geográficos en Europa, que persigue que el nivel de detalle máximo de la información geográfica se capture una sola vez y que se comparta abiertamente entre los distintos agentes sociales que tengan necesidad de la misma

La cartografía digital que se ha desarrollado mediante la actualización y generación de nueva cartografía se ha efectuado a escala 1/5.000, en función de las zonas determinadas por el Equipo Redactor, viniendo la altimetría representada por puntos acotados en las zonas más significativas como son caminos y viales, cruces de vías, etc. que permita garantizar la interpretación de las pendientes y curvas de nivel. También se han representado las cotas de los puntos de apoyo existentes en el ámbito a restituir.

Todo el proceso se ha realizado de forma numérica, registrando por tanto de forma digital las coordenadas tanto planimétricas como altimétricas de aquellos elementos a restituir, asociados mediante códigos establecidos para permitir identificar de manera única la naturaleza de la información registrada.

Se ha tomado de cada elemento a restituir las coordenadas suficientes para permitir su representación de acuerdo con las precisiones generales exigidas para la cartografía a realizar

Las coordenadas de los puntos se obtuvieron directamente del modelo estereoscópico durante el proceso de restitución, no utilizando procedimiento de interpolación o modelización alguno. En las zonas donde existen puntos tomados de campo en todo momento la captura estereoscópica aseguraba la precisión posándose sobre estos puntos.

La restitución refleja todos los detalles identificables, en su exacta posición y verdadera forma con dimensión mínima de 1 mm a la escala de salida gráfica, siendo objeto de representación mediante un símbolo normalizado los restantes.

La definición de detalles se ha llevado a cabo a nivel de suelo, exceptuando las edificaciones, cuya cota ha sido la de cumbrera.

En general, se ha revisado la base cartográfica y es correcta, si bien se ha detectado que la altimetría de la planimetría presentaba valores no coincidentes con la altimetría del terreno. Es por ello que se ha tenido que modificar en muchos casos la planimetría de la cartografía.

7.5. ESTUDIO DE TRÁFICO

En el Estudio de tráfico, se presenta el desarrollo y resultados del estudio llevado a cabo para conocer el tráfico captado por cada una de las alternativas planteadas para el trazado de la Autovía Badajoz – Granada en su tramo Badajoz - Espiel, de cara a poder establecer una comparación entre ellas.

Para la realización del estudio se ha partido de la información contenida en el estudio de tráfico realizado en 2007 por TYPSA para el mismo proyecto. Dicho estudio, ha sido por tanto la principal fuente de datos utilizada.

El citado estudio incluía como información más relevante la realización de una campaña de campo específica. Esta información fue utilizada para, junto con la información socioeconómica adecuada, poder construir una matriz de viajes particular del ámbito considerado. El desarrollo de un modelo de macrosimulación de tráfico, junto con la matriz obtenida, fue calibrado con los últimos datos de aforo oficiales a fecha de la redacción del estudio.

La actualización de toda la información oficial disponible, diferenciada en datos socioeconómicos y datos de aforo, ha sido suficiente para poder actualizar el modelo hasta el último año disponible 2017, a partir de él, llevar a cabo asignaciones de tráfico para cada una de las alternativas propuestas.

Una vez actualizado el modelo y validada su nueva calibración, con ayuda de los últimos datos de aforo disponibles, se describen las diferentes alternativas de trazado propuestas y los resultados de tráfico obtenidos como resultado de las asignaciones correspondientes.

Como resultado del estudio de tráfico se obtienen las series de tráfico, según tramos, de cada una de las alternativas de manera que puedan servir como una más de las variables a tener en cuenta para la comparación de alternativas de trazado.

7.5.1. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA

En este apartado se actualiza la información socioeconómica considerada en el estudio de referencia. Para ello se analizan las principales características socioeconómicas de la zona de estudio, dedicando particular atención a las relacionadas con la población y la motorización.

7.5.1.1. población

Se mantiene la misma consideración territorial del estudio antecedente, que comprende el conjunto de 86 municipios, de los cuales 77 pertenecen a la provincia de Badajoz y 9 están ubicados en la provincia de Córdoba. Como datos provinciales generales el 94,3% de los habitantes del ámbito residen en Badajoz mientras que el 5,7% restantes residen en Córdoba.

Los municipios de Badajoz y Mérida concentraban en 2004, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), un 41,7%, porcentaje que ha crecido ligeramente en el año 2017 hasta el 43,9% de la población total de la zona, estimada en 477.894 habitantes.

Los crecimientos de población experimentados por cada una de las zonas internas consideradas en el ámbito se utilizaron para poder crecer la demanda de viajes hasta el año 2017.

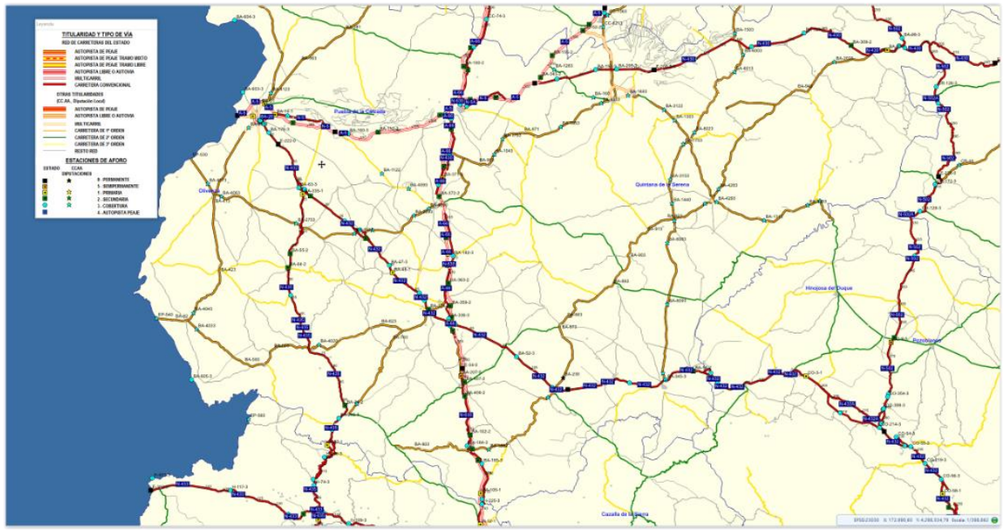
7.5.1.2. motorización

La tasa de motorización media, considerando únicamente los turismos, y ponderada por las cifras de población, es de 535 vehículos ligeros por cada mil habitantes.

7.5.2. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN LA SITUACIÓN ACTUAL

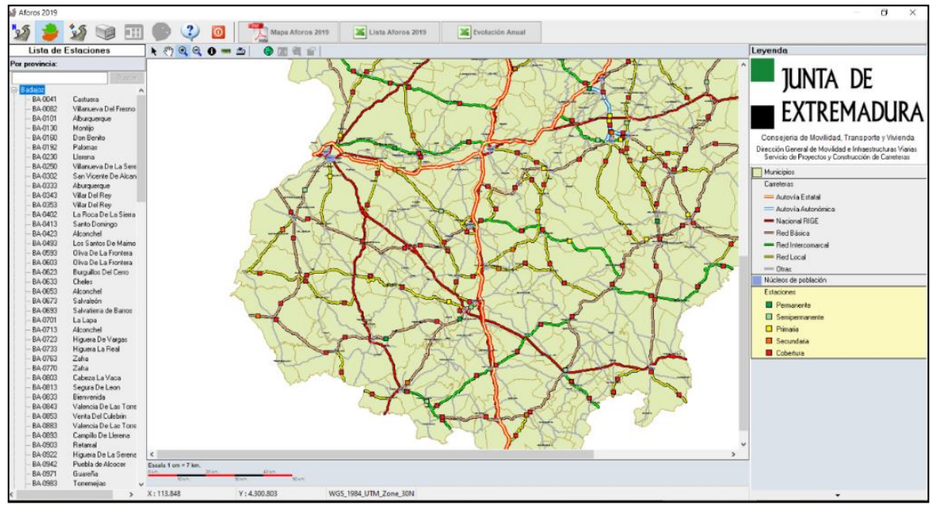
El tráfico en el área ámbito del estudio se ha caracterizado a partir de las siguientes fuentes documentales:

- Mapa de Tráfico del Ministerio de Fomento. Último dato disponible: 2017

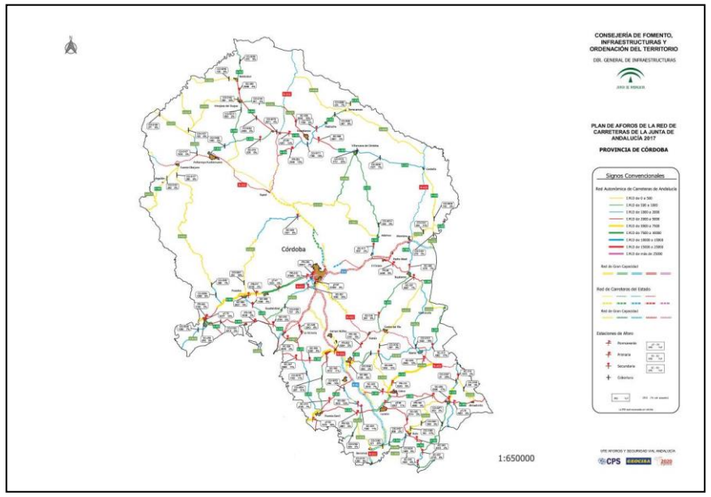


Mapa de Tráfico 2017. Ministerio de Fomento

- Mapa de Tráfico de la Junta de Extremadura. 20171



Mapa de Tráfico 2017. Junta de Extremadura



Mapa de Tráfico 2017. Junta de Andalucía

[1] Tanto la Junta de Extremadura como la de Andalucía cuentan con datos más actuales, pero se han tomado los de 2017 con objeto de ser coherentes con los datos principales, que son los del Ministerio de Fomento.

De las tres fuentes disponibles se ha recogido la información de todas las estaciones de aforo interiores al ámbito de estudio, además de aquellas localizadas en los límites de la red considerada, donde se conectan los centroides de las zonas externas. Para todas ellas se recoge tanto el último dato disponible, con su clasificación vehicular (porcentaje de pesados), como su evolución histórica para aquellas estaciones de aforo que dispongan de esa información. En los casos de mayor información se ha recogido la serie histórica desde el año 2000.

Como resultado se obtiene una base de datos muy extensa, que contiene la información de un total de 158 estaciones de aforo a partir de las cuales poder caracterizar el tráfico en el interior del ámbito de estudio. Estas estaciones se distribuyen de la siguiente manera en base a su titularidad y su clasificación oficial por categoría.

Titularidad	Tipología	Nº Estaciones
Ministerio de Fomento (MF) Mapa de Tráfico 2017	*Permanentes (0)*	*6*
	Primarias (1)	*10*
	Secundarias (2)	*29*
	Cobertura (5)	*43*
	Total Estaciones MF	88
Junta de Extremadura (JEx) Mapa de Tráfico 2017	Total Estaciones JEx	64
Junta de Andalucía (JA) Mapa de Tráfico 2016	Total Estaciones JA	6
Total estaciones consideradas en el ámbito		**158**

Estaciones de aforo consideradas en el ámbito

La información de todas estas estaciones sirve en primer lugar para realizar una extensa caracterización del tráfico en el interior del ámbito, así como del tráfico existente en los límites de la red considerada. Así mismo, la información de estas mismas estaciones, seleccionando sólo aquella que se estime más adecuada, servirá para llevar a cabo un proceso de actualización y recalibración del modelo existente a los últimos datos de tráfico disponibles.

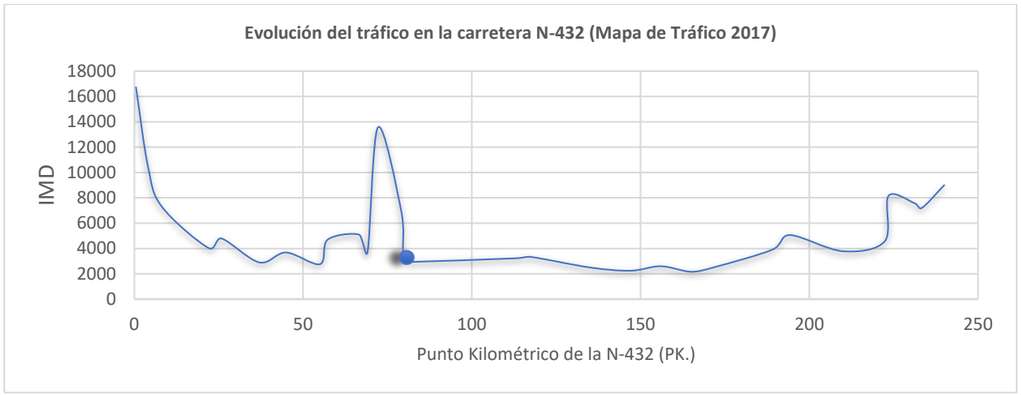
7.5.2.1. Intensidad y estructura del tráfico en las estaciones de aforo de la N-432

En la tabla siguiente se presente la localización de las principales estaciones de aforo consideradas para caracterizar el tráfico. Es de destacar las estaciones ubicadas en la carretera N-432, por ser éste el, a priori, principal eje viario con el que competirá por captar tráfico la futura autovía. En cada estación se indica su denominación, clasificación según el tipo de control que se efectúa (permanente, primario, secundario y cobertura), situación, la IMD total, el porcentaje de vehículos pesados y sus componentes, para el año de referencia (2017).

ESTACIÓN	CATEGORÍA	AÑO	CTRA.	PK.	IMD	% PESADOS
BA-328-2	2	2017	N-432	0.47	16.738	4.2
BA-176-3	3	2017	N-432	4	10.520	4.2
E-222-0	0	2017	N-432	8.11	7.308	5.1
BA-63-3	3	2017	N-432	22	4.034	10.8
BA-62-2	2	2017	N-432	25.84	4.789	10.8
BA-45-3	3	2017	N-432	37	2.902	12.2
BA-60-2	2	2017	N-432	44.93	3.684	12.2
BA-47-3	3	2017	N-432	55	2.764	10.1
BA-48-1	1	2017	N-432	57.31	4.706	10.2
BA-219-3	3	2017	N-432	66.6	5.093	8.9
BA-50-3	3	2017	N-432	69.1	3.731	8.9
BA-374-2	1	2017	N-432	72.2	13.576	8.9
BA-6-1	1	2017	N-432	79.05	6.998	11.6
BA-375-3	3	2017	N-432	79.65	3.710	11.6
BA-337-3	3	2017	N-432	81	3.018	11.6
BA-52-3	3	2017	N-432	81	2.933	11.6
BA-349-3	3	2017	N-432	113	3.225	16.5
E-223-0	0	2017	N-432	117.44	3.336	16.5
BA-53-3	3	2017	N-432	135	2.501	11.6
BA-345-3	3	2017	N-432	147	2.245	16.1
BA-54-2	2	2017	N-432	156.02	2.599	16.1
CO-50-3	3	2017	N-432	165	2.164	9.8
CO-220-3	3	2017	N-432	172	2.533	13.7
CO-51-3	3	2017	N-432	189.1	3.912	9.9
CO-3-1	1	2017	N-432	194.26	5.062	9.9
CO-53-3	3	2017	N-432	210	3.782	13.8
CO-214-3	3	2017	N-432	222.4	4.580	13.8
E-51-0	0	2017	N-432	223.49	8.156	13.8
CO-380-3	3	2017	N-432	231.2	7.574	13.8
CO-55-3	3	2017	N-432	233.4	7.209	13.8
CO-219-3	3	2017	N-432	240	9.005	11.1

. Estaciones de aforo en la carretera N-432
Fuente: Ministerio de Fomento. Mapa de Tráfico 2017

A continuación, se muestra gráficamente el perfil del tráfico en el tramo de la N-432 para el año 2017 y la evolución del porcentaje de pesados, utilizando para ello los datos de la tabla anterior correspondientes.



Evolución del tráfico a lo largo de la carretera N-432
Fuente: Ministerio de Fomento. Mapa de Tráfico 2017

A partir de los datos anteriores se observa la influencia que ejerce Badajoz en el comportamiento del tráfico en sus proximidades, con un fuerte incremento de intensidad media diaria en los kilómetros de la carretera N-432 próximos a la capital (donde se registra el mayor de los tráficos, con cerca de 17.000 vehículos diarios). El tráfico va descendiendo a media que se aleja de Badajoz para subir bruscamente de nuevo en el entorno de Zafra, donde sube por encima de 13.000 vehículos/día. En el resto de los tramos de la carretera N-432, la IMD se encuentra por debajo de los 6.000 vehículos/día., siendo esta cifra bastante menor en gran parte de los tramos entre Zafra y Espiel, a partir donde el tráfico vuelve a subir hasta alcanzar los casi 10.000 vehículos día al final del tramo considerado.

7.5.2.2. Variaciones periódicas

La tabla siguiente refleja la variación mensual del tráfico en las estaciones permanentes existentes en la carretera N-432.

Estación	E-222-0	E-223-0		Estación	E-222-0	E-223-0
Carretera	N-432	N-432		Carretera	N-432	N-432
Situación	La Albuera	Llerena		Situación	La Albuera	Llerena
PK.	8,10	117		PK.	8,10	117
	IMD	IMD			IMD	IMD
Enero	7.196	3.551		Julio	7.775	3.253
Febrero	7.300	3.256		Agosto	6.994	3.344
Marzo	7.493	3.334		Septiembre	6.348	3.337
Abril	7.592	3.402		Octubre	6.970	3.396
Mayo	7.443	3.374		Noviembre	6.993	3.293
Junio	8.094	3.388		Diciembre	7.492	3.102
Anual	**7.308**	**3.336**		**Anual**	**7.308**	**3.336**

. Variación mensual de la IMD promedio en las estaciones de la carretera N-432
Fuente: Ministerio de Fomento. Mapa de Tráfico 2017

De su examen se puede deducir que:

- En el caso de la estación E-222-0, en las proximidades de Badajoz, las puntas mensuales se producen en los meses de junio y julio. En el periodo entre agosto y noviembre, ambos incluidos, son mese de tráfico más débil que la media. Y, finalmente, en el periodo entre diciembre y mayo se registran cifras muy próximas a la media anual
- En el caso de la estación E-223-0, localizada en una zona más lejana a poblaciones demográficamente relevantes, la IMS se mantiene en un rango muy próximo a su media anual durante los 12 meses.

Adicionalmente, se ha recogido la evolución semanal de la IMD en las dos estaciones anteriores, dando lugar a la siguiente tabla resumen de datos.

Estación		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábados	Domingos	Total
E-222-0	IMD	7689	7466	7624	7504	8716	6437	6045	7308
	% Pesados	*5.4%*	*6.3%*	*6.1%*	*6.1%*	*5.0%*	*3.3%*	*2.9%*	*5.1%*
E-223-0	IMD	3549	3651	3692	3735	3995	2443	2503	3336
	% Pesados	*18.9%*	*19.8%*	*18.9%*	*18.7%*	*15.1%*	*9.6%*	*11.8%*	*16.5%*

Variación semanal de la IMD promedio en las estaciones de la N-432
Fuente: Ministerio de Fomento. Mapa de Tráfico 2017

En ambos casos se observa una IMD mucho más elevada durante los cinco días laborables, con mucho mayor peso del viernes sobre los otros cuatro. Durante los fines de semana la IMD cae en ambas estaciones muy por debajo de la media semanal.

Otro dato destacable es el mayor peso de los vehículos pesados en la estación E-223-0, con un 16,5% de media semanal, que en la estación E-222-0, con un 5,1% de media semana. Esta diferenciación se debe a, como ya se apuntaba anteriormente, a la localización más urbana de la E-222-0 por su proximidad a Badajoz y la localización más rural de la E-223-0 al no contar con una población con gran número de habitantes en sus proximidades.

7.5.2.3. Evolución histórica

En el gráfico adjunto se representa la evolución de la IMD en el periodo 2000-2017, registrada en las principales estaciones existentes en la zona ámbito del estudio, todas en la N-432. De la observación de la misma se puede observar que ha existido un crecimiento oscilante del tráfico en el periodo.

Como comportamiento generalizado se puede apreciar un crecimiento en el periodo 2000 – 2008. A partir de ese año, fruto de la crisis económica sufrida las cifras de tráfico comenzaron a descender, manteniéndose la pérdida de tráfico en el periodo 2008 – 2014 volviendo, grosso modo, a las cifras de tráfico registradas en el año 2000. A partir del año 2013 se vuelve a una evolución positiva de las cifras d tráfico, que han seguido creciendo hasta el año 2017, último dato disponible.

El resultado de la evolución descrita de las estaciones da lugar a cifras de tráfico mayores al final del periodo para todas ellas, con un crecimiento medio anual para el conjunto de todas las estaciones graficadas del 2,3%. Este mismo crecimiento medio, para el mismo periodo 2000 – 2017, pero para la suma de tráficos de las estaciones E-222-0 y E-223-0 es sólo del 0,35%.

7.5.2.4. Trabajo de campo

El estudio antecedente referido al inicio del documento incluía la realización de una campaña de campo específica para la estimación de las matrices de demanda necesarias para la realización del modelo de tráfico requerido por el estudio.

A pesar de que el citado estudio data del año 2007 y sus trabajos de campo del año 2005, más de 10 años antes del año actual, no se han utilizado nuevos trabajos de campo para la actualización del estudio. Este hecho se justifica por dos razones principales:

- La primera de ella es que la evolución del tráfico en el periodo 2007 – 2017, tal y como se ha podido observar en el apartado anterior, no supone crecimientos elevados. Fruto de la crisis económica y su posterior recuperación los datos actuales no difieren mucho de los de 2007.
- La segunda, y quizá más importante, es que, también como se ha detallado en apartados anteriores, existe una gran cantidad de información de aforos de tráfico que permiten una recalibración del modelo de tráfico que se elaboró para el informe anterior.

7.5.3. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio determinada en el estudio antecedente ha sido mantenida para el nuevo estudio al entender que sigue cumpliendo con las necesidades territoriales de la estimación de la demanda.

El ámbito de estudio fue determinado en su origen teniendo en cuenta los siguientes criterios:

I. Abarcar por completo la zona delimitada por las opciones de trazado, junto con los posibles itinerarios alternativos.
    a. En este punto, de cara a la revisión del área de estudio, se comprobó que las nuevas alternativas consideradas se mantenían en los límites del ámbito original.
II. Representar las poblaciones o centros generadores de tráfico cuya actividad tiene participación en el tráfico del corredor. Respecto a este criterio, se consideraron las poblaciones importantes que se encuentran en los límites del corredor.
III. Evitar caminos alternativos entre zonas a través de estaciones exteriores.

Con esto se buscó que las relaciones entre las zonas elegidas, tanto internas como externas, se realicen siempre a través de tramos de la red representada y que no exista un itinerario alternativo no modelizado (exterior al corredor) que permita conectar centroides exteriores por itinerarios lógicos, lo que distorsionaría los resultados.

El detalle del área de estudio se define correctamente a partir de las figuras y tablas incluidas en los apartados posteriores.

7.5.4. ZONIFICACIÓN

El área de estudio determinada debe ser dividida en una serie de zonas de transporte que dan lugar a la denominada zonificación del ámbito, que se diferencia entre:

- **Zonificación interna:** Referida al territorio comprendido dentro de los límites del área de estudio, que a su vez debe haber sido establecido respetando límites administrativos, como pueden ser los provinciales y municipales. Estas zonas se refieren por tanto a poblaciones o usos internos al ámbito y se conectan a la red en algún punto interior a la misma.
- **Zonificación externa:** Referida a viajes relacionados con zonas externas al ámbito pero que hacen uso de la red modelizada. Estas zonas se refieren, más que a poblaciones concretas, a flujos que entran y/o salen del ámbito por alguna de las vías intersecadas por los límites del área de estudio.

7.5.4.1. Zonificación interna

La división de la zona de estudio en zonas homogéneas con capacidades para atraer y generar viajes, tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Términos Municipales

Para la modelización de la demanda de tráfico de una zona es necesario obtener una serie de datos socioeconómicos o variables explicativas, de las que se pretenden extraer la potencialidad para generar y atraer viajes: población, empleo, tasas de motorización, etc. Salvo excepciones, la unidad básica de la que

se tienen datos habitualmente es el Término Municipal, lo que indica que los elementos más representativos para construir zonas son esos términos, adoptándose como centros de gravedad de los mismos sus capitales municipales.

- Capacidad para atraer y generar tráfico.

Sin embargo, hay núcleos que tienen entidad suficiente para generar tráfico de una forma independiente de la cabeza del municipio. Por tanto, se han tenido en cuenta los siguientes criterios adicionales para considerar un núcleo como centroide independiente:

Si el número de habitantes es mayor de cierto número, ya que entonces tendrán capacidad para crear flujos apreciables para la escala de este estudio.

Si el tráfico que produce tiene influencia directa en alguno de los dos ejes del corredor.

Si se encuentra alejado de la cabeza del municipio y su tráfico puede afectar a alguno de los enlaces que están previstos a lo largo de las alternativas.

Por ello, además de las poblaciones propiamente dichas, se han considerado cuatro urbanizaciones ubicadas en el interior del municipio de Badajoz, las cuales, a pesar de que no representan unidades administrativas por sí mismas, presentan singular relevancia en lo que se refiere a la generación de flujos de transporte.

7.5.4.2. Zonas exteriores

Se toman como estaciones exteriores todas aquellas carreteras que aportan tráfico al corredor, proviniendo de zonas externa al área de estudio elegida.

En el caso de las zonas externas, al no estar relacionadas con una población concreta sino con un flujo de vehículos según su punto de entrada o salida a la red, no es posible (ni necesario) incluirá cifras de población. La actualización de los flujos de estas zonas externas se realizó, a partir de las cifras de aforos ubicados en las proximidades de los puntos de conexión de cada una de las zonas con la red modelizada.

Actualización del modelo

Siguiendo las propias recomendaciones que se incluían en el documento antecedente, ha sido necesario actualizar el modelo de manera que sea capaz de reflejar los últimos datos de aforo conocidos (año 2017).

Para actualizar el modelo existente se desarrolló la siguiente metodología.

- Se partió del modelo antecedente.
- Se revisó y actualizó la red modelizada para el escenario 2004 hasta el año 2017.
- Se revisaron y validaron los modelos de estimación de las matrices para el año 2004 llevadas a cabo en el estudio antecedentes.
- Se recopiló información de base actualizada, que consistió fundamentalmente en la recogida de datos socioeconómicos y de evolución del tráfico.

Partiendo de las matrices calibradas para el año 2004 relativas a vehículos ligeros y vehículos pesados, que son las que aparecen en el modelo EMME heredado, así como en el anejo del estudio de tráfico antecedente, se llevaron a cabo las siguientes tareas:

Actualización de las matrices de viajes hasta el año 2017, empleando los datos de población actualizada para cada una de las zonas interiores

Actualización de las matrices de viajes hasta el año 20017 empleando datos de aforo en tramos estratégicos para las zonas exteriores.

Ajuste de las matrices actualizadas a los datos de aforo actualizados en diversos tramos de la red interior modelizada (y actualizada).

7.5.5. SITUACIÓN FUTURA.

7.5.5.1. Datos de partida

Una vez finalizado el proceso de ajuste y calibración del modelo de tráfico es posible plantear la situación futura según proyecto.

En este apartado se comentan, por tanto, las hipótesis consideradas previamente al análisis de la demanda prevista en el año de **puesta en servicio (2031) y durante los próximos 20 años (hasta 2051**) en 6 alternativas de trazado diferentes.

Las características geométricas de todas ellas son similares en lo referente a:

- La velocidad máxima permitida: 120 km/h.
- Número de carriles: 2.
- Función de demora asociada.
- Capacidad.

La variación entre alternativas se centra exclusivamente en el trazado y en la distribución de los enlaces.

El tráfico de cada alternativa se ha analizado por tramo, definiendo como tal el arco, o sucesión de arcos, delimitado por dos enlaces.

El software de modelización del transporte utilizado ha sido EMME/4 (versión actualizada del software EMME/2 utilizado en el estudio antecedentes).

7.5.5.2. Hipótesis de Crecimiento

En lo relativo a las hipótesis de crecimiento del tráfico, se ha considerado lo dispuesto en la Nota de Servicio 5/2014 "Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras", del Ministerio de Fomento.

Concretamente, en base a la fase en la que se encuentra el estudio y a la información disponible, se atiende al apartado "3.2 Comparativa con referencias oficiales", cuyo contenido se reproduce textualmente a continuación:

"Tras la obtención de la tasa de crecimiento a partir del modelo elegido, se realizará una comparación con la Orden FOM/3317/2010, Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, o cualquier otra referencia en la que se establezcan tasas de crecimiento previstas en la red de carreteras nacional.

Incrementos de tráfico a utilizar en estudios	
Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,08%
2017 en adelante	1,44%

Tabla 4. Incrementos de tráfico establecidos en la Orden FOM/3317/2010

Si se propone la utilización de tasas de crecimiento de tráfico a largo plazo distintas a las establecidas por las referencias oficiales, estas se justificarán adecuadamente y se comunicará las circunstancias que aconsejan la adopción de nuevos valores a la Dirección del Estudio o Proyecto, para su aprobación."

Según lo anterior se considera una única tasa de crecimiento para la proyección de tráfico, que se considerar como una tasa de crecimiento medio anual y coincide con la determinada por **la Orden FOM/3317/2010**, Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.

	Crecimiento medio anual
2017 - 2051	1,44%

. Crecimiento medio anual considerado para la proyección de tráfico

7.5.6. RESULTADOS. SITUACION ACTUAL

Los 6 escenarios creados en EMME/4 para cada una de las alternativas descritas en el capítulo anteriores fueron utilizados como red sobre la que se hizo una asignación multiclase de las matrices de ligeros y pesados ajustadas al escenario 2017.

Para cada una de estas asignaciones se generó una tabla en la que es posible conocer los valores de tráfico, diferenciados para vehículos ligeros y pesados, de cada uno de los tramos considerados.

Las asignaciones se ejecutan sobre escenarios de consideración horaria (que se ha estimado en un valor promedio del 8% sobre el total diario para obtener los valores IMH de los aforos considerados): Aplicando ese mismo valor porcentual sobre los flujos horarios obtenidos en la asignación, es posible conocer las cifras de IMD de cada uno de los tramos modelizados.

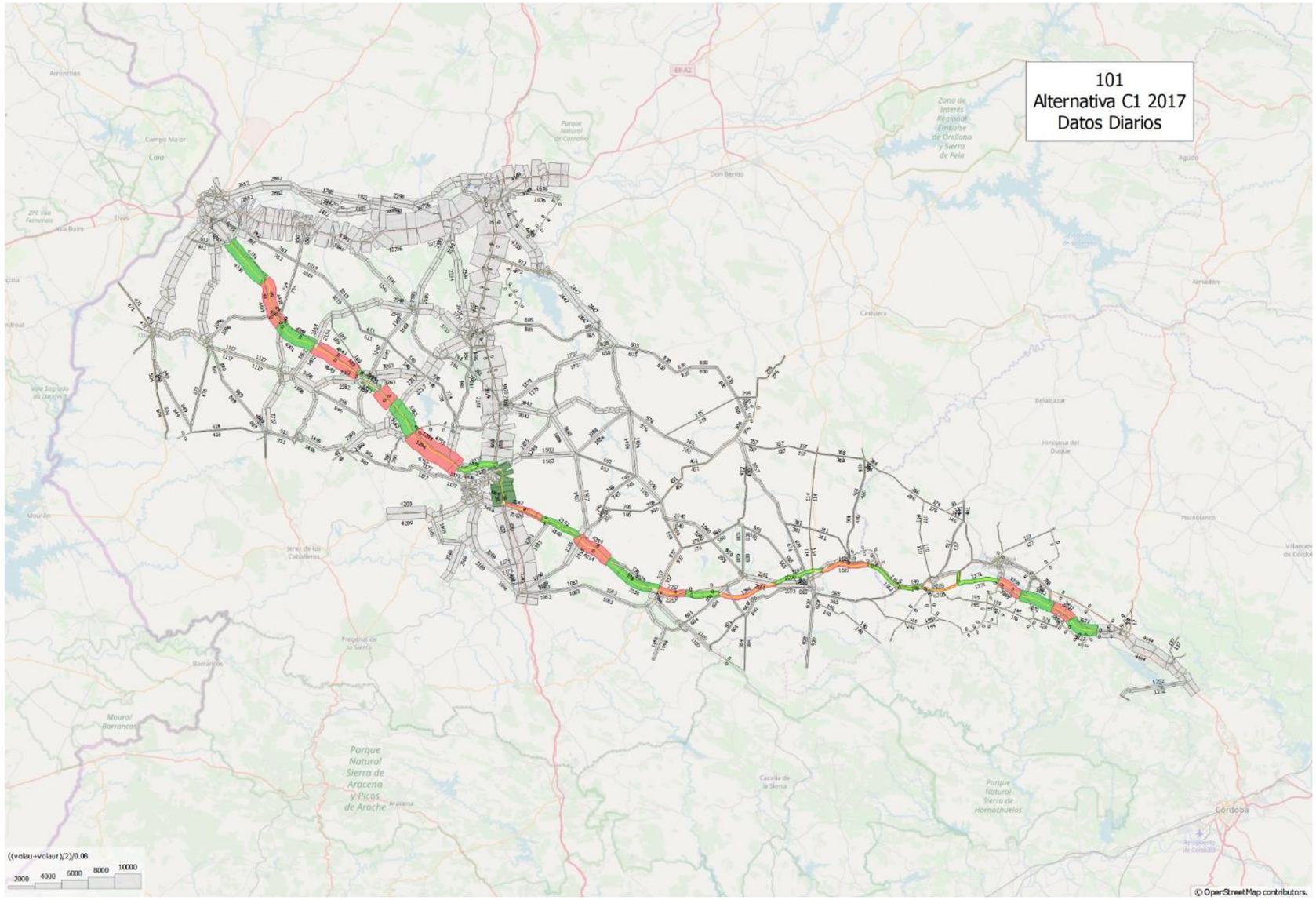
A continuación, se muestran los grafos de asignación de cada una de las alternativas, traducidos a datos diarios de una demanda simétrica, así como las tablas de datos obtenidas para el año 2017. A partir de estos datos, y utilizando el crecimiento medio anual del 1,44% indicado en la nota de servicio 5/2010 del Ministerio de Fomento, es posible obtener la proyección de los resultados durante el periodo de servicio de la infraestructura.

7.5.6.1. ALTERNATIVA C0

ALTERNATIVA 0. ASIGNACION 2017

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	%Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	2.03	cp	2	1	2	1.60	76.1	1	6096	1252	17.0%	7348	14916
1	2	3.32	cp	2	1	2	2.60	76.7	2	5436	829	13.2%	6265	20799
2	3	9.60	cp	2	1	2	7.47	77.1	3	4855	669	12.1%	5525	53049
3	4	3.40	cp	2	1	2	2.63	77.7	4	3982	562	12.4%	4544	15446
4	5	1.41	cp	2	1	2	1.08	77.9	5	3390	623	15.5%	4013	5643
5	6	6.18	cp	2	1	2	4.76	77.9	6	3390	623	15.5%	4013	24820
6	7	9.50	cp	2	1	2	7.28	78.3	7	2955	443	13.0%	3397	32278
7	8	1.29	cp	2	1	2	0.98	79.1	8	1731	128	6.9%	1858	2404
8	9	4.03	cp	2	1	2	3.14	77.1	9	4937	527	9.6%	5465	22002
9	10	5.00	cp	2	1	2	3.97	75.6	10	7090	737	9.4%	7827	39135
10	11	5.46	cp	2	1	2	4.29	76.4	11	5959	567	8.7%	6526	35630
11	12	8.06	cp	2	1	2	6.62	73.3	12	9931	1143	10.3%	11074	89254
12	13	2.18	cp	2	1	2	1.82	72.1	13	11530	1295	10.1%	12825	27959
13	14	4.36	cp	2	1	2	3.48	75.3	14	7565	920	10.8%	8484	36991
14	15	1.20	cp	2	1	2	5.64	22.3	15	9038	1000	10.0%	10038	12045
15	16	6.58	cp	2	1	2	6.68	66.9	16	6330	650	9.3%	6980	45931
16	17	0.62	cp	2	1	2	0.49	76.4	17	6058	713	10.5%	6771	4182
17	18	8.86	cp	2	1	2	6.78	78.4	18	2841	257	8.3%	3099	27470
18	19	6.86	cp	2	1	2	5.31	77.5	19	4435	443	9.1%	4878	33466
19	20	9.90	cp	2	1	2	7.75	76.6	20	5807	529	8.3%	6336	62724
20	21	7.78	cp	2	1	2	6.04	77.4	21	4792	266	5.3%	5058	39354
21	22	13.66	cp	2	1	2	10.49	78.1	22	327	25	7.1%	352	4808
22	23	3.14	cp	2	1	2	2.42	77.8	23	13413	1023	7.1%	14436	45328
23	24	1.03	cp	2	1	2	0.79	78.4	24	11737	1109	8.6%	12846	13231
24	25	10.89	cp	2	1	2	8.50	76.9	25	5354	612	10.3%	5966	64974
25	26	1.38	cp	2	1	2	1.82	54.8	26	1547	190	11.0%	1738	2398
26	27	0.95	cp	2	1	2	0.73	77.7	27	3925	612	13.5%	4537	4310
27	28	6.66	cp	2	1	2	5.14	77.8	28	3751	570	13.2%	4321	28778
28	29	10.92	cp	2	1	2	8.29	79.0	29	1764	149	7.8%	1913	20889
29	30	2.45	cp	2	1	2	1.85	79.6	30	640	93	12.7%	733	1796
30	31	4.03	cp	2	1	2	3.07	78.8	31	2063	306	12.9%	2369	9548
31	32	2.37	cp	2	1	2	1.79	79.5	32	831	112	11.9%	944	2237
32	33	7.46	cp	2	1	2	5.64	79.4	33	1059	156	12.8%	1215	9062

7.5.6.2. ALTERNATIVA C1



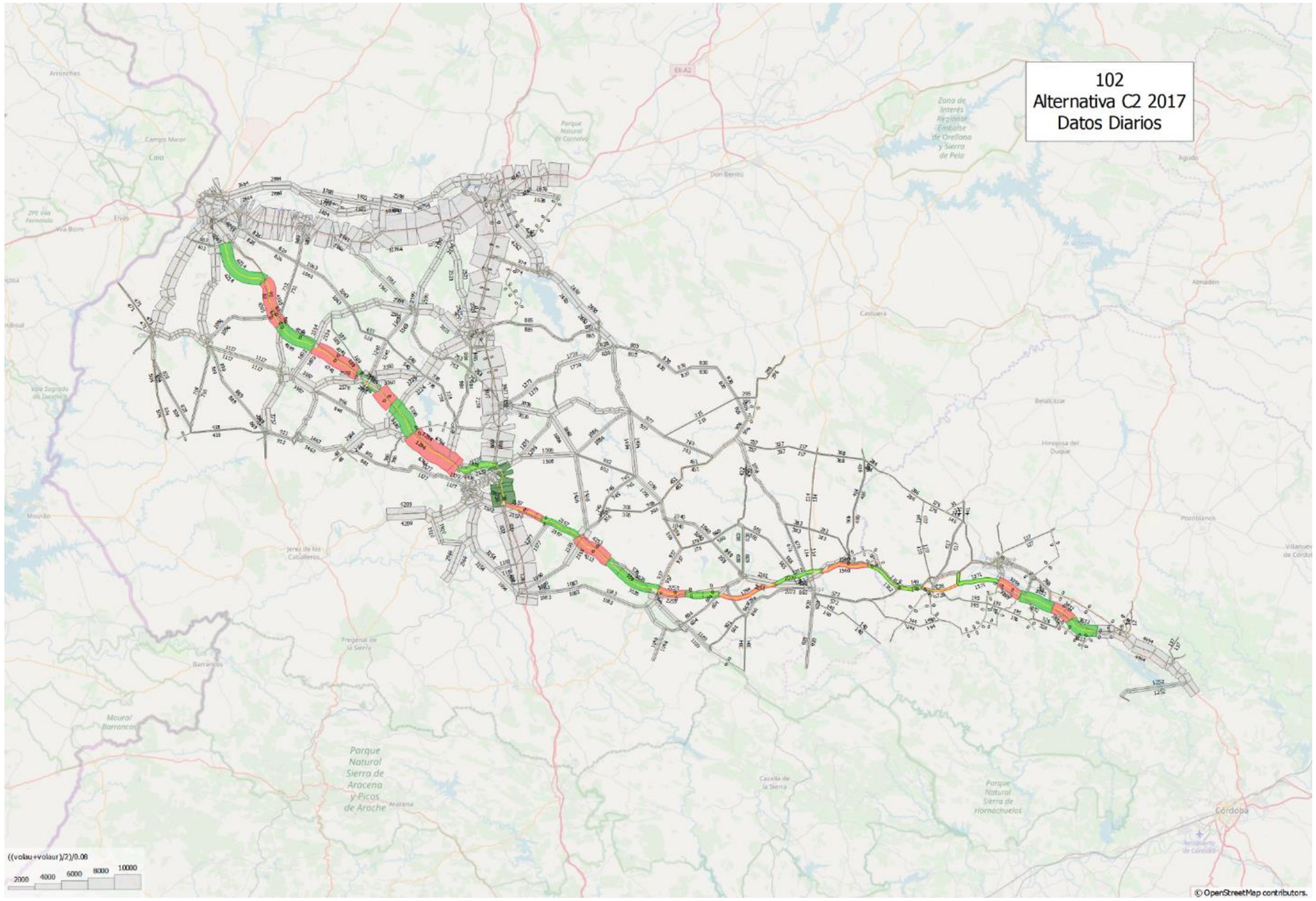
. Asignación de tráfico. Alternativa C1. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C1

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	%Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	9.78	cp	11	2	1	5.41	108.6	101	7 921	748	8.6%	8 669	84 782
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.83	108.6	102	8 072	804	9.1%	8 876	77 578
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.07	108.6	103	7 740	862	10.0%	8 602	63 307
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.5	104	8 815	870	9.0%	9 685	92 008
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.8	105	5 528	460	7.7%	5 989	31 500
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.94	108.4	106	10 815	1 054	8.9%	11 869	41 541
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.74	108.5	107	9 435	889	8.6%	10 324	69 792
7	8	10.77	cp	11	2	1	5.97	108.3	108	12 262	1 249	9.2%	13 511	145 508
8	9	7.4	cp	11	2	1	4.08	108.9	109	3 920	350	8.2%	4 271	31 603
9	10	7.51	cp	11	2	1	4.14	108.9	110	3 840	443	10.3%	4 283	32 166
10	11	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	111	3 840	443	10.3%	4 283	32 338
11	12	7.32	cp	11	2	1	4.05	108.6	112	7 778	650	7.7%	8 428	61 693
12	13	11.02	cp	11	2	1	6.09	108.8	113	5 777	295	4.9%	6 072	66 917
13	14	5.18	cp	11	2	1	2.86	108.9	114	4 194	319	7.1%	4 513	23 377
14	15	6.31	cp	11	2	1	3.48	108.9	115	4 194	319	7.1%	4 513	28 477
15	16	11.33	cp	11	2	1	6.24	109.0	116	2 552	239	8.6%	2 792	31 628
16	17	8.53	cp	11	2	1	4.70	109.0	117	2 311	258	10.1%	2 569	21 913
17	18	8.92	cp	11	2	1	4.92	108.9	118	2 790	264	8.7%	3 055	27 249
18	19	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	119	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
19	20	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	120	1 253	156	11.1%	1 409	10 105
20	21	7.81	cp	11	2	1	4.30	109.0	121	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
21	22	4.9	cp	11	2	1	2.71	108.7	122	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
22	23	6.65	cp	11	2	1	3.68	108.7	123	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
23	24	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	124	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
24	25	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.7	125	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	2.25	cp	1	2	1	1.24	109.0	ENLACES	1 845	256	12.2%	2 101	4 728
1000	1001	7.89	cp	1	2	1	4.37	108.2	A-66	11 913	3 222	21.3%	15 135	119 413
									Promedio Tramos Troncales (101 a 125)	5 604	582	9.4%	6 185	1 175 881
									Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)	5 560	578	9.4%	6 137	1 180 609
									Promedio con A66 (Anterior + A66)	5 810	682	10.5%	6 492	1 300 022

Tabla de resultados para la alternativa C1. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.6.3. ALTERNATIVA C2



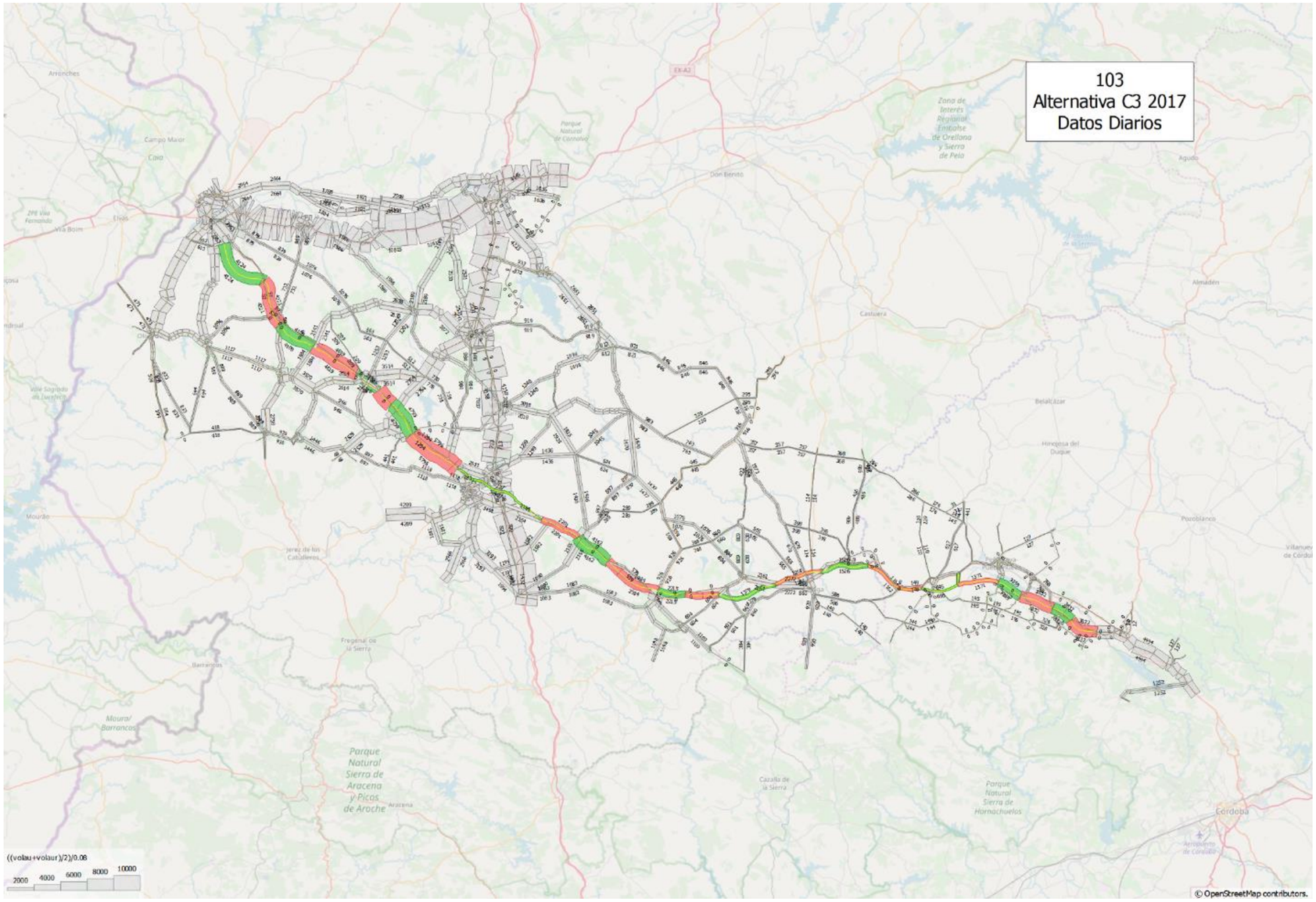
. Asignación de tráfico. Alternativa C2. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C2

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	10.21	cp	11	2	1	5.65	108.6	201	7 689	739	8.8%	8 428	86 049
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.83	108.6	202	7 817	792	9.2%	8 609	75 243
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.07	108.6	203	7 545	852	10.1%	8 397	61 804
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.6	204	8 622	861	9.1%	9 483	90 084
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.8	205	5 530	460	7.7%	5 990	31 509
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.94	108.4	206	10 808	1 054	8.9%	11 861	41 515
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.74	108.5	207	9 484	895	8.6%	10 380	70 167
7	8	10.77	cp	11	2	1	5.97	108.3	208	12 279	1 249	9.2%	13 528	145 697
8	9	7.4	cp	11	2	1	4.08	108.9	209	3 920	350	8.2%	4 271	31 602
9	10	7.51	cp	11	2	1	4.14	108.9	210	3 871	443	10.3%	4 314	32 398
10	11	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	211	3 871	443	10.3%	4 314	32 571
11	12	7.32	cp	11	2	1	4.05	108.6	212	7 776	650	7.7%	8 425	61 673
12	13	11.02	cp	11	2	1	6.09	108.8	213	5 775	294	4.9%	6 070	66 887
13	14	5.18	cp	11	2	1	2.86	108.9	214	4 192	318	7.1%	4 510	23 363
14	15	6.31	cp	11	2	1	3.48	108.9	215	4 192	318	7.1%	4 510	28 460
15	16	11.33	cp	11	2	1	6.24	109.0	216	2 550	238	8.5%	2 789	31 597
16	17	8.53	cp	11	2	1	4.70	109.0	217	2 309	258	10.0%	2 566	21 890
17	18	8.92	cp	11	2	1	4.92	108.9	218	2 815	266	8.6%	3 080	27 477
18	19	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	219	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
19	20	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	220	1 295	161	11.0%	1 455	10 436
20	21	7.81	cp	11	2	1	4.30	109.0	221	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
21	22	4.9	cp	11	2	1	2.71	108.7	222	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
22	23	6.65	cp	11	2	1	3.68	108.7	223	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
23	24	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	224	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
24	25	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.7	225	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	2.25	cp	1	2	1	1.24	109.0	ENLACES	1 803	252	12.3%	2 055	4 624
1000	1001	7.89	cp	1	2	1	4.37	108.2	A-66	11 915	3 223	21.3%	15 138	119 441
									Promedio Tramos Troncales (201 a 225)	5 575	580	9.4%	6 155	1 172 820
									Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)	5 531	577	9.4%	6 107	1 177 444
									Promedio con A66 (Anterior + A66)	5 782	681	10.5%	6 462	1 296 885

Tabla de resultados para la alternativa C2. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.6.4. ALTERNATIVA C3



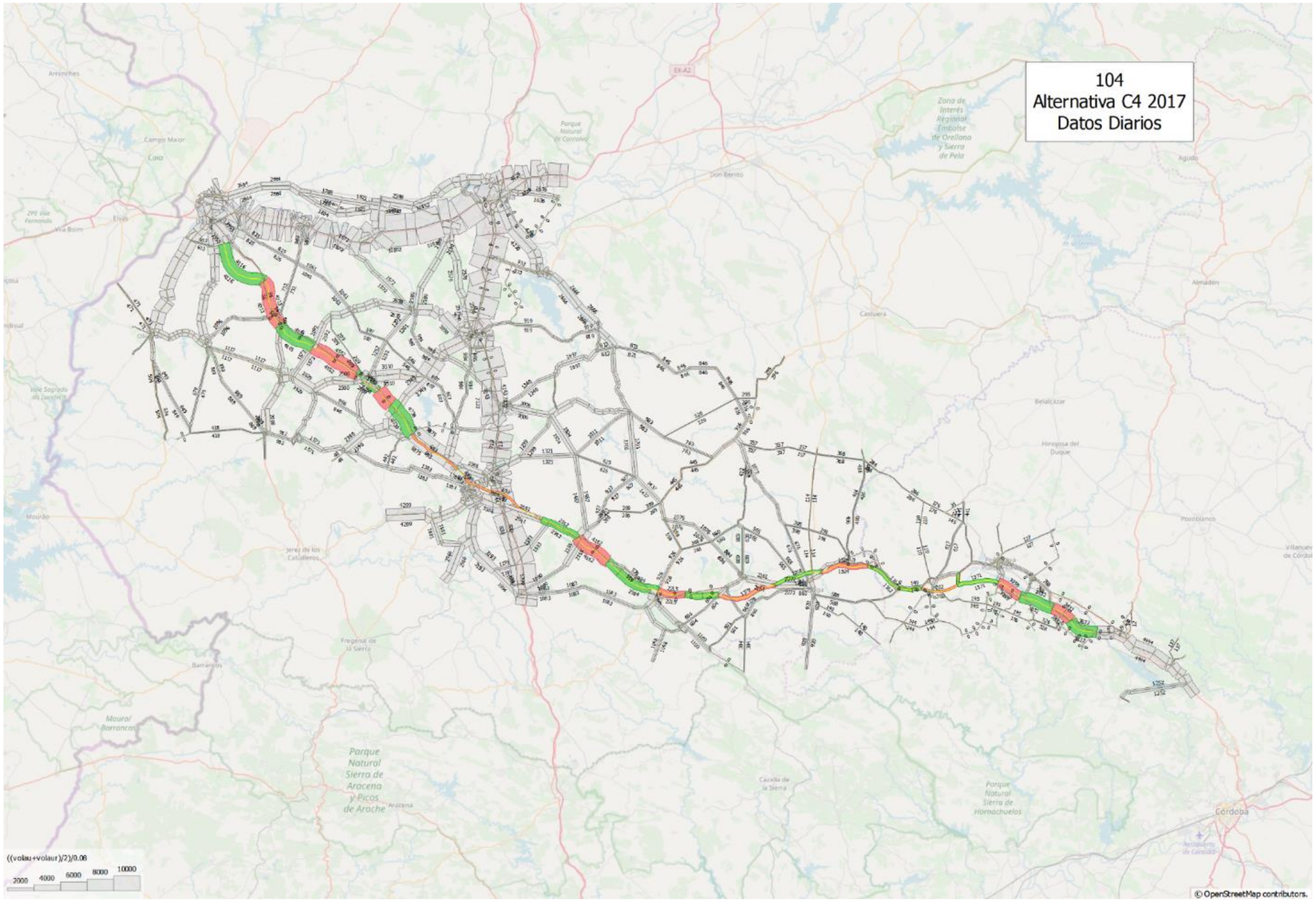
Asignación de tráfico. Alternativa C3. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C3

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	10.21	cp	11	2	1	5.64	108.6	301	7 510	739	9.0%	8 249	84 217
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.83	108.6	302	7 648	793	9.4%	8 441	73 774
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.07	108.6	303	7 366	852	10.4%	8 218	60 484
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.6	304	8 377	862	9.3%	9 239	87 770
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.8	305	5 056	462	8.4%	5 518	29 023
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.94	108.4	306	9 951	1 040	9.5%	10 992	38 471
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.74	108.5	307	8 708	890	9.3%	9 598	64 883
7	8	10.77	cp	11	2	1	5.96	108.4	308	10 437	1 155	10.0%	11 592	124 842
8	9	18.4	cp	11	2	1	10.12	109.0	309	1 261	193	13.2%	1 453	26 744
9	10	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	310	3 896	507	11.5%	4 402	33 237
10	11	7.32	cp	11	2	1	4.05	108.6	311	7 674	650	7.8%	8 323	60 927
11	12	11.02	cp	11	2	1	6.09	108.8	312	5 673	294	4.9%	5 968	65 764
12	13	5.18	cp	11	2	1	2.86	108.9	313	4 112	318	7.2%	4 430	22 948
13	14	6.31	cp	11	2	1	3.48	108.9	314	4 112	318	7.2%	4 430	27 954
14	15	11.33	cp	11	2	1	6.24	109.0	315	2 520	238	8.6%	2 758	31 251
15	16	8.53	cp	11	2	1	4.70	109.0	316	2 278	258	10.2%	2 536	21 630
16	17	8.92	cp	11	2	1	4.92	108.9	317	2 787	264	8.7%	3 051	27 218
17	18	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	318	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
18	19	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	319	1 237	154	11.1%	1 390	9 967
19	20	7.81	cp	11	2	1	4.30	109.0	320	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
20	21	4.9	cp	11	2	1	2.71	108.7	321	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
21	22	6.65	cp	11	2	1	3.68	108.7	322	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
22	23	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	323	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
23	24	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.7	324	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	2.25	cp	1	2	1	1.24	109.0	ENLACES	1 862	259	12.2%	2 120	4 771
1000	1001	0	cp	1	2	1	0.00		A-66				0	0
Promedio Tramos Troncales (301 a 324)										5 081	554	9.8%	5 636	1 093 502
Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)										5 044	551	9.8%	5 595	1 098 273
Promedio con A66 (Anterior + A66)										5 044	551	9.8%	5 595	1 098 273

. Tabla de resultados para la alternativa C3. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.6.5. ALTERNATIVA C4



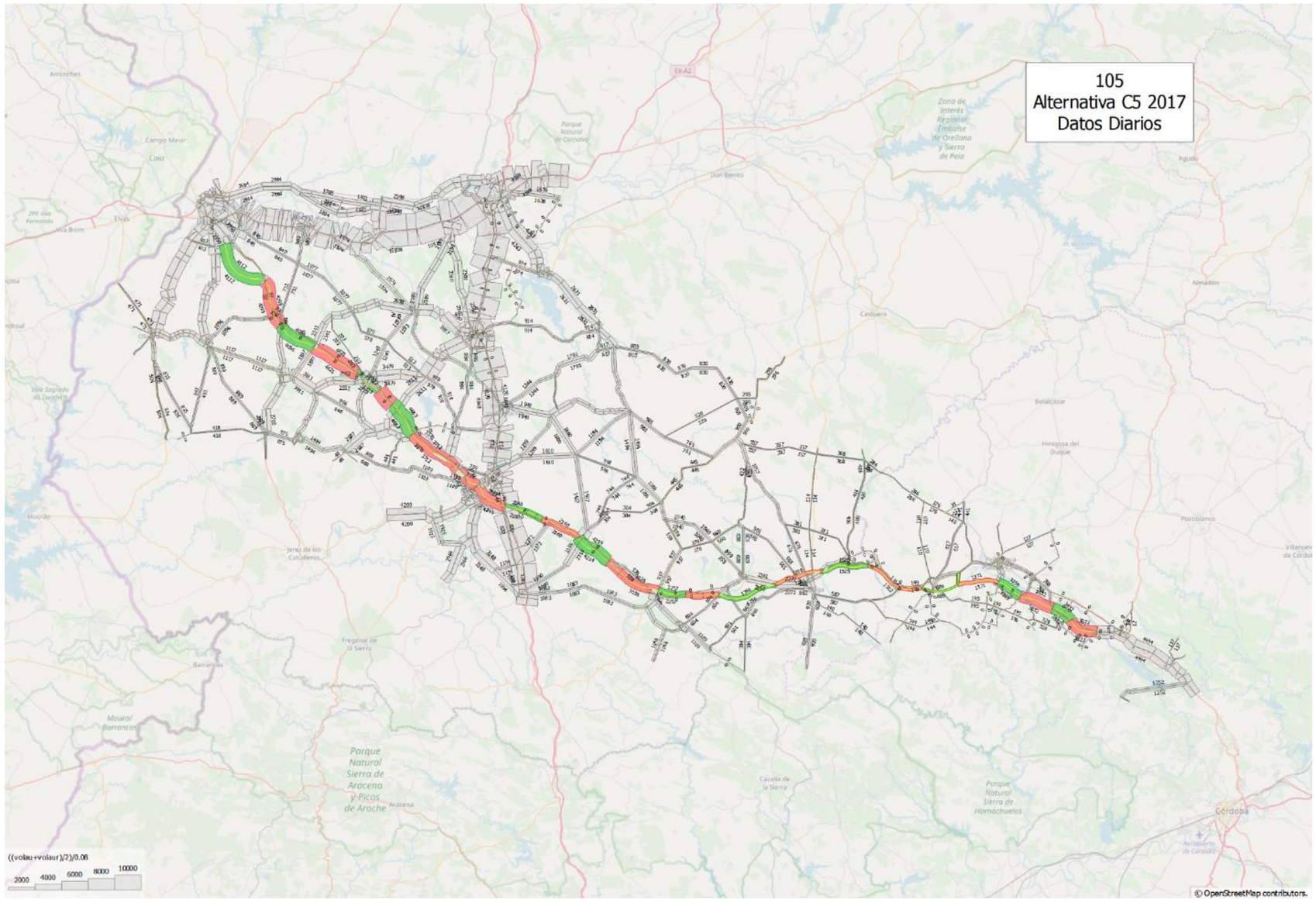
. Asignación de tráfico. Alternativa C4. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C4

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	%Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	10.21	cp	11	2	1	5.64	108.6	401	7 495	738	9.0%	8 233	84 057
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.83	108.6	402	7 635	792	9.4%	8 427	73 649
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.07	108.6	403	7 351	851	10.4%	8 202	60 368
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.6	404	8 248	855	9.4%	9 103	86 482
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.90	108.8	405	4 942	456	8.4%	5 398	28 393
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.94	108.5	406	9 625	1 003	9.4%	10 628	37 197
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.74	108.5	407	8 608	868	9.2%	9 476	64 055
7	8	29.26	cp	11	2	1	16.10	109.0	408	1 181	205	14.8%	1 386	40 568
8	9	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	409	4 104	521	11.3%	4 625	34 919
9	10	7.32	cp	11	2	1	4.05	108.6	410	7 674	650	7.8%	8 323	60 927
10	11	11.02	cp	11	2	1	6.09	108.8	411	5 673	294	4.9%	5 968	65 764
11	12	5.18	cp	11	2	1	2.86	108.9	412	4 112	318	7.2%	4 430	22 948
12	13	6.31	cp	11	2	1	3.48	108.9	413	4 112	318	7.2%	4 430	27 954
13	14	11.33	cp	11	2	1	6.24	109.0	414	2 520	238	8.6%	2 758	31 251
14	15	8.53	cp	11	2	1	4.70	109.0	415	2 278	258	10.2%	2 536	21 630
15	16	8.92	cp	11	2	1	4.92	108.9	416	2 784	264	8.7%	3 048	27 190
16	17	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	417	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
17	18	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	418	1 249	155	11.0%	1 404	10 065
18	19	7.81	cp	11	2	1	4.30	109.0	419	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
19	20	4.9	cp	11	2	1	2.71	108.7	420	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
20	21	6.65	cp	11	2	1	3.68	108.7	421	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
21	22	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	422	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
22	23	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.7	423	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	2.25	cp	1	2	1	1.24	109.0	ENLACES	1 849	257	12.2%	2 107	4 740
1000	1001	0	cp	1	2	1	0.00		A-66				0	0
									Promedio Tramos Troncales (401 a 423)	4 546	501	9.9%	5 047	979 812
									Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)	4 515	499	9.9%	5 014	984 552
									Promedio con A66 (Anterior + A66)	4 515	499	9.9%	5 014	984 552

. Tabla de resultados para la alternativa C4. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.6.6. ALTERNATIVA C5



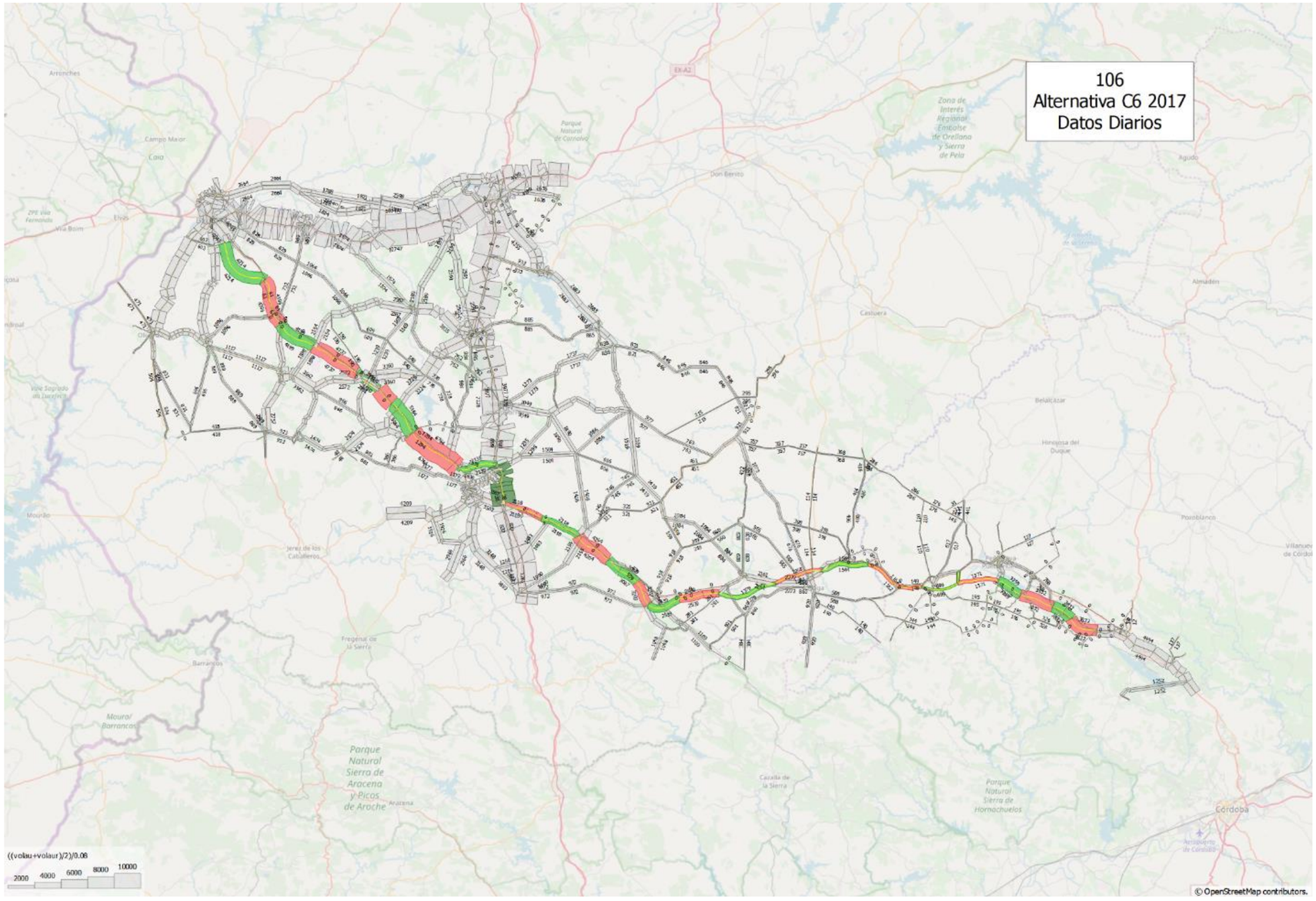
Asignación de tráfico. Alternativa C5. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C5

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	%Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	10.21	cp	11	2	1	5.64	108.6	501	7 487	737	9.0%	8 223	83 962
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.825	108.6	502	7 624	791	9.4%	8 415	73 550
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.065	108.6	503	7 343	850	10.4%	8 193	60 299
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.6	504	8 378	863	9.3%	9 241	87 792
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.905	108.8	505	5 081	465	8.4%	5 545	29 167
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.935	108.4	506	9 904	1 026	9.4%	10 930	38 256
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.735	108.5	507	8 833	893	9.2%	9 726	65 746
7	8	21.97	cp	11	2	1	12.125	108.7	508	6 737	688	9.3%	7 425	163 127
8	9	7.51	cp	11	2	1	4.14	108.9	509	3 873	447	10.3%	4 320	32 444
9	10	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	510	3 873	447	10.3%	4 320	32 616
10	11	7.32	cp	11	2	1	4.045	108.6	511	7 778	650	7.7%	8 428	61 696
11	12	11.02	cp	11	2	1	6.085	108.8	512	5 778	295	4.9%	6 073	66 922
12	13	5.18	cp	11	2	1	2.86	108.9	513	4 194	319	7.1%	4 513	23 380
13	14	6.31	cp	11	2	1	3.475	108.9	514	4 194	319	7.1%	4 513	28 480
14	15	11.33	cp	11	2	1	6.235	109.0	515	2 553	239	8.6%	2 792	31 633
15	16	8.53	cp	11	2	1	4.695	109.0	516	2 311	258	10.1%	2 569	21 917
16	17	8.92	cp	11	2	1	4.915	108.9	517	2 786	264	8.7%	3 050	27 207
17	18	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	518	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
18	19	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	519	1 226	152	11.0%	1 379	9 885
19	20	7.81	cp	11	2	1	4.3	109.0	520	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
20	21	4.9	cp	11	2	1	2.705	108.7	521	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
21	22	6.65	cp	11	2	1	3.675	108.7	522	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
22	23	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	523	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
23	24	5.26	cp	11	2	1	2.905	108.7	524	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	2.25	cp	1	2	1	1.24	109.0	ENLACES	1 872	260	12.2%	2 132	4 797
1000	1001	0	cp	1	2	1	0		A-66				0	0
Promedio Tramos Troncales (501 a 524)										5 304	564	9.6%	5 868	1 140 476
Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)										5 265	560	9.6%	5 826	1 145 273
Promedio con A66 (Anterior + A66)										5 265	560	9.6%	5 826	1 145 273

Tabla de resultados para la alternativa C5. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.6.7. ALTERNATIVA C6



. Asignación de tráfico. Alternativa C6. Tramos diferenciados. Valores diarios para vehículos totales

TABLA C6

FROM	TO	LONGITUD (Km.)	MODOS	TIPO VÍA	CARRILES	VDF	TIEMPO (Min.)	VEL (Km./h.)	@TRAMO	IMD Ligeros	IMD Pesados	%Pesados	IMD Total	vkm (Total)
0	1	10.21	cp	11	2	1	5.65	108.6	601	7 689	739	8.8%	8 428	86 049
1	2	8.74	cp	11	2	1	4.83	108.6	602	7 820	792	9.2%	8 612	75 271
2	3	7.36	cp	11	2	1	4.07	108.6	603	7 545	852	10.1%	8 397	61 804
3	4	9.5	cp	11	2	1	5.25	108.6	604	8 614	860	9.1%	9 474	90 001
4	5	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.8	605	5 522	460	7.7%	5 982	31 463
5	6	3.5	cp	11	2	1	1.94	108.4	606	10 788	1 052	8.9%	11 840	41 441
6	7	6.76	cp	11	2	1	3.74	108.5	607	9 437	891	8.6%	10 327	69 814
7	8	10.77	cp	11	2	1	5.97	108.3	608	12 279	1 249	9.2%	13 528	145 698
8	9	7.4	cp	11	2	1	4.08	108.9	609	3 920	350	8.2%	4 271	31 603
9	10	7.51	cp	11	2	1	4.14	108.9	610	3 787	450	10.6%	4 236	31 815
10	11	7.55	cp	11	2	1	4.16	108.9	611	3 787	450	10.6%	4 236	31 984
11	12	7.32	cp	11	2	1	4.05	108.6	612	7 879	650	7.6%	8 529	62 431
12	13	6.81	cp	11	2	1	3.76	108.8	613	5 879	294	4.8%	6 173	42 040
13	14	4.73	cp	11	2	1	2.61	108.7	614	6 088	325	5.1%	6 413	30 336
14	15	5.98	cp	11	2	1	3.30	108.8	615	7 512	686	8.4%	8 197	49 021
15	16	7.58	cp	11	2	1	4.18	108.8	616	2 404	211	8.1%	2 615	19 825
16	17	11.33	cp	11	2	1	6.24	109.0	617	2 520	238	8.6%	2 758	31 251
17	18	8.53	cp	11	2	1	4.70	109.0	618	2 278	258	10.2%	2 536	21 630
18	19	8.92	cp	11	2	1	4.92	108.9	619	2 822	266	8.6%	3 088	27 547
19	20	11.54	cp	11	2	1	6.35	109.0	620	2 018	306	13.2%	2 324	26 818
20	21	7.17	cp	11	2	1	3.94	109.0	621	1 243	155	11.1%	1 397	10 019
21	22	7.81	cp	11	2	1	4.30	109.0	622	2 452	290	10.6%	2 742	21 418
22	23	4.9	cp	11	2	1	2.71	108.7	623	5 613	905	13.9%	6 518	31 937
23	24	6.65	cp	11	2	1	3.68	108.7	624	6 628	1 035	13.5%	7 663	50 959
24	25	4.04	cp	11	2	1	2.23	108.7	625	6 628	1 035	13.5%	7 663	30 959
25	26	5.26	cp	11	2	1	2.91	108.7	626	6 628	1 035	13.5%	7 663	40 307
100	101	4.86	cp	1	2	1	2.67	109.1	ENLACES	7 173	1 121	13.5%	8 294	40 307
1000	1001	7.89	cp	1	2	1	4.37	108.2	A-66	5 922	1 567	20.9%	7 488	59 081
									Promedio Tramos Troncales (601 a 526)	5 595	585	9.5%	6 179	1 193 439
									Promedio sumando Enlaces (Anterior + Enlaces)	5 633	598	9.6%	6 231	1 233 747
									Promedio con A66 (Anterior + A66)	5 644	635	10.1%	6 280	1 292 828

Tabla de resultados para la alternativa C6. Asignación 2017 para escenarios con proyecto.

7.5.7. RESULTADOS. SITUACION FUTURA

A partir de los datos obtenidos para cada una de las alternativas, es posible obtener la proyección de resultados para años futuros sin más que aplicar la tasa de crecimiento medio anual ya comentada, recomendada por la nota de servicio 5/2010 del Ministerio de Fomento, que a su vez hace mención a la Orden FOM/3317/2010

	Crecimiento medio anual
2017 - 2051	1,44%

Crecimiento medio anual considerado para la proyección de tráfico

Aplicando dicha tasa de crecimiento anual, sobre el dato de IMD de vehículos totales se obtienen las tablas incluidas en las páginas siguientes, para cada una de las 6 alternativas.

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C1	101	9.78	7 921	748	8.6%	8 669	9 049	9 179	9 719	10 439	11 212	12 043	12 935	13 893	14 093
	102	8.74	8 072	804	9.1%	8 876	9 266	9 399	9 951	10 688	11 480	12 331	13 245	14 226	14 431
	103	7.36	7 740	862	10.0%	8 602	8 978	9 107	9 643	10 358	11 125	11 950	12 836	13 788	13 987
	104	9.5	8 815	870	9.0%	9 685	10 110	10 256	10 860	11 665	12 529	13 457	14 454	15 524	15 748
	105	5.26	5 528	460	7.7%	5 989	6 251	6 341	6 714	7 211	7 745	8 319	8 936	9 598	9 736
	106	3.5	10 815	1 054	8.9%	11 869	12 389	12 567	13 307	14 293	15 353	16 490	17 711	19 023	19 297
	107	6.76	9 435	889	8.6%	10 324	10 777	10 932	11 575	12 434	13 356	14 346	15 411	16 553	16 791
	108	10.77	12 262	1 249	9.2%	13 511	14 102	14 305	15 147	16 269	17 475	18 770	20 160	21 653	21 965
	109	7.4	3 920	350	8.2%	4 271	4 457	4 521	4 787	5 142	5 522	5 932	6 371	6 843	6 942
	110	7.51	3 840	443	10.3%	4 283	4 471	4 535	4 801	5 156	5 537	5 947	6 388	6 861	6 960
	111	7.55	3 840	443	10.3%	4 283	4 471	4 535	4 801	5 156	5 537	5 947	6 388	6 861	6 960
	112	7.32	7 778	650	7.7%	8 428	8 797	8 924	9 449	10 149	10 901	11 709	12 578	13 510	13 705
	113	11.02	5 777	295	4.9%	6 072	6 339	6 430	6 809	7 313	7 854	8 436	9 061	9 731	9 871
	114	5.18	4 194	319	7.1%	4 513	4 711	4 779	5 061	5 436	5 839	6 272	6 737	7 236	7 340
	115	6.31	4 194	319	7.1%	4 513	4 711	4 779	5 061	5 436	5 839	6 272	6 737	7 236	7 340
	116	11.33	2 552	239	8.6%	2 792	2 914	2 956	3 130	3 362	3 611	3 879	4 166	4 476	4 540
	117	8.53	2 311	258	10.1%	2 569	2 682	2 721	2 881	3 094	3 324	3 571	3 835	4 119	4 178
	118	8.92	2 790	264	8.7%	3 055	3 189	3 235	3 426	3 679	3 952	4 245	4 560	4 900	4 971
	119	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	120	7.17	1 253	156	11.1%	1 409	1 472	1 493	1 580	1 697	1 823	1 958	2 103	2 259	2 292
	121	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	122	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	123	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	124	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	125	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 845	256	12.2%	2 101	2 193	2 225	2 356	2 530	2 717	2 918	3 134	3 366	3 414
	A-66	7.89	11 913	3 222	21.3%	15 135	15 798	16 025	16 968	18 225	19 575	21 025	22 584	24 257	24 606
	Promedio Tramos Puros		5 604	582	9.4%	6 185	6 456	6 549	6 935	7 448	8 000	8 593	9 230	9 914	10 057
	Promedio con Enlaces		5 560	578	9.4%	6 137	6 407	6 499	6 881	7 391	7 939	8 527	9 159	9 837	9 979
	Promedio con A66		5 810	682	10.5%	6 492	6 777	6 874	7 279	7 818	8 397	9 019	9 688	10 406	10 555

. Proyección de tráfico para la alternativa C1. IMD Vehículos Totales

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C2	201	10.21	7 689	739	8.8%	8 428	8 797	8 924	9 449	10 149	10 901	11 709	12 578	13 510	13 705
	202	8.74	7 817	792	9.2%	8 609	8 987	9 116	9 652	10 367	11 135	11 960	12 846	13 798	13 997
	203	7.36	7 545	852	10.1%	8 397	8 765	8 891	9 415	10 115	10 865	11 670	12 534	13 462	13 656
	204	9.5	8 622	861	9.1%	9 483	9 899	10 042	10 634	11 422	12 268	13 177	14 153	15 203	15 422
	205	5.26	5 530	460	7.7%	5 990	6 254	6 344	6 717	7 215	7 749	8 323	8 940	9 602	9 740
	206	3.5	10 808	1 054	8.9%	11 861	12 381	12 559	13 298	14 283	15 343	16 480	17 701	19 013	19 287
	207	6.76	9 484	895	8.6%	10 380	10 835	10 991	11 638	12 500	13 427	14 422	15 492	16 640	16 880
	208	10.77	12 279	1 249	9.2%	13 528	14 121	14 324	15 166	16 290	17 497	18 794	20 187	21 683	21 995
	209	7.4	3 920	350	8.2%	4 271	4 457	4 521	4 787	5 142	5 522	5 932	6 371	6 843	6 942
	210	7.51	3 871	443	10.3%	4 314	4 503	4 568	4 838	5 198	5 583	5 997	6 441	6 918	7 018
	211	7.55	3 871	443	10.3%	4 314	4 503	4 568	4 838	5 198	5 583	5 997	6 441	6 918	7 018
	212	7.32	7 776	650	7.7%	8 425	8 795	8 922	9 446	10 146	10 897	11 704	12 571	13 503	13 697
	213	11.02	5 775	294	4.9%	6 070	6 336	6 427	6 806	7 310	7 851	8 433	9 058	9 728	9 868
	214	5.18	4 192	318	7.1%	4 510	4 708	4 776	5 058	5 433	5 835	6 267	6 732	7 231	7 335
	215	6.31	4 192	318	7.1%	4 510	4 708	4 776	5 058	5 433	5 835	6 267	6 732	7 231	7 335
	216	11.33	2 550	238	8.5%	2 789	2 911	2 953	3 127	3 359	3 607	3 874	4 161	4 470	4 534
	217	8.53	2 309	258	10.0%	2 566	2 678	2 717	2 877	3 090	3 318	3 564	3 828	4 112	4 171
	218	8.92	2 815	266	8.6%	3 080	3 216	3 262	3 454	3 710	3 985	4 280	4 597	4 937	5 008
	219	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	220	7.17	1 295	161	11.0%	1 455	1 519	1 541	1 632	1 754	1 884	2 024	2 174	2 335	2 369
	221	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	222	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	223	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	224	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	225	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 803	252	12.3%	2 055	2 145	2 176	2 304	2 475	2 659	2 856	3 068	3 295	3 342
	A-66	7.89	11 915	3 223	21.3%	15 138	15 801	16 029	16 973	18 230	19 581	21 032	22 591	24 265	24 614
	Promedio Tramos Puros		5 575	580	9.4%	6 155	6 425	6 518	6 901	7 413	7 962	8 552	9 186	9 867	10 009
	Promedio con Enlaces		5 531	577	9.4%	6 107	6 375	6 467	6 848	7 355	7 900	8 486	9 115	9 790	9 931
	Promedio con A66		5 782	681	10.5%	6 462	6 746	6 843	7 246	7 783	8 360	8 979	9 644	10 359	10 508

. Proyección de tráfico para la alternativa C2. IMD Vehículos Totales

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C3	301	10.21	7 510	739	9.0%	8 249	8 609	8 733	9 247	9 932	10 667	11 458	12 307	13 219	13 409
	302	8.74	7 648	793	9.4%	8 441	8 811	8 938	9 464	10 164	10 917	11 725	12 594	13 527	13 722
	303	7.36	7 366	852	10.4%	8 218	8 578	8 702	9 214	9 899	10 634	11 422	12 268	13 177	13 367
	304	9.5	8 377	862	9.3%	9 239	9 644	9 783	10 359	11 126	11 951	12 837	13 789	14 810	15 023
	305	5.26	5 056	462	8.4%	5 518	5 760	5 843	6 187	6 645	7 137	7 666	8 234	8 845	8 972
	306	3.5	9 951	1 040	9.5%	10 992	11 474	11 639	12 324	13 237	14 218	15 273	16 405	17 621	17 875
	307	6.76	8 708	890	9.3%	9 598	10 018	10 162	10 760	11 557	12 413	13 333	14 321	15 381	15 602
	308	10.77	10 437	1 155	10.0%	11 592	12 100	12 274	12 996	13 959	14 994	16 105	17 299	18 581	18 849
	309	18.4	1 261	193	13.2%	1 453	1 517	1 539	1 629	1 749	1 879	2 018	2 167	2 328	2 362
	310	7.55	3 896	507	11.5%	4 402	4 595	4 661	4 935	5 300	5 693	6 115	6 568	7 055	7 157
	311	7.32	7 674	650	7.8%	8 323	8 688	8 813	9 332	10 022	10 764	11 561	12 417	13 337	13 529
	312	11.02	5 673	294	4.9%	5 968	6 229	6 319	6 691	7 187	7 719	8 291	8 905	9 565	9 703
	313	5.18	4 112	318	7.2%	4 430	4 625	4 692	4 970	5 340	5 735	6 160	6 617	7 107	7 209
	314	6.31	4 112	318	7.2%	4 430	4 625	4 692	4 970	5 340	5 735	6 160	6 617	7 107	7 209
	315	11.33	2 520	238	8.6%	2 758	2 879	2 920	3 092	3 321	3 568	3 832	4 116	4 421	4 485
	316	8.53	2 278	258	10.2%	2 536	2 647	2 685	2 843	3 054	3 281	3 524	3 785	4 066	4 125
	317	8.92	2 787	264	8.7%	3 051	3 185	3 231	3 422	3 675	3 947	4 239	4 554	4 891	4 961
	318	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	319	7.17	1 237	154	11.1%	1 390	1 451	1 472	1 558	1 673	1 797	1 930	2 073	2 227	2 259
	320	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	321	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	322	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	323	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	324	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 862	259	12.2%	2 120	2 213	2 245	2 377	2 553	2 742	2 945	3 163	3 398	3 447
	A-66	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Promedio Tramos Puros		5 081	554	9.8%	5 636	5 883	5 967	6 319	6 787	7 290	7 830	8 410	9 033	9 164
	Promedio con Enlaces		5 044	551	9.8%	5 595	5 841	5 925	6 273	6 738	7 238	7 774	8 350	8 969	9 098
	Promedio con A66		5 044	551	9.8%	5 595	5 841	5 925	6 273	6 738	7 238	7 774	8 350	8 969	9 098

. Proyección de tráfico para la alternativa C3. IMD Vehículos Totales

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C4	401	10.21	7 495	738	9.0%	8 233	8 593	8 717	9 230	9 915	10 650	11 439	12 287	13 197	13 387
	402	8.74	7 635	792	9.4%	8 427	8 796	8 923	9 447	10 147	10 899	11 706	12 573	13 505	13 699
	403	7.36	7 351	851	10.4%	8 202	8 562	8 685	9 197	9 877	10 608	11 394	12 238	13 145	13 334
	404	9.5	8 248	855	9.4%	9 103	9 502	9 639	10 207	10 963	11 775	12 648	13 585	14 591	14 801
	405	5.26	4 942	456	8.4%	5 398	5 635	5 716	6 052	6 500	6 982	7 499	8 055	8 652	8 777
	406	3.5	9 625	1 003	9.4%	10 628	11 093	11 253	11 915	12 799	13 747	14 767	15 862	17 037	17 282
	407	6.76	8 608	868	9.2%	9 476	9 890	10 032	10 623	11 410	12 256	13 164	14 140	15 190	15 409
	408	29.26	1 181	205	14.8%	1 386	1 447	1 468	1 554	1 669	1 792	1 925	2 068	2 222	2 254
	409	7.55	4 104	521	11.3%	4 625	4 829	4 899	5 189	5 574	5 987	6 430	6 907	7 418	7 525
	410	7.32	7 674	650	7.8%	8 323	8 688	8 813	9 332	10 022	10 764	11 561	12 417	13 337	13 529
	411	11.02	5 673	294	4.9%	5 968	6 229	6 319	6 691	7 187	7 719	8 291	8 905	9 565	9 703
	412	5.18	4 112	318	7.2%	4 430	4 625	4 692	4 970	5 340	5 735	6 160	6 617	7 107	7 209
	413	6.31	4 112	318	7.2%	4 430	4 625	4 692	4 970	5 340	5 735	6 160	6 617	7 107	7 209
	414	11.33	2 520	238	8.6%	2 758	2 879	2 920	3 092	3 321	3 568	3 832	4 116	4 421	4 485
	415	8.53	2 278	258	10.2%	2 536	2 647	2 685	2 843	3 054	3 281	3 524	3 785	4 066	4 125
	416	8.92	2 784	264	8.7%	3 048	3 182	3 228	3 418	3 671	3 943	4 235	4 550	4 886	4 956
	417	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	418	7.17	1 249	155	11.0%	1 404	1 466	1 487	1 574	1 691	1 816	1 951	2 095	2 250	2 282
	419	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	420	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	421	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	422	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	423	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 849	257	12.2%	2 107	2 199	2 231	2 363	2 539	2 728	2 930	3 147	3 380	3 429
	A-66	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Promedio Tramos Puros		4 546	501	9.9%	5 047	5 269	5 345	5 659	6 079	6 529	7 013	7 533	8 091	8 207
	Promedio con Enlaces		4 515	499	9.9%	5 014	5 234	5 309	5 622	6 038	6 486	6 966	7 482	8 037	8 153
	Promedio con A66		4 515	499	9.9%	5 014	5 234	5 309	5 622	6 038	6 486	6 966	7 482	8 037	8 153

. Proyección de tráfico para la alternativa C4. IMD Vehículos Totales

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C5	501	10.21	7 487	737	9.0%	8 223	8 584	8 708	9 220	9 905	10 640	11 428	12 275	13 185	13 375
	502	8.74	7 624	791	9.4%	8 415	8 785	8 912	9 436	10 136	10 887	11 694	12 560	13 491	13 685
	503	7.36	7 343	850	10.4%	8 193	8 552	8 675	9 186	9 866	10 596	11 382	12 226	13 132	13 321
	504	9.5	8 378	863	9.3%	9 241	9 646	9 785	10 361	11 129	11 954	12 840	13 792	14 813	15 026
	505	5.26	5 081	465	8.4%	5 545	5 788	5 871	6 217	6 678	7 173	7 704	8 275	8 888	9 016
	506	3.5	9 904	1 026	9.4%	10 930	11 410	11 574	12 256	13 164	14 140	15 190	16 316	17 525	17 777
	507	6.76	8 833	893	9.2%	9 726	10 152	10 298	10 904	11 712	12 581	13 513	14 514	15 589	15 813
	508	21.97	6 737	688	9.3%	7 425	7 750	7 862	8 324	8 941	9 603	10 313	11 078	11 900	12 071
	509	7.51	3 873	447	10.3%	4 320	4 509	4 574	4 844	5 204	5 589	6 003	6 448	6 926	7 026
	510	7.55	3 873	447	10.3%	4 320	4 509	4 574	4 844	5 204	5 589	6 003	6 448	6 926	7 026
	511	7.32	7 778	650	7.7%	8 428	8 798	8 925	9 450	10 150	10 902	11 710	12 579	13 511	13 706
	512	11.02	5 778	295	4.9%	6 073	6 339	6 430	6 809	7 313	7 854	8 436	9 061	9 731	9 871
	513	5.18	4 194	319	7.1%	4 513	4 711	4 779	5 061	5 436	5 839	6 272	6 737	7 236	7 340
	514	6.31	4 194	319	7.1%	4 513	4 711	4 779	5 061	5 436	5 839	6 272	6 737	7 236	7 340
	515	11.33	2 553	239	8.6%	2 792	2 914	2 956	3 130	3 362	3 611	3 879	4 166	4 476	4 540
	516	8.53	2 311	258	10.1%	2 569	2 682	2 721	2 881	3 094	3 324	3 571	3 835	4 119	4 178
	517	8.92	2 786	264	8.7%	3 050	3 184	3 230	3 421	3 674	3 946	4 238	4 553	4 890	4 960
	518	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	519	7.17	1 226	152	11.0%	1 379	1 438	1 459	1 545	1 660	1 783	1 915	2 057	2 209	2 241
	520	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	521	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	522	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	523	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	524	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 872	260	12.2%	2 132	2 226	2 258	2 391	2 567	2 757	2 961	3 181	3 416	3 465
	A-66	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Promedio Tramos Puros		5 183	554	9.7%	5 738	5 989	6 076	6 433	6 910	7 422	7 972	8 563	9 197	9 330
	Promedio con Enlaces		5 144	551	9.7%	5 694	5 944	6 029	6 384	6 858	7 366	7 912	8 498	9 128	9 259
	Promedio con A66		5 144	551	9.7%	5 694	5 944	6 029	6 384	6 858	7 366	7 912	8 498	9 128	9 259

. Proyección de tráfico para la alternativa C5. IMD Vehículos Totales

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
	601	10.21	7 689	739	8.8%	8 428	8 797	8 924	9 449	10 149	10 901	11 709	12 578	13 510	13 705
	602	8.74	7 820	792	9.2%	8 612	8 990	9 119	9 655	10 370	11 138	11 963	12 849	13 801	14 000
	603	7.36	7 545	852	10.1%	8 397	8 765	8 891	9 415	10 115	10 865	11 670	12 534	13 462	13 656
	604	9.5	8 614	860	9.1%	9 474	9 888	10 030	10 621	11 408	12 253	13 161	14 137	15 186	15 405
	605	5.26	5 522	460	7.7%	5 982	6 244	6 334	6 707	7 204	7 738	8 311	8 927	9 588	9 726
	606	3.5	10 788	1 052	8.9%	11 840	12 359	12 537	13 275	14 259	15 314	16 450	17 669	18 978	19 251
	607	6.76	9 437	891	8.6%	10 327	10 780	10 935	11 578	12 437	13 359	14 349	15 414	16 556	16 794
	608	10.77	12 279	1 249	9.2%	13 528	14 121	14 324	15 166	16 290	17 497	18 794	20 187	21 683	21 995
	609	7.4	3 920	350	8.2%	4 271	4 457	4 521	4 787	5 142	5 522	5 932	6 371	6 843	6 942
	610	7.51	3 787	450	10.6%	4 236	4 422	4 486	4 750	5 100	5 478	5 884	6 320	6 788	6 886
	611	7.55	3 787	450	10.6%	4 236	4 422	4 486	4 750	5 100	5 478	5 884	6 320	6 788	6 886
	612	7.32	7 879	650	7.6%	8 529	8 903	9 031	9 563	10 273	11 034	11 851	12 730	13 673	13 870
	613	6.81	5 879	294	4.8%	6 173	6 443	6 536	6 920	7 434	7 985	8 577	9 213	9 896	10 039
	614	4.73	6 088	325	5.1%	6 413	6 695	6 791	7 191	7 725	8 297	8 912	9 572	10 282	10 430
	615	5.98	7 512	686	8.4%	8 197	8 556	8 679	9 190	9 870	10 600	11 386	12 230	13 136	13 325
	616	7.58	2 404	211	8.1%	2 615	2 730	2 769	2 932	3 149	3 382	3 633	3 902	4 192	4 252
C6	617	11.33	2 520	238	8.6%	2 758	2 879	2 920	3 092	3 321	3 568	3 832	4 116	4 421	4 485
	618	8.53	2 278	258	10.2%	2 536	2 647	2 685	2 843	3 054	3 281	3 524	3 785	4 066	4 125
	619	8.92	2 822	266	8.6%	3 088	3 224	3 270	3 462	3 719	3 995	4 291	4 610	4 950	5 021
	620	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	621	7.17	1 243	155	11.1%	1 397	1 458	1 479	1 566	1 683	1 808	1 942	2 086	2 240	2 272
	622	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	623	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	624	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	625	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	626	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	4.86	7 173	1 121	13.5%	8 294	8 657	8 782	9 298	9 988	10 728	11 523	12 377	13 294	13 485
	A-66	7.89	5 922	1 567	20.9%	7 488	7 816	7 929	8 395	9 017	9 687	10 405	11 176	12 004	12 177
	Promedio Tramos Puros		5 595	585	9.5%	6 179	6 450	6 543	6 928	7 441	7 993	8 585	9 222	9 905	10 048
	Promedio con Enlaces		5 633	598	9.6%	6 231	6 504	6 598	6 986	7 504	8 060	8 657	9 299	9 988	10 132
	Promedio con A66		5 644	635	10.1%	6 280	6 555	6 649	7 040	7 562	8 122	8 724	9 371	10 065	10 210

. Proyección de tráfico para la alternativa C6. IMD Vehículos Totales

7.5.8. CONCLUSIÓN

Los resultados de trafico obtenidos en la modelización de las 6 alternativas son los reflejados en la siguiente tabla.

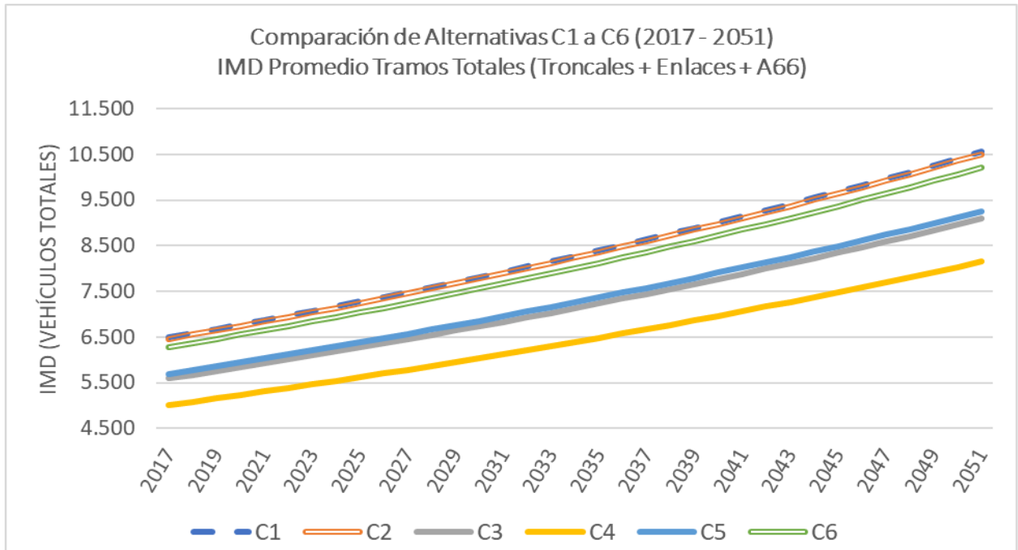
ALTERNATIVA		vkm	IMD PROMEDIO
C0	Promedio		5 004
C1	Promedio Tramos Troncales	1 175 881	6 185
	Promedio sumando Enlaces	1 180 609	6 137
	Promedio sumando A66	**1 300 022**	**6 492**
C2	Promedio Tramos Troncales	1 172 820	6 155
	Promedio sumando Enlaces	1 177 444	6 107
	Promedio sumando A66	**1 296 885**	**6 462**
C3	Promedio Tramos Troncales	1 093 502	5 636
	Promedio sumando Enlaces	1 098 273	5 595
	Promedio sumando A66	**1 098 273**	**5 595**
C4	Promedio Tramos Troncales	979 812	5 047
	Promedio sumando Enlaces	984 552	5 014
	Promedio sumando A66	**984 552**	**5 014**
C5	Promedio Tramos Troncales	1 140 476	5 868
	Promedio sumando Enlaces	1 145 273	5 826
	Promedio sumando A66	**1 145 273**	**5 826**
C6	Promedio Tramos Troncales	1 153 132	6 179
	Promedio sumando Enlaces	1 193 439	6 231
	Promedio sumando A66	**1 252 521**	**6 280**

. Resumen de datos de tráfico para las 6 alternativas analizadas. Escenarios 2017.

En la tabla se observa claramente como, para el año 2017, las alternativas C1, C2 y C6 presentan tráficos similares entre sí y bastante más numerosos que los de las otras 3 alternativas. Los trazados de las tres alternativas indicadas comparten el hecho de contener una serie de tramos comunes con la A-66 en las inmediaciones de Zafra. Las otras 3 alternativas no comparten ningún tramo con vías existentes, considerando alternativas de nuevo trazado.

En cualquier caso, el mayor tráfico de las alternativas C1, C2 y C6 es evidente tanto si se analizan los resultados incluyendo los tramos compartidos de la A-66 como si se analizan de manera exclusiva los tramos de nueva construcción. Y esto es así tanto si se comparan cifras promedio de IMD como si se comparan cifras de vehículos x kilómetro.

En cuando a la proyección de la demanda, esta se ha realizado aplicando la tasa de crecimiento recomendada por la nota de tráfico 5/2010 del Ministerio de Fomento, que se mantiene constante para todo el periodo considerado (2017 – 2051) y da lugar a las series contenidas en la siguiente figura.



Proyección de IMD promedio para las 6 alternativas estudiadas. Total Tramos.

Se escoge la figura que incluye en el análisis los enlaces y los tramos compartidos con la A-66 ya que las 3 alternativas con mayor volumen de tráfico comparten el hecho de compartir tramos con la A-66 a su paso por Zafra.

Se concluye que, a la vista del resumen de resultados, las alternativas C1 y C2 son las mejor valoradas desde el punto de vista de la captación de tráfico, sin existir diferencias relevantes entre las series de tráfico de ambas alternativas.

Aun comenzando el estudio de tráfico en el año 2018, y concluyendo el estudio en 2021, no hay cambios significativos que alteren el análisis realizado, por lo tanto no se ha requerido de una actualización.

7.6. TRAZADO

La norma 3.1-IC establece las siguientes restricciones de trazado para la velocidad proyecto 100 km/h:

- - Radio mínimo: 450 m
- - Inclinación máxima: 5%

- - Inclinación mínima: 0,5%
- - Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 7.125 m
- - Parámetro mínimo en acuerdo cóncavo: 4.348 m
- - Longitud mínima del acuerdo vertical: 100 m

Para la velocidad de proyecto 120 km/h la norma de trazado establece las siguientes limitaciones:

- - Radio mínimo: 700 m
- - Inclinación máxima: 5%
- - Inclinación mínima: 0,5%
- - Parámetro mínimo en acuerdo convexo: 15.276 m
- - Parámetro mínimo en acuerdo cóncavo: 6.685 m
- - Longitud mínima del acuerdo vertical: 120 m

La velocidad de diseño es de 120 km/h, salvo en aquellas zonas que aprovechan infraestructuras existentes o en proyecto, y en la cuales se limitará la velocidad a 100 km/h, para evitar problemas de visibilidad.

Todos los listados de definición de la planta y el alzado se encuentran en el anejo nº6.

7.7. ENLACES

El primer criterio considerado para la ubicación de los enlaces en cada una de las alternativas estudiadas, ha sido el contenido en el apartado 1.3 de la Guía de Nudos, se establece:

“La distancia entre enlaces en las carreteras de calzadas separadas de acuerdo con la Norma 3.1-IC “Trazado” es de 6 km .No obstante, la aplicación sistemática de las distancias mínimas entre conexiones consecutivas prescritas por la Norma 3.1- IC “Trazado” conduce a que la separación mínima entre los centros de dos enlaces consecutivos en una autopista pudiese llegar a ser del orden de 2,5 km. Aunque esta distancia sea muy reducida en un entorno claramente interurbano, si el uso del suelo es más intenso puede resultar en algún caso concreto excesiva. En ese caso, de acuerdo con la Norma 3.1-IC “Trazado”, si se dispone una vía colectora - distribuidora, la separación entre enlaces baja hasta unos 1200 m; pero las vías de servicio no pueden conectar directamente con ella, sino sólo con las vías transversales. Las vías de servicio sí pueden cruzar a desnivel las autopistas y sus vías colectoras - distribuidoras, pero sin conectar con éstas”.



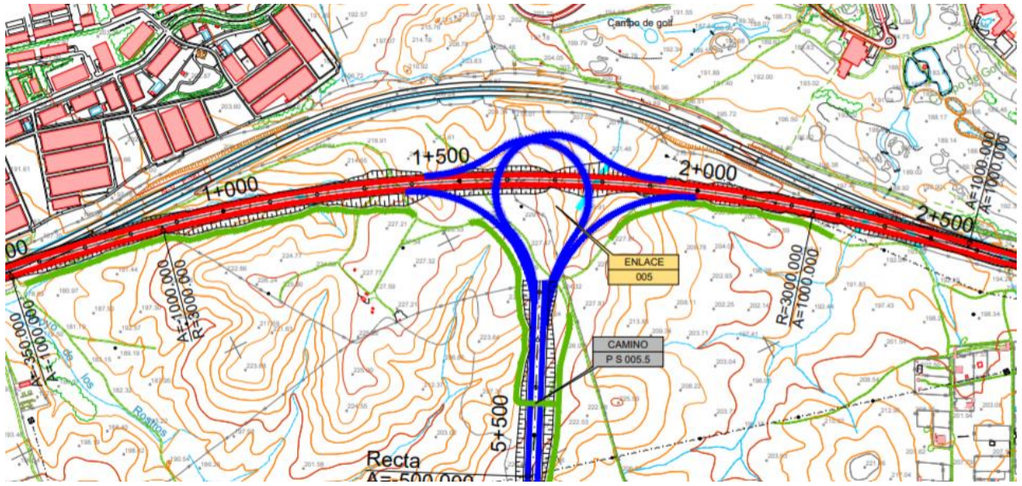
Se entiende que en las carreteras de calzadas separadas, la distancia entre enlaces consecutivos será superior a seis kilómetros (6 Km.), medida entre secciones características de los carriles de cambio de velocidad más próximos.

Esas secciones características se producen (en el sentido de la marcha) al final de las vías de aceleración y al principio de las de deceleración de los respectivos ramales. Los ramales de los enlaces deben tener una longitud superior a los 250 metros. Sumando la longitud correspondiente a las citadas vías y la correspondiente a las intersecciones, etc., se deduce que la distancia entre dos enlaces consecutivos, medida entre el punto de cruce de la autovía con la carretera en la que se ubica éste, es del orden de los 7 kilómetros.

El segundo criterio ha sido el establecer preferentemente los enlaces con la carretera de mejores características de la red viaria, que en la inmensa mayoría de los casos es la propia N-432. Por esta carretera se canalizan los tráficos sin aumentar los actuales recorridos, encaminándolos al enlace más próximo existente en dicha carretera y en la dirección que corresponda a cada caso.

En todos los enlaces propuestos se facilitan los cuatro movimientos posibles: las entradas y salidas de la autovía en cada uno de los dos sentidos de circulación.

Comenzando por la Ronda deBadajoz, el primer enlace se sitúa en la autovía de Extremadura A-5, unos kilómetros antes del enlace con la antigua carretera N-V. El enlace podría ser de tipo “semidireccional” con todos los movimientos directos y los ramales cruzados a distinto nivel. La proximidad con el enlace existente ha requerido desplazar el enlace hacia el este. Como el trazado de la A-5 se aproxima en esa zona a la superficie edificada (urbanización Cerro Gordo), se plantea un trazado en variante, desplazada al sur con el objeto de ubicar ahí el enlace y de tal manera que se reducen a cero los desvíos de tráfico por su implantación.



Autovía A-5 fuente TYPSA

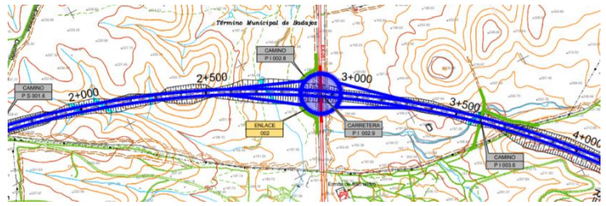


Ilustración A-81 con BA-022. Fuente

En el PK 3+000 de la circunvalación se incluye un enlace con la carretera BA-022, que bien podría ser una glorieta a desnivel.

Se adjunta un cuadro con los enlaces por alternativa.

C1		CONEXIÓN	C2		CONEXIÓN	C3		CONEXIÓN	C4		CONEXIÓN	C5		CONEXIÓN	C6		CONEXIÓN	Término municipal
PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		
0+000		Ronda de Badajoz	0+000		Ronda de Badajoz	0+000		Ronda de Badajoz	0+000		Ronda de Badajoz	0+000		Ronda de Badajoz	0+000		Ronda de Badajoz	Badajoz
9+200	9,2	N-432	10+380	10,38	N-432	10+380	10,38	N-432	10+380	10,38	N-432	10+380	10,38	N-432	10+380	10,38	N-432	Badajoz
17+712	8,5	Variante de La Albuera	18+850	8,5	Variante de La Albuera	18+850	8,5	Variante de La Albuera	18+850	8,5	Variante de La Albuera	18+850	8,5	Variante de La Albuera	18+850	8,5	Variante de La Albuera	La Albuera
26+212	8,5	BA-055	27+350	8,5	BA-055	27+350	8,5	BA-055	27+350	8,5	BA-055	27+350	8,5	BA-055	27+350	8,5	BA-055	Miguel Sesmero
35+712	9,5	Variante de Santa Marta	36+850	9,5	Variante de Santa Marta	36+850	9,5	Variante de Santa Marta	36+850	9,5	Variante de Santa Marta	36+850	9,5	Variante de Santa Marta	36+850	9,5	Variante de Santa Marta	Santa Marta
44+362	8,65	N-432	45+500	8,65	N-432	45+500	8,65	N-432	45+500	8,65	N-432	45+500	8,65	N-432	45+500	8,65	N-432	La Parra
51+462	7,1	BA-061	52+600	7,1	BA-061	52+600	7,1	BA-061	52+600	7,1	BA-061	52+600	7,1	BA-061	52+600	7,1	BA-061	Feria
62+562	11,1	N-432	63+700	11,1	N-432	63+700	11,1	N-432	65+500	12,9	N-432	65+500	12,9	N-432	63+700	11,1	N-432	Zafra
69+762	7,2	A-66	70+900	7,2	A-66	69+350	7,2	EX-101	68+700	3,2	Variante de Zafra	68+700	3,2	Variante de Zafra	70+900	7,2	A-66	Los Santos de Maimona/Zafra
77+862	8,1	A-66	79+000	8,1	A-66	73+000	8,1	A-66	73+350	7,2	A-66	71+800	3,1	Variante de Zafra	79+000	8,1	A-66	Zafra/Zafra
85+412	7,55	N-432	86+550	7,55	N-432	82+407	3,41	N-432	79+000	8,1	N-432	75+297	3,5	A-66	86+550	7,55	N-432	Usagre/Zafra
93+212	7,8	N-432	94+350	7,8	N-432	90+207	7,8	N-432	82+492	3,49	N-432	82+847	7,55	N-432	94+350	7,8	N-432	Usagre

C1		CONEXIÓN	C2		CONEXIÓN	C3		CONEXIÓN	C4		CONEXIÓN	C5		CONEXIÓN	C6		CONEXIÓN	Término municipal
PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		PK	distancia (Km)		
100+162	6,95	N-432	101+300	6,95	N-432	97+157	6,95	N-432	90+292	7,8	N-432	90+647	7,8	N-432	101+700	7,35	N-432	Villagarcía de La Torre
108+862	8,7	N-432	110+000	8,7	N-432	105+857	8,7	N-432	97+242	6,95	N-432	97+597	6,95	N-432	108+600	6,9	N-432	Higuera de Llerena
111+712	2,85	EX103	112+850	2,85	EX103	108+707	2,85	EX103	105+942	8,7	EX103	100+447	2,85	EX103	113+300	4,7	EX103	Llerena
117+062	8,2	BA-402	118+200	5,35	BA-402	114+057	8,2	BA-402	108+792	2,85	BA-402	106+297	8,7	BA-402	119+800	6,5	BA-402	Llerena
123+362	6,3	N-432	124+500	6,3	N-432	120+357	6,3	N-432	114+142	8,2	N-432	114+497	8,2	N-432	127+453	14,2	N-432	Ahillones
134+562	11,2	N-432	135+700	11,2	N-432	131+557	11,2	N-432	120+442	6,3	N-432	120+797	6,3	N-432	138+653	11,2	N-432	Azuaga
144+362	9,8	N-432	145+500	9,8	N-432	141+357	9,8	N-432	131+642	11,2	N-432	131+997	11,2	N-432	147+850	9,2	N-432	Azuaga
152+962	8,6	N-432	154+100	8,6	N-432	149+957	8,6	N-432	141+442	9,8	N-432	141+797	9,8	N-432	156+950	9,1	N-432	Granja deTorrehermosa
164+362	11,4	N-432	165+500	11,4	N-432	161+357	11,4	N-432	150+042	8,6	N-432	150+397	8,6	N-432	168+453	11,5	N-432	Fuente Obejuna
171+662	7,3	N-432	172+800	7,3	N-432	168+657	7,3	N-432	161+442	11,4	N-432	161+797	11,4	N-432	175+753	7,3	N-432	Fuente Obejuna
179+412	7,75	CO-7404	180+550	7,75	CO-7404	176+407	7,75	CO-7404	168+742	7,3	CO-7404	169+097	7,3	CO-7404	183+503	7,75	CO-7404	Peñarroya-Puebonuevo
184+362	4,95	CO-6408	185+500	4,95	CO-6408	181+357	4,95	CO-6408	176+492	7,75	CO-6408	176+847	7,75	CO-6408	188+453	4,95	CO-6408	Belmez
190+762	6,4	N-432	191+900	6,4	N-432	187+757	6,4	N-432	181+442	4,95	N-432	181+797	4,95	N-432	194+853	6,4	N-432	Belmez
194+962	4,2	N-432	196+100	4,2	N-432	191+957	4,2	N-432	187+842	6,4	N-432	188+197	6,4	N-432	199+053	4,2	N-432	Villanueva del Rey
									192+042	4,2	N-432	192+397	4,2	N-432				

7.8. AREAS DE SERVICIO Y DESCANSO



Las áreas de servicio y descanso son elementos funcionales de la autovía, forman parte del dominio público viario y constituyen la infraestructura o soporte de un servicio público que tiene como fin primordial procurar la comodidad del usuario y el buen funcionamiento de la circulación.

Een las áreas de servicio se recomiendan instalaciones como los aparcamientos pavimentados para vehículos ligeros y pesados; servicios higiénicos y suministro de agua potable; estaciones de suministro de carburantes; servicios de comunicaciones (teléfono y telefax); bar/cafetería; zonas de descanso, etc.

La localización de las áreas de servicio propuestas se ha llevado a cabo teniendo en cuenta, además de la legislación y normativa específica vigentes, la proximidad a los pueblos con servicios, para evitar la competencia con de los , el relieve, la posición y zona de influencia de los enlaces, las zonas medioambientalmente protegidas, los yacimientos arqueológicos etc.

De la normativa específica hay que destacar la Orden Circular 320/94 C y E sobre Áreas de Servicio, de la Dirección General de Carreteras en la que se define lo siguiente:

“Son áreas de servicio las zonas colindantes con las carreteras, diseñadas expresamente para albergar instalaciones y servicios destinados a la cobertura de las necesidades de la circulación, pudiendo incluir estaciones de suministro de carburantes, hoteles, restaurantes, talleres de reparación y otros servicios análogos destinados a facilitar la seguridad y comodidad de los usuarios de la carretera.

Las áreas de servicio son elementos funcionales de la carretera con acceso directo a las mismas y se podrán emplazar en una o en ambas márgenes de la carretera.”

La zona de influencia de enlaces respecto a las áreas de servicio y descanso queda definida en la Norma de Trazado 3.1-IC en la que se establecen las condiciones que deben cumplir las conexiones de las áreas de servicio y descanso con el tronco de las autopistas, autovías y vías rápidas. Estas distancias varían entre los 1000 m y los 1200 m, según los casos. A estas distancias hay que sumar las longitudes de los ramales de los enlaces, las longitudes de las vías de entrada y salida desde las áreas de servicio y de las vías de aceleración y deceleración, obteniéndose las distancias totales, mínimas, que se deben respetar entre enlaces y áreas de servicio.

En general, el relieve no ha sido determinante para la elección del emplazamiento de las áreas de servicio. Si lo ha sido la Red Natura 2000 ya que todas ellas se han situado fuera de los ZECS y ZEPAs de la zona de estudio.

De acuerdo con lo establecido en la Orden Circular 320/94 en su punto 2.3.3.:

"Asimismo se deberán considerar en estudio de necesidades, justificadamente, las zonas de servicio existentes o previstas (instalaciones de servicios de particulares ubicadas en vías de servicio, núcleos de población, etc.), señalizadas como tales, siempre que éstas sean visibles desde la vía, estén cercanas a la misma, y tengan accesos cómodos que faciliten su utilización. En este caso se considerará que no es necesaria la implantación de Áreas de Servicio".

Estas condiciones establecidas en la O.C, se entiende que solamente es aplicable al caso de carreteras o autovías libres de peaje, donde el usuario pude salir de la vía, en los enlaces, utilizar el área o la zona de servicio de los pueblos cercanos y volver a la carretera.

Al situar un área de servicio y descanso más próxima para el conductor que la situada en el pueblo, se crea una competencia contra el servicio existente, en condiciones ventajosas para la cercana a la carretera o autovía.

Una vez conocidos los condicionantes para el establecimiento de áreas de servicio, estas se han distanciado de acuerdo a los siguientes criterios, de acuerdo a la Orden Circular mencionada:

La distancia mínima de las áreas situadas al mismo lado de la vía o en el mismo sentido de circulación será de veinte kilómetros (20 km). Excepcionalmente, se podrá reducir esta distancia hasta cinco kilómetros (5 km) en casos especiales, de tramos con alta intensidad de circulación o próximos a nudos de carreteras, o accesos a núcleos de población. Se tendrá en cuenta, entre otros, que no existan tramos de longitud superior a 60 km sin servicio de suministro de carburantes.

De esta forma se han planteado las siguientes áreas:

C1	distancia (Km)	C2	distancia (Km)	C3	distancia (Km)	C4	distancia (Km)	C5	distancia (Km)	C6	distancia (Km)
31+921,575		33+060,000		33+060,000		33+060,000		33+060,000		33+060,000	
55+711,575	23,79	56+850,000	23,79	56+850,000	23,79	56+850,000	23,79	56+850,000	23,79	56+850,000	23,79
89+111,575	33,40	90+250,000	33,40	86+107,240	29,26	86+191,990	29,34	86+546,791	29,70	90+250,000	33,40
119+611,575	30,50	120+750,000	30,50	116+607,240	30,50	116+691,990	30,50	117+046,791	30,50	122+400,000	32,15
148+361,575	25,75	149+500,000	25,75	145+357,240	25,75	145+441,990	25,75	145+796,791	25,75	152+453,155	27,05
174+611,575	29,25	175+750,000	29,25	171+607,240	29,25	171+691,990	29,25	172+046,791	29,25	178+703,155	29,25
198+611,575	24,00	199+750,000	24,00	195+607,240	24,00	195+691,990	24,00	196+046,791	24,00	202+703,155	24,00

7.9. SECCIONES TIPO Y FIRMES

7.9.1. MEDIANA

Con independencia de los posteriores estudios detallados que puedan llevarse a cabo en la Fase C de este Estudio Informativo, se propone una mediana de 10 metros que es la anchura mínima de mediana con la que se posibilita que en el futuro pudiera ampliarse a un tercer carril por calzada. En principio no es previsible que esta ampliación sea necesaria ni a corto ni a medio plazo en ninguno de los tramos, pero esa sección aumenta notablemente la visibilidad y, proporciona una mayor seguridad a la circulación.

7.9.2. CALZADAS

En el punto 4 de las "Instrucciones particulares" de la Orden de Estudio se indica que:

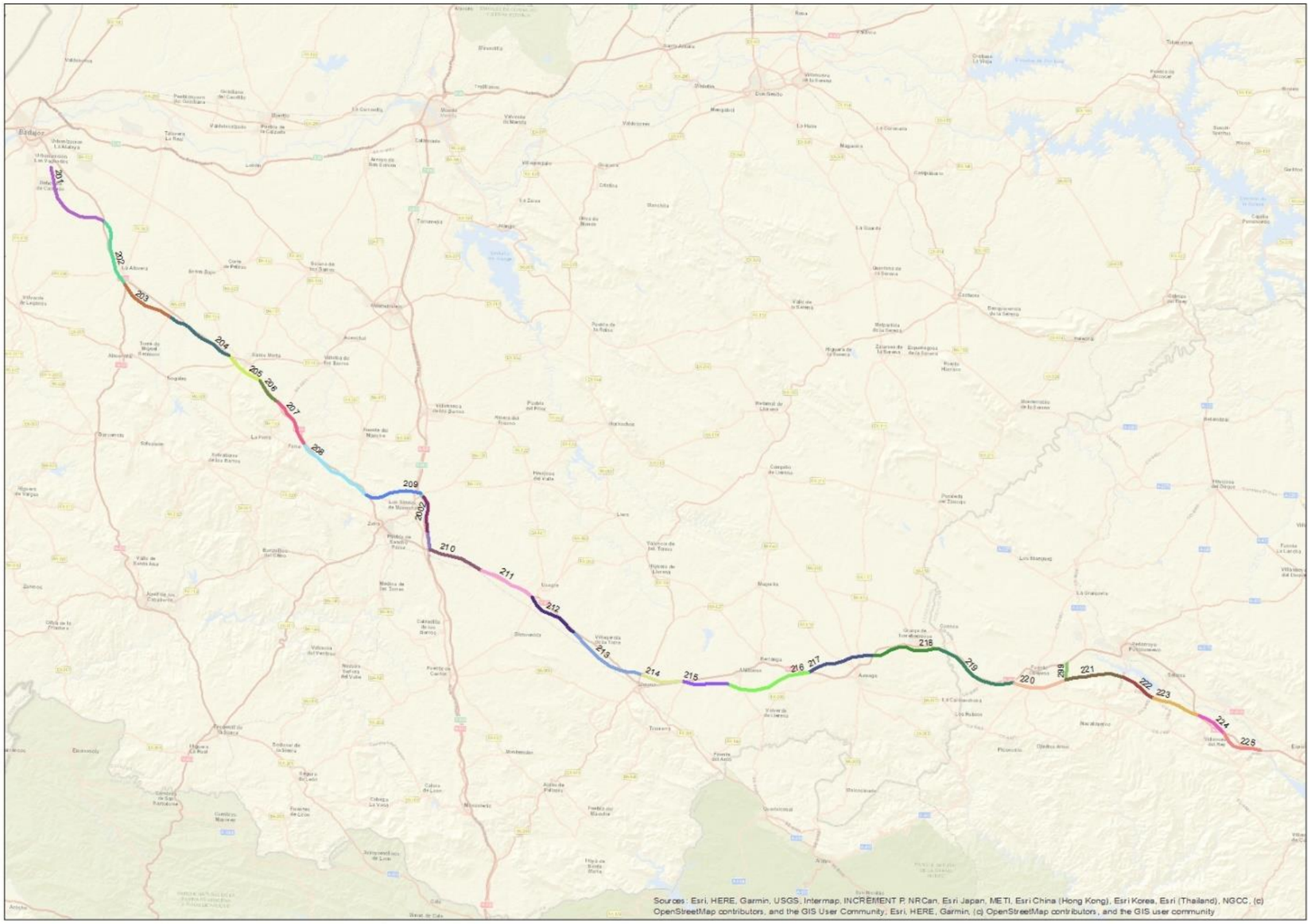
Si de los estudios realizados se concluye que la IMD en el año horizonte del PEIT será inferior a 10.000 vehículos / día, se proyectará en los tramos correspondientes una carretera convencional en primera fase que permita su aprovechamiento como una de las calzadas de la futura autovía. En el diseño de dicha carretera se prestará especial atención a obtener la máxima longitud posible en que la distancia de

visibilidad de adelantamiento sea superior a la distancia de adelantamiento, con una distribución lo más uniformemente repartida posible.

El año horizonte del PEIT es el 2020 y del estudio de tráfico se deduce que solamente se alcanzarán los 10.000 vehículos diarios en el tramo comprendido entre Badajoz y Llerena, aunque con algunas algunas locales en los que el tráfico no llega a esa cifra. Por motivos de coordinación del diseño se plantea el fraccionamiento por tramos en la tipología de sección hasta Zafra.

A partir de ese punto y hasta el final en Espiel, se proyecta una sección de calzada única que funcionará, en una primera fase, como carretera de doble sentido de circulación. En una segunda fase se duplicará esa calzada para convertirla en autovía.

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio de tráfico:

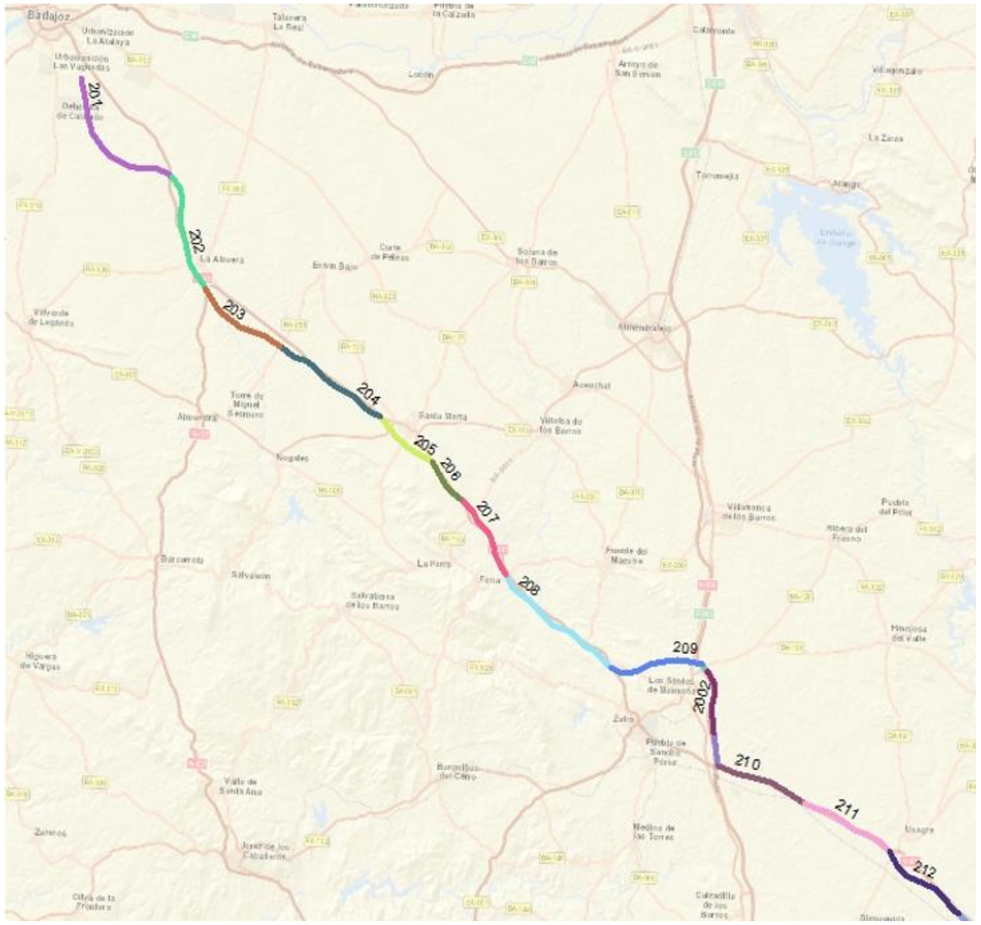


Fuente TYPSA

			2017				2020	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2051
	@TRAMO	LONGITUD (Km.)	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total	IMD Total
C2	201	10.21	7 689	739	8.8%	8 428	8 797	8 924	9 449	10 149	10 901	11 709	12 578	13 510	13 705
	202	8.74	7 817	792	9.2%	8 609	8 987	9 116	9 652	10 367	11 135	11 960	12 846	13 798	13 997
	203	7.36	7 545	852	10.1%	8 397	8 765	8 891	9 415	10 115	10 865	11 670	12 534	13 462	13 656
	204	9.5	8 622	861	9.1%	9 483	9 899	10 042	10 634	11 422	12 268	13 177	14 153	15 203	15 422
	205	5.26	5 530	460	7.7%	5 990	6 254	6 344	6 717	7 215	7 749	8 323	8 940	9 602	9 740
	206	3.5	10 808	1 054	8.9%	11 861	12 381	12 559	13 298	14 283	15 343	16 480	17 701	19 013	19 287
	207	6.76	9 484	895	8.6%	10 380	10 835	10 991	11 638	12 500	13 427	14 422	15 492	16 640	16 880
	208	10.77	12 279	1 249	9.2%	13 528	14 121	14 324	15 166	16 290	17 497	18 794	20 187	21 683	21 995
	209	7.4	3 920	350	8.2%	4 271	4 457	4 521	4 787	5 142	5 522	5 932	6 371	6 843	6 942
	210	7.51	3 871	443	10.3%	4 314	4 503	4 568	4 838	5 198	5 583	5 997	6 441	6 918	7 018
	211	7.55	3 871	443	10.3%	4 314	4 503	4 568	4 838	5 198	5 583	5 997	6 441	6 918	7 018
	212	7.32	7 776	650	7.7%	8 425	8 795	8 922	9 446	10 146	10 897	11 704	12 571	13 503	13 697
	213	11.02	5 775	294	4.9%	6 070	6 336	6 427	6 806	7 310	7 851	8 433	9 058	9 728	9 868
	214	5.18	4 192	318	7.1%	4 510	4 708	4 776	5 058	5 433	5 835	6 267	6 732	7 231	7 335
	215	6.31	4 192	318	7.1%	4 510	4 708	4 776	5 058	5 433	5 835	6 267	6 732	7 231	7 335
	216	11.33	2 550	238	8.5%	2 789	2 911	2 953	3 127	3 359	3 607	3 874	4 161	4 470	4 534
	217	8.53	2 309	258	10.0%	2 566	2 678	2 717	2 877	3 090	3 318	3 564	3 828	4 112	4 171
	218	8.92	2 815	266	8.6%	3 080	3 216	3 262	3 454	3 710	3 985	4 280	4 597	4 937	5 008
	219	11.54	2 018	306	13.2%	2 324	2 425	2 460	2 604	2 797	3 004	3 227	3 465	3 722	3 776
	220	7.17	1 295	161	11.0%	1 455	1 519	1 541	1 632	1 754	1 884	2 024	2 174	2 335	2 369
	221	7.81	2 452	290	10.6%	2 742	2 863	2 904	3 075	3 303	3 548	3 811	4 093	4 397	4 460
	222	4.9	5 613	905	13.9%	6 518	6 804	6 902	7 308	7 849	8 431	9 056	9 726	10 446	10 596
	223	6.65	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	224	4.04	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	225	5.26	6 628	1 035	13.5%	7 663	7 999	8 114	8 592	9 229	9 914	10 649	11 438	12 285	12 462
	ENLACES	2.25	1 803	252	12.3%	2 055	2 145	2 176	2 304	2 475	2 659	2 856	3 068	3 295	3 342
	A-66	7.89	11 915	3 223	21.3%	15 138	15 801	16 029	16 973	18 230	19 581	21 032	22 591	24 265	24 614
	Promedio Tramos Puros		5 575	580	9.4%	6 155	6 425	6 518	6 901	7 413	7 962	8 552	9 186	9 867	10 009
	Promedio con Enlaces		5 531	577	9.4%	6 107	6 375	6 467	6 848	7 355	7 900	8 486	9 115	9 790	9 931
	Promedio con A66		5 782	681	10.5%	6 462	6 746	6 843	7 246	7 783	8 360	8 979	9 644	10 359	10 508

Tabla 28. Proyección de tráfico para la alternativa C2. IMD Vehículos Totales

Los tramos desde el 201 hasta el 212, es decir, desde Badajoz hasta pasado el municipio de Usagre, tiene una IMD>10.000veh/día



Fuente TYPSA

Los tramos desde el 213 hasta el tramo 221, es decir, entre Villagarcía de La Torre hasta Peñarroya-Pueblonuevo la IMD se encuentra con valores menores a los 10.000veh/día



Fuente TYPSA

A partir del tramo 222 hasta el final, hasta Espiel, la IMD vuelve a subir con valores mayores a los 10.000 Veh/día.



Fuente TYPSA

7.9.3. SECCIONES TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA

7.9.3.1. Sección tipo de autovía en recta

Formada por dos calzadas, de 7,00 m de ancho cada una, separadas 12,00 m entre bordes interiores.

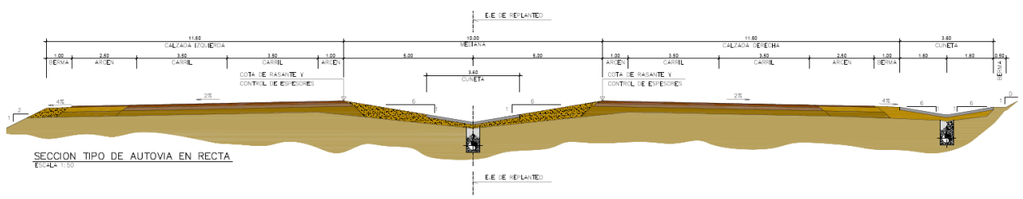
Cada una de las calzadas tiene dos carriles de circulación de 3,50 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada, con objeto de facilitar el drenaje superficial.

El arcén exterior pavimentado, tiene un ancho de 2,50 m en el que se mantiene la pendiente transversal de la calzada. En prolongación al arcén se dispone una berma de 1,00 m de ancho, la cual se encuentra afirmada pero no pavimentada. La pendiente transversal de la misma será del 4%, dirigida igualmente hacia el exterior de la calzada. En esta berma se coloca, junto al arcén, barrera de seguridad metálica simple de modelo acorde con la Orden Circular 28/2009 T. y P. sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.

En el interior de ambas calzadas se disponen arcenes de 1 m de ancho, pavimentados, a los que se adosa la semimediana de 5 m de anchura y con talud de seguridad de 6:1. La pendiente transversal de los arcenes interiores será prolongación de la existente en la calzada.

En el eje de la mediana se dispone cuneta triangular de seguridad revestida de hormigón 3.6m de ancho y con inclinación de sus cajeros 6H:1V. Bajo ella se dispone un dren longitudinal en lecho de material filtrante, coincidiendo la base de este con la subrasante. Asimismo, se dispone en algunos puntos del trazado un colector para la evacuación de las aguas recogidas en ambos elementos de drenaje, situándose la clave de este por debajo de la subrasante.

Cuando el margen de la calzada está en desmonte, se dispone cuneta triangular revestida de hormigón, con inclinaciones de los cajeros 6H:1V y 6H:1V, de 3,60 m de anchura y 0,30 m de profundidad. El revestimiento comienza justo a la cota de coronación de la explanada. Bajo esta cuneta se dispone un dren longitudinal y un colector con la misma disposición explicada para la mediana.



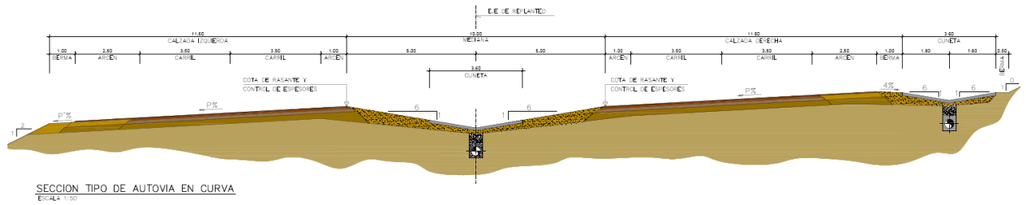
7.9.3.2. Sección tipo de autovía en curva

Coincide plenamente en elementos y dimensiones con la sección tipo de autovía en recta, presentando únicamente las dos siguientes salvedades:

- La pendiente transversal de ambas calzadas, así como de los arcenes exteriores e interiores, será la correspondiente al peralte, en la misma dirección para ambos.

Cuando dicho peralte supere el 4%, la berma del lado interior de la curva tendrá una pendiente transversal igual al peralte. En cambio, la berma del lado exterior de la curva mantendrá la pendiente transversal del 4% hacia el exterior de la plataforma.

- La doble defensa a disponer en la mediana se colocará en la semimediana y junto al arcén, del lado interior de la curva, en aquellos casos en los que fuese precisa.

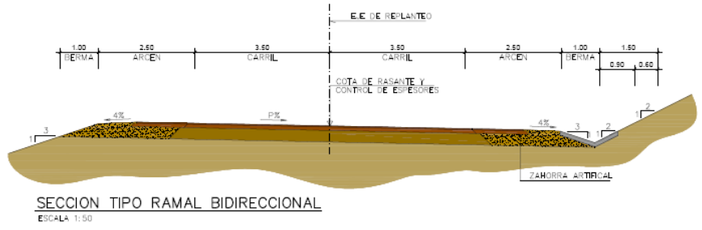


7.9.4. SECCIÓN EN RAMAL BIDIRECCIONAL DE ENLACE Y CARRETERA NACIONAL

Formada por una calzada de 7,00 m con arcenes de 2,5 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada, con objeto de facilitar el drenaje superficial.

Se dispondrán bermas a ambos lados de 1,00 m de anchura y pendiente transversal del 4% hacia el exterior.

Cuando el margen de la calzada está en desmonte, se dispone cuneta triangular revestida de hormigón, con inclinaciones de los cajeros 2H:1V y 3H:1V (en el lado de la calzada), de 1,50 m de anchura y 0,30 m de profundidad. El revestimiento comienza justo a la cota de coronación de la explanada.



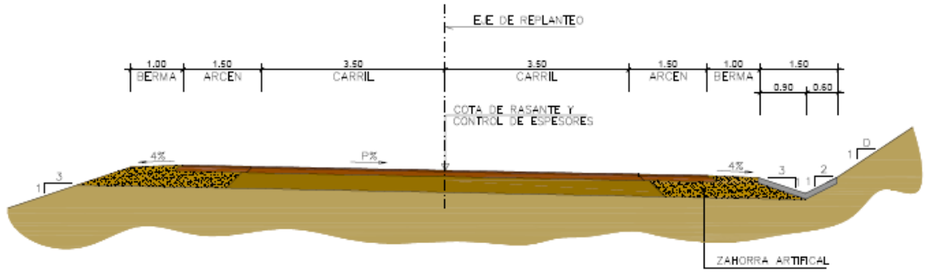
SECCION TIPO RAMAL BIDIRECCIONAL
ESCALA 1:50

7.9.5. SECCIÓN EN REPOSICIÓN DE CARRETERA LOCAL

Formada por una calzada de 7,00 m con arcenes de 1,5 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada, con objeto de facilitar el drenaje superficial.

Se dispondrán bermas a ambos lados de 1,00 m de anchura y pendiente transversal del 4% hacia el exterior.

Cuando el margen de la calzada está en desmonte, se dispone cuneta triangular revestida de hormigón, con inclinaciones de los cajeros 2H:1V y 3H:1V (en el lado de la calzada), de 1,50 m de anchura y 0,30 m de profundidad. El revestimiento comienza justo a la cota de coronación de la explanada.



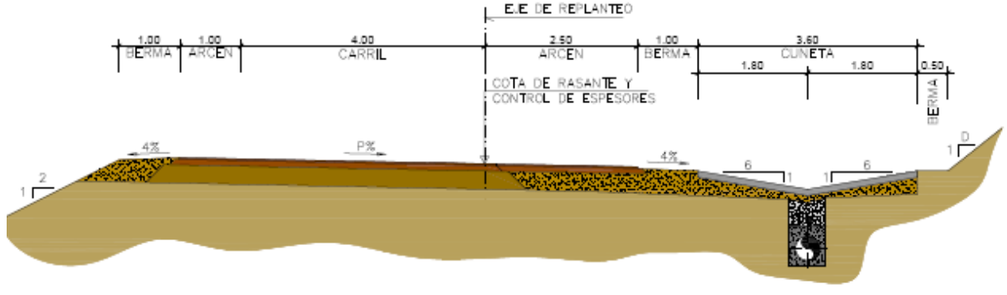
SECCION TIPO VARIANTE DE CARRETERA (CARRETERAS LOCALES)
ESCALA 1:50

7.9.6. SECCIÓN EN RAMAL UNIDIRECCIONAL DE ENLACE

Formada por una calzada de 4 m con arcén exterior de 2,50 m de ancho y arcén interior de 1 m de ancho y una pendiente transversal del 2% con inclinación hacia el exterior de la calzada, con objeto de facilitar el drenaje superficial.

Se dispondrán bermas a ambos lados de 1,00 m de anchura y pendiente transversal del 4% hacia el exterior.

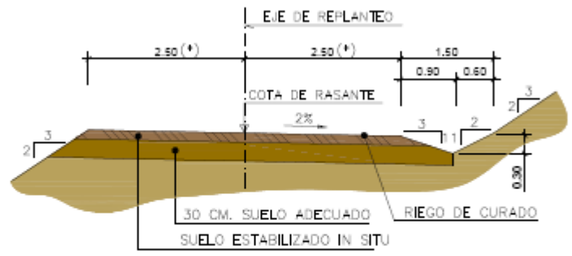
Cuando el margen de la calzada está en desmonte, se dispone cuneta triangular revestida de hormigón, con inclinaciones de los cajeros 6H:1V y 6H:1V, de 3,60 m de anchura y 0,30 m de profundidad. El revestimiento comienza justo a la cota de coronación de la explanada.



SECCION TIPO DE RAMAL UNIDIRECCIONAL
ESCALA 1:50

7.9.7. SECCIÓN EN CAMINOS LATERALES DE SERVICIO

Se han considerado siempre de doble sentido de circulación, y de acuerdo con O.M. de 16 de diciembre de 1.997 por lo que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio, se dotan exclusivamente de una plataforma de 5,00 m de anchura, sin arcenes.



SECCION TIPO CAMINO
ESCALA 1:50

7.9.8. SECCIONES DE FIRME

Las normas y recomendaciones empleadas en este estudio han sido las siguientes:

- Instrucción 6.1-I.C." SECCIONES DE FIRME". Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3/75) y los artículos de este revisados con posterioridad , Orden FOM /2523/2014,

•Artículo211 Betunes asfálticos

•Artículo 214 Emulsiones bituminosas

•Artículo 210 Zahorras

•Artículo 530 Riegos de imprimación

•Artículo 531 Riego de adherencia

•Artículo Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso

<u>Categoría de tráfico</u>

La Instrucción 6.1.- I.C "Secciones de Firme" establece unas categorías de tráfico en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de la puesta en servicio.

CATEGORIAS DE TRÁFICO PESADO	IMD_P
T00	IMD_P >=4000
T0	4000>IMD_P >=2000
T1	2000> IMD_P >=800
T2	800> IMD_P >=200
T31	200> IMD_P >=100
T32	50=<IMD_P <100
T41	25<IMD_P <50
T42	IMD_P <25

Para el dimensionamiento del firme es necesario conocer la IMDpesados en el carril de proyecto, en el año de puesta en servicio.

En calzadas de dos carriles por sentido de circulación, se considera que el 100% de los pesados circulan por el carril de proyecto, mientras que en calzadas de tres o más carriles por sentido, se considera que el 85% de los pesados utilizan el carril de proyecto.

Para desarrollar el estudio se ha tenido en cuenta lo dispuesto en cuanto a explanada en el del anejo 4 "Geología y Geotecnia" y la IMP de pesados en el anejo3 " estudio de tráfico".

Para el dimensionamiento del firme es necesario conocer la IMD pesados en el carril de proyecto, en el año de puesta en servicio. Se comprueba en el anejo 8 Secciones tipo y Firmes , en el apartado 2.12., que el tráfico corresponde a T1.

Secciones de firme en el tronco de la autovía

En el tronco de la autovía en la que se considera una categoría de tráfico T1 y una explanada E3, la sección de firme propuesta es la tipo 132 del catálogo, compuesta por 20 cm de mezclas bituminosas y 20 cm de suelo cemento.

El espesor total de mezcla bituminosa se subdivide a su vez en las siguientes capas:

- 3 cm de mezcla bituminosa, constituyendo la capa de rodadura.

- 7 cm de mezcla tipo S-20, en la capa intermedia.

- 10cm de mezcla tipo G-20, como base bituminosa.

Secciones de firme en estructuras

En el caso de las estructuras, el firme está compuesto por 5+3 cm de mezclas bituminosas. Dicha mezcla bituminosa deberá ser igual a la de la capa de rodadura del vial al que correspondan.

7.10. DRENAJE

El objetivo del drenaje es proveer de un sistema de protección que evite que el agua tanto superficial como subterránea, produzca efectos negativos en la infraestructura, garantizando su seguridad, así como la continuidad de la red de drenaje natural del terreno, que queda interrumpida por la construcción de dicha infraestructura.

Para ello, es preciso la definición de diferentes sistemas de drenaje para desaguar las aguas de escorrentía de las áreas y cuencas adyacentes a la autovía, siguiendo los criterios actuales de diseños de obras de drenaje.

El estudio del drenaje del presente proyecto de trazado consta de los siguientes bloques:

- Análisis del cumplimiento de las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental relativa a drenaje y cauces.
- Drenaje transversal, recoge la justificación de la tipología y criterios de implantación de las obras de drenaje, así como su cálculo hidráulico.
- Estudio hidráulico de los viaductos que salvan a los cursos de agua más importantes interceptados por la traza.
- Drenaje longitudinal, en el que se lleva a cabo un dimensionamiento de las cunetas del tronco y prediseño de los elementos auxiliares de las mismas que se proyectan, tales como caños de salida y colectores longitudinales.

Para el diseño de la red de drenaje se han seguido los criterios y recomendaciones incluidas en la 5.2.I.C. "Drenaje Superficial" del Ministerio de Fomento editada en marzo de 2016.

La zona de estudio se sitúa, como se ha mencionado en apartados anteriores en las provincias de Badajoz y Córdoba. El paisaje está compuesto por cultivos de secano, dehesas, praderas, cultivos en hilera y masa forestales por cuyas vaguadas discurren barrancos y arroyos de los que destacan:

ARROYO DEL CABROSO	ARROYO DE LAS FONTANILLAS
ARROYO DE RIVILLAS	ARROYO PIEDRAS GORDAS
RIBERA DE CHICASPIERNAS	RIO BEMBEZAR
RIO NOGALES	ARROYO DE CALDERON
RIBERA DEL ENTRIN VERDE	ARROYO LECHERO
ARROYO DEL ERIZO	ARROYO DE LA HOYA
ARROYO DE VALDIVIA	ARROYO DE LOS PILONES
ARROYO DE LA NORA DEL GITANO	ARROYO DEL CARPINTERO
ARROYO DE LAS HUERTAS	RIO ZUJAR
ARROYO DE NAVAFRIA	ARROYO DE LA CAÑADA TRAVIESA
ARROYO DE LAS COLMENITAS	ARROYO DE SAN PEDRO
ARROYO DE CARGABUEY	RIO GUADIATO
ARROYO DE LA ALBUERA	ARROYO DE LOS HUERTOS
ARROYO DEL PILAR	ARROYO DEL SALADO
ARROYO DE LA CANAL	ARROYO DEL PRADO
ARROYO DEL TORIL	ARROYO DEL SAUZAL
RIO GUADAJIRA	ARROYO RABO DE GALLO
RIBERA DEL PLAYON	ARROYO HERRUMBROSA
ARROYO DEL RINCON	ARROYO DE LA OVEJA
ARROYO DE LOS MATASANOS	ARROYO DEL FRESNEDOSO
RIBERA DE USAGRE	ARROYO AGUAYO
ARROYO CAMPANERO	ARROYO DEL CHARQUILLO
ARROYO DE LOS COTORRILLOS	ARROYO DE LAS HUERTAS
ARROYO SANTA ELENA	ARROYO DE LAS VUELTAS
ARROYO DE LA FONTARIANA	ARROYO DEL TORO
ARROYO DE LA CARRASCA	ARROYO DEL RUIDERO
ARROYO DE LA CORBACHA	ARROYO DEL COCO

Los caudales calculados en el capítulo de hidrología serán desaguados mediante tubos de hormigón armado así como por obras de fábrica diseñadas en cauces interceptados por la traza, ya sean cajones o viaductos.

Las obras de drenaje transversal que se han proyectado de acuerdo con la normativa vigente cuentan con una sección suficientemente amplia para desaguar los caudales de las cuencas de vertido dando unas alturas de agua a la entrada inferiores a la altura de las obras. Además de tener en cuenta los cálculos hidráulicos estas obras han sido proyectadas para facilitar la limpieza de las mismas.

<u>Pequeñas obras de drenaje:</u>

- CAJON DE HORMIGÓN ARMADO

El cajón es de hormigón armado de dimensiones

3x2

3.5X2

3X3

5X3

7X3

Las dos primeras obras se han incluido al haberse diseñado en el proyecto de la variante de Zafra.

- TUBO DE HORMIGÓN ARMADO

El tubo es de hormigón armado de diámetros de 1800 mm, como continuidad al drenaje existente en la actual variante en servicio al final del tramo en estudio.

Viaductos:

RIO/ARROYO	PK	LONGITUD
ARROYO DE RIVILLA	0+000-3+500	3500
ARROYO DE RIVILLA	10+200-10+400	200
RIBERA DE CHICASPIERNAS	20+600-20+750	150
RIO NOGALES	22+100-22+600	500
RIBERA DEL ENTRIN VERDE	30+375-30+575	200
ARROYO DE LA ALBUERA	50+225-50+375	150
RIO GUADAJIRA	56+000+56+100	100
RIBERA DEL PLAYON	58+400-58+600	200
RIBERA DE USAGRE	96+200-96+350	150
ARROYO DE LA CORBACHA	121+250-121+350	100
RIO ZUJAR	155+250-155-350	100
RIO GUADIATO	173+850-174+050	200
ARROYO DEL FRESNEDOSO	186+150-186+350	200

A continuación, se adjunta en forma de cuadro, los resultados obtenidos de la comprobación hidráulica de las obras diseñadas:

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C1

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-1	S/N	6,67	1+750	viaducto		
C-2	S/N	6,50				
C-3	S/N	2,84				
C-4	ARROYO DEL CABROSO	83,03				
C-5	S/N	0,69	4+250	Tubo de hormigón armado		1800
			4+600	Tubo de hormigón armado		1800
			4+750	Tubo de hormigón armado		1800
C-6	S/N	1,16	5+000	Tubo de hormigón armado		1800
C-7	S/N	1,00	5+700	Tubo de hormigón armado		1800

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C3

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-53	ARROYO DEL RINCON	12,37	64+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-54	S/N	7,53	68+850	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-55	S/N	7,01	71+600	Cajón de hormigón armado		3 x 3
	ARROYO DE LOS MATASANOS	10,91	73+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-56			74+300	Tubo de hormigón armado		1800
C-57	S/N	6,73	75+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-58	S/N	3,54	75+750	Tubo de hormigón armado		1800
C-59	S/N	4,00	76+700	Tubo de hormigón armado		1800
C-60	S/N	4,48	d			
C-61	S/N	10,89	79+300	Cajón de hormigón armado		3 x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C4

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA	DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-49.1			69+200	Tubo de hormigón armado	1800
C-49.2			69+480	Tubo de hormigón armado	1800
C-49.3			69+800	Tubo de hormigón armado	1800
			70+300	Tubo de hormigón armado	1800
C-49.4		5,01 (*)	70+100	Tubo de hormigón armado	1800
	S/N	7,01	71+950	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-55			72+350	Tubo de hormigón armado	1800
			72+350	Tubo de hormigón armado	1800
			72+550	Tubo de hormigón armado	1800
C-56	ARROYO DE LOS MATASANOS	10,91	74+000	Cajón de hormigón armado	3 x 3
	S/N	6,73	75+350	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-57			77+050	Tubo de hormigón armado	1800
C-58	S/N	3,54	78+700	Tubo de hormigón armado	1800

(*) cuencas proyecto d econstrucción Variante de Zafra

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C5

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA	DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
	RIBERA DEL PLAYON	187,03		Estructura	
			64+800	Cajón de hormigón armado	3,5 x 2
			65+000	Cajón de hormigón armado	3,5 x 2
			65+400	Cajón de hormigón armado	3,5 x 2
			66+800	Cajón de hormigón armado	3 x 2
			67+050	Tubo de hormigón armado	1800
			67+350	Tubo de hormigón armado	1800
			67+500	Tubo de hormigón armado	1800
			68+000	Tubo de hormigón armado	1800
			68+400	Tubo de hormigón armado	1800
			69+100	Cajón de hormigón armado	3x2
			69+300	Tubo de hormigón armado	1800
			69+400	Tubo de hormigón armado	1800
			70+100	Cajón de hormigón armado	5 x2
			70+350	Cajón de hormigón armado	3 x2
			70+800	Tubo de hormigón armado	1800
			71+350	Tubo de hormigón armado	1800
			71+500	Cajón de hormigón armado	3 x2
			71+900	Cajón de hormigón armado	5 x3
C-49			73+550	Tubo de hormigón armado	1800
C-56	ARROYO DE LOS MATASANOS	10,91	74+300	Cajón de hormigón armado	3 x 3

(*) cuencas proyecto de construcción Variante de Zafra

Obras del proyecto de construcción de la Variante de Zafra (apéndice 7)

OD	CUENCA	Q (m³/s)	J (%)	TIPO	Núm. Elementos	Dimensiones (m)		L (m)
ODT-EXISTENTE-1	1	1,75	0,70%	TUBO	2	0,8		14,75
ODT-0+460 Dcha	2 a 2.11	18,24	0,50%	MARCO	1	3,5	2,0	21,94
ODT-0+475	2.1	5,81	0,93%	MARCO	1	3,0	2,0	35,00
ODT-0+605	2.2 a 2.8	9,78	0,71%	MARCO	1	2,5	2,0	19,08
ODT-0+605 Dcha	2.2 a 2.11	12,75	0,71%	MARCO	1	2,5	2,0	16,51
ODT-0+740 Dcha	2.9+2.10	3,36	2,90%	MARCO	1	2,0	2,0	29,22
ODT-0+800 Dcha	2.9	3,35	1,27%	MARCO	1	2,0	2,0	18,76
ODT-0+805 Izqd	2.2 y 2.5 a 2.8	10,34	2,60%	MARCO	1	2,0	2,0	18,71
ODT-C5-0+040	2 (50%)	1,25	1,93%	TUBO	1	1,8		18,00
ODT-C5-0+545	27	0,61	0,57%	TUBO	1	1,2		8,47
ODT-1+945	3+4	1,99	0,54%	MARCO	1	3,0	2,0	17,31
ODT-2+295	5	4,37	0,26%	TUBO	1	1,8		31,27
ODT-2+640	6	0,19	4,28%	TUBO	1	1,8		18,81
ODT-2+820	7	3,86	3,10%	TUBO	1	1,8		28,00
ODT-3+200	8	5,65	2,13%	TUBO	1	1,8		23,50
ODT-3+670	9 a 14.1	5,01	3,56%	TUBO	1	1,8		44,58
ODT 4+040 Dcha	29	0,25	2,89%	TUBO	1	1,8		20,62
ODT 4+060 Dcha	30	0,22	3,53%	TUBO	1	1,8		31,12
ODT-4+070 Izqd	14.1	0,47	2,98%	TUBO	1	1,8		18,77
ODT-4+350	15	4,03	0,99%	MARCO	1	3,0	2,0	48,45
ODT-4+560	16	1,82	9,09%	TUBO	1	1,8		19,46
ODT-4+710	17	0,11	8,07%	TUBO	1	1,8		18,55
ODT-5+400	18	14,85	0,56%	MARCO	1	5,0	2,0	19,97
ODT-5+545	19	5,00	0,50%	MARCO	1	3,0	2,0	20,61
ODT-5+680	20	1,22	0,50%	TUBO	1	1,8		15,90
ODT-C19-0+330	20	1,22	0,50%	TUBO	1	1,8		19,21
ODT-6+135	21	1,05	0,26%	TUBO	1	1,8		15,74
ODT-6+615	22+23	1,35	0,25%	TUBO	1	1,8		33,94

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C6

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA	DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-75	S/N	5,23	105+200	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-76	S/N	4,28	106+050	Tubo de hormigón armado	1800
C-77	S/N	11,65	106+350	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			107+400	Tubo de hormigón armado	1800
C-78	ARROYO DE LOS COTORRILLOS	5,80	108+700	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-79	ARROYO SANTA ELENA	6,00	109+250	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-80	S/N	6,30	110+250	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-81	S/N	2,70	111+600	Tubo de hormigón armado	1800
C-82	S/N	3,99	112+400	Tubo de hormigón armado	1800
C-83	ARROYO DE LA FONTARIANA	6,63	113+450	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-84	S/N	5,01	115+300	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-85	S/N	2,40	115+650	Tubo de hormigón armado	1800
C-86	S/N	4,75	116+500	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-87	S/N	3,55	116+700	Tubo de hormigón armado	1800
C-88	S/N	22,32	117+100	Cajón de hormigón armado	5 x 3
C-89	S/N	7,42	117+450	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-90	ARROYO DE LA CARRASCA	33,68	120+500	Cajón de hormigón armado	7 x 5
			122+200	Tubo de hormigón armado	1800
			122+800	Cajón de hormigón armado	7 x 5
C-91	ARROYO DE LA CORBACHA	102,32	124+200	Estructura	
			124+750	Tubo de hormigón armado	1800
C-92	ARROYO DE LAS FONTANILLAS	17,41	125+500	Cajón de hormigón armado	3x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-1			0+050	Tubo de hormigón armado		1800
C-2			1+350	Tubo de hormigón armado		1800
C-3			1+850	Tubo de hormigón armado		1800
C-4			2+100	Tubo de hormigón armado		1800
C-5			D			
C-6			D			
C-7			D			
C-8			D			
C-9			D			
C-10			D			
C-11	ARROYO DEL CABROSO	83,03	6+150	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-12	S/N	11,58	6+900	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-13	ARROYO DE RIVILLA	189,38	10+400	Viaducto		
C-14	S/N	1,17	11+400	Tubo de hormigón armado		1800
C-15	S/N	3,29	14+180	Tubo de hormigón armado		1800
C-16	S/N	7,45	14+450	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-17	S/N	3,90	14+950	Tubo de hormigón armado		1800
C-18	S/N	4,07	15+800	Tubo de hormigón armado		1800
C-19	S/N	4,42	16+900	Tubo de hormigón armado		1800
C-20	S/N	2,09	17+350	Tubo de hormigón armado		1800
C-21	S/N	1,29	D			
C-22	S/N	4,30	18+900	Tubo de hormigón armado		1800
C-23	S/N	3,06	20+200	Tubo de hormigón armado		1800
C-24	RIBERA DE CHICASPIERNAS	141,87	20+650	Estructura		
C-25	RIO NOGALES	239,87	22+500	Estructura		

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-26	S/N	2,98	24+300	Tubo de hormigón armado		1800
C-27	S/N	3,95	26+350	Tubo de hormigón armado		1800
			26+700	Tubo de hormigón armado		1800
C-28	RIBERA DEL ENTRIN VERDE	126,31	30+500	Estructura		
C-29	ARROYO DEL ERIZO	33,17	31+700	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-30	ARROYO DE VALDIVIA	24,50	34+200	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-31	ROYO DE LA NORA DEL GITA	24,02	35+800	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			37+800	Tubo de hormigón armado		1800
			38+050	Tubo de hormigón armado		1800
			38+280	Tubo de hormigón armado		1800
			38+800	Tubo de hormigón armado		1800
			39+700	Tubo de hormigón armado		1800
C-32	ARROYO DE LAS HUERTAS	20,12	40+050	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-33	S/N	8,44	40+350	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			40+450	Tubo de hormigón armado		1800
C-34	ARROYO DE NAVAFRIA	5,09	41+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-35	ARROYO DE LAS COLMENITAS	24,98	44+280	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-36	S/N	10,63	44+400	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-37	S/N	4,63	46+100	Tubo de hormigón armado		1800
			46+700	Tubo de hormigón armado		1800
C-38	S/N	4,68	48+450	Tubo de hormigón armado		1800
			49+050	Tubo de hormigón armado		1800
C-39	ARROYO DE CARGABUEY	31,74	49+300	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			49+350	Tubo de hormigón armado		1800
			49+750	Tubo de hormigón armado		1800

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-40	ARROYO DE LA ALBUERA	100,28	50+200	Cajón de hormigón armado		
C-41	ARROYO DEL PILAR	28,75	51+000	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			52+500	Tubo de hormigón armado		1800
			52+650	Tubo de hormigón armado		1800
C-42	ARROYO DE LA CANAL	25,77	53+400	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-43	ARROYO DEL TORIL	28,94	54+500	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-44	RIO GUADAJIRA	197,98	56+050	Estructura		
C-45	S/N	5,68	57+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-46	S/N	3,30	57+650	Tubo de hormigón armado		1800
C-47	S/N	3,96	58+100	Tubo de hormigón armado		1800
C-48	S/N	4,46	58+350	Tubo de hormigón armado		1800
C-49	RIBERA DEL PLAYON	187,03	58+500	Estructura		
C-50	S/N	6,65	59+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-51	S/N	3,10	60+000	Tubo de hormigón armado		1800
C-52	S/N	5,05	61+150	Cajón de hormigón armado		5x3
C-53	ARROYO DEL RINCON	12,37	62+400	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-54	S/N	7,53	63+350	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			65+750	Tubo de hormigón armado		1800
C-55	RIVERA DEL ROBLEDILLO	7,01	67+250	Cajón de hormigón armado		7 X5
			60+000	Tubo de hormigón armado		1800
			73+000	Tubo de hormigón armado		1800
			73+000	Tubo de hormigón armado		1800
C-56	ARROYO DE LOS MATASANOS	10,91	79+850	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-57	S/N	6,73	80+900	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-58	S/N	3,54	83+650	Tubo de hormigón armado		1800

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-59	S/N	4,00	85+950	Tubo de hormigón armado		1800
C-60	S/N	4,48	86+650	Tubo de hormigón armado		1800
C-61	S/N	10,89	87+000	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-62	S/N	3,94	88+300	Tubo de hormigón armado		1800
	S/N	4,79	90+150	Tubo de hormigón armado		1800
C-63			91+000	Tubo de hormigón armado		1800
C-64	S/N	6,56	92+950	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-65	S/N	2,88	93+700	Tubo de hormigón armado		1800
			95+280	Tubo de hormigón armado		1800
C-66	S/N	2,16	95+600	Tubo de hormigón armado		1800
C-67	RIBERA DE USAGRE	97,56	96+300	Estructura		
C-68	S/N	1,76	97+900	Tubo de hormigón armado		1800
C-69	S/N	2,49	98+950	Tubo de hormigón armado		1800
C-70	S/N	3,28	99+150	Tubo de hormigón armado		1800
C-71	S/N	2,14	D	Tubo de hormigón armado		1800
C-72	S/N	3,50	102+300	Tubo de hormigón armado		1800
C-73	S/N	4,00	103+290	Tubo de hormigón armado		1800
C-74	ARROYO CAMPANERO	3,41	103+690	Tubo de hormigón armado		1800
C-75	S/N	5,23	105+100	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-76	S/N	4,28	106+100	Tubo de hormigón armado		1800
C-77	S/N	11,65	107+000	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			107+550	Tubo de hormigón armado		1800
			107+800	Tubo de hormigón armado		1800
C-78	ARROYO DE LOS COTORRILLOS	5,80	108+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-79	ARROYO SANTA ELENA	6,00	109+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-80	S/N	6,30	110+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-81	S/N	2,70	110+900	Tubo de hormigón armado		1800
C-82	S/N	3,99	112+550	Tubo de hormigón armado		1800
C-83	ARROYO DE LA FONTARIANA	6,63	113+000	Cajón de hormigón armado		3 x 3
84			114+100	Tubo de hormigón armado		1800
85			116+200	Tubo de hormigón armado		1800
86			117+950	Tubo de hormigón armado		1800
C-90	ARROYO DE LA CARRASCA	33,68	118+400	Cajón de hormigón armado		7 x 5
			118+600	Tubo de hormigón armado		1800
C-91	ARROYO DE LA CORBACHA	102,32	121+300	Estructura		
			121+800	Tubo de hormigón armado		1800
C-92	ARROYO DE LAS FONTANILLAS	17,41	123+500	Cajón de hormigón armado		3x 3
C-93	S/N	2,30	124+100	Tubo de hormigón armado		1800
C-94	ARROYO PIEDRAS GORDAS	33,32	125+100	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-95	S/N	6,49	126+900	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-96	S/N	10,36	128+050	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-97	S/N	42,75	128+700	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-98	S/N	18,61	129+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-99	S/N	14,99	129+770	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-100	S/N	5,61	131+000	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-101	S/N	16,78	132+050	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-102	S/N	16,58	132+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-103	S/N	14,49	133+450	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-104	S/N	11,38	134+800	Cajón de hormigón armado		3 x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
	S/N	6,21	135+300	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-105			135+700	Tubo de hormigón armado		1800
		18,51	136+200	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-106			136+750	Tubo de hormigón armado		1800
			140+200	Tubo de hormigón armado		1800
			141+800	Tubo de hormigón armado		1800
C-107	ARROYO DE CALDERON	42,24	142+200	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-108	S/N	3,54	142+500	Tubo de hormigón armado		1800
C-109	S/N	6,09	143+100	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-110	ARROYO LECHERO	12,65	143+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-111	S/N	13,23	144+200	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-112	S/N	2,09	144+450	Tubo de hormigón armado		1800
			145+750	Tubo de hormigón armado		1800
C-113	ARROYO DE LA HOYA	49,49	147+400	Cajón de hormigón armado		7 x 5
C-114	S/N	17,03	148+800	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-115	ARROYO DE LOS PILONES	27,37	149+220	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-116	S/N	17,11	149+050	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-117	S/N	10,70	150+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-118	S/N	12,34	150+900	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-119	S/N	10,05	151+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-120	ARROYO DEL CARPINTERO	11,58	152+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-121	S/N	10,36	152+900	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-122	S/N	15,69	154+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-123	RIO ZUJAR	101,35	155+300	Estructura		
			155+700	Tubo de hormigón armado		1800
			156+200	Tubo de hormigón armado		1800
C-124	S/N	2,88	156+950	Tubo de hormigón armado		1800
C-125	S/N	5,56	157+450	Cajón de hormigón armado		3 x 3
	S/N	16,48	159+080	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-126			160+500	Tubo de hormigón armado		1800
C-127	ARROYO DE LA CAÑADA TRAVIESA	2,68	162+450	Tubo de hormigón armado		1800
C-128	ARROYO DE LA CAÑADA TRAVIESA	15,63	163+900	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-129	ARROYO DE SAN PEDRO	15,46	164+550	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-130	S/N	16,95	164+950	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-131	S/N	17,95	165+450	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-132	S/N	21,37	165+950	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-133	S/N	13,67	166+700	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-134	S/N	2,67	167+050	Tubo de hormigón armado		1800
C-135	S/N	1,33	167+350	Tubo de hormigón armado		1800
			167+500	Tubo de hormigón armado		1800
			167+900	Tubo de hormigón armado		1800
C-136		4,09	169+300	Tubo de hormigón armado		1800
	arroyo d ela cabeza del peco		170+050	Tubo de hormigón armado		1800
	arroyo del malo		171+250	Tubo de hormigón armado		1800
C-137	RIO GUADIATO	330,30	174+000	Estructura		
C-138	ARROYO DE LOS HUERTOS	18,58	174+950	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-139	ARROYO DEL SALADO	9,03	175+300	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-140	ARROYO DEL PRADO	16,27	176+300	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-141	ARROYO DEL SAUZAL	28,75	178+500	Cajón de hormigón armado		5 x 3

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACIÓN	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA		DIMENSIONES Ø (mm) BxH (m)
C-142	ARROYO RABO DE GALLO	12,69	178+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-143	S/N	6,86	179+200	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-144	S/N	5,82	179+250	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			179+400	Tubo de hormigón armado		1800
C-145	S/N	29,03	180+000	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			180+700	Tubo de hormigón armado		1800
C-146	ARROYO HERRUMBROSA	34,66	181+200	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-147	ARROYO DE LA OVEJA	25,69	182+100	Cajón de hormigón armado		5 x 3
C-148	S/N	5,66	182+750	Cajón de hormigón armado		3 x 3
C-149	S/N	25,00	183+800	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			184+000	Tubo de hormigón armado		1800
			184+200	Tubo de hormigón armado		1800
			184+550	Tubo de hormigón armado		1800
			185+150	Tubo de hormigón armado		1800
			185+800	Tubo de hormigón armado		1800
C-150	ARROYO DEL FRESNEDOSO	353,39	186+150	Estructura		
C-151	S/N	8,31	186+600	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			187+850	Tubo de hormigón armado		1800
C-152	ARROYO AGUAYO	27,68	188+350	Cajón de hormigón armado		5 x 3
			188+500	Tubo de hormigón armado		1800
C-153	ARROYO DEL CHARQUILLO	17,68	189+500	Cajón de hormigón armado		3 x 3
			189+700	Tubo de hormigón armado		1800
			190+300	Tubo de hormigón armado		1800
C-154	ARROYO DE LAS HUERTAS	60,18	190+700	Cajón de hormigón armado		7 x 5
			190+800	Tubo de hormigón armado		1800

OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL C2

CUENCA DE APORTACI	NOMBRE DEL CURSO FLUVIAL	CAUDAL DE CALCULO (m³/sg)	pk	TIPOLOGIA	DIMENSIONES (m)
C-155	S/N	6,77	191+050	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			191+250	Tubo de hormigón armado	1800
C-156	S/N	17,37	191+450	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			192+350	Tubo de hormigón armado	1800
C-157	ARROYO DE LAS VUELTAS	79,17	192+700	Cajón de hormigón armado	7 x 5
			192+800	Tubo de hormigón armado	1800
			192+950	Tubo de hormigón armado	1800
			193+300	Tubo de hormigón armado	1800
			193+500	Tubo de hormigón armado	1800
			193+600	Tubo de hormigón armado	1800
C-158	S/N	5,54	194+500	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			194+800	Tubo de hormigón armado	1800
			194+900	Tubo de hormigón armado	1800
			195+000	Tubo de hormigón armado	1800
			195+400	Tubo de hormigón armado	1800
C-159	ARROYO DEL TORO	12,00	195+550	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			195+750	Tubo de hormigón armado	1800
C-160	S/N	2,38	195+950	Tubo de hormigón armado	1800
C-161	ARROYO DEL RUIDERO	22,57	196+300	Cajón de hormigón armado	5 x 3
			196+800	Tubo de hormigón armado	1800
			197+300	Tubo de hormigón armado	1800
			197+700	Tubo de hormigón armado	1800
C-162	S/N	5,19	197+800	Cajón de hormigón armado	3 x 3
			199+150	Tubo de hormigón armado	1800
			199+250	Tubo de hormigón armado	1800
C-163	ARROYO DEL COCO	20,83	199+750	Cajón de hormigón armado	3 x 3
C-164	S/N	13,43	201+350	Cajón de hormigón armado	3 x 3

La finalidad que se persigue con la definición de los elementos de drenaje longitudinal es la recogida de las aguas procedentes de la explanación de la autovía y demás viales y su posterior evacuación a cauces naturales.

En la fase de diseño es fundamental atender al juego de pendientes y peraltes de manera que no se formen puntos bajos dentro de la plataforma y que se verifique que en todo momento existe una pendiente de al menos 0,5%.

El drenaje longitudinal de los viales se ha resuelto principalmente mediante el uso de cunetas de diferente tipología que descargan por gravedad al terreno natural.

Así, en los tramos de desmonte, se ha diseñado una cuneta revestida de hormigón a pie de este, así como en tramos en la que es necesaria cuneta de guarda en coronación de dichos desmontes. El fondo de esta cuneta se encuentra por debajo de las capas del firme, por lo que el agua recogida por la subbase del paquete de firme tiene salida directa a la cuneta a través del talud de esta.

Igual sistema se ha diseñado para la semi-mediana, cuya anchura de 5 m nos permite también disponer de un drenaje longitudinal por gravedad.

El agua recogida por estas cunetas, a través de arquetas y pozos, se desagua a través de caños de salida al exterior de la zona de plataforma.

Cuando el agua de escorrentía de la calzada es enviada al talud del relleno, para evitar su erosión, se recoge en bordillos y en puntos localizados, mediante bajantes prefabricadas, se envía al exterior de la plataforma

El drenaje longitudinal de la autovía se ha resuelto de la siguiente forma:

En mediana formado por una cuneta revestida de hormigón para la recogida de aguas superficiales y un dren profundo para el desagüe de la subrasante en zonas donde debido al juego de peraltes y pendientes es necesario.

En desmonte, formado por cuneta revestida de hormigón a pie del mismo así como en tramos en la que es necesaria cuneta de guarda en coronación de dichos desmontes y un dren profundo para evitar el flujo de agua hacia el firme desde el desmonte.

En terraplén el drenaje está formado por bordillo y bajantes prefabricadas que desaguan en cuneta revestida de hormigón o sin revestir a pie del mismo.

7.11. GEOTECNIA DE LAS ALTERNATIVAS

7.11.1. UNIDADES GEOTÉCNICAS.

Con el fin de caracterizar los terrenos desde el punto de vista geológico - geotécnico y según el grado de dificultad geotécnica correspondiente a cada una de las formaciones geológicas, se han desarrollado las actividades que se describen a continuación.

Inicialmente, partiendo de la información geológica contenida en las hojas del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000, editados por el Instituto Geológico y Minero de España, se realizó una agrupación de los distintos materiales correspondientes a las formaciones representadas en el dicho plano, en función de su similitud litológica y estructural. Esta información se ha completado con el resto de la información geológico – geotécnica recopilada. El resultado es la definición de 19 Grupos Litológicos, con los que se ha realizado la cartografía geológica a escala 1:50.000.

Una vez efectuada esta primera síntesis, se ha realizado un recorrido de campo, efectuando tomas de datos en las diferentes litologías existentes y analizando el comportamiento geotécnico de los materiales.

Con todos los datos disponibles se ha procedido a definir Unidades Geotécnicas que consisten en una reagrupación de los grupos litológicos en función de su similitud, respecto a la problemática geotécnica asociada a cada tipo de litología. De cada Unidad se aportan las características principales obtenidas de la campaña de investigación y de los ensayos de laboratorio.

UNIDAD I. ROCAS ÍGNEAS.

- Grupo geológico 1. Granitos y rocas ígneas.

- Grupo geológico 2. Neises y anfibolitas.
- Grupo geológico 3. Diques.

Son materiales rocosos ígneos de resistencia elevada en estado sano. Cuando están alterados dan como producto de alteración materiales de tipo jabre. La excavación se podrá realizar mediante medios mecánicos convencionales en las zonas alteradas, mientras que se requerirá voladura en las zonas sanas. Las calicatas realizadas en esta unidad han profundizado unos 2 m por término medio hasta alcanzar el G-III de meteorización correspondiente a roca moderadamente meteorizada. Esta profundidad es muy variable a lo largo de la traza observándose zonas con afloramientos de bolos graníticos y otras en las que el espesor de alteración es superior a 4 m.

En 6 de las calicatas se han realizado los ensayos necesarios para clasificar la parte alterada de estos materiales según el PG-3. Se clasifican como tolerables en tres de los casos y como adecuados en los otros 3.

Con todas estas características, los materiales alterados procedentes de la excavación de esta unidad I, en general, cumplen las condiciones para su empleo en cimiento y núcleo de terraplén en todos los casos y generalmente también se podrán emplear en coronación. Es previsible que para la puesta en obra de estos materiales puedan requerirse riegos para conseguir su humedad óptima. Los materiales rocosos y las mezclas de roca alterada y fragmentos rocosos de granulometrías groseras, en principio podrán emplearse para rellenos todo-uno y pedraplén aunque requerirán estudios adicionales en fases posteriores de proyecto y de obra.

UNIDAD II. MÁRMOLES Y CALIZAS DOLOMÍTICAS PALEOZOICAS

- Grupo geológico 4. Mármoles.
- Grupo geológico 5. Calizas y dolomías.

Son materiales rocosos carbonatados de resistencia media a elevada. La excavación requerirá voladuras en roca sana. La profundidad media alcanzada en las calicatas realizadas en esta unidad es reducida, alrededor de 1.5 – 2 m, como consecuencia de que el espesor del recubrimiento de suelos y roca alterada es reducido y rápidamente se alcanza el G-III de meteorización. Pueden presentar problemas de carstificación puntuales. Excavaciones en general secas, salvo afluencias de agua locales a favor de algunas discontinuidades. Posibilidades de afluencias de agua mayores, en caso de excavaciones que afecten a conductos cársticos.

Los suelos de este grupo se clasifican como adecuados y tolerables. Los suelos adecuados pertenecientes a esta unidad podrán emplearse en todas las zonas de los rellenos. Los suelos tolerables podrán emplearse en tanto en cimiento como núcleo. Los materiales pétreos procedentes de la excavación de los desmontes podrán emplearse en predraplenes y rellenos todo-uno en función de las granulometrías.

UNIDAD III. ESQUISTOS, PIZARRAS Y VOLCANITAS

- Grupo geológico 6. Esquistos.
- Grupo geológico 7. Pizarras.
- Grupo geológico 11. Volcanitas.

Esta unidad agrupa materiales rocosos metamórficos paleozoicos. Son rocas de resistencia muy variable entre baja y elevada. Estructura muy marcada por una esquistosidad patente y replegada, con abundancia de zonas intensamente fracturadas y tectonizadas. Problemas en desmontes por deslizamientos en zonas fracturadas o tectonizadas y a favor de planos de esquistosidad, si son cortados con orientación desfavorable, lo que puede ser relativamente frecuente en alguna zona del talud, debido al intenso plegamiento de la estructura. Poseen capacidad portante alta. Excavaciones en general secas, salvo fluencias locales de agua a favor de algunas discontinuidades y del contacto entre roca sana y roca alterada.

Según la clasificación del PG-3, y sin considerar el contenido en materia orgánica, estos materiales se clasifican mayoritariamente como suelos seleccionados (7 muestras), adecuados (3 muestras), tolerables (4 muestras) y marginales (1 muestra). Los ensayos de CBR arrojan un valor medio de 24 y en todos los casos superiores a 5.

Los suelos seleccionados y adecuados pertenecientes a esta unidad podrán emplearse para todas las capas del relleno. Los suelos tolerables podrán emplearse en tanto en cimiento como núcleo. Los materiales pétreos procedentes de la excavación de los desmontes podrán emplearse en rellenos todo-uno en función de las granulometrías.

UNIDAD IV. CUARCITAS, ARENISCAS Y GRAUVACAS

- Grupo geológico 8. Cuarcitas.
- Grupo geológico 9. Areniscas, metaareniscas y grauvacas.
- Grupo geológico 10. Conglomerados.

Son materiales rocosos metamórficos paleozoicos de grado medio y bajo. La resistencia de las rocas varía entre media y elevada, y mayor cuanto menor sea la penetración de la meteorización. Los tramos más fracturados o muy tableados serán ripables y requerirán voladura los tramos más sanos. La capacidad portante es alta. Los materiales de excavación se podrán emplear para la ejecución de rellenos tipo terraplén y todo-uno. Los suelos tienen características entre adecuados y todo-uno, en los tramos sin cementación o correspondientes a roca alterada. La estabilidad de taludes en desmonte será generalmente buena y marcada por el estado geomecánico del macizo que previsiblemente admitirán pendientes medias o fuertes. Puede haber caídas por cuñas y a favor de planos de discontinuidad principales.

El trazado prácticamente no afecta a esta unidad. Por este motivo, no se han planteado puntos de investigación en estos materiales.

UNIDAD V. MATERIALES TERCIARIOS Y PLIOCUATERNARIOS

- Grupo geológico 13. Terciario detrítico.
- Grupo geológico 14. Terciario arcilloso.
- Grupo geológico 15. Rañas.
- Grupo geológico 12. Costras calizas terciarias y cuaternarias y formaciones carbonatadas recientes.

Son materiales del Terciario que presentan variabilidades laterales entre gravas, arenas, limos y arcillas. La resistencia en general baja. La estructura varía de masiva a bien estratificada. Se pueden producir problemas de estabilidad en laderas y taludes, tanto en tramos masivos como en tramos estratificados, por desprendimientos, y deslizamientos a favor de la estratificación. Los taludes medios serán suaves (<34º) a medios (entre 34º y 55º). Deberán respetar la estratificación si la orientación es desfavorable. Localmente requerirán medidas especiales de drenaje y sostenimiento en taludes de desmontes. Problemas puntuales por erosión.

Pueden encontrarse de manera local problemas de expansividad. Se requerirá tratamiento de los apoyos de rellenos en terrenos en pendiente. En general son materiales excavables con posible necesidad de ripado de algún nivel de caliza, costra o arenisca. En estos materiales conviene limitar el movimiento de tierras y evitar, en lo posible, los trazados a media ladera. Posibles problemas de drenaje superficial con formación de encharcamientos.

De las 21 muestras analizadas se clasifican como suelos seleccionados en 1 muestra; suelos adecuados en 7 casos, tolerables en 9, marginales en 3 e inadecuados en 1 muestra.

De cara a la puesta en obra de estos materiales, se han realizado 19 ensayos de compactación Próctor Modificado y 19 ensayos de CBR. La humedad natural está muy próxima a la humedad óptima. Los CBR tienen un valor medio de 12 y todos, salvo los materiales de la calicata C-5 superior a 5.

A partir de estos valores, los materiales pertenecientes a la unidad 5 podrían ser empleados mayoritariamente para cimiento, núcleo y espaldones. Los suelos adecuados y seleccionados se podrán emplear para coronación.

UNIDAD VI. SUELOS

- Grupo geológico 16. Glacis, depósitos de arroyada.
- Grupo geológico 17. Coluviales. Piedemonte.
- Grupo geológico 18. Terrazas.
- Grupo geológico 19. Aluvial.

Integrada por suelos cuaternarios de relleno de valles y depresiones entre los relieves existentes. Suelen dar lugar a terrenos llanos o con relieve muy suave, a veces con pendientes ligeras, lo que puede ocasionar encharcamientos y previsibles problemas de drenaje superficial, en zonas de áreas endorreicas o inundables. Habitualmente presentan una resistencia muy baja. Posibles suelos de baja capacidad portante en aluviales, con problemas de asientos de terraplenes. Protección de taludes de terraplenes en zonas inundables. En general, y salvo que el sustrato esté próximo requerirán cimentaciones profundas de las estructuras principales o sobre aluviales importantes, donde puede haber problemas de erosión. En estructuras menores situadas fuera de los aluviales puede ser viable la cimentación directa.

Son materiales en general excavables, pudiendo requerir ripado o el empleo de martillo rompedor para la excavación de niveles cementados en terrazas o costras calcáreas. El material obtenido reúne características variables entre suelos tolerables y suelos seleccionados, que podrán aprovecharse para rellenos tipo terraplén.

Esta unidad se encuentra muy representada aunque la superficie realmente afectada por el trazado de la autovía es muy reducido. El grupo más representado es el de los depósitos de glacis (16); las terrazas y los materiales coluviales y de piedemonte son prácticamente inexistentes; los sedimentos aluviales también son muy reducidos y generalmente de poca potencia, aunque se cruzan en numerosos puntos del trazado propuesto.

Los suelos pertenecientes a esta unidad se clasifican como seleccionados en una muestra, adecuados en otra muestra y tolerables en cuatro muestras.

El valor del CBR es superior a 5 (entre 7 y 12, según las muestras)

Con estos valores el aprovechamiento de estos materiales parece quedar restringido únicamente al núcleo del terraplén.

7.11.2. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS

Condiciones de excavación.

En la siguiente tabla se resume, el grado de excavabilidad predominante:

UNIDAD	GRUPO	FORMACIÓN	RECOMENDACIONES DE EXCAVACIÓN
Rocas ígneas (I)	1	Granitos y rocas ígneas	

UNIDAD	GRUPO	FORMACIÓN	RECOMENDACIONES DE EXCAVACIÓN
	2	Neises y anfibolitas	Volable (Zona alterada excavable + ripable)
	3	Diques	Ripable + volable
Rocas carbonatadas (II)	4	Mármoles	Volable (Zona alterada excavable + ripable)
	5	Calizas y dolomías	
Esquistos y pizarras (III)	6	Esquistos	Volable. Zona alterada excavable y ripable en zonas fracturadas o con esquistosidad favorable.
	7	Pizarras	
	11	Volcanitas	
Cuarcitas, areniscas y grauvacas (IV)	8	Cuarcitas	Volable. Zona alterada excavable y ripable
	9	Areniscas, metaareniscas y grauvacas	Volable. Zona alterada excavable y ripable en zonas fracturadas o con esquistosidad favorable.
	10	Conglomerados	Volable. Zona alterada excavable y ripable
Materiales terciarios y pliocuaternarios (V)	13	Terciario detrítico	Excavable
	14	Terciario arcilloso	
	15	Rañas	
	12	Costras calizas terciarias y cuaternarias y formaciones carbonatadas recientes	Excavable + ripable en capas cementadas. Posible voladura de esponjamiento
Suelos (VI)q	16	Glacis, depósitos de arroyada	Excavable
	17	Coluviales y piedemonte	
	18	Terrazas	
	19	Aluvial	

7.11.2.1. Criterios de aprovechamiento.

Siguiendo los criterios establecidos en el PG-3, se recoge la clasificación de los materiales por formaciones y su posible aprovechamiento. Los porcentajes de clasificación del material han de considerarse como una mera aproximación en función de los resultados de los ensayos obtenidos.

UNIDAD	TIPO DE MATERIAL	CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL	APROVECHAMIENTO
Rocas ígneas (I)	Roca sana	Todo uno, pedraplén	Todo uno, pedraplén
	Roca alterada	Seleccionado, adecuado y tolerable	Coronación y núcleo de terraplén
Rocas carbonatadas (II)	Roca sana	Todo uno, pedraplén	Todo uno, pedraplén
	Roca alterada	Adecuados y tolerables	Núcleo de terraplén
Esquistos y pizarras (III)	Roca sana	Todo uno	Todo uno
	Roca alterada	Seleccionados (50%), adecuados (20%) y tolerables (30%)	Coronación y núcleo de terraplén
Cuarcitas, areniscas y grauvacas (IV)	Roca sana	Todo uno	Núcleo de terraplén
	Roca alterada	Adecuados y tolerables	
Materiales terciarios y pliocuaternarios (V)	Suelos	Adecuados (37%), tolerables (47%) y marginales (16%)	Coronación y núcleo de terraplén
Suelos (VI)	Suelos	Adecuados y tolerables	Núcleo de terraplén

7.11.2.2. Categoría de la explanada.

Según los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados en los materiales existentes en el trazado de la autovía, los materiales clasificables como suelos seleccionados que puedan emplearse para la obtención de una explanada E3 son fundamentalmente los procedentes de la alteración de las rocas ígneas y alteración de los materiales de la unidad geotécnica III. Puede ser necesario emplear materiales estabilizados in situ con cemento, para obtener la categoría de explanada E3, en aquellos tramos de desmonte y relleno en que sea necesaria realizar una sustitución de terreno.

En general, las rocas meteorizadas presentan características de suelos seleccionados y tolerables, de acuerdo con el PG-3, por lo que, como en los casos anteriores, pueden emplearse para obtener una explanada de tipo E3, realizando una estabilización in situ con cemento.

La explanación obtenida en los tramos de desmonte excavados en las rocas relativamente sanas (G-II) y moderadamente meteorizadas (G-III), constituyen una explanada del tipo E-3, si bien se requerirá una capa de regularización.

7.11.2.3. Desmontes.

El trazado de la autovía se caracteriza por la práctica ausencia de desmontes importantes a lo largo de todo el recorrido, alcanzándose alturas máximas que, en general, no superan los 10 m en el eje.

Los desmontes más importantes se excavarán predominantemente en pizarras, esquistos, calizas y volcanitas, aunque también existen desmontes en sedimentos terciarios de altura inferior a los 10 m y en neises.

Los esquistos presentan baja fracturación por lo que los taludes recomendables para la excavación son del orden del 2(H):3(V). De esta forma se evita, o reduce, la necesidad de medidas de refuerzo. No obstante, en función de orientación de los principales planos de discontinuidad se podrá requerir disminuir la pendiente del talud. En los metros más superficiales de roca alterada, conviene reducir los taludes al 3(H):2(V). Debe preverse drenaje profundo, mediante drenes californianos, en los tramos en que puedan presentarse niveles freáticos.

La serie carbonatada se presenta más masiva. Se estima que la excavación podrá efectuarse con taludes estables de pendientes del orden del 1(H):2(V), si se excluyen los metros más superficiales fracturados y las zonas afectadas por una fracturación elevada. En tramos de fallas, cabalgamientos y contactos mecanizados, las pendientes deben realizarse con taludes entre el 3(H):2(V) y el 1(H):1(V). Debe preverse precorte para obtener taludes limpios. Es previsible el empleo local de bulones de refuerzo y la protección del talud final con mallas, en algunos tramos concretos.

Los suelos terciarios arcillosos pueden llegar a presentan características de rocas blandas. Los estratos presentan, en general, una disposición subhorizontal. Alguno de los desmontes excavados en estos materiales presentan coberteras de rañas y suelos de glacis. Se alcanzan profundidades de excavación de hasta 10 m. Se estima que los desmontes proyectados en los tramos margosos, han de excavarse con taludes medios suaves del orden del 3(H):2(V), para asegurar las condiciones de estabilidad a largo plazo. Es necesario prever la necesidad de medidas de drenaje profundo en el pie de los taludes y repiés de escollera en la base de los desmontes de altura significativa.

Con objeto de ajustar los parámetros de diseño y predecir el comportamiento de los taludes proyectados para los desmontes de la autovía, se ha realizado una toma de datos con los principales taludes y desmontes

existentes en la zona, analizando el comportamiento y la problemática que presentan. Las fichas de los desmontes se presentan en el apéndice 6.

Por regla general, los taludes observados no presentan inestabilidades importantes. No se han observado refuerzos especiales en ninguno de los taludes actuales.

Los desmontes proyectados con estructura favorable se han diseñado con taludes del orden del 1(H):2(V) para materiales ígneos y 2(H):3(V) para materiales paleozoicos en roca sana. En estos casos, hasta alcanzar la roca sana, se recomiendan taludes más tendidos del orden del 3(H):2(V). En materiales terciarios se ha propuesto un talud de excavación del orden del 3(H):2(V).

Dado que el trazado presenta déficit general de materiales, necesarios para la ejecución de rellenos a lo largo del trazado, pueden tenderse los taludes para obtener material. En este aspecto, además, se considera favorable de cara a la estabilidad de los taludes de desmonte y para reducir la necesidad de medidas de refuerzo adicionales, como bulonado o muros, o de protección como cunetones y mallas.

7.11.2.4. Rellenos.

Los rellenos presentes en el tramo no sobrepasan los 12 m de altura en el eje. Tan solo un relleno localizado en el PK 61+000 llega a los de 17 m. También se ha evitado la mayor parte de los rellenos a media ladera de alturas importantes.

En la cartografía geológica y geotécnica efectuada a lo largo del trazado, no se han detectado depósitos de suelos blandos, por lo que no son previsibles problemas de inestabilidad ni de asentamientos que requieran la adopción de medidas de refuerzo o drenaje especiales.

Dado que el balance de tierras será previsiblemente deficitario, se han propuesto zonas de préstamo a lo largo de toda la traza. Las rocas pertenecientes a las unidades I y II proporcionarán materiales para rellenos tipo pedraplén y todo uno, así como para escolleras y áridos.

Las unidades I, II, III y IV, dependiendo del grado de alteración, proporcionarán materiales para relleno de tipo todo uno.

En principio, todas las unidades (rocosas alteradas y las de suelos) son aptas para los terraplenes. Localmente, se han detectado zonas de suelos marginales.

Las condiciones de estabilidad de los rellenos pueden considerarse favorables, dada la naturaleza del terreno de apoyo y de los materiales disponibles para su ejecución.

No se han detectado grandes zonas de suelos de especial problemática como baja capacidad portante, encharcamientos, etc. Se recomienda un talud general 3(H):2(V), aunque en algunos casos, ejecutados con materiales arcillosos, pueden ser necesarios un talud 2(H):1(V). En el inicio del tramo, a la salida de Badajoz, se encuentra una de las zonas más problemáticas al discurrir el trazado en relleno junto a la llanura aluvial de un arroyo.

7.11.2.5. Cimentación de estructuras

La mayor parte de las estructuras previstas en el presente Estudio Informativo se podrán cimentar mediante cimentación directa en roca sana. Tanto en la fase de cartografía geológico-geotécnica realizada como en los reconocimientos geotécnicos, se ha observado que las diferentes litologías se encuentran moderadamente meteorizadas con G-III desde una profundidad cercana a la superficie. En las zonas en las que las litologías son materiales terciarios con baja capacidad portante se han previsto cimentaciones profundas.

7.11.2.6. Procedencia de materiales.

El estudio de materiales se ha enfocado, fundamentalmente, al aprovechamiento de los materiales presentes en el entorno del corredor en estudio, con vista a su utilización como préstamos. No obstante, en el anejo de Geología y geotecnia se detalla la información actualizada y disponible de las canteras seleccionadas.

A continuación se describen las principales litologías presentes y sus posibilidades como fuentes de materiales.

- Rañas y terciarios de Valdeconejos. Se trata de una zona en el entorno del PK 5+000 que se caracteriza por la presencia de rañas sobre materiales del terciario detrítico.

- Rañas de La Albuera – Santa Marta. Entre estas dos localidades existe una pequeña meseta de suelos de rañas sobre materiales del terciario detrítico. El volumen potencial de material susceptible de ser empleado en los rellenos de la autovía se estima superior a los 10.000.000 m3. Se trata de una zona de gran valor ambiental, tanto por las famosas lagunas como por la vegetación. Sin embargo, dentro de este préstamo existen grandes zonas que carecen de vegetación y de lagunas y que litológicamente presentan buenas características para su empleo como préstamo.

- Jabres de Santa Marta. En la localidad de Santa Marta se encuentra un stock granítico que ha sido explotado para roca ornamental. En las obras de la variante se han observado zonas en las que el espesor de roca alterada de tipo jabre es superior a los 2 m.

- Rañas de la zona de cruce con la A-66. En esta zona se han observado acumulaciones de suelo de tipo raña que pueden ser una buena fuente de materiales. El principal inconveniente de esta zona es la presencia de cultivos, fundamentalmente de vides.

- Rañas de Usagre. En el entorno del PK 90+000 el trazado se proyecta sobre rañas pertenecientes a la formación 15. Los afloramientos no presentan una gran extensión pero aún así pueden representar una buena zona de la que extraer materiales. El volumen estimado es superior a 1.500.000 m3.

- Jabres y rocas ígneas de Bienvenida. Al Este de Bienvenida existen afloramientos de basaltos. Puntualmente se han explotado para la obtención de árido de rodadura. Los afloramientos son muy reducidos por lo que se estime que existirá un recubrimiento de suelos de tipo "jabre" de espesor variable. El volumen estimado de estos materiales es superior a los 5.000.000 m3.

- Rañas de los llanos de Llerena. En esta zona existen importantes extensiones de suelos de tipo raña que pueden ser explotados para el relleno de la autovía. El volumen estimado de estos materiales es superior a los 5.000.000 m3.

- Jabres de Ahillones. Esta zona de préstamo pretende explotar los suelos de alteración de los granitos de la zona de Ahillones. El volumen estimado es superior al millón de metros cúbicos.

- Jabres de Azuaga. Al norte de Azuaga, dentro del corredor de la autovía, se ha cartografiado una gran extensión de materiales pertenecientes a la formación 2.

- Jabres de La Coronada. En el entorno de la localidad de La Coronada se han cartografiado materiales ígneos que son susceptibles de ser explotados. En el Sur, zona por la que pasa el trazado, el volumen potencial de explotación puede alcanzar el millón y medio de metros cúbicos.

- Jabres de Fuente Obejuna. El trazado pasa por el Sur de Fuente Obejuna. En esta zona existen materiales ígneos. La zona de préstamo propuesta posee un volumen potencial de explotación que puede alcanzar los dos millones de metros cúbicos.

- Entre Fuente Obejuna y Peñarroya – Pueblonuevo se localizan rañas a lo largo de las inmediaciones de la autovía con una gran extensión. El volumen potencial explotable se estima que puede ser superior a los ocho millones de metros cúbicos.

7.12. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez analizados los datos de la geología y geotecnia de la zona de estudio, se ha realizado la cubicación del movimiento de tierras por cada alternativa.

Para el cálculo del movimiento de tierras (cubicaciones, perfiles transversales) se ha utilizado el programa TRAZADO 3. Este programa aplica el teorema de Papus-Guldin de modo que calcula las áreas de los perfiles transversales, realiza la semisuma de las áreas de perfiles consecutivos y multiplica por la distancia entre ellos medida en el eje.

Al tratarse de un Estudio Informativo, se considera con suficiente precisión la determinación del volumen de tierras total que supone la ejecución de las distintas alternativas a partir de la cubicación del tronco. Además, se ha estimado un movimiento de tierras orientativo por cada enlace diseñado.

los cuadros resumen de los resultados del estudio del movimiento de tierras son:

Alternativa C1. (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m^3)	Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
	Total Conexión con A-5			8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	9,185.575	9,185.575	112,970.15	217,697.87	217,697.87	561,192.83	778,890.70
3	Tronco autovía	9,185.575	60,915.426	51,729.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	60,915.426	62,649.525	1,734.099	48,954.81	188,312.74	188,312.74	602,566.74	790,879.48
5	Tronco autovía	62,649.525	69,751.575	7,102.050	172,072.14	472,761.19	472,761.19	1,501,975.12	1,974,736.31
6	Tronco autovía	69,751.575	77,834.575	8,083.000	158,789.40	407,652.22	407,652.22	523,327.97	930,980.19
7	Tronco autovía	77,834.575	78,585.638	751.063	18,325.54	0.00	0.00	293,013.34	293,013.34
8	Tronco autovía	78,585.638	82,364.411	3,778.773	64,196.42	17,698.45	17,698.45	303,030.69	320,729.14
9	Tronco autovía	82,364.411	84,285.162	1,920.751	33,110.97	0.00	0.00	231,975.06	231,975.06
10	Tronco autovía	84,285.162	102,948.510	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
11	Tronco autovía	102,948.510	120,527.320	17,578.810	326,322.46	635,665.38	635,665.38	895,135.69	1,530,801.07
12	Tronco autovía	120,527.320	200,786.959	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
	Total Tronco Autovía			200,786.959	3,942,308.70	9,533,194.40	9,533,194.40	16,466,973.96	26,000,168.36
	TOTAL			209,729.016	4,105,379.71	11,569,567.75	10,117,143.81	16,466,973.96	26,584,117.77

Alternativa C2 . (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m^3)	Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
	Total Conexión con A-5			8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	10,234.000	10,234.000	256,011.36	2,751,534.81	967,947.59	0.00	967,947.59
3	Tronco autovía	10,234.000	62,053.851	51,819.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	62,053.851	63,787.950	1,734.099	48,954.81	188,312.74	188,312.74	602,566.74	790,879.48
5	Tronco autovía	63,787.950	70,890.000	7,102.050	172,072.14	472,761.19	472,761.19	1,501,975.12	1,974,736.31
6	Tronco autovía	70,890.000	78,973.000	8,083.000	158,789.40	407,652.22	407,652.22	523,327.97	930,980.19
7	Tronco autovía	78,973.000	79,724.063	751.063	18,325.54	0.00	0.00	293,013.34	293,013.34
8	Tronco autovía	79,724.063	83,502.836	3,778.773	64,196.42	17,698.45	17,698.45	303,030.69	320,729.14
9	Tronco autovía	83,502.836	85,423.587	1,920.751	33,110.97	0.00	0.00	231,975.06	231,975.06
10	Tronco autovía	85,423.587	104,086.935	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
11	Tronco autovía	104,086.935	121,665.745	17,578.810	326,322.46	635,665.38	635,665.38	895,135.69	1,530,801.07
12	Tronco autovía	121,665.745	201,925.384	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
	Total			201,925.384	4,085,349.91	12,067,031.34	10,283,444.12	15,905,781.13	26,189,225.25
	TOTAL			210,867.441	4,248,420.92	14,103,404.68	10,867,393.52	15,905,781.13	26,773,174.65

Alternativa C3 . (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m³)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
Total Conexión con A-5				8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	10,234.000	10,234.000	256,011.36	2,751,534.81	967,947.59	0.00	967,947.59
3	Tronco autovía	10,234.000	62,053.851	51,819.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	62,053.851	63,787.950	1,734.099	48,954.81	188,312.74	188,312.74	602,566.74	790,879.48
5	Tronco autovía	63,787.950	81,280.827	17,492.877	338,363.91	311,334.12	311,334.12	2,019,138.20	2,330,472.32
6	Tronco autovía	81,280.827	99,944.175	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
7	Tronco autovía	99,944.175	117,522.985	17,578.810	326,322.46	635,665.38	635,665.38	895,135.69	1,530,801.07
8	Tronco autovía	117,522.985	197,782.624	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
Total				197,782.624	3,977,219.35	11,480,253.60	9,696,666.38	15,071,597.15	24,768,263.53
TOTAL				206,724.681	4,140,290.36	13,516,626.95	10,280,615.79	15,071,597.15	25,352,212.93

Alternativa C4 . (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m³)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
Total Conexión con A-5				8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	10,234.000	10,234.000	256,011.36	2,751,534.81	967,947.59	0.00	967,947.59
3	Tronco autovía	10,234.000	62,053.851	51,819.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	62,053.851	68,366.520	6,312.669	155,460.51	342,709.45	342,709.45	1,752,340.77	2,095,050.22
5	Tronco autovía	68,366.520	79,444.826	11,078.306	218,354.60	163,127.38	163,127.38	1,649,839.20	1,812,966.58
6	Tronco autovía	79,444.826	81,365.577	1,920.751	33,110.97	0.00	0.00	231,975.06	231,975.06
7	Tronco autovía	81,365.577	100,028.925	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
8	Tronco autovía	100,028.925	117,607.735	17,578.810	326,322.46	635,665.38	635,665.38	895,135.69	1,530,801.07
9	Tronco autovía	117,607.735	197,867.374	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
Total				197,867.374	3,996,826.72	11,486,443.57	9,702,856.35	16,084,047.24	25,786,903.59
TOTAL				206,809.431	4,159,897.73	13,522,816.91	10,286,805.75	16,084,047.24	26,370,852.99

Alternativa C5 . (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m^3)	Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
	Total Conexión con A-5			8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	10,234.000	10,234.000	256,011.36	2,751,534.81	967,947.59	0.00	967,947.59
3	Tronco autovía	10,234.000	62,053.851	51,819.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	62,053.851	68,366.520	6,312.669	155,460.51	342,709.45	342,709.45	1,752,340.77	2,095,050.22
5	Tronco autovía	68,366.520	76,020.854	7,654.334	151,535.98	192,703.31	192,703.31	942,173.88	1,134,877.19
6	Tronco autovía	76,020.854	79,799.627	3,778.773	64,196.42	17,698.45	17,698.45	303,030.69	320,729.14
7	Tronco autovía	79,799.627	81,720.378	1,920.751	33,110.97	0.00	0.00	231,975.06	231,975.06
8	Tronco autovía	81,720.378	100,383.726	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
9	Tronco autovía	100,383.726	117,962.536	17,578.810	326,322.46	635,665.38	635,665.38	895,135.69	1,530,801.07
10	Tronco autovía	117,962.536	198,222.175	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
Total				198,222.175	3,994,204.51	11,533,717.95	9,750,130.73	15,679,412.61	25,429,543.34
TOTAL				207,164.232	4,157,275.52	13,570,091.29	10,334,080.13	15,679,412.61	26,013,492.74

Alternativa C6 . (Fase B)

Tramo	Descripción	pk_i	pk_f	Longitud (m)	Movimiento de tierras				
					T. vegetal (m^3)	Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)		
							Traza	Préstamo	Total
1	Conexión con A-5								
	Circunvalacion de Badajoz	0.000	5,918.401	5,918.401	141,829.38	1,331,461.44	570,957.37	0.00	570,957.37
	Autovía A-5	0.000	3,023.656	3,023.656	21,241.63	704,911.90	12,992.03	0.00	12,992.03
	Total Conexión con A-5			8,942.057	163,071.01	2,036,373.34	583,949.40	0.00	583,949.40
2	Tronco autovía	0.000	10,234.000	10,234.000	256,011.36	2,751,534.81	967,947.59	0.00	967,947.59
3	Tronco autovía	10,234.000	62,053.851	51,819.851	1,043,561.36	2,818,685.49	2,818,685.49	4,039,976.83	6,858,662.32
4	Tronco autovía	62,053.851	63,787.950	1,734.099	48,954.81	188,312.74	188,312.74	602,566.74	790,879.48
5	Tronco autovía	63,787.950	70,890.000	7,102.050	172,072.14	472,761.19	472,761.19	1,501,975.12	1,974,736.31
6	Tronco autovía	70,890.000	78,973.000	8,083.000	158,789.40	407,652.22	407,652.22	523,327.97	930,980.19
7	Tronco autovía	78,973.000	79,724.063	751.063	18,325.54	0.00	0.00	293,013.34	293,013.34
8	Tronco autovía	79,724.063	83,502.836	3,778.773	64,196.42	17,698.45	17,698.45	303,030.69	320,729.14
9	Tronco autovía	83,502.836	85,423.587	1,920.751	33,110.97	0.00	0.00	231,975.06	231,975.06
10	Tronco autovía	85,423.587	104,086.935	18,663.348	359,337.51	471,710.32	471,710.32	1,986,291.87	2,458,002.19
11	Tronco autovía	104,086.935	124,618.900	20,531.965	482,426.35	1,819,748.86	1,819,748.86	2,716,654.25	4,536,403.10
12	Tronco autovía	124,618.900	204,878.539	80,259.639	1,604,667.94	4,303,010.74	4,303,010.74	5,528,487.82	9,831,498.56
Total				204,878.539	4,241,453.80	13,251,114.82	11,467,527.60	17,727,299.69	29,194,827.28
TOTAL				213,820.596	4,404,524.81	15,287,488.16	12,051,477.00	17,727,299.69	29,778,776.68

7.13. TIPOLOGIA ESTRUCTURAL Y TUNELES

Se han analizaron las tipologías que se proponen para resolver las estructuras necesarias para la futura autovía Badajoz – Granada en el tramo Badajoz - Espiel.

Los casos considerados son los siguientes:

- Paso superior de carretera sobre autovía
- Paso inferior de carretera bajo autovía

- Paso superior de camino sobre autovía
- Paso inferior de camino bajo autovía
- Paso inferior de ferrocarril bajo autovía
- Viaducto

7.13.1. PASO SUPERIOR DE CARRETERA SOBRE AUTOVÍA

Los pasos superiores de carretera sobre autovía están fuertemente condicionados por la plataforma de la autovía, con una mediana de 10 metros, lo que favorece la configuración de pasos con un número de vanos par con pila en el centro de la mediana.

Dependiendo de los condicionantes geométricos de cada caso, se podría analizar si la solución más económica es una de dos o de cuatro vanos. Para este estudio se considera una solución común para todos los casos, que consiste en una estructura de cuatro vanos.

Para el ancho del tablero se ha considerado el ancho de calzada de un ramal bidireccional, con sendos pretiles en los extremos.

El paso superior está constituido finalmente por cuatro vanos hiperestáticos de 22,00 m de luz principal y vanos de acceso de 14,00 m obteniendo una longitud total de tablero de 72,00 m.

El tablero está formado por una losa de hormigón pretensado “in situ” de canto constante de 1,0 m. El ancho del tablero contiene dos carriles de 3,50 m, dos arcenes de 2,50 m y un espacio reservado para las barreras. El ancho inferior de la losa es también constante de 9,0 m. Además, la sección tiene unos voladizos laterales de 2,10 m. Con esta configuración se obtiene un ancho total de 13,20 m. La superficie total del puente resulta de 950 m^2.

El tablero se apoya en tres pilas, situadas en la mediana de la autovía y previas a la berma de la autovía, formadas por dos fustes cilíndricos de 1,00 metro de diámetro, separados 6 metros. De acuerdo con la información geotécnica disponible, la cimentación podría ser directa en la inmensa mayoría de las estructuras.

En los extremos, el tablero se apoya en dos estribos convencionales cerrados.

7.13.2. PASO INFERIOR DE CARRETERA BAJO AUTOVÍA

Para los pasos inferiores de carretera bajo autovía se plantea una solución con tableros separados, debido al ancho de la mediana, de 10 metros. Se deja así una “ventana” libre entre las dos calzadas que minimiza la superficie de tablero.

El obstáculo a salvar favorece una configuración de pasos con un número impar de vanos, uno centrado y, si fuera necesario, dos vanos laterales simétricos.

En este caso son preferibles las soluciones prefabricadas para que puedan construirse con una mínima afección a la carretera sobre la que se construyen.

Se propone una solución de un vano isostático con vigas prefabricadas sobre cargaderos apoyados en muros de tierra armada.

Cada calzada consta de un tablero formado por dos vigas artesas de 1,50 m de canto separadas 5,85 m. Sobre ellas la losa que soporta el tráfico rodado de 0,25 m de espesor tiene voladizos de 1,70 m configurando así el ancho de 11,70 m por calzada.

Los extremos de cada artesa se apoyan en sendos cargaderos que, a su vez, descansan en macizos de suelo reforzado.

Se considera una luz de 30 metros para todos los casos, que puede acomodar vías que crucen la autovía con un cierto esviaje.

7.13.3. PASO SUPERIOR DE CAMINO SOBRE AUTOVÍA

Para los pasos superiores de camino sobre autovía se propone una solución similar a la indicada para los pasos superiores de carretera, puesto que los condicionantes son similares.

Los pasos superiores de camino están formados por una plataforma de 9,20 metros que incluye dos carriles de 3,50 m de ancho, dos arcenes de 0,50 m y 0,60 m a cada lado para las barreras de contención de vehículos.

En cuanto al número de vanos, se mantiene la configuración de cuatro vanos, aunque dependiendo de los condicionantes geométricos, especialmente si la autovía va en desmonte, podría resultar más adecuada una solución de dos vanos.

Dado el menor ancho del tablero, se propone sustituir los dos fustes circulares por pila por una única pila apantallada que recoja los dos apoyos de la losa.

7.13.4. PASO INFERIOR DE CAMINO BAJO AUTOVÍA

Los pasos inferiores de camino presentan una anchura interior de 9,00 m que permite alojar el ancho de su plataforma y las cunetas laterales adyacentes. El gálibo vertical mínimo es de 5,00 m.

Las soluciones más económicas para luces pequeñas (hasta 12,0 m) son las soluciones tipo marco o pórtico de hormigón armado "in situ" con apoyo directo sobre el terreno. Se opta por la solución tipo marco, puesto que se desconoce la montera de tierras en cada caso.

7.13.5. PASO INFERIOR DE FERROCARRIL BAJO AUTOVÍA

La diferencia fundamental entre los pasos de ferrocarril con respecto de los de carretera o camino es generalmente el mayor esviaje, al no ser posible un cambio de trazado del ferrocarril. También se considera un ancho ligeramente mayor para dar cabida a las pantallas antivandálicas que protegen la vía de caídas de objetos. (tablero de 12.5 m de ancho)

La normativa NAP 2-0-0.4 de ADIF para pasos superiores sugiere el uso de tableros con vigas artesa para respetar el tráfico ferroviario. En general son preferibles los estribos cerrados cimentados sobre terreno natural.

Se propone, por tanto, una variación de la propuesta para pasos inferiores de carretera, pero de tres vanos en vez de uno para evitar el efecto túnel y facilitar la adaptación de la estructura al esviaje entre ambas infraestructuras.

7.13.6. VIADUCTO

Para los viaductos se propone una solución con tableros de vigas prefabricadas de hormigón en doble T, de hormigón pretensado, adaptadas a luces de vano en el rango de 18 a 45 metros. En general, se supondrán vanos de 30 metros de luz.

Esta es, en general, la solución más económica y versátil, aplicable a lo largo de toda la traza, ya que las pilas de los viaductos no son de gran altura.

En cuanto a las pilas, hasta 15 metros lo más económico resultan pilas de varios fustes cilíndricos con dintel, el tablero tiene un ancho de 11.7 m.

7.13.7. MODIFICACIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTES

La nueva autovía discurre parcialmente por las variantes de La Albuera y Santa Marta, en los que se van a modificar algunos de los pasos superiores existentes para dar cabida a las dos calzadas de la autovía.

En el Apéndice 2 se incluyen los planos correspondientes a las propuestas desarrolladas en este capítulo.

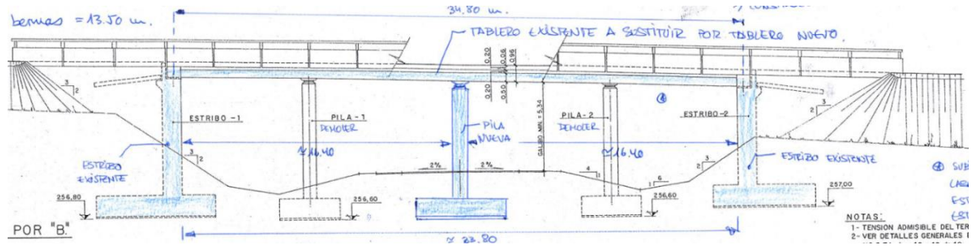
7.13.7.1. Variante de la Albuera

En la variante de La Albuera, la estructura situada donde el PS 016.9 consta de tres vanos. Para albergar las dos calzadas de la nueva autovía es necesario demoler el tablero y las dos pilas existentes, y ejecutar un nuevo tablero de dos vanos, con una pila en la mediana de la autovía. Habrá que comprobar si es necesario realizar algún recalce o refuerzo de los estribos para adaptarlos al incremento de cargas por haber incrementado las luces.



Fuente TYPSA

. Paso superior existente en la variante de La Albuera, en el emplazamiento del PS 016.9



. Modificación de la estructura de la variante de La Albuera

7.13.7.2. Variante de Santa Marta

Por otra parte, en la variante de Santa Marta existen dos pasos superiores, el PS 038.0 y el PS 039.4, de tres vanos, bajo los que ahora discurre la carretera N-432 por el vano central. Se va a modificar la carretera existente para que sea una de las calzadas de la nueva autovía, mientras que la segunda calzada se desplazará a uno de los vanos laterales. Es previsible que pare ello sea necesario modificar uno de los estribos existentes y bajar su cota de cimentación, para asegurarse de que queda por debajo de la nueva autovía.



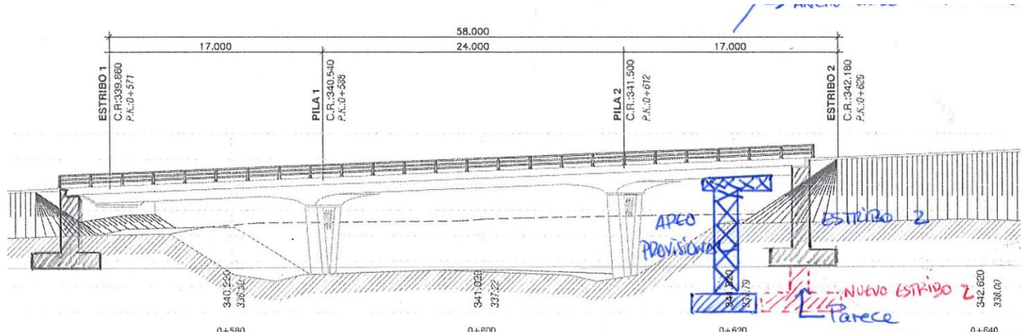
Fuente TYPSA

. Paso superior existente en la variante de Santa Marta, en el emplazamiento del PS 038.0



Fuente TYPSA

. Paso superior existente en la variante de Santa Marta, en el emplazamiento del PS 039.4



. Modificación de las estructuras de la variante de Santa Marta

7.13.8. CUADRO-RESUMEN

Estructura	Tipología	Dimensiones	Coste unitario
Paso superior de carretera	Cuatro vanos (14+22+22+14) con losa maciza de canto constante pretensada.	Longitud total = 72,00 m Ancho = 13,20 m	475.000 € (500 €/m^2)
Paso inferior de carretera	Un vano de 30m de luz con vigas artesa prefabricadas sobre cargaderos y muros de suelo reforzado	Longitud total = 30 m Ancho = 2 x 11,70 m	525.000 € (750 €/m^2)
Paso superior de camino	Cuatro vanos (14+22+22+14) con losa maciza de canto constante pretensada.	Longitud total = 72,00 m Ancho = 9,20 m	330.000 € (500 €/m^2)
Paso inferior de camino	Marco de hormigón in situ de 9 m de ancho libre y 5 m de gálibo.	Longitud total = 40 m Ancho = 10,40 m	435.000 € (1.050 €/m^2)
Paso inferior de ferrocarril	Tres vanos de (16+25+16) con vigas artesa prefabricadas y estribos cerrados	Longitud total = 57 m Ancho = 2 x 12,50 m	1.000.000 € (700 €/m^2)

Estructura	Tipología	Dimensiones	Coste unitario
Viaductos	Vanos de 30 m con vigas prefabricadas doble T de hormigón pretensado	Ancho = 2 x 11,70 m	600 €/m^2

Además de las estructuras tipo, también se han analizado las modificaciones necesarias para adaptar algunas estructuras existentes a la nueva autovía, sin tener que sustituirlas por completo.

7.14. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Se ha procurado mantener coordinación con organismos públicos y resto de Entidades y Organismos que pudieran verse afectado o que puedan aportar datos de interés a la redacción del estudio.

Atendiendo a estas instrucciones se han establecido los correspondientes contactos no solamente con los Organismos mencionados, sino con las compañías propietarias de servicios que pudieran resultar afectados por las futuras obras.

7.14.1. CONSULTAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y A LAS PERSONAS INTERESADAS. ART. 36 Y 37, LEY 21/20013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se incluyen en este anejo los escritos registrados y enviados a las diferentes Administraciones con las que se ha procedido a reunirse tanto el equipo redactor y el director de contrato, como solo el director de contrato.

Se han mantenido reuniones con casi todos los organismos y se han tenido en cuenta sus observaciones, así como se han incluido en los planos de planta todos los condicionantes o datos facilitados.

Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Se mantuvo reunión con técnicos de la Confederación en Badajoz, solicitado información sobre las instalaciones o servicios que pudieran verse afectados por las futuras obras, así como posibles recomendaciones para el cálculo de la hidrología y el drenaje del estudio.

EL principal condicionante que veían en los trazados era en el Rio Rivillas. Ya había habido problemas muy importantes en 1997, por lo que solicitaron la no afección con el trazado a la zona de flujo preferente en la alternativa C1.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

Se les enviaron los planos de la cuenca del Guadalquivir, no obstante, no se ha obtenido respuesta. El escrito enviado figura en el apéndice 1.

Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental

Además del escrito remitido, se mantuvo reunión presencial en Fuente de Cantos con el jefe de Demarcación y otros técnicos con el fin de coordinar los enlaces de la autovía A-81 con las distintas carreteras de la zona andaluza.

Diputación provincial de Badajoz

Se envió escrito.

Diputación provincial de Córdoba

Además del escrito remitido a la diputación, se mantuvo reunión y se facilitaron los nuevos nombres de las carreteras.

Junta de Extremadura

Dirección General de movilidad

El primer contacto mantenido con la Dirección general fue por parte del director de contrato, posteriormente se mantuvo reunión presencial con el director y los técnicos en Mérida. Se han ido coordinando los datos facilitados por esta Dirección con los trazados encajados.

Dirección General de sostenibilidad

Se han mantenido varias reuniones presenciales en Mérida con el director y diferentes técnicos.

Junta de Andalucia

Servicio de protección ambiental

Se han mantenido varias reuniones on line con el director y diferentes técnicos

Dirección General de Infraestructuras

Se ha mantenido reunión on line con el director y diferentes técnicos

ayuntamiento de Badajoz

Se ha mantenido reunión presencial con el Arquitecto jefe con el fin de coordinar las distintas actuaciones del Ayuntamiento en la zona más exterior del municipio.

7.15. EXPROPIACIONES Y REPOSICIONES

En esta fase se realiza una valoración previa sobre las parcelas y la clasificación de los bienes o derecho a expropiar según cada alternativa con el fin de disponer de una variable más en el análisis multicriterio del estudio informativo. Se tiene así una base sobre la que realizar el futuro anejo de Expropiaciones, Ocupaciones Temporales e Indemnizaciones del proyecto de construcción de "AUTOVÍA BADAJOZ-CÓRDOBA-GRANADA. TRAMO: BADAJOZ-ESPIEL

De acuerdo con el trazado de cada alternativa y las franjas de ocupación calculadas en base a los criterios descritos, y a partir de los mapas de aprovechamientos y cultivos recopilados para el estudio, se obtienen los siguientes resultados:

	EXPROPIACIÓN (m²)					
USO	Alternativa C1	Alternativa C2	Alternativa C3	Alternativa C4	Alternativa C5	Alternativa C6
Asentamiento agrícola y huerta	27.467	12.366	13.851	15.170	26.094	12.366
Bosque de frondosas	947.656	955.487	955.487	955.487	955.487	955.487
Combinación de cultivos	308.126	245.345	102.207	100.283	141.511	245.345
Combinación de cultivos con vegetación	598.850	692.933	686.965	686.965	687.224	764.797
Combinación de cultivos leñosos	79.919	79.919	89.599	100.981	21.672	79.919
Combinación de vegetación	1.149.160	1.357.035	1.362.429	1.422.381	1.393.827	1.348.510
Cultivo herbáceo	7.284.517	7.113.604	7.419.637	7.377.947	7.440.865	7.189.641
Frutal no cítrico	49.660	43.809	78.613	43.809	43.809	43.809
Industrial					1.340	
Instalación agrícola y/o ganadera	377				2.504	
Infraestructura de suministro						23.703
Lámina de agua artificial	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477	1.477
Matorral	134.344	57.020	57.020	57.020	57.020	57.020
Olivar	1.179.153	1.137.580	941.042	1.011.075	943.529	1.484.041
Pastizal o herbazal	718.346	919.737	911.456	948.314	930.424	869.977
Red viaria o ferroviaria	784.425	784.425	389.377	401.825	513.360	781.395
Servicio dotacional			981			
Suelo desnudo	96.464	96.464	96.464	96.464	96.464	91.496
Viñedo	708.552	782.029	802.024	741.966	722.652	782.029

Por otra parte, se ha reflejado, las superficies de expropiación debidas a las alternativas de trazado de la circunvalación C4 y C5 y a la parte correspondiente a la autovía A-5.

	EXPROPIACIÓN (m²)		
USO	CONEXIÓN A-5. ALT.1	CONEXIÓN A-5. ALT.2	A-5
Combinación de cultivos con vegetación	223.015	97.939	2.628
Combinación de vegetación	95.818	184.358	
Discontinuo			114
Cultivo herbáceo	174	170	
Ensanche	11.925	12.003	16.723
Olivar	35.052	20.007	
Pastizal o herbazal	103.331	129.140	109.249
Red viaria o ferroviaria	2.588	2.604	62.203
Servicio dotacional			119
Suelo desnudo			2.601
Viñedo	129	127	

7.16. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

En este estudio se identifican y evalúan los efectos previsibles sobre recursos naturales y culturales cuando exista una clara relación causa / efecto en modo, tiempo y espacio, imputable a las actividades relacionadas de un modo directo o indirecto con la construcción y explotación de la autovía.

El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a cuyas prescripciones se adapta el presente estudio de impacto.

La identificación de impactos sigue una secuencia que va desde los aspectos más genéricos, hasta los más concretos. La identificación genérica de los impactos asociados a la construcción y explotación de una autovía se refleja en la correspondiente "matriz de identificación de impactos", en la que se señalan las acciones de proyecto causantes de impacto y los factores del medio afectados por las mismas.

Posteriormente, se particularizarán los impactos concretos para los trazados proyectados y los elementos ambientales realmente presentes en su zona de afección directa e indirecta

7.16.1. FACTORES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTADOS

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican a continuación:

- Calidad del aire y cambio climático
- Calidad lumínica
- Confort sonoro
- Geología y geomorfología
- Hidrología e hidrogeología
- Vegetación
- Fauna
- Espacios naturales de interés y Red Natura 2000
- Planeamiento urbanístico
- Patrimonio cultural
- Vías pecuarias
- Montes UP
- Paisaje
- Población
- Recursos naturales
- Generación de residuos

7.16.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO

La realización del proyecto objeto del presente estudio generará unos efectos ambientales, que de un modo genérico serán los que se describen a continuación:

7.16.2.1. Actividades del proyecto que generarán efectos ambientales durante la fase de obra

- Desbroce y tala. Movimiento de tierras

- Afecta de forma directa a las formaciones de vegetación.
- Especies y comunidades faunísticas. Como consecuencia de la destrucción de la vegetación y del movimiento de tierras, se destruye a su vez el biotopo de especies faunísticas.
- La actividad de desbroce y tala puede tener incidencia sobre el patrimonio cultural, fundamentalmente etnológico, pudiéndose destruir restos.
- Desplazamiento temporal de especies y alteraciones de sus ciclos biológicos.
- Como consecuencia de los movimientos de tierra se genera un volumen de polvo que puede incidir en la pérdida de productividad de explotaciones agrícolas y en molestias a la población.
- Alteración paisajística mediante la intrusión de un volumen que puede transformar las características que definen la calidad del paisaje en cuestión.
- Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes.
- Visualización externa desde núcleos de población, puntos de interés sociocultural, de ocio y recreo, y desde otras infraestructuras.
- Alteración de bienes de interés cultural (histórico artístico, etnológico, arqueológico o paleontológico), especialmente relevante en el caso de desmontes.
- El movimiento de tierras implica molestias acústicas a la población.

- Áreas de préstamos

Los efectos ambientales ocasionados por la ubicación de préstamos (si bien se insiste en que siempre que sea factible deberán proceder de explotaciones activas) pueden manifestarse de distintas maneras:

- Desplazamiento temporal de especies y alteraciones en sus ciclos biológicos, especialmente en la época de reproducción y cría por intrusión de maquinaria, vehículos, etc.
- Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes
- Destrucción de formaciones de vegetación y biotopos.
- Ocupación o interrupción de vías pecuarias
- Ocupación de montes y pérdida de su utilidad, especialmente relevante en el caso de montes públicos o de utilidad pública.
- Alteración paisajística mediante la intrusión de un volumen que puede transformar las características que definen la calidad del paisaje en cuestión
- Visualización externa desde núcleos de población, puntos de interés sociocultural, de ocio y recreo, y desde infraestructuras viarias
- Destrucción de bienes de interés cultural (histórico-artístico, etnológico, arqueológico y/o paleontológico).
- Deterioro de las características que definen el suelo protegido en el planeamiento urbanístico como consecuencia de la intrusión de una infraestructura viaria.

- Molestias a la población por el ruido de maquinaria y vehículos de obra, así como por el polvo generado.
- Riesgo de contaminación de aguas y suelos por sustancias procedentes del vertido.
- El movimiento de tierras implica molestias acústicas a la población.

- Instalaciones auxiliares

Sus efectos ambientales pueden manifestarse:

- Desplazamiento temporal de especies y alteraciones en sus ciclos biológicos, especialmente en la época de reproducción y cría.
- Destrucción de formaciones de vegetación y biotopos.
- Ocupación de suelo agrícola.
- Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes.
- Ocupación o interrupción de vías pecuarias
- Ocupación de montes y pérdida de su utilidad, especialmente relevante en el caso de montes públicos o de utilidad pública.
- Alteración paisajística mediante la intrusión de un volumen que puede transformar las características que definen la calidad del paisaje en cuestión
- Visualización externa desde núcleos de población, puntos de interés sociocultural, de ocio y recreo, y desde infraestructuras viarias.
- Las instalaciones auxiliares provocarán un deterioro del confort sonoro.
- Molestias a la población por el ruido de las plantas de trabajo, así como por el polvo generado por la planta de machaqueo y otras instalaciones auxiliares, en el caso de que existieran, cuyos efectos podrían ser importantes también sobre explotaciones agrícolas.
- Generación de residuos tóxicos y peligrosos (aceites usados por la maquinaria y vehículos de obra), de envases de productos tóxicos y peligrosos, que será necesario tratar con el fin de evitar la contaminación de aguas y del suelo.
- Destrucción de yacimientos o áreas de interés arqueológico y/o paleontológico.

- Viario de obra. Tráfico de maquinaria y vehículos de obra

Sus efectos ambientales pueden manifestarse:

- Desplazamiento temporal de especies y alteraciones en sus ciclos biológicos, especialmente en la época de reproducción y cría.
- Destrucción de formaciones de vegetación y biotopos.
- Ocupación de suelo agrícola.
- Ocupación o interrupción de vías pecuarias
- Ocupación de montes y pérdida de su utilidad, especialmente relevante en el caso de montes públicos o de utilidad pública.
- Alteración paisajística mediante la intrusión de una infraestructura que puede transformar las características que definen la calidad del paisaje en cuestión
- Visualización externa desde núcleos de población, puntos de interés sociocultural, de ocio y recreo, y desde infraestructuras viarias.
- Molestias a la población por el ruido del tráfico y el polvo generado.
- Destrucción de yacimientos o áreas de interés arqueológico y/o paleontológico.

7.16.2.2. Efectos ambientales ocasionados durante la fase de funcionamiento o explotación

El funcionamiento de una autovía ocasionará efectos sobre los recursos naturales y socioculturales como consecuencia de la ocupación del terreno, de la intrusión visual, del efecto barrera de la propia infraestructura y como consecuencia del tráfico rodado.

De forma genérica los efectos ambientales que puede ocasionar la puesta en funcionamiento de la línea ferroviaria objeto del presente estudio son:

- Ocupación del terreno

Como consecuencia de la ocupación de la autovía se pueden ocasionar los siguientes efectos ambientales:

- Desplazamiento de las poblaciones faunísticas, de sus áreas de refugio, campeo, reproducción y cría como consecuencia de la ocupación, presencia y actividad de funcionamiento.
- Fragmentación de poblaciones y creación de un efecto barrera que dificulte los movimientos a un lado y otro de la autovía, imposibilitando el intercambio genético o la expansión hacia territorios utilizados de un modo periódico o esporádico como área de campeo.
- Transformación de los usos previstos en normativas aplicables sobre el territorio en cuestión (planes de ordenación de recursos naturales, planes rectores de uso y gestión, planes de ordenación del medio físico, planes de recuperación de especies, etc.),
- Ocupación de suelo agrícola.
- Ocupación o interrupción de vías pecuarias.

- Ocupación de montes y pérdida de su utilidad, especialmente relevante en el caso de montes públicos o de utilidad pública.
- Intrusión visual de la propia infraestructura

Una vez en funcionamiento los taludes generados pueden ocasionar los siguientes efectos ambientales:

- Alteración paisajística mediante la intrusión de un volumen que puede transformar las características que definen la calidad del paisaje en cuestión.
- Visualización externa desde núcleos de población, puntos de interés sociocultural, de ocio y recreo, y desde otras infraestructuras.
- Efecto barrera

Como consecuencia de los taludes generados se ocasionará un efecto barrera cuyas consecuencias pueden ser:

- Efecto barrera para determinadas especies faunísticas que habiten en la zona, fragmentación de poblaciones y dificultad para los movimientos a un lado y otro de la autovía, imposibilitando el intercambio genético o la expansión hacia territorios utilizados de un modo periódico o esporádico como área de campeo.
- Creación de un efecto barrera al crecimiento urbanístico y desarrollo de suelo residencial, especialmente en aquellos casos en los que ya estuviera previsto dicho crecimiento, así como dificultad de la permeabilidad territorial entre núcleos de población, zonas que pudieran quedar a un lado y otro de la línea férrea.
- Creación de un efecto barrera que dificulte el drenaje de los cauces, si bien este aspecto es considerado en el Anejo de Hidrología y Drenaje mediante la aplicación de los criterios impuestos por la normativa legal relativa al cálculo de caudales de avenida y diseño de obras.
- Tráfico

El tráfico rodado en la fase de explotación ocasionará los efectos siguientes:

- Colisión o atropello de especies de fauna.
- Emisión de contaminantes.
- Alteración del confort sonoro en los núcleos urbanos próximos al eje como consecuencia del tráfico.

Como resultado de la evaluación y valoración de impactos realizados, se puede decir que las alternativas estudiadas presentan efectos similares sobre prácticamente la totalidad de todos los aspectos ambientales considerados. La leyenda de las tablas es la siguiente:

CALIFICACIÓN DE IMPACTOS	
COMPATIBLE	C
MODERADO	M
EVERO	S
CRÍTICO	CR
Impacto no cuantificable o inexistente	-
Impacto de carácter positivo	+

Leyenda de la calificación de impactos

FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Elementos	ALTERNATIVAS								
	C 0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Alt 1	Alt 2
Calidad del aire y cambio climático	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Calidad lumínica	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Confort sonoro	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Geología y geomorfología	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Geología y geomorfología. LIG	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	C	C
Edafología	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Hidrología	-	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1
Hidrogeología	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Vegetación	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Fauna	-	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-1
Hábitat de Interés Comunitario	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Espacios naturales de interés y Red Natura 2000	-	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-1	-5
Planeamiento urbanístico	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrimonio cultural	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-	-
Vías pecuarias	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Montes UP	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-	-
Paisaje	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Población	-	1	1	1	1	1	1	1	1
Recursos naturales	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Generación de residuos	-	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Resumen de impactos en fase de construcción

FASE DE EXPLOTACIÓN									
Elementos	ALTERNATIVAS								
	C 0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Alt 1	Alt 2
Calidad del aire y cambio climático		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Calidad lumínica	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Confort sonoro	-5	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Geología y geomorfología		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Geología y geomorfología. LIG		-	-	-	-	-	-	-	-
Edafología		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Hidrología	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Hidrogeología		-	-	-	-	-	-	-	-
Vegetación		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Fauna	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Hábitat de Interés Comunitario		-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Espacios naturales de interés y Red Natura 2000	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5
Planeamiento urbanístico		-3	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-5
Patrimonio cultural		-	-	-	-	-	-	-	-
Vías pecuarias	-5	-	-	-	-	-	-	-	-
Montes UP		-	-	-	-	-	-	-	-
Paisaje		-	-	-	-	-	-	-	-
Población		1	1	1	1	1	1	1	1
Recursos naturales		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Generación de residuos		-	-	-	-	-	-	-	-

Resumen de impactos en fase de explotación

Como se puede observar en las tablas anteriores ninguna de las alternativas presenta impactos críticos que obligarán a modificar los trazados analizados. Los impactos en su mayoría son compatibles y moderados. Los únicos impactos valorados como Severo son los vinculados a la afección que produce la Alternativa 2 sobre el espacio RENPEX, Parque Periurbano y de Ocio "Tres Arroyos ya que el traza discurre por el centro de dicho espacio.

		ALTERNATIVAS							
	C 0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Alt 1	Alt 2
Fase de construcción	*	-43	-41	-41	-41	-41	-37	-30	-32
Fase de explotación	- 22	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-19	-27
Impacto global	-	-64	-62	-62	-62	-62	-58	-49	-59

7.16.3. IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Se señalan a continuación aquellos impactos sinérgicos cuya relevancia se ha considerado a la hora de establecer las medidas preventivas y correctoras. Recordemos la definición de efecto sinérgico de la Ley 21/2013 (conceptos técnicos recogidos en el Anexo VI) que es "aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente".

El trazado de las alternativas del presente estudio informativo aprovecha el trazado de las variantes proyectadas y/o construidas, como ocurre en Santa Marta, La Albuera y Zafra. El resto de las infraestructuras, autovías en este caso, que se proyectan en el territorio o que ya están en funcionamiento (como la A-66) presentan una disposición perpendicular u oblicua al trazado de la futura A-81. Será el entorno de Zafra, futuro nudo de comunicaciones, donde podrían existir efectos sinérgicos significativos al confluir la actual A-66 y las futuras autovías EX-A3, A-83 y A-81. Las infraestructuras de esta zona deberán dotarse de medidas de permeabilidad para la fauna.

Finalmente, se identificó una zona con necesidad de aumentar la permeabilidad transversal para facilitar el paso de fauna y no disminuir la conectividad, disminuyendo al mismo tiempo la siniestralidad relacionada con fauna silvestre, que es el tramo entre Ahillones, Berlanga y Azuaga. Este tramo coincide tangencialmente en uno de sus extremos con un área de interés para el lince ibérico. Por tanto, las medidas habituales de permeabilización se han potenciado con el sobredimensionamiento de obras de drenaje con marcos de luz apta para el paso de mamíferos y se han adecuado los pasos de reposición de caminos para su uso como paso de fauna.

7.17. IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA EN LA SEGURIDAD VIAL

La presente evaluación del impacto de la nueva Autovía en la seguridad vial se desarrollará según las directrices establecidas en la Orden Circular 30/2012 de la Dirección General de Carreteras "Directrices del procedimiento para la realización de evaluaciones de impacto de las infraestructuras viarias en la seguridad en la Red de Carreteras del Estado", dando así cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 14.1 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

La metodología de cálculo figura en el anejo nº 14.

Las puntuaciones que se han obtenido para cada uno de los criterios que conforman el análisis de la seguridad vial se muestra en la siguiente tabla:

ALTERNATIVAS	TRAMOS EN SOMBRA	CALIDAD DEL TRAZADO	OBSTACULOS LATERALES	DISTANCIA ENTRE ENLACES	Total ponderado
0	7,53	1,228	9,92	0,00	4,85
1	2,95	6,698	2,35	9,50	7,10
2	0,69	6,821	2,17	9,53	6,65
3	0,34	7,765	3,06	9,40	7,07
4	0,30	7,476	2,90	9,45	6,95
5	2,56	8,158	2,96	9,52	7,66
6	2,80	6,953	2,24	9,39	7,07

A la vista de las ponderaciones obtenidas todas las alternativas tienen unos valores muy parecidos sin destacar ninguna con grandes valores.

Como resultado de la presente evaluación de impacto de las infraestructuras viarias en la seguridad, se puede concluir que cualquiera de las alternativas estudiadas para conectar Badajoz y Espiel, mejora la seguridad vial del conjunto respecto a la opción de no desarrollar ninguna alternativa, siendo muy similares sus valores, quedando como peor valorada la C2 y la C6 fundamentalmente por discurrir por la A-66 de forma que su longitud es mayor.

7.18. ITS

Una determinada vía, en este caso tipo Autovía, podrá o deberá disponer de uno o varios sistemas, cuya misión será por lo general dar servicio a una serie de funciones de interés público: el control del tráfico y la gestión de la seguridad viaria, la seguridad en condiciones especiales, la conservación y el control del estado físico de la carretera; la gestión de los ingresos y pagos que quepa realizar en función de su uso; y la gestión ambiental de la vía, especialmente de algunas de sus externalidades.

La clasificación de los ITS se ajustará a la tipología de referencia siguiente, que sigue una división en dos niveles: dominio (general) y función (específica) ITS.

- GV: Explotación y gestión vial en general
- Gestión ordinaria de la vialidad
- Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas
- Respuesta frente a accidentes y auxilio en ruta
- SE: Seguridad en condiciones especiales
- Ayuda a la vialidad invernal
- Control integral de la seguridad en túneles
- Aparcamiento seguro para vehículos comerciales
- CC: Conservación y control del estado de la carretera
- Control del estado físico de calzada y plataforma
- Control del estado físico de túneles y estructuras
- Control del estado físico de desmontes y terraplenes
- GP: Gestión de peaje o Peaje electrónico y otras modalidades de pago o Peaje en sombra
- GA: Gestión ambiental o Control del ruido o Control de emisiones

Se han establecido los siguientes criterios de implantación de instalaciones:

TIPO ITS	SUBTIPO	OBSERVACIONES
SISTEMA CCTV	Cámara	2 por cada intersección de carreteras/por tramo/5 km
SISTEMA DE DETECCIÓN DE AFORO VEHICULAR (ETD)	Sensores de aforos	1 por cada sentido (menos de 10 km)
SISTEMA SEVAC-ESTACIÓN	Multisensor climatológico	1SEVAC por tramo
METEOROLÍGICA	Sonómetro	1 por cada tramo de 25 km
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA (pmv)	Panel banderola	Al menos uno por cada sentido y salidas especiales
ENERGÍA ITS	Suministro e instalación de SAI	I por cada ERU
	Suministro e instalación acometidas eléctricas para ITS	1 por cada agrupación de elementos ITS
ERU´S	Gabinete inteligente remoto	1 por cada agrupación de elementos ITS en Pk similar
COMUNICACIONES	Comunicaciones remotas	1 por cada tramo (hasta 75 km)
PROYECTO	Proyectos constructivo	1 por cada tramo (hasta 75 km)

7.19. PRESUPUESTO

Para llevar a cabo la valoración económica de las actuaciones se ha procedido en primer lugar a seleccionar una base de macroprecios que permita estimar el coste de los distintos elementos proyectados, teniendo en cuenta el nivel de detalle al que se trabaja en un Estudio Informativo. Esta base esta basada en macroprecios obtenidos en diferentes proyectos realizados para el MITMA, a su vez basados en la Orden Circular 37/2016 base de precios.

Una vez conformada la base de precios, se ha procedido a medir las diferentes unidades que componen el presupuesto, y a partir del producto de mediciones por precios de las unidades se ha obtenido el presupuesto de cada una de las alternativas objeto del Estudio Informativo. En los siguientes epígrafes se explica la estructura del presupuesto, los precios unitarios considerados, los criterios de medición empleados, y finalmente se presentan los presupuestos obtenidos en unos cuadros resumen. Para comprobar con mayor detalle los distintos elementos que componen el presupuesto se remite a los apéndices, donde se presenta de forma extensa esta información.

Se resumen los presupuestos en este cuadro:

ALTERNATIVA C1	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 9+185,575	74.887.149,00
PK 9+185,575 A PK 60+915,426	165.469.260,66
PK 60+915,426 A PK 62+649,525	7.989.509,53
PK 62+649,525 A PK 69+751,575	25.539.949,43
PK 69+751,575 A PK 77+834,575	21.752.470,06
PK 77+834,575 A PK 78+585,638	3.984.770,43
PK 78+585,638 A PK 82+364,411	7.617.546,41
PK 82+364,411 A PK 84+285,162	4.224.797,90
PK 84+285,162 A PK 102+948,510	53.399.008,40
PK 102+948,510 A PK 120+527,320	48.273.938,14
PK 120+527,320 A PK 200+786,959	238.271.529,58
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	515.213,72
SEGURIDAD Y SALUD	1.030.427,44
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**688.497.269,24**
GG 13%PEM	89.504.645,00
BI 6%PEM	41.309.836,15
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**819.311.750,40**
IVA 21%	172.055.467,58
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**991.367.217,98**
Valoración de expropiaciones	9.175.790,75
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	10.327.459,04
Programa de vigilancia Ambiental	344.248.634,62
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.355.119.102,39**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	13.769.945,38
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	27.539.890,77
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.224.373.470,96**

ALTERNATIVA C2	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 10+234,000	33.768.288,15
PK 10+234,000 A PK 62+053,851	165.623.083,41
PK 62+053,851 A PK 63+787,950	8.373.651,39
PK 63+787,950 A PK 70+890,000	25.539.949,43
PK 70+890,000 A PK 78+973,000	21.752.470,06
PK 78+973,000 A PK 79+724,063	3.984.770,43
PK 79+724,063 A PK 83+502,836	7.617.546,41
PK 83+502,836 A PK 85+423,587	4.224.569,90
PK 85+423,587 A PK 104+086,935	53.399.008,40
PK 104+086,935 A PK 121+665,745	48.511.038,14
PK 121+665,745 A PK 201+925,384	238.271.529,58
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	484.955,70
SEGURIDAD Y SALUD	969.911,41
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**648.062.470,95**
GG 13%PEM	84.248.121,22
BI 6%PEM	38.883.748,26
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**771.194.340,43**
IVA 21%	161.950.811,49
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**933.145.151,92**
Valoración de expropiaciones	9.164.696,72
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	9.720.937,06
Programa de vigilancia Ambiental	324.031.235,48
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.276.062.021,18**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	12.961.249,42
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	25.922.498,84
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.152.994.957,95**

ALTERNATIVA C3	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 10+234,000	33.768.288,15
PK 10+234,000 A PK 62+053,851	165.623.083,41
PK 62+053,851 A PK 63+787,950	8.005.125,68
PK 63+787,950 A 81+280,827	45.130.420,67
PK 81+280,827 A PK 99+944,175	53.399.008,40
PK 99+944,175 A PK 117+522,985	48.510.204,40
PK 117+522,985 A PK 197+782,624	238.272.363,32
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	471.187,64
SEGURIDAD Y SALUD	942.375,29
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**629.663.755,50**
GG 13%PEM	81.856.288,22
BI 6%PEM	37.779.825,33
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**749.299.869,05**
IVA 21%	157.352.972,50
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**906.652.841,54**
Valoración de expropiaciones	9.148.946,13
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	9.444.956,33
Programa de vigilancia Ambiental	314.831.877,75
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.240.078.621,76**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	12.593.275,11
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	25.186.550,22
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.120.505.474,59**

ALTERNATIVA C4	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 10+234,000	33.768.288,16
PK 10+234,000 A PK 62+053,851	165.623.083,40
PK 62+053,851 A PK 68+366,520	20.411.631,29
PK 68+366,520 A PK 79+444,826	33.943.424,42
PK 79+444,826 A PK 81+365,577	4.414.993,95
PK 81+365,577 A PK 100+028,925	53.399.008,41
PK 100+028,925 A PK 117+607,735	48.511.038,13
PK 117+607,735 A PK 197+867,374	238.271.529,58
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	475.413,52
SEGURIDAD Y SALUD	950.827,04
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**635.310.936,44**
GG 13%PEM	82.590.421,74
BI 6%PEM	38.118.656,19
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**756.020.014,36**
IVA 21%	158.764.203,02
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**914.784.217,38**
Valoración de expropiaciones	9.021.978,87
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	9.529.664,05
Programa de vigilancia Ambiental	317.655.468,22
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.250.991.328,52**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	12.706.218,73
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	25.412.437,46
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.130.345.781,69**

ALTERNATIVA C5	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 10+234,000	33.768.288,16
PK 10+234,000 A PK 62+053,851	165.623.062,57
PK 62+053,851 A PK 68+366,520	20.876.694,27
PK 68+366,520 A PK 76+020,854	24.699.363,58
PK 76+020,854 A PK 79+799,627	7.815.551,06
PK 79+799,627 A PK 81+720,378	4.225.403,63
PK 81+720,378 A PK 100+383,726	53.399.008,41
PK 100+383,726 A PK 117+962,536	48.511.038,13
PK 117+962,536 A PK 198+222,175	238.271.529,58
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	474.548,73
SEGURIDAD Y SALUD	949.097,46
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**634.155.284,12**
GG 13%PEM	82.440.186,94
BI 6%PEM	38.049.317,05
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**754.644.788,10**
IVA 21%	158.475.405,50
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**913.120.193,60**
Valoración de expropiaciones	9.623.902,77
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	9.512.329,26
Programa de vigilancia Ambiental	317.077.642,06
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.249.334.067,70**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	12.683.105,68
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	25.366.211,36
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.128.907.979,24**

ALTERNATIVA C6	
CONEXION CON LA AUTOVIA A-5	29.841.698,54
PK 0+000,000 A PK 10+324,000	33.768.288,16
PK 10+324,000 A PK 62+053,851	165.509.552,36
PK 62+053,851 A PK 63+787,950	8.373.651,38
PK 63+787,950 A PK 70+890,000	25.539.949,43
PK 70+890,000 A PK 78+973,000	21.752.470,06
PK 78+973,000 A PK 79+724,063	3.984.884,43
PK 79+724,063 A PK 83+502,836	7.617.546,42
PK 83+502,836 A PK 85+423,587	4.224.569,89
PK 85+423,587 A PK 104+086,935	53.399.008,41
PK 104+086,935 A PK 124+618,900	70.627.994,12
PK 124+618,900 A PK 204+878,539	238.271.529,58
COMPENSACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES	5.700.000,00
VARIOS	501.458,36
SEGURIDAD Y SALUD	1.002.916,71
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	**670.115.517,85**
GG 13%PEM	87.115.017,32
BI 6%PEM	40.206.931,07
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**797.437.466,24**
IVA 21%	167.461.867,91
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA	**964.899.334,15**
Valoración de expropiaciones	9.527.481,13
Conservación del Patrimonio Histórico-Artístico Español (1,5%PEM)	10.051.732,77
Programa de vigilancia Ambiental	335.057.758,93
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**1.319.536.306,97**
COSTE DE INGENIERIA (2% PEM)	13.402.310,36
CONTROL Y VIGILANCIA (4%PEM)	26.804.620,71
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	**1.192.281.370,14**

7.20. ESTUDIO DE RENTABILIDAD

En el estudio de rentabilidad, se presenta la metodología y resultados del estudio llevado a cabo con la finalidad de conocer la rentabilidad de cada una de las alternativas planteadas para el trazado de la Autovía Badajoz-Granada, en el tramo concreto de Badajoz-Espiel.

Para la realización de este estudio se siguen las directrices de la *Nota de Servicio de 2014*.[2]. Esta guía, aúna las metodologías de otros 3 métodos:

- Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste – Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras, publicado por el MOPU en el año 1990 y actualizado en el año 2010.
- Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects, publicado por la Dirección General de Política Regional de la Comisión Europea en Julio de 2008.
- Manual de Evaluación Económica de Proyectos del Transporte, publicado por el CEDEX en agosto de 2010.

[2] Nota de Servicio 3/2014 sobre prescripciones y recomendaciones técnicas relativas a los contenidos mínimos a incluir en los estudios de rentabilidad de los estudios informativos o anteproyectos de la subdirección general de estudios y proyectos.

Poco después de esta nota, en Diciembre de 2014, la Unión Europea actualizó su Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects, por lo que también se ha tenido en cuenta en algunos casos como en los costes de externalidades (ruido, cambio climático y contaminación).

El Análisis Coste-Beneficio es una metodología que, mediante la cuantificación en unidades monetarias de los costes y beneficios de un proyecto de inversión, calcula la alternativa más rentable desde el punto de vista social, acercándose a una asignación óptima de los recursos generales. En este estudio se estima que el proyecto de construcción comenzará en 2028, por tanto se capitalizan todos los costes al año 2028

De esta forma, en el estudio de rentabilidad, se comparan los costes generados en cada alternativa con la alternativa de no actuación, por tanto, si los costes totales de una alternativa son menores que la alternativa de no actuación, se generarán unos beneficios en forma de ahorro de costes. Estos ahorros de costes aparecen en forma de ahorro de tiempo, combustible, amortización vehicular, neumáticos, lubricante, seguridad vial, contaminación, etc…

Para este análisis se parte de los resultados del estudio de tráfico. Las variables que más afectan se representan en la siguiente tabla:

		Alternativas						
Concepto	Ud	C-0	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Longitud	Km	206.93	200.79	201.93	197.78	197.87	198.22	204.88
Velocidad	Km/h	73.54	108.74	108.74	108.79	108.83	108.78	108.75
IMD ligeros (2017)	veh/dia	4,492.00	5,825.46	5,817.67	5,083.02	4,549.65	5,308.92	5,616.89
IMD pesados (2017)	veh/dia	546.00	683.94	684.89	555.25	502.34	565.14	632.08
IMD (2017)	veh/dia	5,038.00	6,509.40	6,502.56	5,638.27	5,051.99	5,874.06	6,248.98
Inversión	€							

Resultados del Estudio de Tráfico.

A priori, se puede ver como las alternativas son: más rápidas, más cortas, y con más tráfico. Por ello, se sabe que todas generarán beneficios. Habrá que analizar si estos beneficios cubren los costes de inversión para que sean rentables para la sociedad.

7.20.1. LIMITACIONES DEL MODELO.

El modelo, realizado en Excel tiene algunas limitaciones.

- Siguiendo la metodología, este Análisis Coste Beneficio (ACB) se centra solo en los costes de la nueva y antigua autovía, no analiza toda la red. Esto implica que consideremos todos los efectos del aumento de la IMD como beneficios, cuando en la realidad podrían ser costes. Por ejemplo, una persona puede decidir coger un tramo de la nueva alternativa, siendo este viaje más largo, porque ahorre tiempo, aunque aumenten sus costes de combustible, amortización, mantenimiento...

- Hipótesis constantes: se considera constante a lo largo del tiempo una serie de hipótesis, tales como el vehículo tipo, consumos, costes, etc, que en la realidad variaran de forma no proporcional, y por tanto deberían ser en puridad diferentes a lo largo de los años.

- Precios: Los precios a introducir deben ser los costes de oportunidad de obtención del bien. Esto no siempre es posible de conseguir, por lo que se han aplicado o bien los precios de mercado sin impuestos o los indicados en la nota técnica.

- Costes de explotación: estos costes son una estimación obtenidos de la nota técnica.

7.20.2. AGENTES AFECTADOS

Este estudio, siguiendo la metodología de la nota técnica, distingue los costes generados por tres distintos agentes:

- Los usuarios: Los consumidores de los servicios de la infraestructura.

- Los productores de servicios e infraestructuras de transporte: empresas públicas o privadas que disponen a los usuarios de los servicios e infraestructuras.

- El resto de la sociedad: los afectados por las externalidades del proyecto.

7.20.3. ESTIMACIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS

Se realiza el estudio de costes en función de cada agente, pudiendo de esta forma, saber que agente es el más beneficiado en cada caso.

7.20.4. COSTE PRODUCTORES

En este caso se coge los datos del Anejo de Presupuestos, para la inversión inicial y se sigue la metodología para estimar los costes de mantenimiento y operación de cada alternativa. Se tienen en cuenta:

- Diseño y Dirección de proyecto y obra

- Expropiaciones

- Construcción

- Gestión y Mantenimiento de alternativas

7.20.5. VARIACIÓN EXCEDENTE USUARIOS

Entendemos como variación del excedente a la diferencia de los costes totales de los usuarios, comparando cada alternativa con la alternativa de no actuación.

Los costes de los usuarios son, como dice la metodología, los percibidos por los usuarios. Estos son: costes de tiempo del trayecto y coste del combustible. Las variables más importantes a tener en cuenta son:

- Los pasajeros*hora
- Los vehículos*kilómetro
- Valor del tiempo, distinguiendo entre ligeros y pesados, en nuestro caso: 8,99 €/h (año 2028) para vehículos ligeros y 5€/h (año 2028) para vehículos pesados.
- Valor del combustible: 0,72€/l para la gasolina y 0,78€/l para el gasóleo.

7.20.5.1. Variación Excedente de los productores

Se realiza de la misma forma que el excedente de los usuarios, pero se tiene en cuenta diferentes costes. Siguiendo la metodología, hay que tener en cuenta como excedente de productores los anteriormente conocidos como costes de operación vehicular, sin tener en cuenta el combustible, estos son:

Mantenimiento del vehículo

Amortización del vehículo

Coste de Lubricantes

Coste de Desgaste de Neumáticos

7.20.5.2. Variación Excedente del resto de la Sociedad.

En este apartado se tienen en cuenta las externalidades del proyecto en forma de costes de:

Seguridad vial

Heridos leves

Heridos graves

Fallecidos

Cambio climático, en función de los gases de efecto invernadero emitidos por la utilización de las alternativas

Contaminación, en función de la contaminación producida por los vehículos.

7.20.6. RESULTADOS

7.20.6.1. Costes para los productores

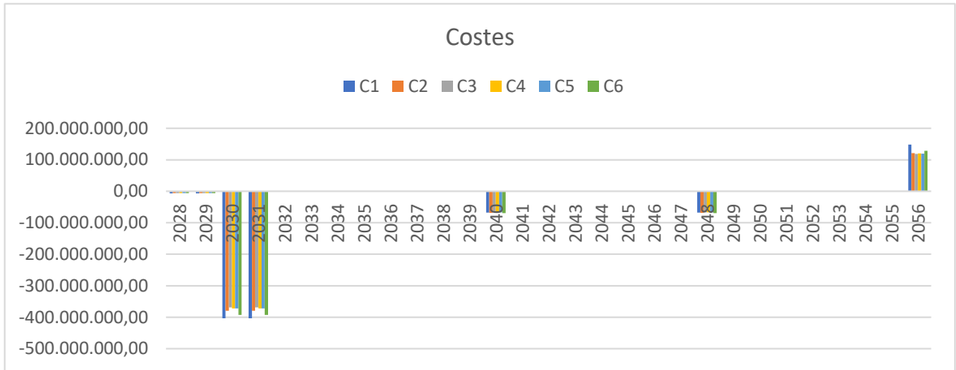


Figura 1: Coste de los Productores

7.20.6.2. Variación Excedente Usuario

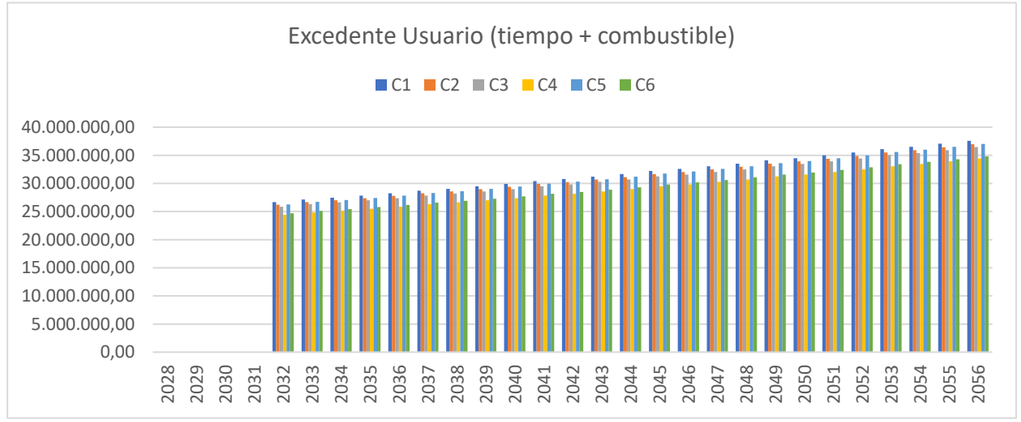


Figura 2: Excedente Usuario

7.20.6.3. Variación Excedente Productores

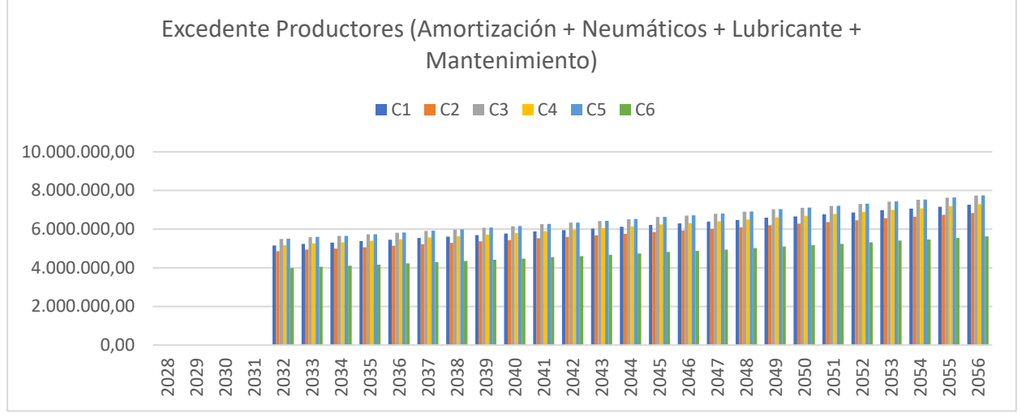


Figura 3: Excedente Productores

7.20.6.4. Variación Excedente del Resto de la Sociedad

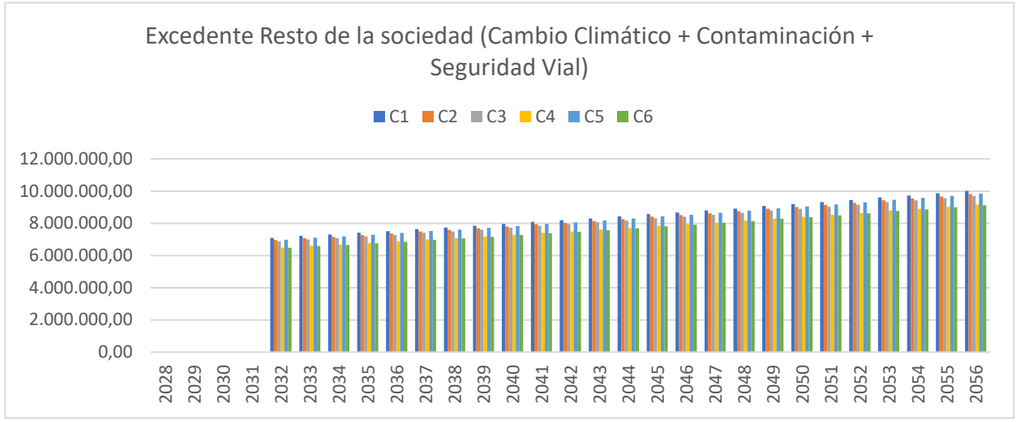


Figura 4:Excedente Resto de la Sociedad

7.20.7. INDICADORES

El modelo de rentabilidad social tiene como outputs los siguientes indicadores.

Indicador	Ud	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
VAN	€	-119.454.545	-101.822.732	-78.471.244	-118.296.873	-74.843.549	-170.215.398
TIR	%	2,194%	2,311%	2,56%	2,08%	2,61%	1,54%
B/C	%	84%	86%	89%	83%	89%	77%
PRI	años	-	-	-	-	-	-

Indicadores de Rentabilidad

Para que una alternativa sea rentable deberán ocurrir los siguientes sucesos:

VANs>0

TIRs > Tasa social (3,5%) tal y como recomienda la nota técnica.

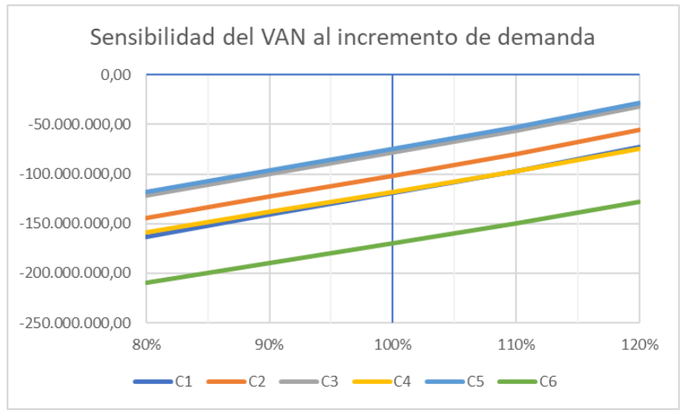
B/C > 100%

Como se puede ver en la tabla anterior ninguna de estas alternativas cumple con los criterios de rentabilidad.

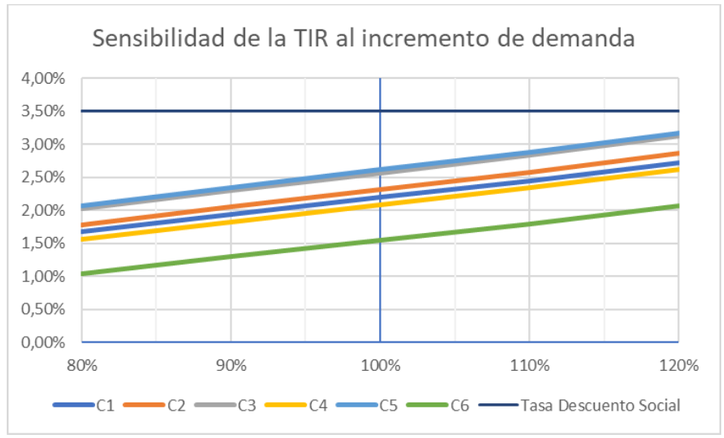
7.20.8. ANALISIS DE SENSABILIDAD

Para el análisis de sensibilidad se estudian las variables más determinantes. Se realiza un estudio de sensibilidad, observando la variación del VAN y TIR al aumentar o disminuir una de las hipótesis. Además, se realiza un estudio de lo que se conoce como valores cambiantes.

7.20.9. SENSIBILIDAD A LA DEMANDA



Fuente: elaboración propia

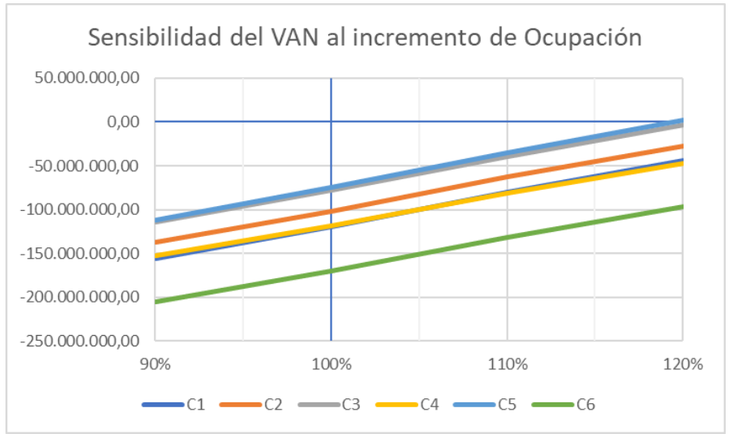


Fuente: elaboración propia

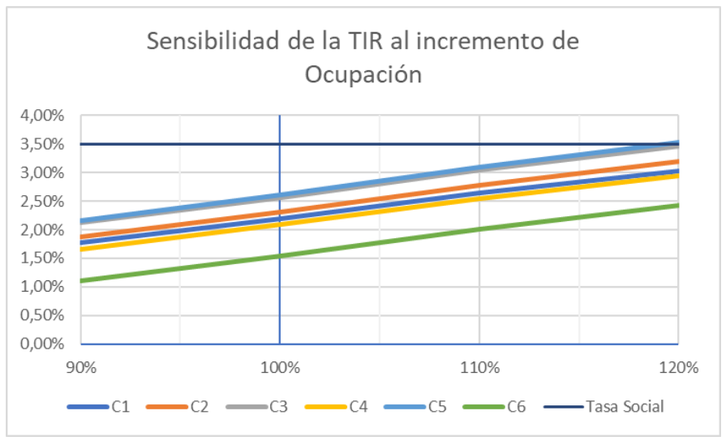
La Nota Técnica indica que hay que aplicar un aumento anual de la demanda de un 1,44%. Para que el proyecto empiece a ser rentable el VAN debe ser mayor o igual a 0, o lo que es lo mismo que la TIR social sea igual a la tasa de descuento, 3,5%. Es decir, para que la alternativa C1 sea rentable hay que aumentar el crecimiento anual de la demanda un 133%. Llamamos a este valor, valor cambiante y es el que aparece en la siguiente tabla. Es decir, para que la alternativa C1 sea rentable es necesario incrementar el crecimiento de demanda un 133% alcanzando el valor de 2.14%, en vez del 1,44%.

Valores Cambiantes	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Demanda	2,14%	2,06%	1,92%	2,18%	1,89%	2,49%

7.20.9.1. Sensibilidad a la Ocupación Vehicular



Fuente: elaboración propia



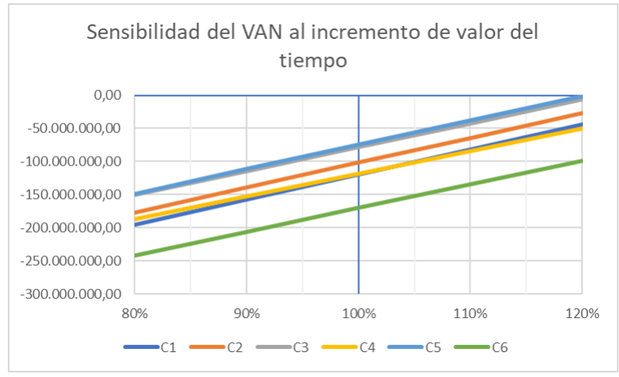
Fuente: elaboración propia

La ocupación es otra de las variables críticas. Recordamos que el valor utilizado en el caso base es de 1,15.
En la siguiente tabla tenemos los valores que hacen que el VAN de cada alternativa sea 0.

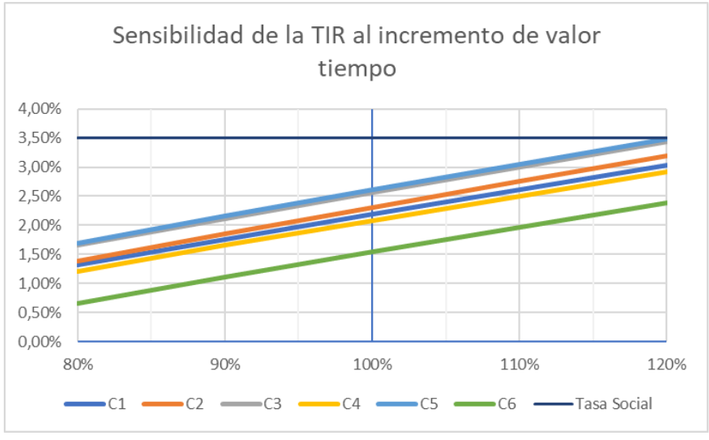
Valores Cambiantes	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Ocupación	1,51	1,46	1,39	1,53	1,37	1,68

Como se puede observar, otra vez las alternativas C2,C3 y C5 son las que menos tienen que aumentar su ocupación para que el proyecto sea rentable. Para que la alternativa C2 sea rentable debe aumentar su ocupación hasta el valor de 1,46 en vez de 1,15.

7.20.9.2. Sensibilidad al valor del tiempo de los ligeros.



Fuente: elaboración propia

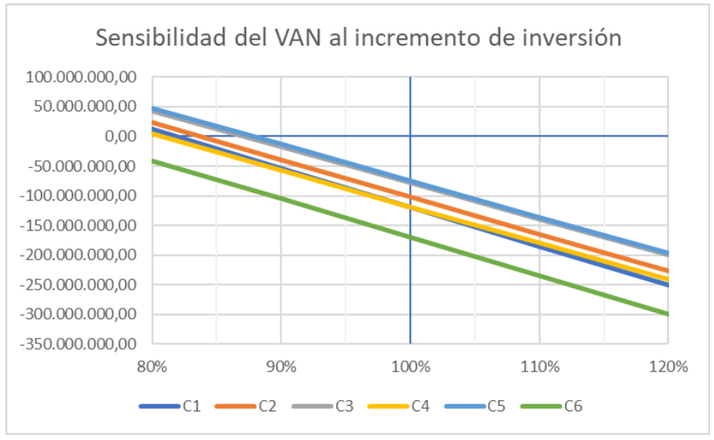


Fuente: elaboración propia

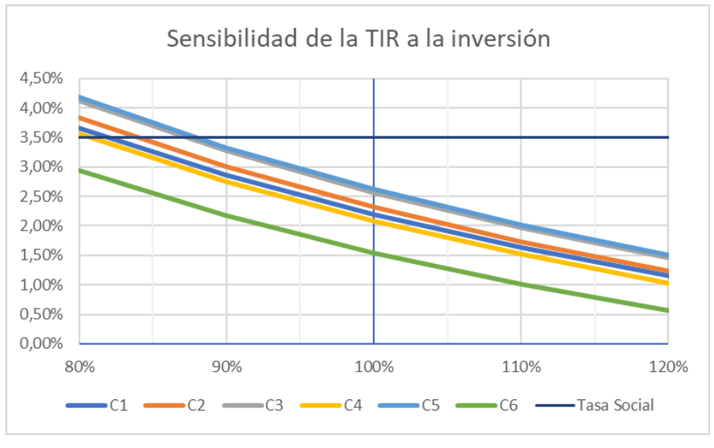
Valores Cambiantes	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Valor Tiempo	12,10	11,70	11,20	12,39	11,07	13,59

El aumento del valor del tiempo tiene un efecto igual al del aumento de la ocupación. Para que la alternativa C5 sea rentable tiene que aumentar su valor un 120% llegando a aun valor de 11,07 en vez de 9,2.

7.20.9.3. Sensibilidad a la inversión



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

La inversión es otra de las variables más importantes. La alternativa C1 es la más penalizada por esta variable.

Valores Cambiantes	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Inversión	81,88%	83,75%	87,10%	80,72%	87,80%	73,70%

7.20.10. CONCLUSIONES

Ninguna de las alternativas analizadas es rentable en términos de rentabilidad social. Las alternativas C2,C3 y C5 son las que están más cerca de alcanzar esta rentabilidad.

Recordamos que este modelo tiene sus limitaciones sy por tanto en el anejo 18 “Selección de la alternativa. Análisis multicriterio” se realiza un estudio más simplificado pero que tiene en cuenta toda la red, en vez de poner el foco solo en la carretera de nueva construcción.

7.21. ANÁLISIS MULTICRITERIO

El objetivo del presente análisis, una vez realizado el estudio individual de las alternativas planteadas en esta fase de estudio, es el realizar la comparación entre cada una de ellas, de manera que pueda determinarse finalmente la mejor opción, definida ésta como aquella que mejor se adapta a los objetivos de cumplimiento establecidos. Se trata, por tanto, no sólo de seleccionar la mejor alternativa posible, sino también de aportar los argumentos objetivos que fundamenten tal conclusión, resaltando la importancia relativa de cada uno de los criterios adoptados para basar tal decisión, mediante la generación de diferentes pesos.

En el Estudio Informativo se han seleccionado distintas alternativas, que además de ser en mayor o menor medida compatibles con el medio ambiente, son susceptibles de captar los tráficos a los que se pretende atender, y plantean un trazado con un presupuesto de inversión ajustado, siguiendo los criterios de racionalidad económica propios de una Administración con recursos limitados.

Se ha desarrollado una metodología apoyada en un soporte informático que analiza automáticamente las valoraciones de las distintas alternativas y realiza el análisis de la sensibilidad y robustez de cada una de ellas de forma analítica. Esta metodología ha sido la utilizada en el análisis multicriterio, adaptándolo a las condiciones particulares del presente Estudio.

7.21.1. METODOLOGÍA

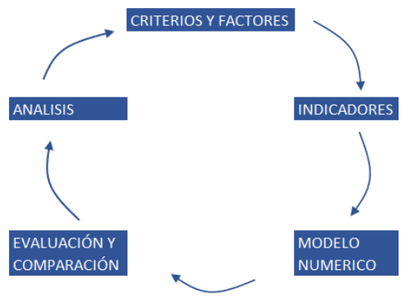
La metodología de análisis que conduce a la selección de la alternativa óptima en el Estudio Informativo se ha basado en el desarrollo del siguiente proceso:

- Determinación de los criterios, factores y conceptos simples más adecuados para valorar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la actuación y del grado de integración en el medio de cada alternativa.
- Obtención de los indicadores que permitan la valoración cuantitativa de las alternativas con respecto a estos criterios.
- Obtención del modelo numérico que permite sintetizar las valoraciones parciales en un solo índice aplicando coeficientes de ponderación o pesos que permitan graduar la importancia de cada criterio.
- Aplicación de procedimientos de análisis basados en el modelo numérico obtenido y que, empleando diversos criterios de aplicación de pesos, permitan la evaluación y comparación de alternativas.

Las actuaciones llevadas a cabo en cada una de las fases de este proceso se describen seguidamente.

7.21.2. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN

Atendiendo a los objetivos fijados para la actuación y a las características del medio social y ambiental en el que ésta se desarrolla, se ha estimado conveniente valorar las alternativas considerando los siguientes criterios:



- Medioambiental
- Territorial
- Funcional
- Económico
- **Criterio** (Medioambiental, territorial, Funcional, económico)
- **Factor** (Planeamiento, conectividad, seguridad vial, captación de tráfico, ahorro en viajes, etc. cada uno dentro del criterio que le corresponda).
- **Concepto Simple** (radio ponderado, pendiente, etc. cada uno dentro del factor que le corresponda) Por otro lado, a cada uno de los cuatro criterios anteriores se le asigna un peso entre 0 y 1 teniendo en cuenta la importancia de cada uno, de manera que la suma de todos los pesos debe ser 1. A su vez, a cada uno de los factores que componen los anteriores criterios, se les asigna también un peso entre 0 y 1, siendo la suma total de los mismos 1. Además, como se ha indicado anteriormente cada uno de esos factores puede ser medido mediante uno o varios conceptos simples, que también se ponderan con valores entre 0 y 1 sumando en conjunto 1.

7.21.3. ANÁLISIS

Tras la obtención del modelo numérico se deben evaluar las alternativas de forma global, empleando procedimientos que permitan aplicar los coeficientes de ponderación necesarios sin distorsionar los resultados. Estos procedimientos son los siguientes:

- Análisis de robustez: Consiste en aplicar todas las combinaciones posibles de pesos a todos los criterios comprendidos en el modelo numérico anterior, obteniéndose el número de veces que cada alternativa resulta ser óptima. Este procedimiento es el más desprovisto de componentes subjetivos, y pone de relieve qué alternativas presentan mejor comportamiento general con los criterios marcados.

- Análisis de sensibilidad: Consiste en aplicar el mismo procedimiento que en el análisis de robustez, pero limitando los valores posibles de cada peso a un cierto rango, de manera que se intenta ir acercando las ponderaciones de los criterios a las que el analista considera más apropiadas por las características de la zona de estudio. Se evita así tomar en consideración en el análisis ponderaciones extremas que podrían distorsionarlo. De esta forma se mantiene aún un gran nivel de objetividad en los resultados.

- Análisis de preferencias: Es el método **PATTERN** tradicional, y consiste en aplicar pesos a cada criterio de tal forma que respondan a un orden de preferencias relativas que se propone como más adecuado para evaluar la actuación.

Todos los análisis anteriores usan para la valoración de las alternativas los denominados ÍNDICES DE PERTINENCIA, que son las puntuaciones resultantes de operar los índices del modelo con diferentes combinaciones de pesos, tal y como se ha descrito, y homogeneizarlos en el intervalo [0,1]. En éste caso, y a diferencia de cuando se crearon los índices del modelo, la homogeneización se realiza empleando el Método Pattern, que otorga el valor 1 a la alternativa de mayor puntuación del análisis y el valor 0 a la de menor.

7.21.3.1. Análisis de preferencias

El último procedimiento de análisis aplicado, llamado habitualmente método PATTERN, tiene en cuenta el orden de importancia relativa entre criterios más apropiados para las características de la actuación, señalado al principio de este apartado. Al igual que en otros casos, se aplican al modelo numérico los pesos que se deducen de este planteamiento, que son:

CRITERIOS		FACTORES	
TERRITORIAL	0,15	Planeamiento	0,60
		Permeabilidad transversal	0,20
		Conectividad con la red existente.	0,20
FUNCIONAL	0,35	Tráfico Captado	0,33
		Ahorros de tiempo	0,33
		Seguridad vial	0,33

CRITERIOS		FACTORES	
MEDIOAMBIENTAL	0,25	EIA	-
ECONÓMICO	0,25	TIR	0,75
		PEM	0,25

7.21.4. JUSTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS, FACTORES Y CONCEPTOS SIMPLES

Se han analizado cuatro criterios principales, que se adaptan a las zonas de estudio y a los principales aspectos que se persigue evaluar para las alternativas.

Los pesos asignados obedecen a la importancia de cada uno de los criterios seleccionados teniendo en cuenta el tipo de estudio que se está llevando a cabo, la zona donde se desarrolla y la experiencia en estudios similares; así, el criterio al que se le ha dado mayor relevancia es el funcional debido al impacto que tienen en la selección de la alternativa idónea, seguido de la Inversión y el criterio Medioambiental. Dentro de cada Criterio se analizan aquellos Factores cuantificables de especial importancia que sirvan para valorar, puntuar y diferenciar cada una de las alternativas estudiadas. Además, en algún caso es necesario descomponer el análisis de algún factor en Conceptos simples que son conceptos cuya cuantificación nos sirva para valorar con mayor facilidad los Factores que son más complejos. Se describen en el anejo los factores que se han ido analizando en las diferentes alternativas.

7.21.4.1. Criterio territorial

Para el estudio territorial se han establecido tres factores de estudio como indicadores del impacto de las soluciones analizadas en el territorio. Estos factores son el Planeamiento existente en los territorios atravesados, la permeabilidad transversal y longitudinal y la conectividad con la red existente. Para el Planeamiento se ha tenido en cuenta el tipo de suelo que atraviesa el trazado.

Se justifican y analizan los diferentes factores y en su caso los diferentes Conceptos Simples.

7.21.4.1.1 Planeamiento

Con el objeto de establecer unos factores que aseguren el establecimiento de las alternativas que menos impacto y más adecuación al planeamiento supongan, se plantean unos rangos cuantitativos que permiten el análisis multicriterio unificado. En concreto, se ha establecido como factor clave a estudiar:

La clase de suelo establecida por los diferentes instrumentos de ordenación del territorio, o de planeamiento urbanístico en su caso, que están en vigor en los municipios presentes en el ámbito de estudio, por la que discurre cada alternativa. De acuerdo al Anejo nº 13 de Expropiaciones se han clasificado los diferentes terrenos de paso en función del tipo de uso del suelo:

USO
Asentamiento agrícola y huerta
Bosque de frondosas
Combinación de cultivos
Combinación de cultivos con vegetación
Combinación de cultivos leñosos
Combinación de vegetación
Cultivo herbáceo
Frutal no cítrico
Industrial
Instalación agrícola y/o ganadera
Infraestructura de suministro
Lámina de agua artificial
Matorral
Olivar
Pastizal o herbazal
Red viaria o ferroviaria
Servicio dotacional
Suelo desnudo
Viñedo

Se han calculado las diferentes superficies ocupadas por todas las alternativas estudiadas. En la mayoría alguno de los casos no resulta significativa la comparación, por lo que se va a centrar el estudio en la zona de Los Santos de Maimona y Zafra, donde verdaderamente existe una diferencia entre las alternativas.

En alguno de los casos no resulta significativa la comparación al no suponer diferencias cuantificables. Finalmente se han adoptado estos conceptos simples.

USO
Asentamiento agrícola y huerta
Frutal no cítrico
Industrial
Instalación agrícola y/o ganadera
Infraestructura de suministro
Olivar
Viñedo

Las alternativas C2 y C6 discurren exentas a la zona situada entre los dos municipios, pasan al norte de los Santos de Maimona. El resto de alternativas discurren entre las dos localidades. Las alternativas C4 y C5 complementan como segunda calzada la variante de Zafra, pero la alternativa C3 discurre independiente de éstas , por el mismo corredor.

Excepto las alternativas C2 y C6, el resto de alternativas disminuyen la vertebración del territorio en esa zona reduciendo la consistencia y estructura territorial y minorizando la cohesión y la organización de la zona.

7.21.4.1.2 Permeabilidad transversal y longitudinal

Se ha mantenido en lo posible la permeabilidad territorial mediante la reposición de los caminos y carreteras que sean atravesados por el trazado de la autovía y se ha puesto cuidado especial cuidado en mantener la permeabilidad de las vías pecuarias que pudieran resultar afectadas.

Se ha llevado a cabo un estudio de permeabilidad transversal y longitudinal del territorio por el hecho de implantar la autovía. La propia autovía garantiza la permeabilidad provincial e interprovincial ,mejorando la accesibilidad y el transporte.

Los criterios con los que se ha diseñado la red de caminos laterales de servicio, variantes de caminos y carreteras, pasos de ganado o fauna y pasos a desnivel con la autovía para asegurar la permeabilidad local y el acceso a las fincas colindantes han sido los siguientes:

- Los caminos se han situado paralelos, por el exterior, a la franja de dominio público de la autovía. Se tiene en cuenta la proximidad de la carretera nacional N-432 que, una vez construida la autovía, servirá, fundamentalmente, a los tráficos locales generados entre núcleos urbanos cercanos o entre éstos y las fincas
- Se ha procurado dar acceso a todas las fincas afectadas directamente por el trazado.
- Se ha estudiado interconectar entre sí los pasos a desnivel mediante los caminos paralelos a latraza, aprovechando los existentes que puedan hacer esa función si están próximos a la autovía.
- En algunos caminos existentes, de cierta entidad, se ha estudiado disponer el paso manteniendo la alineación del camino, sin hacer variante de trazado para evitar el esviaje del paso.
- La sección libre de los nuevos pasos para caminos sería de 9 metros de gálibo horizontal por 5 m de gálibo vertical, en los pasos bajo la autovía.
- Los pasos sobre la autovía contarán con una sección de 9 metros, 7 metros de calzada y dos arcenes de 0,5 metros cada uno y pretil de 0.5 m.

7.21.4.1.3 Conectividad con la red existente

El Análisis Coste Beneficio realizado, pone el foco únicamente en la autovía de nueva creación, no tiene en cuenta toda la red viaria. Además todas las alternativas tiene menor longitud que la alternativa 0, situación sin proyecto. Esto implica que si una nueva alternativa tiene más IMD que la alternativa 0 se suponga, que esa diferencia de IMD tenga la mitad de los beneficios que tienen los usuarios que antes iban por la N-432, alternativa 0. Es decir, al tener menor longitud se está suponiendo que todos los vehículos están ahorrando: combustible, neumáticos, lubricantes, mantenimiento de los vehiculos, etc... Estas variables dependen, sobre todo, de los kilómetros realizados por los vehículos, es decir de los veh*Km.

Teniendo esto en cuenta, se ha realizado un estudio con las mismas variables que el ACB, pero simplificando algunas fórmulas como la que tiene en cuenta la pendiente, pero teniendo como datos iniciales los vehículos kilómetro de toda la red.

Comparando los datos con los del ACB se tiene que efectivamente los ahorros de los usuarios por tiempo, son casi ídenticos, pero que en cambio todos los ahorros que tienen que ver, sobre todo con la distancia, no son ahorros sino costes.

Este efecto ocurre porque los usuarios están dispuestos a realizar más kilómetros para ahorrar tiempo, lo que supone un mayor gasto en gasolina, neumáticos, etc. Además, los beneficios por seguridad vial también se ven resentidos ya que se recorren más kilómetros en toda la red

7.21.4.2. Funcionalidad

Se pretende medir en esta opción la funcionalidad de la carretera, valorando por tanto en mayor medida aquellas alternativas que facilitan las operaciones de conducción a los usuarios, es decir, que mejor sirven a la función para la que han sido creados, el transporte de vehículos.

Se han buscado los indicadores que de una forma objetiva revelen de modo claro y conciso el comportamiento funcional de la carretera. Los indicadores elegidos han sido los siguientes:

- Tráfico captado
- Ahorros de tiempo
- Seguridad vial

El análisis de la Seguridad vial merece capítulo específico, desarrollándose en el anejo 14 de este estudio.

Se describe a continuación los otros dos criterios que integran este objetivo:

De cada uno de los indicadores calculados se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- Tráfico captado. Las 6 alternativas captan prácticamente el mismo tráfico, si bien discurriría un tráfico algo mayor en las alternativas C1, C2 y C6. Esto se traduce en una mayor puntuación para estas alternativas.

- Ahorro de tiempos. Este indicador favorece a las 4 primeras alternativas frente a la alternativa 5, ya que esta última es más corta y por lo tanto en ella se producen menores ahorros de tiempo. La mejor clasificada según este criterio sería la alternativa 1.

- Seguridad vial . En el anejo nº 14 "Evaluación de impacto de la infraestructura en la seguridad vial" se ha realizado un estudio siguiendo las directrices establecidas por la Orden Circular 30/2012 de la Dirección General de Carreteras. En él se han valorado cada una de las alternativas desde la perspectiva de la seguridad vial, y sus resultados se trasladan a este Análisis Multicriterio.

Se han tenido en cuenta los siguientes conceptos simples:

CALIDAD DEL TRAZADO
Radio medio
Homogeneidad de radios
Visibilidad
pendiente Longitudinal
TRAMOS EN SOMBRA

OBSTACULOS LATERALES
tramo en túnel
tramo enlaces
tramo estructuras
tramo relleno ms de 3 m altura
longitud desmonte (m)
DISTANCIA ENTRE ENLACES
distancia media entre enlaces
distancia media entre enlaces áreas de servicio

7.21.4.3. Objetivo ambiental

En el estudio de impacto ambiental se describe la metodología seguida para obtener un único número que represente el impacto que cada una de las opciones de trazado analizadas realiza sobre el medio ambiente.

Tras analizar y valorar los impactos que las distintas alternativas de trazado de la autovía producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción como de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de estas alternativas sobre el territorio.

Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental.

Se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes:

MAGNITUD	VALOR
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5
Impacto no cuantificable o inexistente	-
Impacto de carácter positivo	1

Valoración numérica de impactos

Como se puede observar en las tablas presentes en el Estudio de Impacto ambiental ninguna de las alternativas presenta impactos críticos que obligarán a modificar los trazados analizados. Los impactos en su mayoría son compatibles y moderados

Los únicos impactos valorados como Severo son los vinculados a la afección que produce la Alternativa 2 sobre el espacio RENPEX, Parque Periurbano y de Ocio "Tres Arroyos" ya que la traza discurre por el centro de dicho espacio.

		ALTERNATIVAS							
	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Alt 1	Alt 2
Fase de construcción	*	-43	-41	-41	-41	-41	-37	-30	-32
Fase de explotación	- 22	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-19	-27
Impacto global	-	-64	-62	-62	-62	-62	-58	-49	-59

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior entre las alternativas C no hay diferencias significativas desde el punto de vista medioambiental. La mayor afección de la alternativa C-1 se debe a la afección producida por el viaducto sobre el río Rivillas. Por el contrario, la menor afección de la alternativa C-6 se debe a una menor afección a fauna y a espacios naturales, debido a que es el único trazado que no afecta a la ZEPA ES0000325- Campiña Sur- Embalse Arroyo Conejos.

7.21.4.4. Criterio económico

Los criterios empleados se refieren al cálculo de ciertos parámetros de rentabilidad como son el TIR, VAN, B/C y el PRI, para lo cual, es necesario conocer la evolución de los costes e inversiones estimadas, a lo largo del periodo de proyecto, que es este caso de 20 años. Por lo tanto, el criterio empleado para la estimación del ajuste de cada una de las alternativas al objetivo económico establecido, es el siguiente: - Tasa Interna

de Rentabilidad. [TIR] En el anejo 18 “Análisis de costes/beneficios y de rentabilidad” se han calculado, el V.A.N. y el T.I.R. para cada una de las alternativas.

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) se analiza en todas las alternativas estudiadas para todos los tramos de manera que se considerará el valor óptimo para su puntuación con el valor 1 aquella alternativa cuyo presupuesto sea el menor y se penalizará con la menor puntuación (valor=0) aquella que tenga el presupuesto más alto de las alternativas comparadas.

ALTERNATIVA	PEM (€)
C0	0
C1	688.497.269,24
C2	648.062.470,95
C3	629.663.755,50
C4	635.310.936,44
C5	634.155.284,12
C6	670.115.517,85

7.21.5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se incluyen la tabla resumen donde se incluyen los resultados del multicriterio con los valores cuantificados de los distintos factores y conceptos simples (nivel 2) y los valores homogeneizados en el intervalo (0,1). Los valores cuantificados de los diversos factores y conceptos simples se encuentran recogidos en sus respectivos anejos y documentos (Integración ambiental, Planeamiento, Valoración, Análisis funcional).

CRITERIOS		FACTORES		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6
TERRITORIAL		Planeamiento	0,6	10,000	10,000	10,000	0,000	2,500	5,000	10,000
		Permeabilidad transversal	0,2	0,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
		Conectividad con la red existente.	0,2	10,000	8,943	7,914	6,943	4,029	1,229	7,114
	0,15			**8,000**	**9,789**	**9,583**	**3,389**	**4,306**	**5,246**	**9,423**
FUNCIONAL		Tráfico Captado	0,33	2,52	9,960	9,960	5,475	2,570	6,630	8,900
		Ahorros de tiempo	0,33	0	9,950	8,950	9,970	9,970	9,960	8,750
	0,35	Seguridad vial	0,33	4,85	7,104	6,647	7,074	6,955	7,655	7,075
				2,433	**8,915**	**8,434**	**7,431**	**6,433**	**8,001**	**8,159**
MEDIOAMBIENTAL	0,25	EIA		**10,000**	**0,470**	**0,470**	**0,470**	**0,470**	**0,470**	**1,090**
		TIR	0,75	0	6,510	7,317	9,034	5,724	9,379	2,000
		PEM	0,25	10	0,210	5,990	8,620	7,810	7,980	2,840
ECONÓMICO	0,25			**2,500**	**4,935**	**6,985**	**8,931**	**6,246**	**9,029**	**2,210**
RESULTADOS				**5,176**	**5,940**	**6,253**	**5,459**	**4,576**	**5,962**	**5,094**

7.21.6. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVA

Se ha estudiado la alternativa 0 dentro del grupo de alternativas, pero pertenece a otra clase de carretera según la Noma 3.1-IC, no es autovía es una carretera convencional. Es una alternativa que no genera nuevos impactos ambientales negativos más allá de los existentes.

Desde el punto de vista de estrategia nacional en materia de inversión, la autovía Badajoz – Córdoba - Granada, de la que forma parte el tramo Badajoz-Espiel es una de las "Actuaciones interurbanas de altas prestaciones" previstas en el PITVI, Plan de Infraestructuras, transporte y vivienda 2012-2024. Esto implica que la alternativa 0 no estaría prevista en este Plan, aunque hay que considerarla según la ley ambiental.

Además, la creación de la autovía generará nuevas condiciones que en este caso se traducirán en una disminución del tráfico en la N-432 y por consiguiente, del tiempo de viaje. Este ahorro de tiempo para los nuevos usuarios conlleva, además, modificaciones en los comportamientos de la movilidad profesional y turística de las personas.

En definitiva, la ejecución de la actuación plantea los siguientes objetivos:

• Mejorar la eficiencia y competitividad del Transporte por carretera optimizando la utilización de las capacidades existentes

•Promover el desarrollo económico equilibrado.

•Promover una movilidad sostenible compatibilizando sus efectos económicos y sociales con el respeto al medio ambiente

•Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad de todos los territorios.

En conclusión, la alternativa cero no se considera competitiva, ni desde el punto de vista funcional ni en lo relativo a la seguridad vial. No mejora la accesibilidad al territorio y puede condicionar en cierto aspecto el desarrollo socioeconómico del lugar. Mientras que ambientalmente, no supone una ventaja adicional ya que no se actúa sobre aspectos de sostenibilidad aplicados a este medio de transporte que pueden ejercer afectos perjudiciales sobre la población y el medio ambiente.

A partir de los resultados expuestos en este documento y en los anejos correspondientes, se puede concluir que la alternativa C2 es la más destacada frente a las otras. Esto unido a sus buenos registros frente a las alternativas C1, C3, C4 y C5, excepto la C6 que penaliza en la económica, motivan que sea seleccionada como la mejor alternativa de las estudiadas.

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

El análisis comparativo entre alternativas comenzó en la Fase A de este Estudio Informativo, en la que se consideraron varios corredores para la futura autovía, se fueron estudiando individualmente para finalmente adoptar el mejor de ellos como itinerario idóneo. Ese corredor coincidía con un entorno geográfico muy próximo a la actual carretera N-432, que es la que enlaza entre sí a los núcleos urbanos

más desarrollados de la zona de estudio, donde está la mayor parte de la actividad económica asociada a los desplazamientos por carretera y, por lo tanto, donde la futura autovía captará más tráfico.

En la fase B el balance se ha ido realizando a lo largo de varios capítulos, en cada uno de los cuales se han analizado las características de los diferentes trazados, y su compatibilidad con los factores y condicionantes más directamente implicados: Los espacios naturales, los bienes de interés cultural, la fauna, el drenaje, la geología, etc, han aportado los criterios de selección y han intervenido en el análisis detallado de las dos alternativas finalistas de este proceso.

En el Anejo nº 6, se recoge ese proceso, en el que se han considerado las diferentes alternativas, después de pasar por dos informaciones públicas.

Después de realizar el estudio de rentabilidad coste -beneficio y el análisis multicriterio se llega a la conclusión de que la alternativa más ventajosa en la Alternativa C2. Por lo que se propone desde el punto de vista del diseño vial la solución C2, sin perjuicio de la valoración del órgano ambiental; incluso podría caber la posibilidad de duplicar y adaptar a la norma de Trazado 3.1- IC la actual carretera N-432 a su paso por Llerena, minimizando la afección a la Red Natura 2000.

9. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada es la C2. Está constituida por el tramo de conexión de la A-5 y por la solución C2 de la A-81.

La primera parte de la autovía sigue aproximadamente el trazado de la circunvalación de Badajoz, prevista en su Plan General de Ordenación Urbana con algunos ajustes por zonas protegidas medioambientalmente, dando así conexión a la futura autovía con la A-5, con lo que se da cumplimiento a la Orden de Estudio que en su punto 11 prescribe que se recojan en este estudio las actuaciones que se pensaban desarrollar en el estudio de clave EI4-BA-07 de la Variante Suroeste de Badajoz. Tiene 5,918 km de longitud.

El tramo de la A-81 es una autovía de 201,925 km kilómetros de longitud que conecta en su extremo oeste con la Circunvalación de Badajoz, entre la N-432 y la EX310, cerca de la trama urbana de Badajoz y en su extremo oriental con la carretera N-432 en el entorno de Espiel (Córdoba) en el que dará comienzo el tramo siguiente de esta misma autovía hacia Cordóba y Granada.

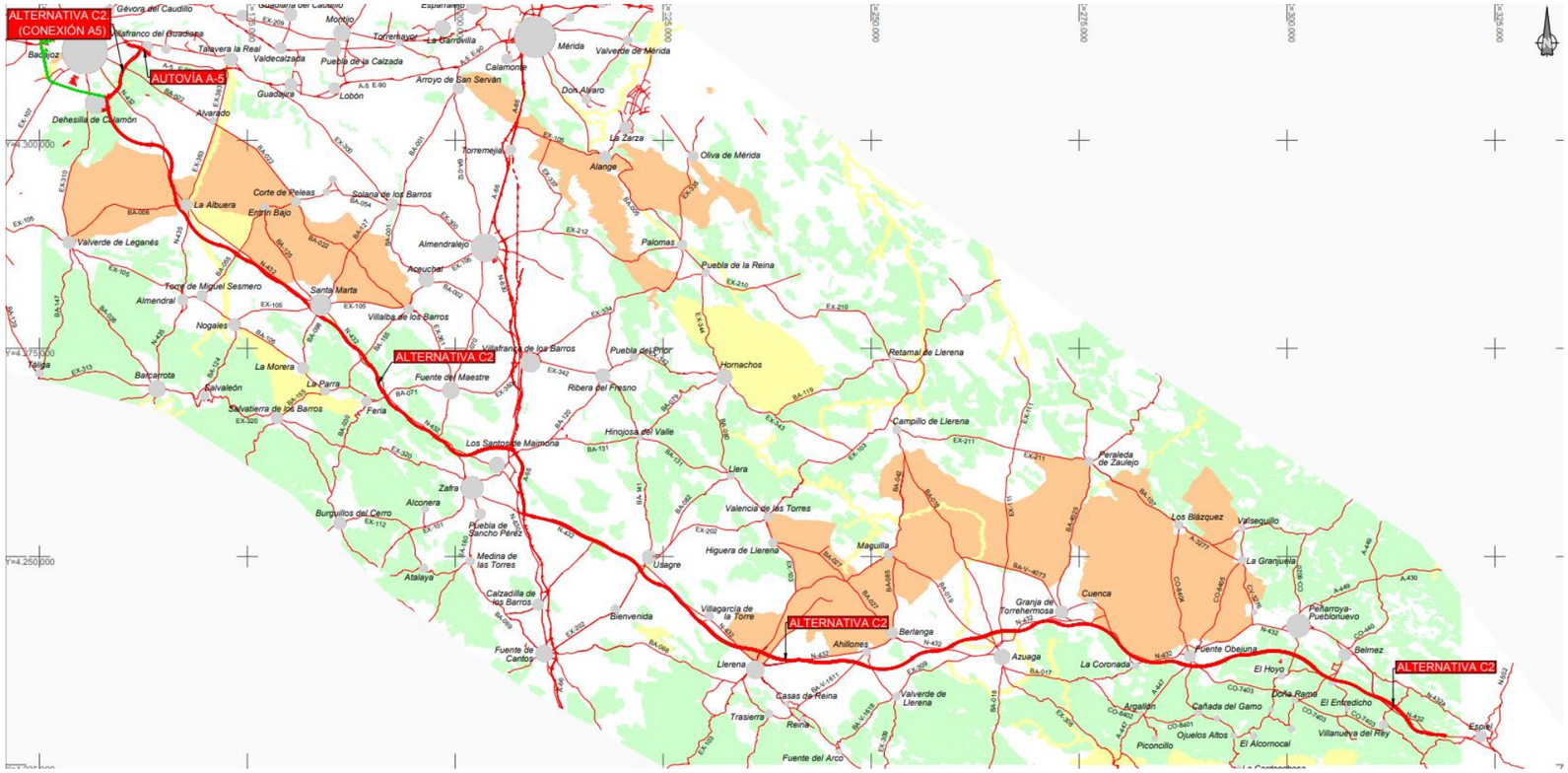
El trazado tiene una marcada orientación noroeste-sureste en una primera parte y oeste-este en la segunda, estando el vértice de ese quiebro en Llerena.

La alternativa seleccionada sigue el corredor de la carretera N-432, pasando cercana a los núcleos urbanos de La Albuera, Santa Marta, Feria, Zafra, Los Santos de Maimona, Usagre, Villagarcía de la Torre, Llerena, Ahillones, Berlanga, Azuaga y La Granja de Torrehermosa, todos ellos de la provincia de Badajoz y a los de La Coronada, Fuente Obejuna, El Hoyo, Peñarroya-Pueblonuevo, Belmez y Espiel, de la provincia de Córdoba.

El trazado se caracteriza geométricamente por su suavidad, tanto en planta como en alzado. No existen grandes desmontes o rellenos y no se hacen necesarios ni viaductos importantes ni túneles.

Se ha previsto un total de 26 enlaces lo que implica, aproximadamente, un enlace cada 9 kilómetros.

De acuerdo con la Orden de Estudio, se prevé el desarrollo con sección de autovía hasta el enlace oeste de Zafra, (ya que hasta ese punto se prevé un tráfico mayor de 10.000 vehículos día en el año 2020, horizonte del PEIT) mientras que desde este punto hasta el final la autovía se desarrollaría en dos fases, en la primera de las cuales se construiría solamente una de las dos calzadas que se utilizaría para los dos sentidos de circulación.



10. PROGNOSIS Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN FUTURA CON LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

10.1. PROGNOSIS DE LA SITUACIÓN FUTURA

La apertura al tráfico del tramo Badajoz-Espiel de la futura Autovía A-81, Badajoz-Córdoba-Granada, hará que se redistribuyan los tráficos en un entorno próximo de la red viaria actual, como se explica en el anejo nº 3, “Estudio de Tráfico”.

La carretera N-432 quedará como itinerario alternativo y a la vez será el eje principal de interconmunicación de los núcleos urbanos más próximos y la vía de conexión con la autovía ya que en los cruces de ambas es donde se ha establecido la mayoría de los enlaces.

La accesibilidad de la comarca mejorará notablemente ya que a la red viaria comarcal y local habrá que añadir la actual carretera nacional pero con una nueva función, al suprimirse de ella los vehículos de medio y largo recorrido, especialmente el tráfico pesado, vehículos que serán los principales usuarios de la nueva autovía.

10.2. VENTAJAS DE LA SITUACIÓN FUTURA

Respecto a la situación actual, la nueva vía implica un gran número de ventajas de las que se pueden destacar las siguientes:

- Separación de los dos sentidos de circulación y supresión de todos los cruces a nivel, incorporaciones directas e intersecciones. Con todo ello aumenta considerablemente la seguridad al evitarse (o disminuir notablemente) dos tipos de accidentes: las colisiones frontales y las fronto-laterales.

- Las entradas y salidas se producen exclusivamente en los enlaces, a través de sus correspondientes vías de aceleración y deceleración.
- Mantenimiento de las carreteras actuales para los tráficos locales.
- La autovía se puede construir sin apenas molestias al tráfico ya que su trazado, (salvo en dos tramos en La Albuera y Santa Marta) es independiente de la carretera N-432. En los dos casos excepcionales se trata de la duplicación de la calzada de sendas variantes existentes.
- Notable disminución de los tiempos empleados en los desplazamientos ya que se pasará de una máxima velocidad permitida de 100 kilómetros/hora a 120 km/h.

10.3. FUTURA TITULARIDAD DE LOS TRAMOS ACTUALES

Los tramos de las actuales carretera podrán seguir siendo de la misma titularidad actual.

11. EQUIPO REDACTOR

Las participantes en la redacción del estudio son:

- Soña Abajo Gonzalez
- Pilar Rodriguez Franco
- Nuria San Segundo
- Francisco Martínez López
- Pablo Bueno Leal
- José Ramón Molina Moreno
- Elena Valenzuela Lassaletta
- Rafael Rojas Castillo
- Javier Mendoza Cembranos
- Ramón Campoamor Gómez
- Alvaro Barrero Díaz
- Marta Tomás

12. CONCLUSIÓN

Considerando que el Presente Estudio Informativo ha sido redactado de acuerdo a la Orden de Estudio e Instrucciones y directrices recibidas y que la solución adoptada ha sido debidamente justificada, se eleva a la superioridad, para su aprobación, si así lo estima procedente.

Badajoz, junio de 2021

Por TYPSA	Inspección y vigilancia
LA INGENIERA AUTORA DEL ESTUDIO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
Fdo: Soña Abajo González	Fdo: Antonio Ruiz-Roso Gómez

Vº Bº

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN

Fdo.:Fernando Pedrazo Majarrez