

Junta de Andalucía

Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

EXPEDIENTE:

2024 - 1045152

CLAVE:

2-CA-2268-PC

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL
DESDOBLAMIENTO DE LA A-491
ENTRE LOS PP.KK. 10 Y 16. FASE I

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I.V.A. INCLUIDO):

43.554.534,78 €

DIRECTOR DEL PROYECTO:

CRISTÓBAL JOSÉ SERRANO LÓPEZ, ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:

ANTONIO RODRÍGUEZ LÓPEZ, ICCP
JUAN SÁNCHEZ BERROCAL, ICCP

FECHA DE VERSIÓN:

SEPTIEMBRE DE 2025

EJEMPLAR:

01

CAJA:

I

TOMO:

I

DE:

I



CONTENIDO DEL TOMO:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS
DOCUMENTO Nº 2. PLANOS
DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

El presente proyecto está desglosado en los siguientes DOCUMENTOS:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo Nº 01: Antecedentes y Reportaje Fotográfico
- Anejo Nº 02: Cartografía y Topografía
- Anejo Nº 03: Geología y procedencia de los materiales
- Anejo Nº 04. Efectos Sísmicos.
- Anejo Nº 05. Climatología e Hidrología
- Anejo Nº 06. Planeamiento y Tráfico
- Anejo Nº 07. Geotecnia del Corredor
- Anejo Nº 08. Trazado Geométrico.
- Anejo nº 09. Movimiento de tierras
- Anejo Nº 10. Firmes y Pavimentos.
- Anejo Nº 11. Drenaje
- Anejo Nº 12. Geotecnia de Cimentaciones (no procede en Fase I)
- Anejo Nº 13. Estructuras (no procede en Fase I)
- Anejo Nº 14. Accesibilidad
- Anejo Nº 15. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.
- Anejo Nº 16. Señalización, Balizamiento y Defensa.
- Anejo Nº 17. Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras.
- Anejo Nº 18. Obras Complementarias.
- Anejo Nº 19. Replanteo
- Anejo Nº 20. Coordinación con otros Organismos y Servicios.
- Anejo Nº 21. Servicios Afectados.
- Anejo Nº 22. Expropiaciones
- Anejo Nº 23. Programa de Trabajo.
- Anejo Nº 24. Clasificación del Contratista.

- Anejo Nº 25. Justificación de Precios.
- Anejo Nº 26. Presupuesto para Conocimiento de la Administración.
- Anejo Nº 27. Fórmula de Revisión de Precios
- Anejo Nº 28. Valoración de Ensayos.
- Anejo Nº 29. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- Anejo Nº 30. Seguridad Vial
- Anejo Nº 31. Declaración de Obra Completa

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

01. SITUACIÓN E INDICE DE PLANOS
02. PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS
03. PLANTA GENERAL
04. PLANTA DE REPLANTEO
05. PERFILES LONGITUDINALES
06. PERFILES TRASNVERSALES
07. SECCIONES TIPO
08. ESTRUCTURAS (no procede en Fase I)
09. DRENAJE
 - 09.1 PLANTA GENERAL
 - 09.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSALES
 - 09.3 DETALLES
10. SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
 - 10.1 PLANTA GENERAL
 - 10.2 SEÑALIZACIÓN CARRIL BICI
 - 10.3 DETALLES
11. OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 11.1 DEMOLICIONES Y FRESADO
 - 11.2 ALUMBRADO
 - 11.3 CERRAMIENTO
 - 11.4 PARKING
 - 11.5 DRENAJE PARKING

11.6 HITOS DE DESLINDES

11.7 ACCESOS

11.7.1 PLANTA

11.7.2 PERFILES LONGITUDINALES

11.7.3 PERFILES TRASNVERSALES

12. REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS

12.1 ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL

12.2 ABASTECIMIENTO. PLANTA GENERAL

12.3 ALTA TENSIÓN. PLANTA GENERAL

12.4 BAJA TENSIÓN. PLANTA GENERAL

12.5 ESTACIÓN AFORADORA Y DGT. PLANTA GENERAL

12.6 GASEODUCTO. PLANTA GENERAL

12.7 TELECOMUNICACIONES. PLANTA GENERAL

13. ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

13.1 CONDICIONANTES AMBIENTALES

13.2 MEDIDAS CORRECTORAS

13.3 DETALLES

14. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
4. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.1 Desbroces
 - 1.2 Listados resumen por ejes
 - 1.3 Listados resumen por ejes. Adecuaciones caminos existentes
 - 1.4 Siembra
 - 1.5 Resumen riegos
 - 1.6 Resumen riegos. Adecuación caminos existentes
 - 1.7 Desmontajes previos

2. MEDICIONES GENERALES

3. CUADRO DE PRECIOS

3.1 Cuadro de Precios nº 1

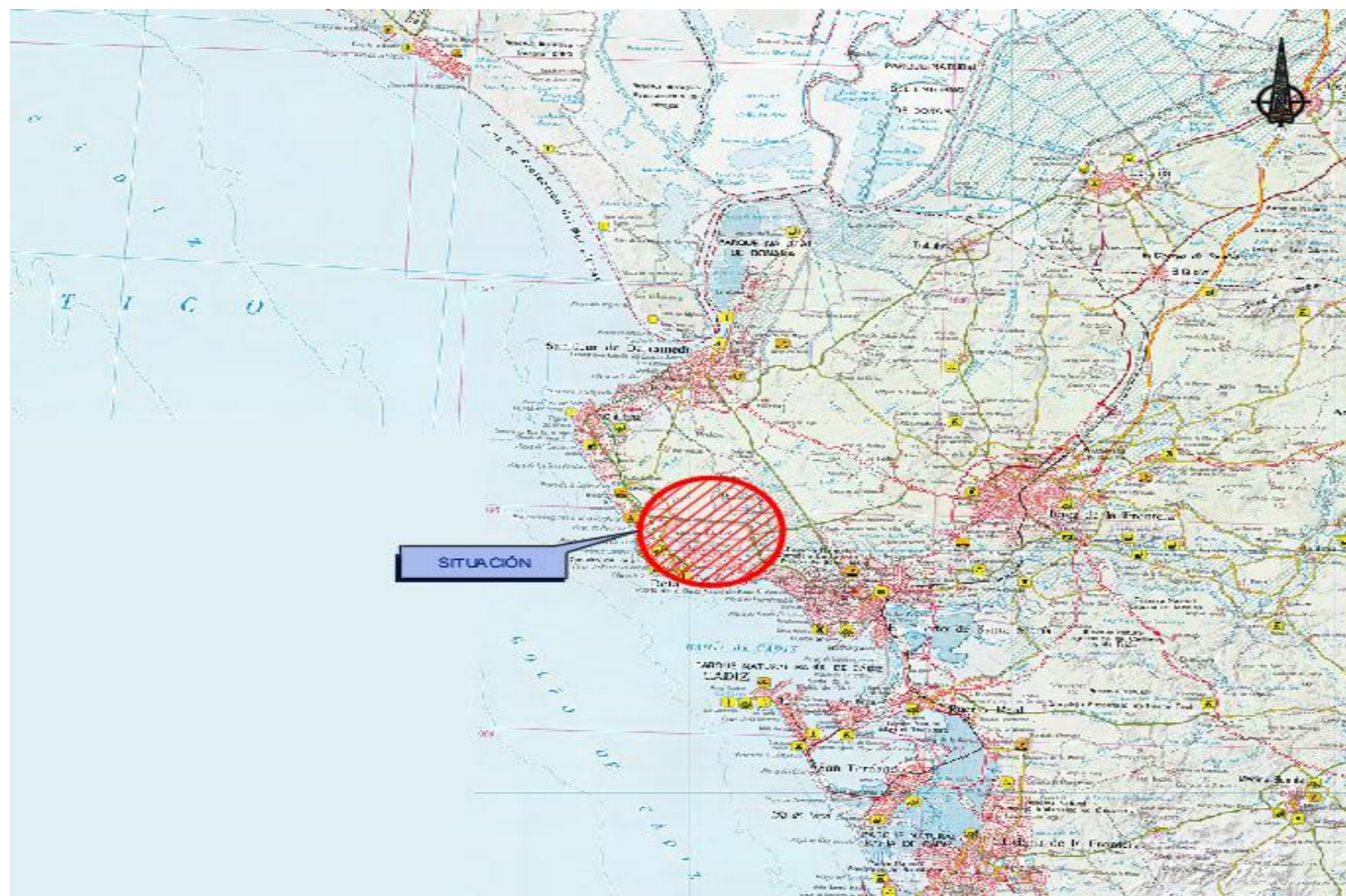
3.2 Cuadro de Precios nº 2

4. PRESUPUESTO

4.1 Presupuesto de Ejecución Material

4.2 Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Junta de Andalucía

Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio y Vivienda

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

EXPEDIENTE:

2024 - 1045152

CLAVE:

2-CA-2268-PC

TÍTULO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL
DESDOBLAMIENTO DE LA A-491
ENTRE LOS PP.KK. 10 Y 16. FASE I

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I.V.A. INCLUIDO):

43.554.534,78 €

DIRECTOR DEL PROYECTO:

CRISTÓBAL JOSÉ SERRANO LÓPEZ, ICCP

AUTOR DEL PROYECTO:

ANTONIO RODRÍGUEZ LÓPEZ, ICCP
JUAN SÁNCHEZ BERROCAL, ICCP



FECHA DE VERSIÓN:

SEPTIEMBRE DE 2025

EJEMPLAR:

01

CAJA:

I

TOMO:

I

DE:

III

CONTENIDO DEL TOMO:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

CUADRO DE CONTROL

Descripción del documento	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL DESDOBLAMIENTO DE LA A-491 ENTRE LOS PP.KK. 10 Y 16. FASE I. DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA
Escrito por:	CEMOSA
Revisado por:	CEMOSA
Aprobado por:	CEMOSA
Fecha:	09/2025
Versión del documento:	04
Resumen:	El presente documento contiene el Documento nº 1 Memoria del proyecto constructivo del desdoblamiento de la A-491 entre los PP.KK. 10 y 16.

CONTROL DE MODIFICACIONES

Versión	Fecha	Modificación
01	12/2024	Versión inicial
02	06/2025	Revisión nº1
03	09/2025	Revisión nº2
04	09/2025	Revisión nº3

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

Fecha	Destinatario	Cargo/Entidad
12/2024	D. Cristóbal José Serrano López	Director de Proyecto
06/2025	D. Cristóbal Jose Serrano López	Director de Proyecto
09/2025	D. Cristóbal Jose Serrano López	Director de Proyecto
09/2025	D. Cristóbal Jose Serrano López	Director de Proyecto

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.-	OBJETO DEL PROYECTO	1	20.1.-	Vía ciclista	21
2.-	ANTECEDENTES	1	20.2.-	Vía verde	21
3.-	NORMATIVA	1	20.3.-	Adecuación de caminos	21
4.-	ANÁLIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO	2	20.4.-	Aparcamiento reservado	21
5.-	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	2	20.5.-	Alumbrado	22
6.-	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	3	20.6.-	Cerramiento.....	22
7.-	GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.....	3	20.7.-	Hitos de deslinde de expropiaciones	22
7.1.-	Geología	3	20.8.-	Adecuamiento zona interior de glorietas.....	22
7.2.-	Procedencia de materiales	5	21.-	REPLANTEO.....	22
8.-	GEOTECNIA DEL CORREDOR	5	22.-	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.....	23
8.1.-	Trabajos realizados	5	23.-	SERVICIOS AFECTADOS.....	23
8.2.-	Caracterización de los materiales	6	24.-	EXPROPIACIONES	24
8.3.-	Tratamientos y otras medidas geotécnicas adoptadas.....	6	25.-	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	24
9.-	EFFECTOS SÍSMICOS	7	26.-	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	25
10.-	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	7	27.-	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	25
10.1.-	Climatología.....	7	28.-	CONTROL DE CALIDAD	25
10.2.-	Hidrología	8	29.-	SEGURIDAD Y SALUD.....	25
11.-	DRENAJE	8	30.-	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	25
12.-	GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS.....	11	31.-	ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS.....	25
13.-	PLANEAMIENTO, TRÁFICO Y ACCESIBILIDAD	11	32.-	TRAMITACIÓN AMBIENTAL	26
13.1.-	Planeamiento.....	11	33.-	SEGURIDAD VIAL	30
13.2.-	Tráfico.....	11	34.-	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	30
13.3.-	Accesibilidad.....	13	35.-	PLAZO DE GARANTÍA	30
14.-	TRAZADO GEOMÉTRICO.....	13	36.-	PRESUPUESTO	30
15.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	15	36.1.-	Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)	30
16.-	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	16	36.2.-	Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)	31
17.-	ESTRUCTURAS.....	17	36.3.-	Presupuesto de Base de Licitación (P.B.L.)	31
18.-	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	17	36.4.-	Presupuesto para Conocimiento de la Administración	31
19.-	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	18	36.5.-	Listado de partidas con su repercusión en el presupuesto.....	31
19.1.-	Señalización horizontal.....	18	37.-	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO	32
19.2.-	Señalización vertical.....	19	38.-	CARÁCTER DE OBRA COMPLETA	33
19.3.-	Balizamiento	20	39.-	CONCLUSIÓN	33
19.4.-	Defensas	20			
19.5.-	Carril bici.....	20			
20.-	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	21			

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº1. Principales canteras próximas a Rota.....	7
Tabla nº2. Principales plantas de suministros de hormigón y aglomerado.....	7
Tabla nº3. Trabajos de reconocimiento.....	8
Tabla nº4. Niveles freáticos.....	8
Tabla nº5. Ensayos de laboratorio realizados.....	8
Tabla nº6. Potencia de las unidades geotécnicas detectadas.....	8
Tabla nº1. Espesor del suelo vegetal y/o rellenos.....	9
Tabla nº2. Valores aceleración de cálculo obtenidos en función del tipo de terreno.....	9
Tabla nº3. Estaciones meteorológicas consultadas.....	9
Tabla nº4. Precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno.....	10
Tabla nº5. Caudales de las cuencas para un periodo de retorno de 500 años.....	10
Tabla nº6. Caudales de las cuencas para un periodo de retorno de 100 años.....	11
Tabla nº7. ODTs proyectadas para escenario 1.....	11
Tabla nº8. Otros elementos de drenaje transversal.....	11
Tabla nº9. ODTs en glorieta de acceso al cementerio y glorieta final.....	11
Tabla nº10. ODT en caminos secundarios en tierras caudal T=10 años.....	12
Tabla nº11. Principales ODTL proyectadas.....	12
Tabla nº12. Cunetas de mediana.....	12
Tabla nº13. Cunetas Glorieta G1.....	12
Tabla nº14. Cunetas de pie de terraplén y desmonte.....	13
Tabla nº15. Datos obtenidos de la estación de aforo permanente con telemetría pT-64. Periodo 2017-2023	14
Tabla nº16. Datos obtenidos de la estación de aforo secundaria SC-257. Periodo 2014-2019.....	14
Tabla nº17. Listado de ejes considerados para el trazado de la actuación diseñada.....	16
Tabla nº18. Resumen de características EJE 1 TRONCO.....	16
Tabla nº19.....	16
Tabla nº20. Ejes Glorieta Final.....	16
Tabla nº21. Resumen de características Glorieta Final.....	16
Tabla nº22. Ejes Glorieta cementerio.....	16
Tabla nº23. Resumen de características Glorieta Cementerio.....	17
Tabla nº24. Ejes vías de servicio.....	17
Tabla nº25. Resumen de características Vía de Servicio.....	17
Tabla nº26. Coordenadas de las bases de replanteo.....	25
Tabla nº27. Presupuesto reposición de servicios afectados.....	26
Tabla nº28. Valoración general de bienes y derechos afectados.....	27
Tabla nº29. Coste total de bienes y derechos afectados.....	27
Tabla nº30. Clasificación del contratista.....	27

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen nº1. Planta general del ámbito de actuación y entorno.....	5
Imagen nº2. Relieve de la actuación.....	6
Imagen nº3. Temperaturas y precipitaciones medias mensuales.....	10
Imagen nº4. Cuencas interceptadas.....	10
Imagen nº5. Estaciones aforadoras en el ámbito de estudio. Fuente: Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Junta de Andalucía.....	14
Imagen nº6. Grupos de ejes en planta.....	15
Imagen nº7. Sección tipo tronco principal.....	17
Imagen nº8. Sección tipo vía de servicio de doble sentido con carril bici y vía verde.....	17
Imagen nº9. Planta de recorrido geológico. Fuente: Elaboración propia tras reconocimiento y ensayos	18
Imagen nº10. Aparcamiento para el estacionamiento temporal de camiones y otros vehículos que pretenden acceder al recinto militar.....	24

1.-OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto definir, medir y valorar con el nivel de detalle exigido en un Proyecto de Construcción, las actuaciones necesarias para llevar a cabo la el **Desdoblamiento de la A-491 entre los puntos kilométricos 10 y 16**, en Cádiz. El tramo de actuación se localiza en el término municipal de Rota.

En la Costa Noroeste de Cádiz se sitúa la carretera A-491 que tiene su origen en Chipiona y su finalización en la A-4 en El Puerto de Santa María. Constituye la principal conexión entre esta autovía A-4 y todas las poblaciones de la Costa Noroeste. Desde el P.K. 16 hasta su conexión con la autovía se encuentra desdoblada, convertida ya en autovía. Sin embargo, entre los P.K. 10 y 16 tiene una sola calzada con dos carriles y una IMD, que en el año anterior a la pandemia (2019) arrojaba un valor de 14.208 vehículos/día con un 4% de vehículos pesados.

Por lo tanto, presenta una evidente falta de capacidad lo cual lleva a justificar la necesidad de llevar a cabo su desdoblamiento, el cual tiene que tener en cuenta la glorieta ejecutada en su intersección con la vía A-2078 motivada por la apertura por parte de la Base Naval de Rota de un nuevo acceso a la misma en dicha zona.

Las características básicas del trazado a proyectar son las siguientes:

- Tramo: El punto de inicio es el P.K. 10 a la altura del enlace de Rota y su fin en el P.K. 16 donde comienza el tramo ya desdoblado.
- Longitud: 6 Km.
- Tipo de actuación: Obras de Acondicionamiento de Carreteras (Tipo B-3 según el artículo 16 de la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía).
- Las características mínimas de la sección transversal deberán ser las siguientes:
 - Calzadas: 2 (una por sentido de circulación con separación física)
 - Carriles: 2x3.5 m (por calzada).
 - Arcenes: Exterior: 2,5 m, Interior: 1,0 m (por calzada)
 - Bermas : Exterior 1,0 m, Interior: 1,5 m (por calzada)
 - Mediana central: 6 m de ancho (2x1,5 m de bermas interiores más cuneta central de seguridad de 3,0 m)
- Conexiones al mismo nivel: 2 uds.
 - Glorieta inferior al que accede la carretera A-2078, el nuevo acceso a la Base Naval de Rota y las vías de servicio existentes (existente).
 - Glorieta en PK 11+535 para conexión con vía de servicio existente.
- Pasos de mediana: cada 2 kms aproximadamente (3 uds en el tramo objeto de estudio)
- Taludes en terraplén: 2H: 1V
- Taludes en desmonte: 1H:1V

El acceso a las fincas colindantes se seguirá manteniendo por la vía lateral existente que parte desde la glorieta actual con la A-2078 y discurre de modo casi paralelo a la carretera por su margen izquierdo hasta el enlace actual de Rota tipo trompeta. Se ha previsto su reposición global bien por verse afectada por la nueva traza, bien por el estado de deterioro que presentaba el pavimento o por necesidades de homogeneización de su ancho. De forma adicional, se ha dotado la misma, en toda su longitud, de un carril bici bidireccional de 2,5 m de ancho y una vía verde de 1,5 m.

Además, en la carretera A-2075, a la altura del acceso al Cementerio Municipal de Rota, se proyecta una nueva intersección mediante glorieta, eliminado los actuales giros a la izquierda mediante carriles centrales de almacenamiento y espera.

2.-ANTECEDENTES

Con fecha julio de 2006 se redactó por parte del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Cádiz un proyecto de trazado por importe de 17.172.335,48 euros, que fue sometido a los preceptivos trámites de información Pública y Ambiental, resultando éstos favorables.

Posteriormente, y debido a la apertura por parte de la Base Naval de Rota de una nueva puerta de acceso a la misma, se ejecutó una gran glorieta que formara parte del nuevo tramo de la carretera A-491 a desdoblarse, en su enlace con la carretera A-2078.

Por parte de la Delegación Territorial se propuso la redacción de un proyecto constructivo para la "duplicación de la carretera A-491 del PK 10 al 16", que manteniendo la calzada existente amplíe la sección a 4 carriles de 3,5 metros, arcenes interiores de 1 metro y arcenes exteriores de 2,5 metros; todo ello, bajo la premisa de que tanto la planta como el alzado deben cumplir con los parámetros mínimos establecidos para autovía.

Con fecha abril de 2009, el Excelentísimo Ayuntamiento de Rota y la Gerencia de Infraestructura y Equipamiento de la Defensa, acuerdan acta de ocupación y pago de mutuo acuerdo de los suelos afectados por la construcción de glorieta sita a la altura de la entrada al Cementerio Municipal incluida en el Proyecto de Trazado de la Carretera A-2075. En el proyecto constructivo definitivo se ha incluido dicha glorieta manteniendo sus dimensiones en planta y ocupando estrictamente la franja de terreno que fue objeto de expropiación.

Con fecha mayo de 2021, La Federación Local de Asociaciones Vecinales (FLAVE) Sol y Mar de El Puerto de Santa María, que engloba a las asociaciones vecinales de dicha ciudad, remite escrito a la Delegada Territorial de Fomento solicitando se promueva la construcción de las infraestructuras necesarias para que el tramo de la vía verde Entre Ríos, que parte desde dicha ciudad hasta Rota, se contemple, en la medida de lo posible, en el proyecto de desdoblamiento de la A-491.

Con fecha mayo de 2021, en reunión con altos mandos y técnicos responsables de las infraestructuras y seguridad de la Base Naval de Rota, en la que establecieron y consensuaron las bases y limitaciones a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo el diseño de la solución de proyecto. En octubre de 2021, se mantiene una nueva reunión en la Base Naval de Rota con propuesta de trazado, toda vez que su implantación afectaría a parte de los terrenos del recinto militar y podría condicionar la seguridad de la misma a elevarse en altura respecto a la traza actual prestando su disconformidad a la ubicación planteada para el nuevo enlace El Bercial por requisitos estrictos de seguridad, solicitando su traslado hacia el oeste y por afección a terrenos de su propiedad, solicitándose que el nuevo enlace se localice sobre el dominio público viario de la carretera actual, aunque ello conlleve la modificación en planta del tronco de la futura autovía desplazándolo hacia el norte (y por lo tanto, aprovechando menos la calzada actual).

Con fecha mayo de 2022, se contacta con Redexis, solicitando información relativa al gasoducto Jerez – Puerto de Santa María, de su titularidad, que discurre por las inmediaciones del tramo objeto de estudio, viéndose a priori afectado en la zona del nuevo enlace proyectado. Tras un primer contacto, se trató la afección a dicha infraestructura, las limitaciones a tener en cuenta a la hora del diseño del nuevo enlace y, en su caso, las protecciones a diseñar sobre el mismo en caso de afección.

3.-NORMATIVA

Para la redacción del presente proyecto, como normativa general aplicada podemos destacar:

- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE.
- Real Decreto 1098/2011 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Adm. Públicas.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo por el que desarrolla parcialmente la Ley de Contratos del Sector Público publicado en el Boletín Oficial del Estado de 15 de mayo de 2009 (RCSP).

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras (BOE 224/1994 de 23 de septiembre de 1994, pag. 29237), modificado por Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3.854/1.970 de 31 de diciembre publicado en el Boletín Oficial del Estado de 16 de febrero de 1971 (PCAG).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por OM de 6 de febrero de 1976 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de julio de 1976 (PG-3) y modificado según las disposiciones vigentes.
- Orden Circular 21/2007 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Nota de Servicio 3/2011 de 4 de octubre de 2011.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC "Trazado" de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).
- Orden circular 32/2012 Guía de nudos viarios de la Dirección General de Carreteras.
- 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 servicios.
- Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía. Julio de 2013.
- Decreto 67/2018, de 20 de marzo, por el que se regulan los senderos de uso deportivo de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Orden FOM/298/2016 Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.
- Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (ICAFIR).
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3.-IC "Rehabilitación de Firmes", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

- Señales verticales de circulación. Tomos I y II. Dirección General de Carreteras, de 1992.
- Real Decreto 1428/03 por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, publicado en el BOE del 23 de diciembre de 2003.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC "marcas viales" de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. Tomos I y II. Dirección General de Carreteras, de 1992.
- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. –Remate de obras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción de Carreteras 8.3-IC. sobre Señalización de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijadas editado por la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento (1997).
- O.C: 309/90 C y E, de 15 de enero, sobre hitos de arista. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 703 del PG3.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Recomendaciones para la redacción de Planes de control de calidad de materiales en los proyectos y obras lineales, de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

4.-ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO

Para el presente proyecto no existe una orden de estudio como tal sino un pliego de prescripciones técnicas particulares donde se describen y fijan las condiciones técnicas a cumplir para la redacción del proyecto referenciado ut supra.

En este sentido, establece como objeto de la presente actuación la redacción del Proyecto "Desdoblamiento de la A-491 entre los puntos kilométricos 10 y 16. En relación a las características geométricas que debe cumplir la duplicación, se indica la necesidad de, manteniendo la calzada existente, ampliar la sección a 4 carriles de 3,5 metros, arcones interiores de 1,0 metro y arcones exteriores de 2,5 m, con bermas de 1,0 m.

De esta forma, se consigue aumentar la capacidad de una carretera de calzada única y dos carriles (uno por sentido de circulación) que soporta en la actualidad algo más de quince mil vehículos al día con un 5 % de vehículos pesados, mejorando además la conexión entre El Puerto de Santa María con Rota y toda la Costa Noroeste.

Los trabajos objeto de la presente actuación fijados en dicho PPTP son los siguiente:

- Redacción del Proyecto de Construcción.
- Definición de las expropiaciones y servicios afectados.
- Realización de los documentos necesarios para la tramitación ambiental y para la obtención de la autorización de la ocupación de los terrenos por parte del Ministerio de Defensa.

5.-DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El tramo, objeto del proyecto, forma parte de la actuación de desdoblamiento de la carretera A-491, de Chipiona a El Puerto de Santa María, entre los pp.kk. 10 y 16, en Cádiz.

La longitud aproximada de la actuación es de 6 kilómetros, teniendo su comienzo en el enlace de Rota y finalizando en su entronque con el final del tramo de la propia vía ejecutada con tipología de autovía. El cruce con la carretera A-2078 se resuelve con la adecuación de la glorieta existente.

Todo el desdoblamiento se realiza hacia el norte utilizando y adaptando de forma parcial la vía actual como calzada derecha de la futura autovía, no afectando pues ni produciendo ocupación adicional al recinto militar que conforma la Base Naval de Rota.

La existencia en las inmediaciones de una nueva glorieta diseñada en la zona de El Bercial de un gasoducto perteneciente a la línea Jerez – Puerto de Santa María, ha condicionado su geometría tanto en planta como en alzado.

El acceso a las fincas colindantes se seguirá manteniendo por la vía lateral existente que parte desde la glorieta actual con la A-2078 y discurre de modo casi paralelo a la carretera por su margen izquierdo hasta el enlace actual de Rota tipo trompeta. Se ha previsto su reposición global bien por verse afectada por la nueva traza, bien por el estado de deterioro que presentaba el pavimento o por necesidades de homogeneización de su ancho. De forma adicional, se ha dotado la misma, en toda su longitud, de un carril bici bidireccional de 2,5 m de ancho y una vía verde de 1,5 m, atendiendo a la solicitud realizada por el colectivo social FLAVE Sol y Mar.

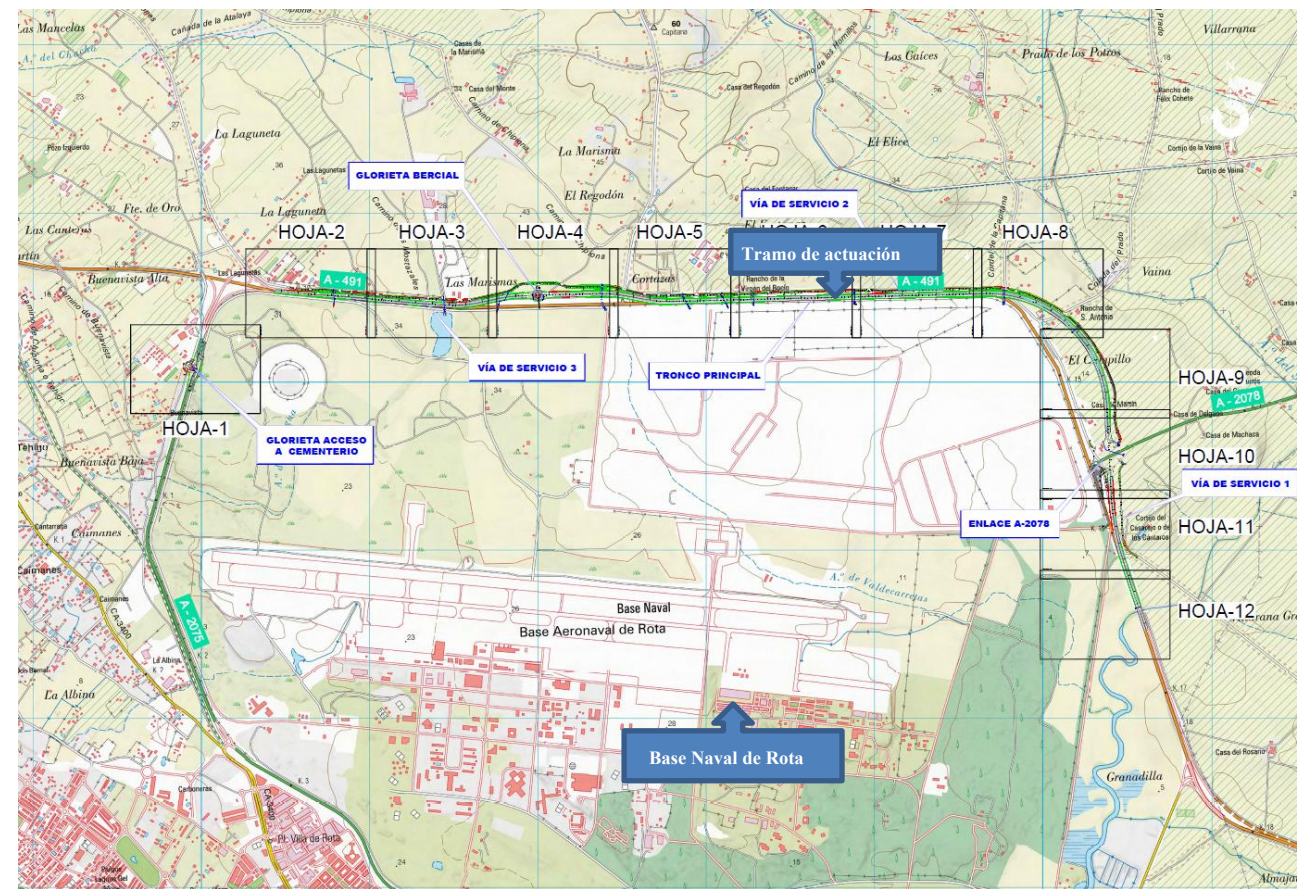


Imagen nº1. Planta general del ámbito de actuación y entorno proyecto inicial.

El proyecto contempla de forma adicional la creación de una nueva glorieta a la altura de la entrada al Cementerio Municipal de Rota en la carretera A-2075, eliminando los actuales giros a la izquierda mediante carriles centrales de almacenamiento y espera. Su diseño se ajusta a lo contemplado en el Proyecto de Trazado de la Carretera A-2075, promovido por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía, que se redactó como condición y paso previo a la cesión de dicha vía al Excmo. Ayuntamiento de Rota. En dicho acuerdo se establecía además que los terrenos necesarios para las obras que hubieran de ocuparse tanto definitiva como temporalmente, fueran facilitados por la Corporación Municipal. En este sentido, consta expediente de expropiación forzosa y acta de ocupación y pago de mutuo acuerdo, con fecha 24 de abril de 2009, por el que el Excmo. Ayuntamiento de Rota adquiere una superficie de terreno de 868,68 m², sita en el término municipal de Rota, y que se sitúa a la altura de la entrada al Cementerio Municipal, concretamente en perpendicular al p.k. 0+364 de la carretera A-2075, y que linda al norte y al este con la Base Naval de Rota, y al sur y al oeste con la citada carretera A-2075.

Tan solo reseñar, en cuanto a su geometría, que se ha proyectado con una calzada anular de dos carriles (los dos exteriores) en coherencia con la situación actual (carretera bidireccional con un carril por sentido), manteniendo el diseño, no obstante, su compatibilidad con la ejecución del tercer carril cuando se lleve a cabo en un futuro las obras comprendidas dentro del Proyecto de Trazado de la carretera A-2075

De las reuniones mantenidas con los responsables de la Base Naval de Rota se acordó la necesidad de destinar una zona situada en el pk 15+655, en el lateral de la rotonda existente, a la construcción de un aparcamiento reservado para el estacionamiento temporal principalmente de camiones que deben acceder a la Base, hasta que obtienen el permiso de entrada a la misma. Está dotada con 27 plazas de aparcamiento de las cuales 1 está reservada para PMR, cumpliendo el mínimo de 1 de cada 40 o fracción indicada en la normativa de referencia (Decreto 293/2009 y Orden VIV/561/2010).

6.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Se realiza estudio topográfico en la carretera A-491 y en parte de la A-2078 y A-2075, dentro del término municipal de Rota, en la provincia de Cádiz, para la confección del mapa topográfico, ortofografía y modelo digital de elevaciones del área objeto de actuación utilizando como sistema de coordenadas el Sistema Global Geocéntrico Europeo ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989), según Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE y sus densificaciones, ETRF-89 (European Terrestrial Reference Frame 1989).

Los trabajos se han llevado a cabo en dos fases diferenciadas:

- Una fase inicial donde se llevó a cabo, con fecha 09 de junio de 2021, un levantamiento topográfico con UAV y GNSS a escala 1/1000 del ámbito de estudio en una extensión aproximada de 172 ha, donde quedaron reflejados los accidentes geográficos como son: cabezas de talud, pies de talud, cambios de pendientes, vaguadas, etc..., así como alambradas, postes eléctricos, arquetas y cualquier otro elemento de interés presentes en el terreno. La cartografía fue obtenida por técnicas de restitución fotogramétrica y a partir de los puntos de apoyo tomados en campo.
- Una segunda fase, motivada por la aprobación de un nuevo enlace en la carretera A-491 a la altura de El Bercial, que se llevó a cabo entre los días 24 al 26 de agosto de 2022, consistente en el levantamiento topográfico mediante topografía clásica de la zona del enlace que no quedaba cubierta por el vuelo inicial.

Para llevar a cabo el vuelo con dron sobre la traza de la carretera, al localizarse dentro de un espacio aéreo controlado por su cercanía al aeródromo militar, fue necesario previamente recabar todas las autorizaciones pertinentes.

Para los cálculos y el paso del Sistema de Referencia adoptado a la Proyección UTM se ha empleado uno de los programas comerciales existentes en el mercado, el Trimble Business Center.

Los trabajos han sido georreferenciados respecto a la Red del IGN (Instituto Geográfico Nacional). Se han materializado un total de 73 puntos para el apoyo fotogramétrico en la zona objeto de estudio. Dichos puntos de apoyo se han observado mediante GPRS, conectándose a las estaciones activas más cercanas de dicha Red y realizando observaciones superiores a los 2 minutos de duración mediante metodología RTK.

El sistema de coordenadas empleado es U.T.M. Datum ETRS-89, Huso 29 Norte, y cuyas cotas se encuentran referidas al geoide EGM-08.

7.- GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

7.1.- Geología

Enclave general

Para la correcta caracterización geológica de la zona a lo largo del trazado se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Recopilación de información geológico – geotécnica previa, y la consulta de las hojas, del mapa geológico de España (serie MAGNA), editado por el I.G.M.E.

- Reconocimiento “in situ” de la zona para la caracterización geológica de la misma, recogiendo datos de la litología, naturaleza y espesores de suelos, características de los macizos rocosos, aspectos geomorfológicos e hidrológicos, etc. A lo largo de la traza se han realizado reconocimientos superficiales de las condiciones y características del terreno, localización de puntos de agua y zonas inestables.
- Realización de la cartografía basada en los datos cartográficos, bibliográficos y de campo.
- Realización de una planta de riesgos geológicos a lo largo de la traza.
- Estudio, búsqueda e inventario de vertederos, canteras, zonas de préstamo e instalaciones de suministro.

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se encuentra enclavada en el extremo occidental de la Cordillera Bética. Estos materiales fueron depositados en la Zona Subbética y han sufrido numerosos procesos tectónicos y orogénicos. El último paso de esta evolución ha sido la formación de la Bahía de Cádiz.

La traza discurre por terrenos postorogénicos, predominantemente de edad cuaternaria.

Constituyen depósitos autóctonos emplazados después de las principales fases tectónicas de la Orogénia Alpina y reposan en discordancia sobre los materiales preorogénicos. Presentan a escala regional deformaciones relativamente menores tales como pliegues laxos, basculamientos, fallas de pequeño salto, etc., indicadores de una tectónica post-alpina que todavía continúa. Su edad comprende desde el Mioceno al Holoceno.

Estratigrafía

Desde un punto de vista geológico, y de acuerdo con la información extraída de la memoria de la carta geológica a escala 1:50.000 editada por el Instituto Geológico y Minero de España I.G.M.E.,

- Moronitas y/o Albarizas: arcillas y limos margosos con diatomeas, de colores blancos, grises o ligeramente amarillentos, ricas en foraminíferos, radiolarios, espículas de esponjas, etc..., correspondientes a un ambiente sedimentario marino pelágico y alejado de la costa. Se trata, por tanto, de arcillas margosas, a veces limos silíceos, muy ligeros con intercalaciones de margocalizas, calizas organógenas y niveles detríticos arenosos silíceos, de edad Mioceno Inferior y Medio.
- Se trata, por tanto, de arcillas margosas, a veces limos silíceos, muy ligeros con intercalaciones de margocalizas, calizas organógenas y niveles detríticos arenosos silíceos, de edad Mioceno Inferior y Medio. Estas arcillas blanquecinas y limos arcillosos, con apenas un 10% de cuarzo, entre 35-50% de carbonatos, pueden tener un contenido variable de montmorillonita (mineral expansivo), que en algunos casos pueden alcanzar porcentajes comprendidos entre 58-90%. Texturalmente, puede ser masiva o presentarse hojaldrada (escamosa). Según la bibliografía consultada, la potencia de estos sedimentos en la hoja de Jerez sobrepasa los 230 m.
- Margas gris-azuladas o crema miocenas (Andaluciense), algo arenosas a techo: se trata unas margas arenosas de color gris azulado en corte fresco (otras veces crema) y ocre anaranjado-amarillento o beige, en alteración. Hacia el techo de esta serie de margas, que en determinados puntos pueden alcanzar potencias de 120 m, se observan intercalaciones de pequeños niveles de limos arenosos y arenas silíceas. Al menos la parte superior de la serie, suelen contener abundantes foraminíferos bentónicos de aguas someras con escasos componentes planctónicos, lo que parece anunciar la fase regresiva materializada en las caras y formaciones superiores.
- Suelos negros y pardos: se trata de un suelo de campiña de tipo rendsiiforme parecido a mollisol, que en general presenta perfiles AC, con espesor variable, que puede alcanzar una potencia métrica, debido al carácter deleznable del material subyacente (albarizas), con textura arcillosa, que le confiere una gran capacidad para retener la humedad ambiental. Estos suelos que consisten en arcilla arenosa tienen una especial componente hidromorfa consecuencia del endorreísmo de la zona, por su deficiente drenaje y desconexión de la red de desagüe aluvial. Son datados como Pleistoceno Superior-Holoceno.
- Suelos aluviales: se tratan de depósitos actuales (Holoceno) que se hallan en relación con la dinámica aluvial de arroyos que en nuestra zona de estudio son de escasa.

Estos materiales ligados a los principales ambientes y facies se corresponden esencialmente a depósitos de canal y de desbordamiento. Los primeros incluyen depósitos de fondo de canal, y están constituidos por

arenas limosas pardas oscuras con cantos de calizas y dolomías fundamentalmente. En raras ocasiones sobrepasan 1,5 m de potencia. Los depósitos de desbordamiento están constituidos por materiales de granulometría fina, limos y arcillas, con pequeñas proporciones de arena que se hace más abundante hacia la cercana del canal. Estos depósitos suelen sufrir procesos de alteración edáfica, intercalando niveles de paleosuelos

Geomorfología

La zona donde se pretende desarrollar la obra viene definida por la existencia de relieves poco prominentes ya que se trata de un entorno de cuenca con una topografía prácticamente llana.

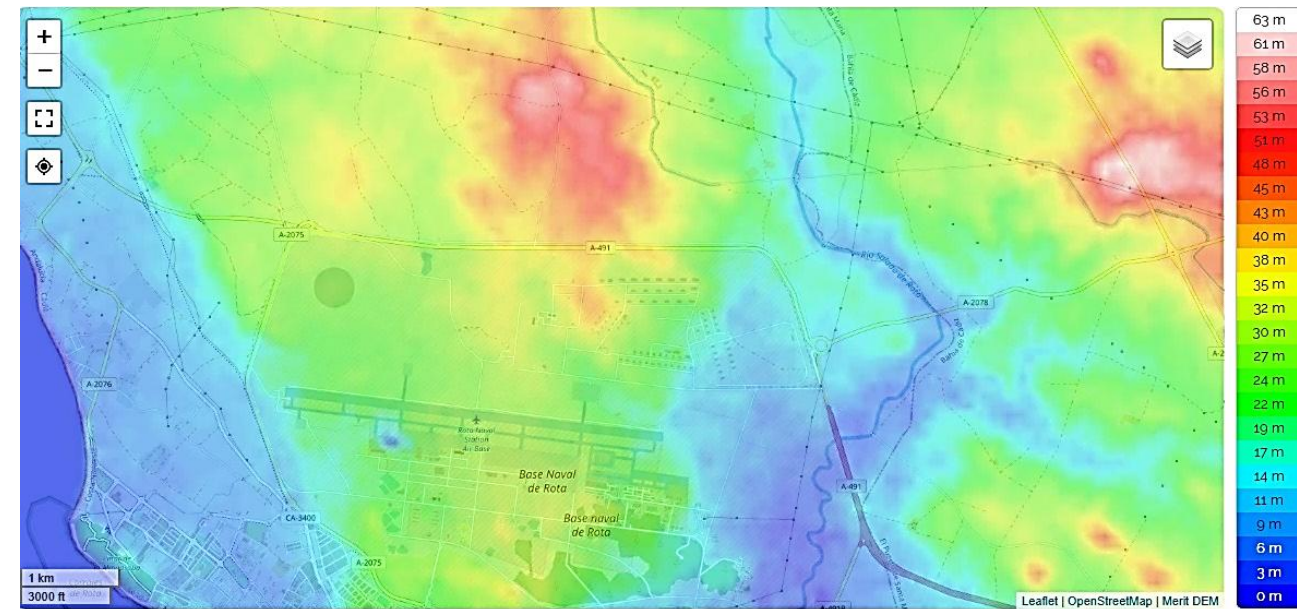


Imagen nº2. Relieve de la actuación

Durante el Mioceno y el Plioceno superior se dio un proceso distensivo que dio origen a la Bahía de Cádiz, por hundimiento del bloque oriental de una falla normal de rumbo ENE-OSO, que pasa al pie de la sierra de San Cristóbal, labio superior de la falla que dio origen a la desembocadura del río Guadalete y por tanto a la bahía de Cádiz.

Estos procesos tectónicos y los posteriores intrusivos durante el cuaternario, han originado y modelado la topografía, ya que los materiales quedaron expuestos a la erosión ejercida por los agentes fluvio-marinos, siendo el río Guadalete y el mar los principales durante el cuaternario.

Los terrenos afectados por el trazado de Proyecto se caracterizan por una forma del relieve llana y monótona, típica de las llanuras aluviales. Dicha traza discurre en su gran mayoría entre la base de rota, con terrenos utilizados antiguamente por campos de labor y los actuales campos de labor que existen en el otro margen de la actual A-491.

Hidrogeología

La única formación acuífera fundamental en la zona de estudio son las calcarenitas o areniscas calcáreas del mioceno superior. Se trata de areniscas cementadas por carbonato, que presentan estratificaciones cruzadas en surco, lo que hace que se trate de acuíferos de alta anisotropía. Estos materiales aparecen en los alrededores de la Sierra de San Cristóbal y se utilizan desde antiguo para el abastecimiento de los pueblos de Puerto Real y Puerto de Santa María.

El resto de los materiales son prácticamente impermeables y no presentan ninguna importancia como acuífero, si bien, en ocasiones pueden estar siendo utilizadas en pequeñas explotaciones particulares.

No obstante, cabe indicar que los materiales detríticos del Plioceno continental y cuaternario marino, que litológicamente corresponden a las arenas, areniscas y gravas conforman un acuífero libre en el que la recarga se produce por infiltración del agua de lluvia y actualmente también en gran medida por el retorno de los riegos, con aguas superficiales procedentes del río Guadalete.

Geología de la traza

Los materiales aflorantes a lo largo de la traza son principalmente del Neógeno Cuaternario, y en menor medida del Plioceno, las características litológicas y geológicas de estos materiales son muy monótonos en toda la traza.

Desde un punto de vista litológico el terreno está formado por una capa de terreno vegetal, que varía entre los 0.5 m y 1.0 m de espesor, y por sedimentos aluviales homogéneos compuestos por arcillas limosas con bastantes nódulos carbonatados, de tonalidad grisácea, clasificado como suelo tolerable según PG-3.

En la zona intermedia de la traza se observa una zona de marisma, donde el material encontrado son arcillas de alta plasticidad con bastantes nódulos carbonatados, baja consistencia y clasificado como suelo inadecuado según PG-3.

Al principio de la traza, debajo de los rellenos antrópicos se observan arcillas arenosas con gravas subredondeadas de tonalidad marrón, clasificadas como suelo adecuado según PG-3.

Como a lo largo de todo el trazado, el ambiente sedimentario que puede deducirse de las observaciones en campo es el de baja energía donde la sedimentación se realiza por decantación y floculación de materiales finos (ambientes lagunares y palustres) aunque periódicamente este ambiente se ve interrumpido por eventos puntuales de alta energía (riadas e inundaciones) que depositan materiales granulares (gravas y arenas). Durante estos eventos se movilizan grandes cantidades de materiales. En este caso, la formación de los suelos aluviales se debe fundamentalmente a la dinámica hidrológica del río Guadalete

Por otra parte, la fracción gravosa es casi inexistente salvo en las zonas con rellenos antrópicos compactados (para el desarrollo de caminos) de una madurez media, tal y como indican los grados de esfericidad y redondez y rellenos antrópicos depositados de manera incontrolada en los bordes de los caminos.

En las zonas agrarias queda patente el intenso laboreo que en estos terrenos se produce. Observándose una intensa bioturbación y agrietamientos (debido a su plasticidad elevada), y siendo mayoritarios los sedimentos aluviales finos.

La acumulación de agua y encharcamiento en estos materiales para el regadío de los huertos refleja como el drenaje es muy deficiente lo que indica una permeabilidad muy baja de estos sedimentos.

7.2.- Procedencia de materiales

En el Anejo nº3 Geología y procedencia de materiales, se han localizado las canteras existentes en el entorno de la traza para la obtención de áridos y zahorras artificiales y posibles zonas de préstamos para ser utilizados en la futura carretera como suelos seleccionados y adecuados. Así mismo se han estudiado y localizado posibles zonas de vertedero en las inmediaciones de la traza para el acopio de los materiales procedentes de la excavación que no puedan ser aprovechados para la construcción de la autovía.

Canteras y yacimientos granulares

Las principales canteras en explotación que podemos encontrar por la zona, indicando el municipio donde se encuentra cada una de ellas y el tipo de material más relevante son:

Denominación	Ubicación	Material
Dominguez	Alcala de los Gazules	Arenas limosas
Arcos (Cantera Susana)	Arcos de la Frontera	Dolomias y Ofitas
Sierra Valleja -Arcos I	Arcos de la Frontera	Calizas, Dolomias y Ofitas
Las Pilas	Medina Sidonia	Calizas, Dolomias y Ofitas
San Kristobal	El Puerto de santa María	Areniscas calcareas
Puerto Hlerro	Conil de la Frontera	Areniscas del Aljibe
La Tablada	Alcalá de los Gazules	Ofitas y Calizas
El Carrascal	Chiclana de la Frontera	Arenas limosas amarillentas
Sierra Aznar	Arcos de la Frontera	Calizas

Denominación	Ubicación	Material
El Lantiscal	Vejer de la Frontera	Areniscas
La Salinilla - Garrucho	San Jose del Valle	Calizas

Tabla nº1. Principales canteras próximas a Rota.

Plantas de suministros

Se han localizado las siguientes plantas de suministro:

Empresa	Ubicación	Productos suministrados
HYMPSA	San Fernando	Todo tipo de hormigones
HORMISUR	Puerto Real	Todo tipo de hormigones
HORMIGONES Y MINAS, SA	San Fernando	Todo tipo de hormigones
HORPRESUR SL	San Fernando	Todo tipo de hormigones
HORMIGONES CHICLANA	Chiclana	Todo tipo de hormigones
A.D.E. AGLOMERADOS DEL ESTRECHO	San Roque	Todo tipo de aglomerados asfálticos
GARRUCHO	El Puerto de Santa María	Todo tipo de aglomerados asfálticos
AGLOMERADOS ANDALUCES, S.A	Medina Sidonia	Todo tipo de aglomerados asfálticos

Tabla nº2. Principales plantas de suministros de hormigón y aglomerado

Vertederos y plantas de valorización

Todo proyecto de trazado debe tener previsto el emplazamiento para el depósito de sobrantes. Estos depósitos deben tener definidos los accesos, el ámbito del depósito, el diseño de la restauración paisajística, así como la integración paisajística de los depósitos de sobrantes.

En el ámbito de actuación se localizan dos vertederos utilizables y autorizados por la Junta de Andalucía con capacidad para aceptar el volumen excedente de tierras del proyecto (339.594,95 m³):

De las dos opciones planteadas, por su mayor proximidad y cercanía al ámbito de la obra (13,7 km), se ha propuesto el siguiente, situado en el municipio de El Puerto de Santa María:

Denominación: VMNE Sierra de San Cristóbal

Titular: Bahía San Kristóbal, S.L.

CIF: B11426004

Dirección: Avda. Ingeniero Félix Sancho, nº 3. El Puerto de Santa María (Cádiz)

Contacto: projas@bsk.es

Teléfono: 956 56 17 75

Extensión: 35,9 Ha

8.- GEOTECNIA DEL CORREDOR

8.1.- Trabajos realizados

Tomando como base la información procedente de un reconocimiento inicial del trazado, se ha llevado a cabo una campaña de investigación in situ consistente en la ejecución de reconocimientos geológicos, sondeos mecánicos rotativos, ensayos de penetración tanto dinámica (DPSH) y calicatas mecánicas, así como el análisis en laboratorio de las muestras procedentes de estos trabajos.

En concreto, los trabajos de prospección in situ han sido realizados por CEMOSA, y han consistido en la ejecución de 4 sondeos mecánicos rotativos, 8 calicatas y 5 ensayos de penetración dinámica. Todos estos reconocimientos han sido georreferenciados.

Además, durante la ejecución de los sondeos y posterior control de los mismos se ha determinado la profundidad del nivel freático y su evolución en el tiempo.

RECONOCIMIENTO	X	Y	PROFUNDIDAD
S-01	740392	4059523	30,00
S-02	740388	4059608	30,00
S-03	736970	4060484	30,00
S-04	736969	4060527	30,00
P-01	740398	4059489	18,20
P-02	740387	4059572	8,20
P-03	740389	4059658	11,0
P-04	736969	4060472	15,00
P-05	736970	4060558	20,00
C-01	740105	4060130	3,20
C-02	739980	4060366	2,80
C-03	738982	4060519	2,70
C-04	737710	4060513	3,10
C-05	735914	4060500	3,00
C-06	734924	4060100	2,90
C-07	737343	4060511	3,10
C-08	736762	4060478	3,00

Tabla nº3. Trabajos de reconocimiento

Recon.	NIVEL FREÁTICO EN FECHA DE EJECUCIÓN
S-01	6.20 m
S-03	15.2 m

Tabla nº4. Niveles freáticos

Respecto a los ensayos de laboratorio, en la tabla adjunta se indica el número de ensayos planteado en las muestras tomadas, así como la normativa seguida para la ejecución de los mismos:

ENSAYO	UNIDADES	NORMAS
Clasificación USCS	28	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	28	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	28	UNE 103103 - 104
Determinación de humedad natural	9	UNE 103300
Determinación de peso específico aparente	9	UNE 103301
Ensayo de compresión simple en suelos	18	UNE 103400
Ensayo de corte directo con drenaje	10	UNE 103401
Ensayo edométrico	6	UNE 103405
Determinación de la presión de hinchamiento	4	UNE 103602
Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	8	UNE 103601
Determinación del contenido en sulfatos	6	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	6	EHE

ENSAYO	UNIDADES	NORMAS
Determinación del contenido en materia orgánica	8	UNE 103204
Determinación del contenido de sales solubles en los suelos	8	NLT-114
Ensayo de colapso en suelos	8	NLT-254
Ensayo de compactación Proctor normal	8	UNE 10350
Ensayo de compactación Proctor modificado	6	UNE 103501
Ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo	8	UNE 103502
Análisis de agresividad del agua según EHE	1	EHE

Tabla nº5. Ensayos de laboratorio realizados

8.2.- Caracterización de los materiales

En términos generales, y atendiendo a criterios únicamente geotécnicos se han diferenciado las siguientes unidades:

- UG.1 Relleno de naturaleza antrópica y terreno vegetal.
- UG.2 Arcillas limosas con algunas intercalaciones más arenosas
- UG.3 Margas de tonos marrones y verdosos

La distribución de estos niveles, en referencia a su potencia, dentro de las perforaciones realizadas se detalla en la siguiente tabla:

NIVEL	S-01	S-02	S-03	S-04	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08
UG-01	1,00	0,70	1,10	1,00	0,60	0,50	0,60	0,50	0,80	0,70	0,70	0,50
UG-02	9,80	10,05	8,95	6,05	2,60	2,30	2,10	2,60	2,20	2,20	2,30	2,50
UG-03	19,20	19,25	19,95	22,95								

Tabla nº6. Potencia de las unidades geotécnicas detectadas.

La caracterización geotécnica de cada una de las unidades anteriores (estado natural, resistencia, expansividad y colapso, compactación, agresividad, etc.) se recoge en el Anejo nº7 Geotecnia del corredor.

En el mismo documento se analiza la permeabilidad, excavabilidad y potencial expansivo de dichas unidades y se analizan las condiciones de estabilidad y asentamientos estimados de los rellenos propuestos.

8.3.- Tratamientos y otras medidas geotécnicas adoptadas

8.3.1.- Saneamiento y sustitución de suelos

Previamente a la construcción de los terraplenes deberá retirarse la capa de tierra vegetal o material procedente de relleno, efectuar un escarificado y compactación del terreno de asiento del relleno y sustituir por suelo de características no inferiores a las de núcleo de terraplén, para reducir los posibles asentamientos.

El espesor medio de la capa a retirar se considera de 0.50 cm, no obstante, se pueden dar zonas con mayor espesor, los espesores detectados se muestran en la siguiente tabla:

Trabajo de campo	Espesor del suelo vegetal/ Relleno
S-01	1.00
S-02	0.70
S-03	1,10

S-04	1,00
C-01	0.60
C-02	0.50
C-03	0.60
C-04	0.50
C-05	0.80
C-06	0.70
C-07	0,70
C-08	0,50

Tabla nº1. Espesor del suelo vegetal y/o rellenos

En las zonas de apoyo de los elementos estructurales, se prevé la aplicación de un saneo de 1 m.

El material de sustitución a emplear deberá de limitarse su contenido en finos (materiales pasantes por el tamiz 0,080 UNE) al 15%, de acuerdo con el artículo 330 del PG-03.

8.3.2.- Tratamiento del terreno

Debido a la compacidad y naturaleza del material, es previsible que las cargas de los rellenos de terraplén generen asientos importantes, y además con un periodo de consolidación de varios años, se proponen tratamientos de mejora en aquellos que presentan mayor altura mediante sustitución del terreno existente.

8.3.3.- Drenaje del cimientto.

En general, el nivel de apoyo de los rellenos es potencialmente saturable, debido a niveles freáticos someros y la existencia de zonas encharcables.

Por este motivo, el material a colocar en el cimientto se limitará el contenido en finos (materiales pasantes por el tamiz 0,080 UNE) al 15%, prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de 2 m. por encima de la cota del terreno natural.

El material será encapsulado mediante un geotextil para impedir la migración de finos.

9.-EFECTOS SÍSMICOS

Para el cálculo de las acciones sísmicas y su repercusión en los taludes y estructuras proyectadas se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)”, aprobada por el REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre.
- “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)”, aprobada por el REAL DECRETO 637/2007, de 18 de mayo.

Dentro del marco establecido por la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)”, la “Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07)” contiene los criterios específicos que han de tenerse en cuenta dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto de los puentes de carretera y de ferrocarril.

La zona objeto de estudio se localiza en la A-491 en la provincia de Cádiz, la cual presenta un grado bajo de riesgo sísmico dentro de la escala M.S.K. (Escala Internacional Macrosísmica).

En base a los criterios de aplicación de la NCSE-02, dado que en la zona de ubicación del presente proyecto (municipio de Rota) la aceleración sísmica básica es igual a 0,07 g; las estructuras proyectadas han de ser diseñadas en base al “Espectro Elástico de Respuesta” al sismo.

TIPO DE TERRENO	ei (m)	$C = \frac{\sum e_i \cdot c_i}{30}$	$\rho \cdot a_b$	S	$ac = S \cdot \rho \cdot a_b$
I	0				
II	0				
III	29	1,61	0,07 g	1,29	0,09
IV	1				

Tabla nº2. Valores aceleración de cálculo obtenidos en función del tipo de terreno

10.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

10.1.- Climatología

Datos de partida

Para la caracterización climática de la zona objeto del presente estudio, además de la bibliografía, se han consultado las siguientes estaciones meteorológicas ubicadas en el área:

Código	Nombre	Provincia	Coordenadas (huso 30)	Tipo	Período datos pluviométricos	Período datos termométricos
5969E	Jerez de la Frontera (Azuc. Guadalete)	Cádiz	X: 220.224 Y: 4.061.569 Altitud: 20 m	TP	12/1970– 4/2020	1/1972– 12/2018
5906X	Chipiona, ECA	Cádiz	X: 196.393 Y: 4.072.536 Altitud: 10 m	TP	9/2008 – 2/2022	1/2009– 12/2021
5910X	Rota B.N Observatorio	Cádiz	X: 202.042 Y: 4.059.991 Altitud: 21m	TP	1/1957 – 2/2022	1/1989 – 12/2021

Tabla nº3. Estaciones meteorológicas consultadas

Características termométricas

La temperatura media mensual para el conjunto de las estaciones es de 18,20°C, siendo la media de las mínimas 12,97°C y la media de las máximas 23,38°C, siendo la oscilación de las temperaturas medias extremas de 26,17°C.

El valor máximo absoluto de temperatura registrado es de 45°C y el mínimo de –4,28°C, siendo la oscilación máxima de las temperaturas máximas y mínimas absolutas de 39°C.

Los veranos son muy calurosos, normalmente húmedos excepto cuando sopla el levante, viento seco del interior que dispara las temperaturas.

De las temperaturas medias estacionales se observa las transiciones suaves que el otoño y la primavera proporcionan, con 19,42°C y 16,85°C respectivamente, entre veranos no excesivamente cálidos con una media de 24,42°C. La oscilación térmica estacional entre el verano y el invierno es de 12,33°C.

Hay que destacar el elevado número de días con temperaturas superiores a 25°C, que ascienden a 160,74 días al año en la estación de Jerez de la Fra., 173,01 en Chipiona y 141,83 en Rota. Por otro lado, hay que destacar también el número de días con temperaturas por debajo de 0°C, que es prácticamente cero en todas las estaciones.

Por todo ello se puede afirmar que las temperaturas se corresponden con un clima típico mediterráneo, en el que la suavidad de las temperaturas domina el clima invernal, siendo prácticamente inexistentes las heladas.

Características pluviométricas

A la vista de los resultados incluidos en el Anejo nº5 Climatología e Hidrología se observa que la precipitación anual presenta una media de 577,78 mm/año.

El clima de la zona de estudio es mediterráneo marítimo, produciéndose un descenso de las precipitaciones en los meses de junio, julio y agosto, y en consecuencia un periodo seco, durante estos meses, no llegándose a alcanzar 1 mm en julio.

Este carácter mediterráneo del clima en la zona de estudio se refleja en los datos de precipitaciones medias estacionales, donde se observa que el régimen de precipitaciones es el típico del clima mediterráneo, en el que se diferencian una estación seca (verano) y otra en la que se concentran las lluvias.

La precipitación media mensual es de 48,12 mm, observándose que de mayo a septiembre los valores de la precipitación mensual se sitúan por debajo de este valor medio, lo que pone de manifiesto que existe una marcada estación veraniega en la que las precipitaciones se producen más esporádicamente y alcanzando valores menores.

Es la continuidad de precipitaciones desde el mes de octubre hasta el mes abril el rasgo más general del régimen pluviométrico.

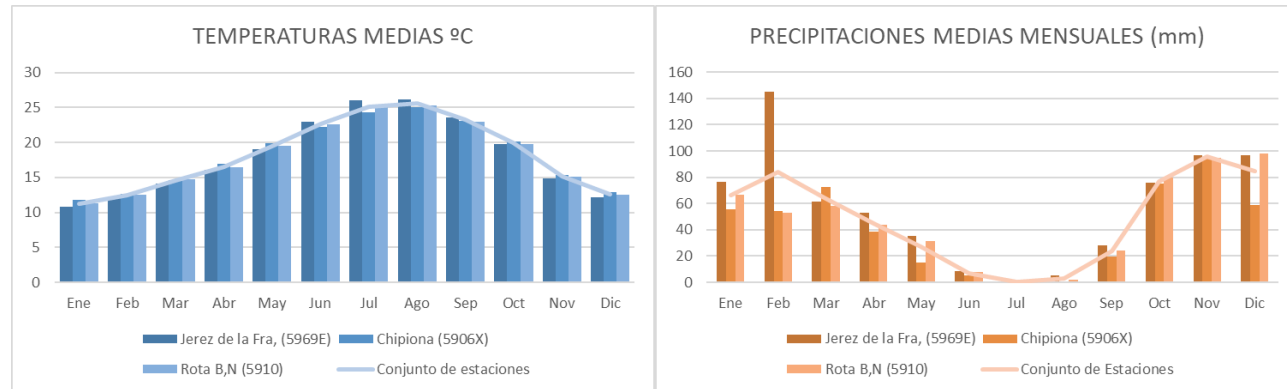


Imagen nº3. Temperaturas y precipitaciones medias mensuales

10.2.- Hidrología

Para el estudio pluviométrico se han utilizado los datos obtenidos de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular", de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, para la zona de estudio así como los datos pluviométricos proporcionados por la AEMET de la estación meteorológica ROTA B.N. OBSERVATORIO. Finalmente, se seleccionan los datos obtenidos de precipitación correspondientes a la mayor precipitación obtenida según las tres metodologías de cálculo (seleccionando la más desfavorable para cada método)

Precipitación Pd [mm/24 h] para cada período de retorno							
2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
51,813	71,079	85,044	104,823	120,441	136,971	154,356	178,296

Tabla nº4. Precipitaciones máximas en 24 horas para diferentes periodos de retorno

Con objeto de determinar los caudales de aportación de las cuencas interceptadas por el presente proyecto, se delimitan un total de 11 cuencas tal y como puede verse en la imagen siguiente, aplicándose para el cálculo de los caudales vertientes la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras, publicada en el B.O.E. del 10 de marzo de 2016.

Teniendo en cuenta que las cuencas obtenidas en el presente proyecto son inferiores a 50 km² se aplica el método racional propuesto en dicha norma.



Imagen nº4. Cuencas interceptadas

Aplicando el método racional los caudales obtenidos para cada una de las cuencas consideradas se indican a continuación:

CUENCA	Área [km2]	Pd [mm/24h]	I1/Id [adim.]	Tc (min)	Id (mm/h)	I [mm/h]	C [adim.]	Q [m3/s]
C1	0,175	179,000	8	24.29	7.46	104.37	0.428	2.218
C2	0,101	179,000	8	38.86	7.46	78.12	0.407	0.928
C3	0.118	179,000	8	27.11	7.46	97.53	0.393	1.285
C4	2.062	179,000	8	86.41	7.30	48.05	0.374	11.344
C4.1	1.798	179,000	8	86.41	7.33	48.25	0.368	9.772
C4.2 A	0.070	179,000	8	28.77	7.46	94.02	0.404	0.758
C4.2B	0.189	179,000	8	24.69	7.46	103.30	0.385	2.134
C4.3	0.005	179,000	8	13.25	7.46	151.60	0.485	0.110
C5	0,937	179,000	8	58.59	7.46	60.65	0.379	6.370
C6	0,206	179,000	8	23.07	7.46	107.72	0.388	2.443
C7	0,055	179,000	8	22.07	7.46	110.72	0.436	0.757
C8	0,058	179,000	8	22.06	7.46	110.75	0.430	0.786
C9	0.333	179,000	8	35.34	7.46	82.83	0.384	3.043
C10.1	0.421	179,000	8	53.04	7.46	64.49	0.381	3.041
C 10 (C10.1+C10.2+C10.3)	0.045	179,000	8	18.78	7.46	122.3	0.399	0.618
C11	0.837	179,000	8	49.56	7.46	67.24	0.386	6.354

Tabla nº5. Caudales de las cuencas para un periodo de retorno de 500 años.

11.- DRENAJE

El objeto de las obras de drenaje transversal es evitar que la construcción de la infraestructura obstaculice el drenaje natural de las cuencas vertientes que intercepta. Su diseño ha de permitir el paso de los caudales

de agua y de los materiales sólidos que éstos son capaces de arrastrar, alterando en la menor medida de lo posible el régimen hidráulico de la corriente existente en el cauce natural, tanto aguas arriba como aguas abajo de la obra.

El período de retorno empleado para la comprobación hidráulica del drenaje transversal es de 100 años.

CUENCA	Área [km ²]	Pd [mm/24h]	I1/Id [adim.]	Tc (min)	Id (mm/h)	I [mm/h]	C [adim.]	Q [m ³ /s]
C1	0,175	137.00	8	24.29	5.71	79.88	0.389	1.544
C2	0,101	137.00	8	38.86	5.71	59.79	0.363	0.668
C3	0.118	137.00	8	27.11	5.71	74.65	0.352	0.881
C4	2.062	137.000	8	86.41	5.59	36.78	0.333	7.719
C4.1	1.798	137.000	8	86.41	5.61	36.93	0.326	6.626
C4.2 A	0.070	137.000	8	26.44	5.71	75.81	0.364	0.548
C4.2B	0.189	137.00	8	24.69	5.71	79.07	0.343	1.457
C4.3	0.005	137.00	8	13.25	5.71	116.03	0.449	0.078
C5	0,937	137.00	8	58.59	5.71	46.42	0.337	4.337
C6	0,206	137.00	8	23.07	5.71	82.44	0.347	1.671
C7	0,055	137.00	8	22.07	5.71	84.74	0.397	0.528
C8	0,058	137.00	8	22.06	5.71	84.76	0.391	0.547
C9	0.333	137.00	8	35.34	5.71	63.40	0.342	2.077
C10.1	0.421	137.00	8	53.04	5.71	49.36	0.340	2.072
C 10 (C10.1+C10.2+C10.3)	0.045	137.000	8	18.78	5.71	93.60	0.358	0.425
C11	0.837	137.000	8	49.56	5.71	51.47	0.344	4.340

Tabla nº6. Caudales de las cuencas para un periodo de retorno de 100 años.

Las ODT existentes en su mayoría se deberán reconstruir ampliando su longitud hasta dar salida al agua de escorrentía superficial debido a las actuaciones de ampliación/duplicación de las vías propuestas en el presente proyecto. Nos encontramos con varios escenarios que procedemos a describir a continuación:

- Reconstrucción y ampliación de ODT existente en camino de servicio. En este caso se ampliará la ODT aguas abajo hasta la Base Naval dando continuidad del drenaje en todas las vías proyectadas. Se distinguen tres tramos:
 - Tramo 1:* ODT en vía de servicio (eje 9 / eje 10). El diámetro proyectado será el obtenido por caudal para T=100 años, como mínimo será de 800 mm.
 - Tramo 2 Calzada duplicada:* el diámetro proyectado en todos los casos es de 1800 mm en cumplimiento del tamaño mínimo de la ODT en función de la longitud, según la recomendación de la Norma 5.2.-IC
 - Camino base Naval.* En este tramo final se proyectará una batería de tubos de diámetros comprendidos entre 600 y 800 mm para evacuar el caudal de cálculo. La justificación de esta reducción de diámetro está motivada primero porque la rasante del camino de la base Naval se encuentra en la mayoría de los casos a una cota inferior a la carretera proyectada. Y segundo, por motivos de seguridad trasladados por la propia Base Militar, para impedir la intrusión a dicha base a través de las ODT, se exigió limitar el diámetro máximo de dichos tubos así como la necesidad de disponer en la embocadura de los mismos aguas arriba un mallazo de acero.

En general, cuando la rasante entre los tres tramos lo permita se proyectarán aletas en las entradas y salidas de las ODT. En los casos en donde la ODT se encuentre a cota inferior del terreno natural irá también enterrada entre las plataformas, realizándose la conexión entre los

tramos mediante pozos coronados por una rejilla para recibir también las aguas de las cunetas proyectadas.

- Existe también un camino secundario en tierras paralelo a la base naval en donde se ha estudiado el drenaje, según se puede ver en su correspondiente Anejo.

Se resumen a continuación las ODT proyectadas para el escenario 1 descrito:

ID	TRAMO 1 (VIA DE SERVICIO)	TRAMO 2 CALZADA DUPLICADA (EJE 1)	Diámetro TRAMO 1 (VIA DE SERVICIO) (mm)	Diámetro TRAMO 2 EN DESDOBL. (mm)	Diámetro CAMINO BASE NAVAL (mm)
ODT Nº1	1+250.716	10+313.833	1000	1800	3x600
ODT Nº2	0+581.153 0+584.848 0+600.296	10+976.445	800 1000 1500X2250(*)	1750x2250	8x800
ODT Nº3	3+689.817	11+911.851	1800	1800	6x800
ODT Nº4	3+204.582	12+412.567	1200	1800	5x600
ODT Nº5	2+974.082	12+641.745	800	1800	2x600
ODT Nº6	2+789.936	12+817.677	800	1800	2x600
ODT Nº7	2+183.922	13+416.986	1200	1800	6x600
ODT Nº8	1+289.690	14+307.558	1800	1800	5x800

Tabla nº7. ODTs proyectadas para escenario 1.

(*) Se proyectan en la vía de servicio tres ODT con desagüe en la ODT Nº2 realizándose la conexión mediante pozo ubicado entre la vía de servicio y la A-491.

- Existen tres casos en donde la ODT cruza únicamente la vía de servicio, discurriendo actualmente su cauce natural en el espacio generado entre la misma y la actual A-491 hasta desaguar en la ODT más cercana. Inicialmente se ha intentado proyectar la salida aguas abajo hasta la base naval, resultando imposible por falta de cota. En estos casos, se ha optado por eliminar estas obras de drenaje para evitar que el cauce discurra entre las vías de servicio y el desdoblamiento de la A-491 proyectándose en estos puntos canales o cunetas de captación en el margen externa de las vías de servicio encauzando el caudal hasta la entrada a la ODT mas cercana.

ELEMENTO PROYECTADO	PK INICIO	PK FIN	ANCHO (mm)	ALTURA (mm)	CONEXIÓN
CUNETAS EJE 10	0+776	1+160		400	ODT VS-E10
CANAL EJE 10	0+441.26	0+584.848	1,300	550	ODT 2
CANAL EJE 9	1+292.26	1+410.60	2,200	550	ODT 8

Tabla nº8. Otros elementos de drenaje transversal.

A parte de las ODT descritas anteriormente, en la rotonda del cementerio y en la rotonda existente al final del trazado se proyectan obras de drenaje transversal para la evacuación de las aguas:

EJE	PK	DIÁMETRO (mm)
EJE 14 GLORIETA CEMENTERIO	0+0+047,744 0+149,682	1.000
EJE 16	0+114,991	5x600
EJE 30 GLORIETA EXISTENTE	0+150,9810 0+522,000	1.200

Tabla nº9. ODTs en glorieta de acceso al cementerio y glorieta final.

Además, se han proyectado tres ODT en el camino secundario paralelo a la Base Naval, estas se dimensionan para un periodo de retorno de 10 años y se ejecutarán en tierras.

ID	EJE	PK	DIÁMETRO (mm)
ODT Nº4C	S/E	S/E	4x400
ODT Nº5C	S/E	S/E	2x400
ODT Nº7C	S/E	S/E	5x400

Tabla nº10. ODT en caminos secundarios en tierras caudal T=10 años

Además de estas ODT, se proyectarán obras de drenaje para evacuar las aguas del drenaje longitudinal dimensionadas para un período de retorno de T=25 años que serán estudiadas en el anejo de drenaje. Se resumen los principales elementos proyectados de drenaje longitudinal a continuación:

ID	EJE	P.K	D (mm) (X Ancho (mm))
ODTL TUBO G1.1	1	11+343.172	600
ODTL TUBO G1.2	72	0+15.013	600
ODTL TUBO G1.7	1	11+343.172	600
ODTL TUBO G1.3	1	11+563	400
ODTL TUBO G1.6	S/E	S/E	800
Base naval	S/E	S/E	600
ODTL TUBO M1	1	14+783.42	600
ODTL TUBO M2	1	16+506.557	600
ODTL G2Nº2	9	0+026.628	600
ODTL G2Nº4	8	0+591.013	800
CANAL_4 ODT G2 Nº 1-2	S/E	S/E	700X750
CUNETAS (VS_2)	10	0+380-0+940	400 mm
PM_1	1	10+880-10+960	400
PM_2	1	12+600-12+680	300
TC1-2	1	DESAGUA ODT Nº2	400
TC2-2	1	DESAGUA ODT Nº2	400
TC7	1	DESAGUA ODT Nº7	400
TC1-8	1	DESAGUA ODT Nº8	400
TC2-8	1	DESAGUA ODT Nº8	400

Tabla nº11. Principales ODTL proyectadas

Para dar continuidad al drenaje longitudinal se han proyectado tubos con diámetros comprendidos entre 300 y 800 mm y los siguientes tipos de cunetas:

Cuneta de mediana

Esta cuneta se utiliza en el tronco principal del desdoblamiento de la A-491, situada en la mediana en el centro de la plataforma. Se trata de una cuneta de sección triangular de 0,25 m de calado y taludes 6H:1V. En los pasos de mediana en un tramo previo y posterior de 20 metros se produce una transición entre la cuneta de mediana con taludes 6H:1V a una cuneta triangular que desaguará en un pozo con rejilla.

ID CUNETAS	TRAMO	CAUDAL CUENCA Q (m³/s)
Tramo 1 CUNETAS EJE 1	10+312-10+971	0.090
Tramo 2 CUNETAS EJE 1	10+971-11+343	0.115
Tramo 3A CUNETAS EJE 1	11+308-11+514	0.071
TRAMO 3 B CUNETAS EJE 1	11+562-11+702	0.049
TRAMO 3 C CUNETAS EJE 1	11+702-11+911	0.082

ID CUNETAS	TRAMO	CAUDAL CUENCA Q (m³/s)
Tramo 4 CUNETAS EJE 1	11+911-12+412	0.132
Tramo 5 CUNETAS EJE 1	12+412-12+529	0.022
Tramo 6 CUNETAS EJE 1	12+529-12+642	0.024
Tramo 7 CUNETAS EJE 1	12+642-12+817	0.037
Tramo 8 CUNETAS EJE 1	12+817-12+997	0.031
Tramo 9 CUNETAS EJE 1	12+997+13+417	0.059
Tramo 10 CUNETAS EJE 1	13+417-14+307	0.108
Tramo 11 CUNETAS EJE 1	14+307-14+783	0.126
Tramo 12 CUNETAS EJE 1	14+783-15+500	0.179
Tramo 14 CUNETAS EJE 1 (incluido 14A)	15+665-16+500	0.145

Tabla nº12. Cunetas de mediana

Cuneta triangular, de pie de desmonte

Este tipo de cuneta es de sección triangular de taludes 1H:1V y altura 40 cm; revestida de hormigón. Su situación es en el pie de desmonte. En el presente proyecto existen pequeños desmontes de poca entidad.

Cuneta triangular, de pie de terraplén

Se disponen estas cunetas en los pies de terraplén que sea necesario proteger. Tendrá sección triangular de 25 cm de altura y taludes 2H:1V.

ID CUNETAS	TRAMO	CAUDAL CUENCA Q (m³/s)
TRAMO G1.1	11+308-11+520	0.204
TRAMO G1.2	10+540-11+740	0.080
TRAMO 3AB	11+300-11+715	0.109
CUNETAS G1.4 (EJE 10)	0+000-0+200	0.067
CUNETAS G1.5 (EJE 9)	3+640-3+830	0.069
CUNETAS G1.6 (EJE 9)	3+970-4+297	0.067

Tabla nº13. Cunetas Glorieta G1

CUENCA	CAUDAL CUENCA Q (m³/s)	ID CUNETAS
C-0	0.216	C-0
C-1	0.079	VS_2
C1-2	0.121	C1-2
C2-2	0.091	C2-2
C1-3	0.088	C1-3
C2-3	0.085	C2-3
C3-3	0.062	C3-3
C1-4	0.082	C1-4
C2-4	0.053	C2-4
C1-5	0.073	C1-5
C2-5	0.045	C2-5
C3-5	0.030	C3-5
C1-6	0.052	C1-6
C2-6	0.048	C2-6
C3-6	0.026	C3-6
C4-6	0.028	C4-6
C-7	0.140	C-7

CUENCA	CAUDAL CUENCA Q (m ³ /s)	ID CUNETAS
C2-7	0.068	C2-7+ Caudal desmonte 2+500-2+700 md eje 9
C3-7	0.018	C3-7
C1-8	0.151	C1-8
C2-8	0.041	C2-8
C3-8	0.201	C3-8
C4-8	0.050	C4-8
C1M1	0.041	C1M1
C2M1	0.018	C2M1
G2.1A	0.099	C2.1A
G2Nº2	0.166	G2Nº2
G2.2A	0.099	G2.A
G2Nº4	0.066	G2 Nº4
G2Nº5	0.187	G2Nº5
G2Nº6	0.111	G2Nº6

Tabla nº14. Cunetas de pie de terraplén y desmonte

Caz prefabricado R-33

Este tipo de caz de sección circular de 0,03 m de calado y 33 cm de ancho, fabricado en hormigón en piezas de 50 cm de longitud. Se ubica en el encuentro del carril bici con la plataforma de la vía de servicio contigua. Se proyectan rejillas sumidero para el desagüe de este caz de dimensiones de reja 470x370, paso libre 430x330 de clase C-250, con salida en tubo de PVC de 200 mm hacia la margen externa de las vías de servicio.

Se han proyectado pozos y arquetas en algunos casos protegidos por barandilla peatonal urbana y en otros con rejilla de acero electrosoldado, tal y como se especifica en el Anejo nº 11 Drenaje y en el Documento nº 2 Planos.

Entre los ejes 5 y 7, al final del trazado, se han proyectado un aparcamiento con acceso por el ramal 5. El caudal máximo a desaguar es de 175,9l/s. Se proyecta una red de tubos en PVC corrugado de junta elástica con diámetros 315 mm, 400 mm y 500 mm, y rigidez anular SN-8 y sumideros formados por rejillas con arqueta de hormigón de dimensiones 50x30 mm y pozos de registro de diámetro interior de 800 mm.

12.- GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Al no realizarse estructuras en la presente fase, el Anejo de Geotecnia de Cimentación de Estructuras no se adjunta al estudio.

13.- PLANEAMIENTO, TRÁFICO Y ACCESIBILIDAD

13.1.- Planeamiento

El Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), aprobado por el Decreto 206/2006, de 28 de noviembre, marcó un hito en el esfuerzo de los sucesivos Gobiernos andaluces para consolidar en Andalucía la ordenación del territorio como una función pública, de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma y estrictamente al servicio del interés general.

El contenido del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía se estructura en cinco Títulos y un Programa de Actuación. Dentro del Título III se definen las Estrategias de Desarrollo Territorial para el Sistema de Ciudades, los Sistemas de Articulación Regional, el Sistema Regional de Protección del Territorio y la Integración Exterior de Andalucía.

En las Estrategias referidas a los Sistemas de Articulación Regional se fijan criterios territoriales básicos para el desarrollo de las infraestructuras de transporte, energía, agua y telecomunicaciones. En este sentido,

dentro de las estrategias y prioridades territoriales del sistema viario adoptadas para la provincia de Cádiz, se establece la necesidad de continuar mejorando los sistemas de comunicaciones viarios del conjunto de la provincia de Cádiz, tanto hacia el exterior, como internamente, dando un adecuado nivel de servicio a las conexiones de cada ámbito territorial: la Sierra, la costa noroeste, La Janda y los ámbitos metropolitanos. Asimismo, plantea la mejora de la funcionalidad y el nivel de servicio de los ejes viarios que garanticen las conexiones interiores entre redes de ciudades medias, prestando especial atención a la comunicación del Bajo Guadalquivir con Cádiz y a las comunicaciones entre las distintas estructuras organizativas por ciudades medias del interior con objeto de favorecer un desarrollo equilibrado.

Con fecha 03 de agosto de 1995 se presenta por parte el Ilmo. Ayuntamiento de Rota documento correspondiente al Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana de Rota, procediéndose a su aprobación definitiva con fecha 18 de octubre de 1995 toda vez que se verifica su adecuación a lo requerido por el órgano colegiado en el Dispositivo Tercero de la citada resolución de fecha 01 de diciembre de 1994, así como al Acuerdo adoptado por la Comisión en sesión de 28 de marzo de 1995.

Con fecha 18 de marzo de 2009 el Pleno del Excmo. Ayuntamiento de Rota acordó la aprobación definitiva del documento de Adaptación Parcial del vigente PGOU de Rota a la LOUA, siendo publicado en el BOP de Cádiz con fecha 19 de agosto de 2009.

El Plan define los sistemas generales como los conjuntos de elementos fundamentales de la estructura general y orgánica del territorio conforme al modelo de ordenación adoptado para el municipio, pudiendo estar situados tanto en Suelo Urbano, como en Suelo Urbanizable y No Urbanizable.

En relación con las instalaciones existentes de la Base Naval propiedad del Ministerio de Defensa en el ámbito de actuación, el planeamiento las incluye dentro del sistema general de Defensa. Según establece el artículo 76 de dicho texto normativo, los terrenos adyacentes a la instalación de la Base Naval, dada su consideración como sistema general de la defensa, están sometidos a las servidumbres que imponen las Leyes. En especial se cita el Real Decreto 693/1992 de 19 de junio (BOE nº 176) por el que se establecen las servidumbres aeronáuticas de dicha Base Naval de Rota. De igual modo, tal y como establece al artículo 117, en suelo afectado por Seguridad de Instalaciones Militares, no podrán realizarse obras, trabajos, instalaciones o actividades de clase alguna sin autorización previa del Ministerio de Defensa. Como se desprende de las imágenes adjuntas, todo el trazado estaría incluido dentro de la zona afectada por Seguridad de la Base Naval.

De igual modo, se ha analizado el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Rota del año 2011 (actualmente en revisión y actualización), que presenta como objetivos principales los siguientes:

- Una visión urbana e interurbana de la movilidad
- Un modelo de movilidad fruto de la participación ciudadana y que cuente con la sociedad civil, que son los propios usuarios de la movilidad.
- Una apuesta decidida por la promoción, mejora y extensión de la red de transporte público, tanto interior como exterior.
- El fomento de los desplazamientos más sostenibles (a pie y en bicicleta) y la promoción de un uso más racional del vehículo privado-
- La seguridad vial como objetivo en sí mismo, en el marco de una política global de movilidad orientada a la prevención del riesgo y a la defensa de los segmentos más frágiles de la movilidad: los peatones y los ciclistas, así como los usuarios de motos y ciclomotores.
- La peatonalización como medio para devolver al peatón el espacio que hasta ahora ha estado en posesión del coche.
- La gestión del aparcamiento como instrumento de movilidad.
- La pacificación del tráfico dentro de la red urbana de calles.
- Por último, una mejora de la distribución urbana de las mercancías y la búsqueda de soluciones de distribución compatibles con la densidad de usos de la cotidianidad urbana.

13.2.- Tráfico

El desdoblamiento de la carretera actual en el tramo de referencia pretende aumentar la capacidad de una carretera que, ya en el año 2019, antes del estado de alarma declarado en todo el territorio español para afrontar la situación de emergencia sanitaria provocada por la COVID-19, soportaba un tráfico que superaba

los 14.000 vehículos diarios, con un porcentaje de vehículos pesados que ascendía al 4%, circunstancia que justifica el desdoblamiento de dicho tramo de carretera.

La carretera A-491, en el tramo objeto de actuación, es una vía catalogada como intercomarcal que forma parte de la Red Autónoma de Carreteras de Andalucía.

La forma más fiable y adecuada para obtener la IMD en dicha carretera sería mediante el aforamiento de la misma. Ante la ausencia de éste, se hará uso de la información disponible en el Plan de Aforos de la Red Principal de Carreteras de Andalucía. En el tramo de actuación se encuentra ubicada la estación aforadora permanente con telemetría pT-64 de la cual, en el momento de la redacción del presente proyecto, se dispone de los datos de tráfico correspondientes al periodo 2005-2023. El resto de datos deberán ser extrapolados. No se tendrán en cuenta los valores de los años 2020 y 2021 debido a los confinamientos y restricciones de movilidad decretados durante la pandemia de COVID-19.

No obstante, atendiendo a lo indicado en el apartado 3.2.1 de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (ICAFIR), la estimación de la IMD de vehículos pesados en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio partirá del año del aforo y se actualizará a la fecha de apertura al tráfico de dicho tramo. Para ello, se tomará una tasa de crecimiento dada por la media de los valores de crecimiento del tráfico pesado de los seis años anteriores.

Por tal motivo, sólo se muestran a continuación los datos obtenidos de dicho aforo pT-64 en dicho periodo:

Año	IMD	Δ %(IMD)	% vp	IMD _p	Δ %(IMD _p)
2017	13.330	-	5,00	667	-
2018	13.473	1,07	5,00	674	1,05
2019	14.208	5,46	4,00	568	-15,73
2020	11.348	-20,13	6,00	681	19,89
2021	15.402	35,72	6,00	924	35,68
2022	15.362	-0,26	5,00	768	-16,88
2023	15.704	2,23	5,00	785	2,21
Promedio:	2,77		Promedio:	2,75	

Tabla nº15. Datos obtenidos de la estación de aforo permanente con telemetría pT-64. Periodo 2017-2023

Para el caso concreto de la nueva rotonda a ejecutar en la carretera A-2075 a la altura de Cementerio Municipal de Rota, se dispone en dicha vía de una estación de aforo secundaria SC-257 de la cual se dispone igualmente de los datos de tráfico correspondientes al periodo 2005-2023. Los datos relativos a los 6 últimos años son los siguientes:

Año	IMD	Δ %(IMD)	% vp	IMD _p	Δ %(IMD _p)
2017	13.557	-	13,00	1.762	-
2018	14.480	6,81	9,00	1.303	-26,05
2019	14.038	-3,05	9,00	1.263	-3,07
2020	12.816	-8,70	6,00	769	-39,11
2021	14.990	16,96	6,00	899	16,91
2022	14.118	-5,82	5,00	706	-21,47
2023	15.993	13,28	6,00	960	35,98
Promedio:	2,79		Promedio:	-9,63	

Tabla nº16. Datos obtenidos de la estación de aforo secundaria SC-257. Periodo 2014-2019

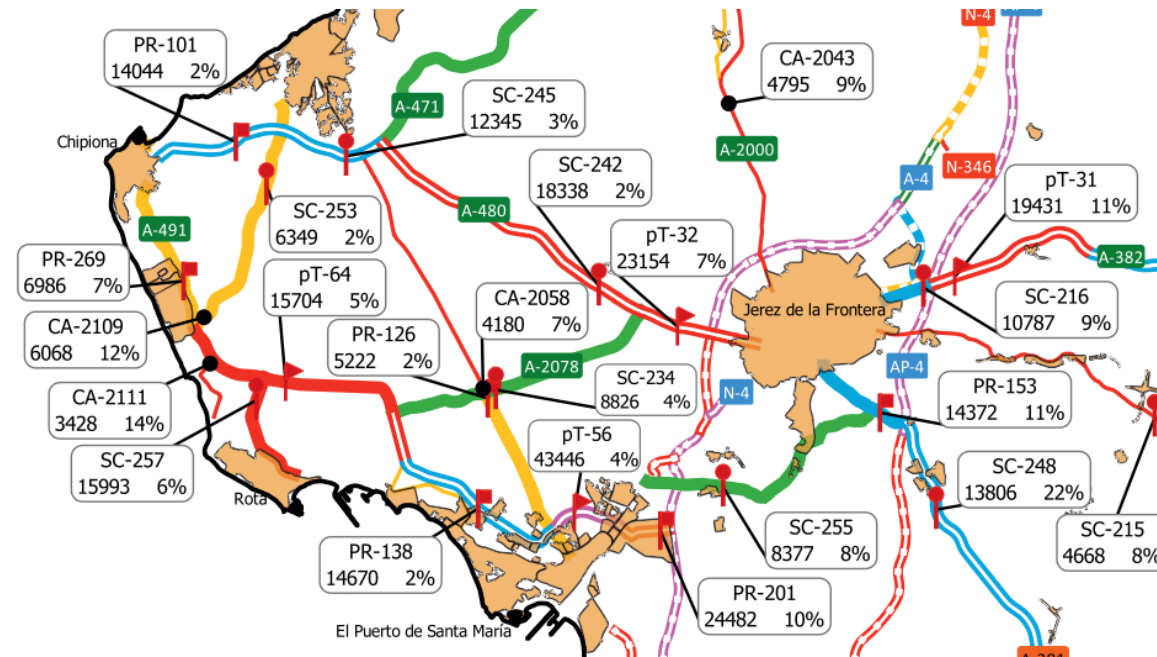


Imagen nº5. Estaciones aforadoras en el ámbito de estudio.
Fuente: Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Junta de Andalucía

Del análisis de los datos se detecta un crecimiento progresivo del tráfico a lo largo de dicho periodo de estudio, con un máximo anual del 5,46% y un mínimo del 1,07%. Toda vez que el porcentaje de tráfico pesado a lo largo de la mayoría de los años permanece invariable en el 5%, parece más adecuado en este caso, a la hora de realizar la prognosis a futuro de la estimación del tráfico pesado, estimarla a partir de la evolución del tráfico total que sigue una tendencia más o menos homogénea con un valor medio de incremento anual del 2,77%. De este modo, considerando un % de vehículos pesados constante del 5% y una tasa de crecimiento anual del tráfico establecido en el 2,77%.

Para el caso de la carretera A-2075, a excepción del año 2019 (sin considerar los años 2020-2021), la IMD presenta una tendencia progresiva hasta el año 2023. En cuanto al porcentaje de vehículos pesados, éste presenta un descenso del 3% entre los años 2019 y 2022 y un leve aumento en el 2023, quedando en un 6% del total de vehículos que circulan por la vía. Aunque el porcentaje de tráfico pesado ha bajado del 9% al 5% y en el último año aumenta al 6%, se ha considerado más adecuado a la hora de realizar la prognosis a futuro, considerar la evolución del tráfico total con un valor medio de incremento anual del 2,79% (muy acorde con el crecimiento de la A-491) y un % de vehículos pesados constante del 6%.

La citada Instrucción establece la necesidad de tener en cuenta el fenómeno de inducción por el que una mejora sustancial de las condiciones de circulación en un determinado itinerario se traduce en un aumento de la movilidad, a igualdad del resto de condicionantes. En este sentido, aunque la actuación proyectada consiste en la duplicación de uno de los tramos pendientes de la carretera A-491 convirtiéndolo en tipología de autovía y dándole continuidad al ya existente, no es esperable un tráfico inducido superior condicionado a dicha mejora o derivado de otras vías cercanas toda vez que la citada carretera A-491 ya constituye en la actualidad la vía de conexión natural entre Chipiona y El Puerto de Santa María, conectando con Rota. En el caso de la nueva rotonda a ejecutar en la carretera A-2075 a la altura del Cementerio Municipal de Rota, no se prevé que dicha mejora aislada lleve aparejada un aumento de la movilidad en dicha vía.

Así pues, en la carretera A-491, para el año de puesta en servicio (año 2028), se estima una **IMD de 18.002 veh/día** y un porcentaje de vehículos pesados del **5% (IMD_{vp} = 900 vp/día)** y para el caso de la nueva rotonda en la carretera A-2075, la **IMD** estimada para dicho año es de **18.354 veh/día** y un porcentaje de vehículos pesados del **6% (IMD_{vp} = 1.101 vp/día)**.

Al no disponer de datos de la distribución por carriles de los vehículos pesados, la Instrucción establece que se pueda suponer, en carreteras de dos carriles y doble sentido de circulación, con ancho de calzada superior a 6 metros, que sobre el carril de proyecto circule la mitad del total de los vehículos pesados en ambos sentidos; esto es, $IMD_{PA} = 0,5 \cdot 900 \approx 450$ vp/día.

No obstante, al transformarse dicho tramo actual de carretera convencional en un tramo con sección de autovía con calzadas separadas y dos carriles por sentido de circulación, la citada Instrucción establece que sobre el carril de proyecto circula la totalidad de vehículos pesados en el sentido considerado. Así pues, $IMD_{VP} = 1 \cdot 450 \approx 450 \text{ vp/día}$.

Para el caso de la carretera A-2075, al tratarse de una vía de dos carriles y doble sentido de circulación con ancho de calzada superior a 6 metros, sobre el carril de proyecto circulará igualmente la mitad del total de vehículos pesados en ambos sentidos; esto es, $IMD_{VP} = 0,5 \cdot 1.101 = 551 \text{ vp/día}$.

Atendiendo a la clasificación establecida para las categorías del tráfico pesado, ambas IMD_{PA} corresponderían a la **categoría T2**.

No obstante, si bien la calzada izquierda (y parte de la derecha correspondiente al tramo donde se ubica el nuevo enlace proyectado y al tramo con curva a derecha) es de nueva construcción, una parte de la calzada derecha se ejecuta acondicionando y rehabilitando la calzada de la carretera convencional actual configurándola de un único sentido con peralte uniforme y único en cada sección. Para ello se hace necesario dotar al firme de un recrecido que será suma del espesor de regularización para adaptación del peralte y del refuerzo necesario en función de la información obtenida tras la inspección visual y evaluación y auscultación del estado del firme existente. En el caso de rehabilitación del firme, la normativa de aplicación Norma 6.3.-IC "Rehabilitación de firmes" establece para los carriles exteriores de las calzadas de autovías, la consideración como mínimo de una categoría de tráfico pesado igual a T1. Por coherencia y homogeneización, estando del lado de la seguridad, se va a considerar para la otra calzada igual categoría de tráfico pesado.

Atendiendo a la argumentación anterior, se va a considerar una **Categoría de Tráfico Pesado T1** para el dimensionamiento tanto de la nueva sección de firme como del espesor de recrecido en los tramos de rehabilitación.

No obstante, sí se mantiene la **Categoría de Tráfico Pesado T2** obtenida para el dimensionamiento de la nueva glorieta a ejecutar en la vía A-2075 a la altura del Cementerio Municipal.

Tal y como puede verse en el anejo nº 6 Planeamiento y Tráfico, tanto los niveles de servicio del tronco A-491 como los de la nueva glorieta del cementerio cumplen lo dispuesto en la Norma 3.1 IC.

13.3.- Accesibilidad

Se incluye dentro del Anejo nº 14 las normas y criterios tenidos en consideración en relación a la accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados a la hora de llevar a cabo el diseño de la solución propuesta para el desdoblamiento a la A-491 entre PP.KK. 10 y 16. Así pues, se pretende garantizar a las personas afectadas con algún tipo de discapacidad física o sensorial, permanente o circunstancial, la accesibilidad y utilización de los bienes y servicios de la sociedad, evitando y suprimiendo las barreras y obstáculos físicos o sensoriales que impidan o dificulten su normal desenvolvimiento.

Se ha realizado chequeo y comprobación de aquellos elementos diseñados en el proyecto que se encuentran afectos al cumplimiento de las condiciones y limitaciones establecidas en la normativa de accesibilidad, tanto autonómica como estatal.

14.- TRAZADO GEOMÉTRICO

Para la definición del trazado, tanto en planta como en alzado y sección, se ha utilizado el aplicativo informático ISTRAM ISPOL versión 22.09.29 sobre el que se ha implementado el levantamiento topográfico de detalle llevado a cabo mediante restitución fotogramétrica del vuelo realizado con dron equipado con cámara de alta resolución.

Para la carretera objeto del presente proyecto se ha adoptado como eje el centro de la misma, tal y como establece la Norma 3.1.-IC "Trazado". Se adjunta a continuación la relación de ejes considerados para la correcta definición del trazado proyectado:

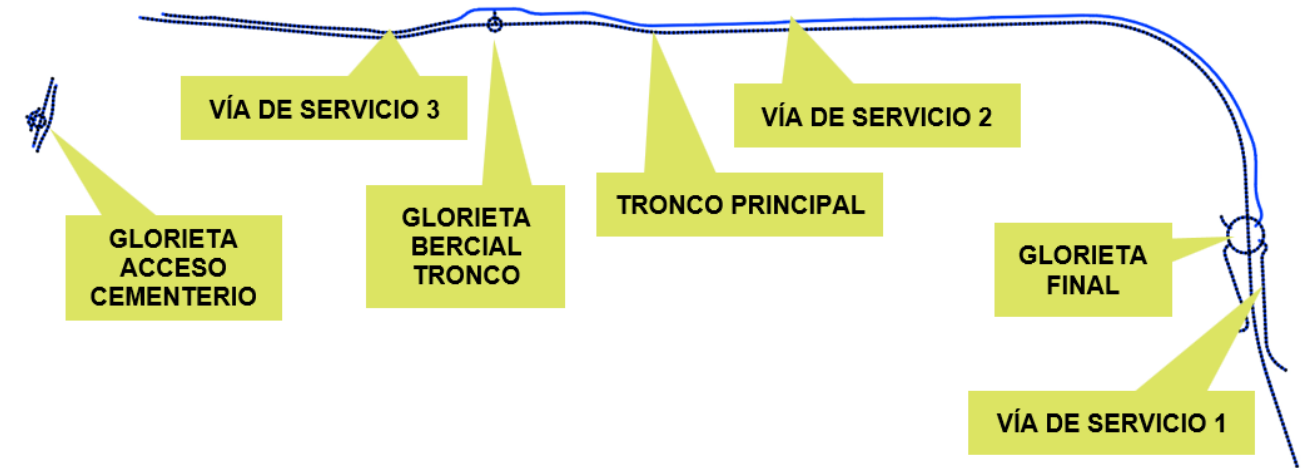


Imagen nº6. Grupos de ejes en planta

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
Tronco				
1	9925	16641,37	6716,37	TRONCO
Glorieta final (intersección A-2078)				
6	0	69,301	69,301	CONEXION VIA SERVICIO ACTUAL
7	0	441,857	441,857	MEJORA SALIDA DESDE GLORIETA A BASE
30	0	506,425	506,425	GLORIETA ACTUAL
Vías de Servicio				
8	0	637,517	637,517	VIA DE SERVICIO1
9	0	4297,311	4297,311	VIA DE SERVICIO2
10	-235,812	1295,527	1531,339	VIA DE SERVICIO3
Glorieta Bercial Tronco				
71	0	188,496	188,496	GLORIETA BERCIAL
72	-29,997	38,758	68,755	CONEXION VIA SERVICIO TRONCO
Cruces (Acuerdos)				
73	0	27,481	27,481	ACUERDO 1-71(1001).DA
74	0	34,159	34,159	ACUERDO 1-71(1001).IA
75	0	24,554	24,554	ACUERDO 1-71(1002).IP
76	0	34,222	34,222	ACUERDO 1-71(1002).DP
77	0	39,184	39,184	ACUERDO 1-30(1003).DA
78	0	44,91	44,91	ACUERDO 1-30(1003).IA
79	0	54,607	54,607	ACUERDO 1-30(1004).DP
80	0	32,109	32,109	ACUERDO 1-30(1004).IP
125	0	38,486	38,486	ACUERDO 119-14(1001).DP
126	0	35,675	35,675	ACUERDO 119-14(1001).IP
127	0	35,49	35,49	ACUERDO 120-14(1001).DA
128	0	34,27	34,27	ACUERDO 120-14(1001).IA
Glorieta cementerio (carretera A-2075)				
11	0	39,259	39,259	RAMAL CONEXION GLORIETAS

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
12	0	59,129	59,129	VIA CON CEMENTERIO1
13	0	57,992	57,992	VIA CON CEMENTERIO2
14	0	172,788	172,788	GLORIETA CEMENTERIO
16	0	309,51	309,51	REPOSICION VIA SERVICIO BASE GLORIETA CEMENTERIO
119	0	116,638	116,638	EJE CARRETERA CEMENTERIO
120	0	200,773	200,773	EJE CARRETERA CEMENTERIO

Tabla nº17. Listado de ejes considerados para el trazado de la actuación diseñada

Como principales condicionantes de trazado tenemos:

- **Condicionantes Técnicos:** Desdoblamiento de la A-491 mediante plataforma con sección de dos carriles de 3,50 metros por sentido, arcones interiores de 1,00 metro y exteriores de 2,50 metros y bermas de 1,00 metro. Además, se proyecta conexión con glorieta inferior con la carretera A-2078, con la Base Naval de Rota y con las vías de servicio existentes.
- Los accesos a las propiedades colindantes se resuelven con las vías de servicio existentes actualmente que conectan con la autovía en el enlace con la carretera A-2078.
- **Condicionantes del Ayuntamiento de Rota por demanda vecinal:** Inclusión de un nuevo enlace, no previsto inicialmente, a la altura de El Bercial, a petición del Ayuntamiento de Rota que implica el diseño de un nuevo paso superior sobre la autovía. Finalmente el enlace es sustituido por intersección anular a nivel o glorieta.
- **Condicionantes Base Naval de Rota:** Principalmente la reubicación del nuevo enlace por requisitos estrictos de seguridad y afección a terrenos de su propiedad.
- **Condicionantes por petición popular:** Inclusión del tramo de vía verde Entre Ríos solicitado por colectivos sociales (Federación Local de Asociaciones Vecinales (FLAVE) Sol y Mar).
- **Condicionantes por servicios existentes:** La existencia en la traza del gasoducto Jerez – Puerto de Santa María hace necesario desplazar la vía de servicio nº2 al norte para evitar afectar en su mayor parte a la conducción y modificar la rasante tanto del tronco, de la glorieta El Bercial y la propia vía de servicio.

Las características principales del trazado del tronco principal se resumen a continuación:

EJE-1 TRONCO - RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	
PLANTA	
LONGITUD TOTAL	6716,370
Longitud en CURVA CIRCULAR	1956,715 m.29,13%
Longitud en CLOTOIDE	1606,172 m.23,91%
Longitud en RECTA	3153,484 m.46,95%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	1756,626 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA	326,470 m.
RADIO MAXIMO	7500,000 m.Ve = 195,90 Km/h
RADIO MINIMO	700,000 m.Ve = 119,34 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	2038,186 m.
Total de CURVAS A LA DERECHA	4
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	5
Total de RECTAS	5

Tabla nº18. Resumen de características EJE 1 TRONCO

Tabla nº19.

GLORIETA FINAL - EJES	
PLANTA	
Eje 6 - Longitud 69,301	CONEXION VIA SERVICIO ACTUAL
Eje 7 - Longitud 441,857	MEJORA SALIDA DESDE GLORIETA A BASE
Eje 30 - Longitud 506,425	GLORIETA ACTUAL

Tabla nº20. Ejes Glorieta Final

GLORIETA FINAL - RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	
PLANTA	
LONGITUD TOTAL	3341,353
Longitud en CURVA CIRCULAR	1558,151 m. 46,63%
Longitud en CLOTOIDE	903,407 m. 27,04%
Longitud en RECTA	879,795 m. 26,33%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	200,086 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0,719 m.
RADIO MAXIMO	2500,000 m. Ve = 155,20 Km/h
RADIO MINIMO	30,000 m. Ve =31,60 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	685,973 m.

Tabla nº21. Resumen de características Glorieta Final

GLORIETA CEMENTERIO- EJES	
PLANTA	
Eje 11 - Longitud 39,401	RAMAL CONEXION GLORIETAS
Eje 12 - Longitud 59,129	VIA CON CEMENTERIO1
Eje 13 - Longitud 57,992	VIA CON CEMENTERIO2
Eje 14 - Longitud 172,788	GLORIETA CEMENTERIO
Eje 16 - Longitud 309,510	REPOSICION VIA SERVICIO BASE GLORIETA CEMENTERIO
Eje 119 - Longitud 116,638	EJE CARRETERA CEMENTARIO
Eje 120 - Longitud 200,773	EJE CARRETERA CEMENTERIO

Tabla nº22. Ejes Glorieta cementerio

GLORIETA CEMENTERIO - RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	
PLANTA	
LONGITUD TOTAL	955.121
Longitud en CURVA CIRCULAR	577,014 m.60,41%
Longitud en CLOTOIDE	0,000 m.0,00%
Longitud en RECTA	378,106 m.39,59%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	200,324 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA	3,245 m.
RADIO MAXIMO	3500,000 m.Ve = 168,80 Km/h
RADIO MINIMO	15,000 m.Ve =22,65 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	299,103 m.

Tabla nº23. Resumen de características Glorieta Cementerio

VÍA DE SERVICIO- EJES	
PLANTA	
Eje 8 - Longitud 637,517	VIA DE SERVICIO1
Eje 9 - Longitud 4169,202	VIA DE SERVICIO2
Eje 10 - Longitud 1531,339	VIA DE SERVICIO3

Tabla nº24. Ejes vías de servicio

VÍA DE SERVICIO - RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	
PLANTA	
LONGITUD TOTAL	6338.058 m.
Longitud en CURVA CIRCULAR	2519,578 m.39,75%
Longitud en CLOTOIDE	231,333 m.3,65%
Longitud en RECTA	3587,147 m.56,60%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	404,118 m.
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0,857 m.
RADIO MAXIMO	2000,000 m.Ve = 147,70 Km/h
RADIO MINIMO	20,000 m.Ve =26,20 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	576,579 m.

Tabla nº25. Resumen de características Vía de Servicio

En relación a las secciones tipo, como puede verse en la imagen inferior, la sección tipo del tronco principal se compone de doble calzada con dos carriles por calzada de 3,50 m. de anchura, arcén exterior de 2,50 m., interior de 1,00 m. y bermas interiores de 1,50 m. y exteriores de 1,00 m. y cuneta en mediana de 3,00 m. Esta sección se ha dispuesto conforme al diseño establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la redacción del presente proyecto manteniendo la concordancia de la sección con el tramo ya existente.

Por su parte, las dimensiones de la sección transversal para las vías y caminos de servicio y sus accesos se han considerado las siguientes:

- Vía de servicio de doble sentido: carriles de 3,00 m., arcenes de 0,50 m. y berma de 0,50 m.
- Camino de servicio de doble sentido: carriles de 3,00 m y berma de 0,50 m.
- Adecuación acceso con aglomerado: calzada de 5,00 m sin berma.
- Adecuación acceso sin aglomerado: calzada de 3,00 m sin berma.

Como puede verse en la imagen siguiente para las vías de servicio se ha previsto además en su margen derecha, caz de 33x13x50, carril bici de 2,50 m de ancho y vía verde de 1,50 m.

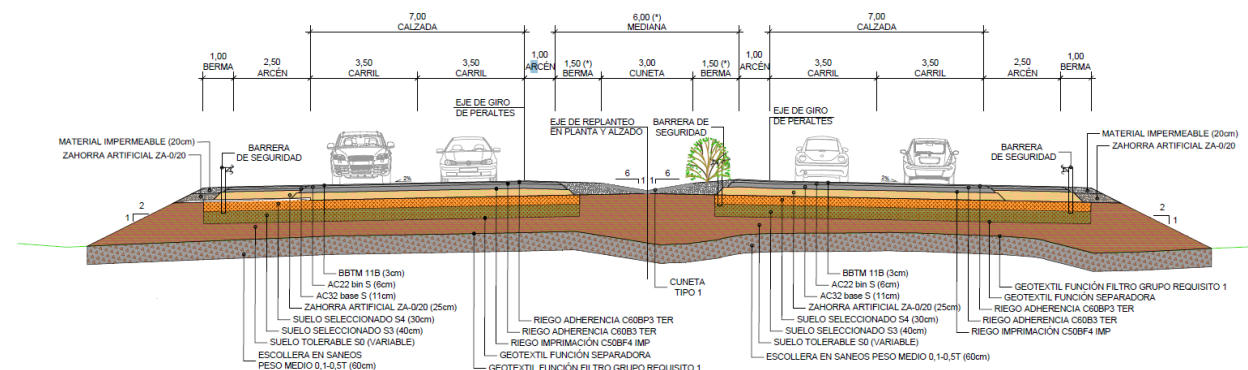


Imagen nº7. Sección tipo tronco principal.

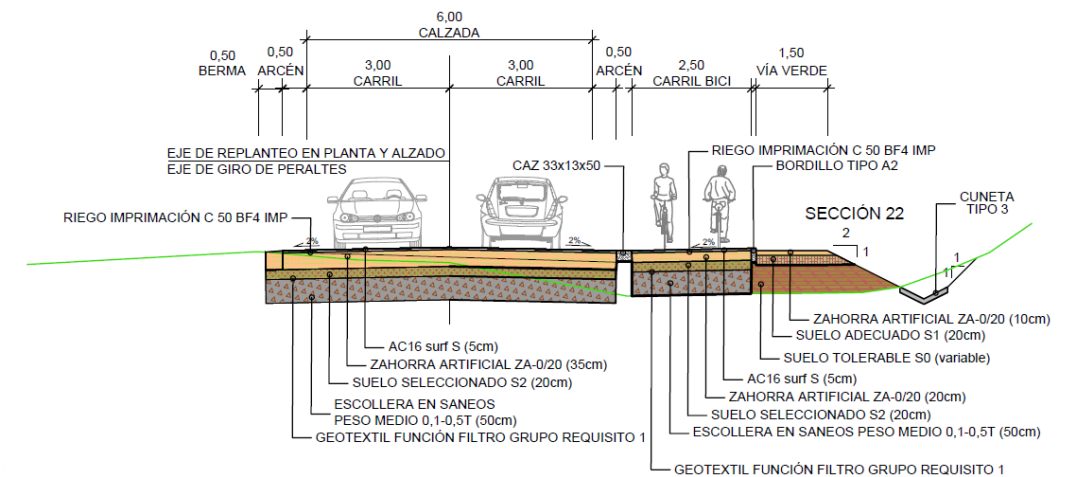


Imagen nº8. Sección tipo vía de servicio de doble sentido con carril bici y vía verde.

Los taludes adoptados en todos los casos son 1H:1V en desmontes y 2H:1V en rellenos.

15.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

En el Anejo nº 9 se incluye toda la información relativa al movimiento de tierras de la obra; en concreto, los listados de movimientos de tierras por ejes y totales, los volúmenes parciales y acumulados, tanto de desmonte como de terraplén a lo largo de la traza, los coeficientes de paso aplicados, la compensación transversal, los volúmenes de excavación que van a vertedero y los volúmenes de préstamos. En este sentido, para llevar a cabo el estudio de compensación de volúmenes, se ha elaborado la gráfica con el correspondiente Diagrama de Masas sobre el que se han identificado los tramos del tronco de la carretera que actúan como canteras de compensación, no siendo necesario, en dichos casos, el transporte del material excedente al vertedero seleccionado.

De igual manera, se han identificado y relacionado las canteras más cercanas al tramo de actuación, así como la ubicación del vertedero seleccionado para el excedente de tierras resultante de la obra.

Como resumen del estudio de compensación resultan los datos siguientes:

Excavaciones

Tierra vegetal (EXC VG) (C320a0a)	93.774,1 m³
Rellenos antrópicos (EXC AN)	46.692,1 m³
Material no apto para terraplén (EXC IN)	123.441,7 m³
Material apto para terraplén (EXC S0)	49.178,2 m³
Material apto para terraplén (EXC S1)	7.267,1 m³
En saneos del TNS en secciones en desmonte y terraplén H<2 m (EXC EX4) (C320b0a)....	79.674,9 m³
En desmonte sin clasificar (EXC TOTAL-VG-EX4) (C320c0ac).....	146.904,2 m³

Rellenos

Relleno con escollera (REL ESC) (C65800ab).....	184.385,3 m³
Relleno general con suelo S0 de la propia traza (TER S0) (C330d0aeab_N)	41.875,5 m³
Relleno general con suelo S1 de la propia traza (EXC S1·Fcons) (C330d0adab_N)	6.976,4 m³
Relleno general con suelo S1 de préstamo (TER S1 - EXC S1·Fcons) (C330d0adae).....	39.808,9 m³

Capa de asiento suelo adecuado (REL S1) (C330d0bdae).....	4.144,8 m³
Capa de asiento suelo seleccionado (REL S2) (C330d0bcae).....	40.075,7 m³
Capa de asiento suelo seleccionado (REL S3) (C330d0bbae).....	19.946,5 m³
Capa de asiento suelo seleccionado (REL S4) (C330d0baae).....	74.878,3 m³
Material para impermeabilización de bermas (REL IMP) (C332b0bcae).....	17.392,8 m³
Zahorra artificial (REL ZA) (C510a0bc).....	62.540,1 m³
Aprovechamiento tierra vegetal en la propia obra (REL VG) (C81310a).....	72.954,75 m³

Balance de tierras

Rellenos con escollera (0 - REL ESC)	- 184.385,3 m³
Terraplén suelo tolerable (EXC S0·Fcons - TER S0)	5.335,6 m³
Terraplén suelo adecuado (EXC S1·Fcons - TER S1)	-39.808,9 m³
Capa de asiento suelo adecuado S1 (0 - REL S1)	- 4.144,8 m³
Capa de asiento suelo seleccionado S2 (0 - REL S2)	- 40.075,7 m³
Capa de asiento suelo seleccionado S3 (0 - REL S3)	- 19.946,5 m³
Capa de asiento suelo seleccionado S4 (0 - REL S4)	- 74.878,3 m³
Material para impermeabilización de bermas (0 - REL IMP)	- 17.392,8 m³
Zahorra artificial (C510a0bc) (0 - REL ZA).....	- 62.540,1 m³
Tierra vegetal (EXC VG - REL VG)	20.819,4 m³

Material procedente de excavación a vertedero

Tierra vegetal (EXC VG - REL VG)	20.819,4 m³
Suelo tolerable (EXC S0·Fcons - TER S0)	5.335,6 m³
Rellenos antrópicos (EXC AN)	46.692,1 m³
Material no apto para terraplén (EXC IN).....	123.441,7 m³
Total, material a vertedero	196.288,7 m³

16.- FIRMES Y PAVIMENTOS

Para llevar a cabo el dimensionamiento del firme en el ámbito de actuación, es necesario diferenciar los tramos en los que se prevé una nueva sección estructural (calzada izquierda y tramos de la calzada derecha no coincidente con la vía actual, ramales de enlaces y vías de servicio) de aquellos en los que se prevé la rehabilitación del firme actual (mediante recrecimiento, eliminación parcial y reposición o combinación de ambas) como ocurre en aquellos tramos de la calzada derecha en los que se aprovecha la traza actual.

En el primer caso, el dimensionamiento del firme se llevará a cabo a partir de la categoría del cimiento en cada subtramo homogéneo y la categoría de tráfico pesado que se prevea en el carril en el año de puesta en servicio (año 2028). En este sentido, se recurrirá a la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía que establece un procedimiento que se basa, fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil, apoyado además con comprobaciones analíticas. En este sentido, dicha Instrucción establece una relación de tipologías de secciones estructurales de firme en función de la categoría de tráfico, así como especificaciones a cumplir en relación a los espesores mínimos y tipos de mezclas que las componen.

En el segundo caso, se ha previsto una solución de rehabilitación consistente en un refuerzo mínimo de 10 cm en cualquier punto de la calzada actual, combinada con una renovación superficial del firme de 5 cm únicamente en el carril derecho (sentido creciente, futuro carril lento de la calzada derecha de la autovía) mediante fresado y reposición, y una capa de regularización previa de espesor variable con el fin de homogeneizar el peralte en cada sección (a dos aguas en la actualidad en el tramo recto y con bombeo hacia el exterior en lo diseñado).

Caracterización del terreno natural subyacente

Para llevar a cabo la caracterización geotécnica del terreno natural subyacente (TNS) se han llevado cabo 4 sondeos de 30 metros de profundidad, 8 calicatas de reconocimiento y 5 sondeos a penetración dinámica tipo DPSH hasta rechazo.

La caracterización geológica llevada a cabo a partir de las muestras recogidas ha arrojado la existencia de una capa superficial denominada UG.1 formada por rellenos de naturaleza antrópica y terreno vegetal de espesor variable entre 0,50 y 1,00 m dispuesta sobre un estrato de potencia máxima 10,05 m constituido por arcillas limosas con algunas intercalaciones arenosas de color marrón (UG.2). Bajo ésta se dispone la UG.3 constituida por margas de tonos marrones y verdosos. En cuanto a su distribución espacial, se adjunta a continuación plano de planta de recorrido geológico:

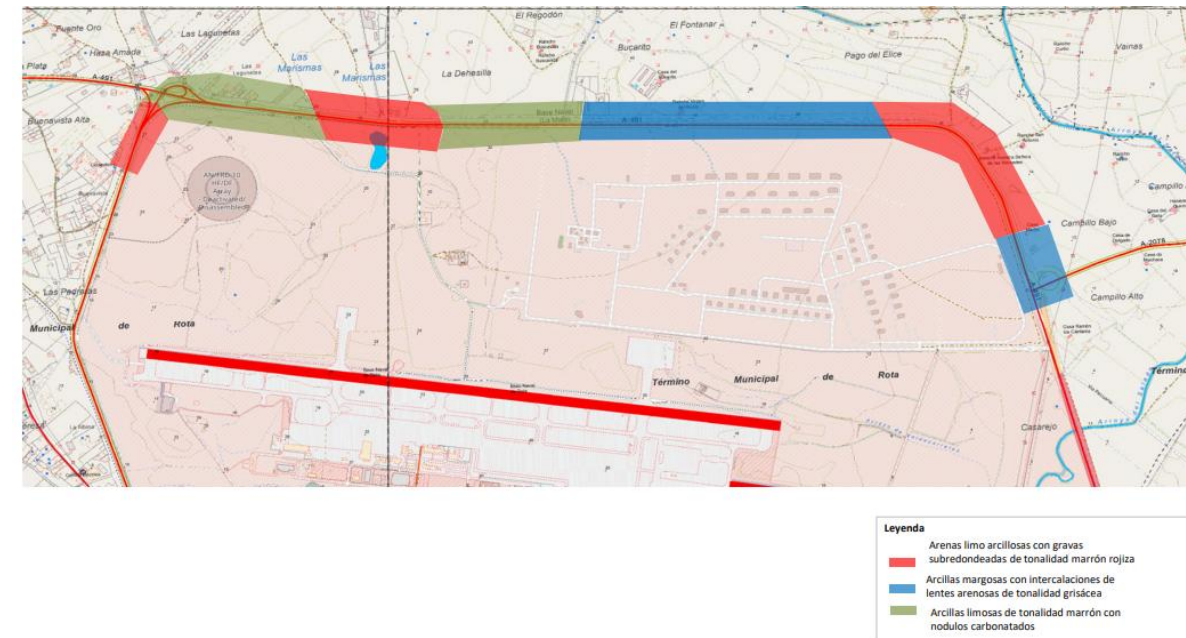


Imagen nº9. Planta de recorrido geológico. Fuente: Elaboración propia tras reconocimiento y ensayos

De los ensayos de caracterización del potencial expansivo llevados a cabo en algunas de las muestras de suelo correspondientes a las unidades geotécnicas UG.2 y UG.3, se ha constatado la presencia de un grado de expansividad Alto-Muy Alto que requiere de un tratamiento previo del terreno con el fin de reducir las deformaciones, con abombamientos y agrietamientos, que evolucionan con los ciclos de sequedad y humedad, y que de aparecer, obliga a la reconstrucción de la carretera con importante implicaciones económicas y sociales.

El efecto de las arcillas de alta plasticidad se minimiza mediante el saneo del TNS sustituyendo los materiales expansivos por materiales inertes combinados, cuando sea necesario, con tratamientos adicionales con láminas o capas impermeables que las encapsulen en el contacto con las arcillas.

En este sentido, para cada subtramo homogéneo se ha proyectado un saneo cuya profundidad se ha establecido en función del valor más restrictivo de la plasticidad del material que conforma el TNS y del espesor de rellenos de naturaleza antrópica o terreno vegetal, que debido a su baja capacidad portante y alta compresibilidad deben ser retirados previamente.

Diseño de las capas de asiento

La formación de las explanadas de las distintas categorías de tráfico depende del tipo de suelo de la explanación (en el caso de los desmontes), o de la obra de tierra subyacente (en el caso de los terraplenes) y de las distintas características y espesores de los materiales disponibles.

En nuestro caso, para una categoría de tráfico pesado T1 en la A-491 y T2 en la A-2075 se admitiría únicamente una explanada con categoría de cimiento ALTA.

A la vista de las diferencias que presentan los suelos que conforman el TNS a lo largo de toda la traza, con distinta tipología, capacidad portante y potencial expansivo que, sin duda, obligan a establecer distintas soluciones y a adoptar, en su caso, medidas concretas, a la hora de llevar a cabo el dimensionamiento del firme, se ha establecido la siguiente tramificación en subtramos homogéneos:

- Tronco autovía entre los PP.KK. 9+965 al 13+520 (EJE-1 y glorieta El Bercial)
- Tronco autovía entre los PP.KK. 13+520 al 15+000 (EJE-1)
- Tronco autovía entre los PP.KK. 15+000 al 16+641 (EJE-1)
- Carretera A-2075. Glorieta Cementerio Municipal de Rota (EJES 12, 13, 14, 119 y 120)
- Restitución vía de seguridad en el interior del recinto militar de la Base Naval de Rota (EJE-16)
- Camino de servicio (EJE-8)
- Vía de servicio (EJE-9 entre PP.KK. 0+000 al 0+560)
- Vía de servicio (EJE-9 entre PP.KK. 0+560 al 2+080)
- Vía de servicio (EJE-9 entre PP.KK. 2+080 al 4+160, EJE-10 y EJE 72)
- Carril bici (dispuesta de forma adosada a la vía de servicio)
- Vía verde (dispuesta de forma adosada al carril bici de la vía de servicio)
- Aparcamiento reservado Base Naval de Rota (junto a EJE 7)

Los distintos diseños para cada uno de los subtramos homogéneos anteriores pueden verse en el apartado 3.4 del Anejo nº10 Firmes y pavimentos.

Diseño de las capas de firme

Como paso previo, en su correspondiente Anejo se ha incluido el estudio económico comparativo de costes de las secciones de firme diferenciando entre soluciones formadas por firmes flexibles/semiflexibles y soluciones ejecutadas con firmes semirrígidos, toda vez que la opción de firmes rígidos o con pavimento de hormigón ha sido totalmente descartada de inicio. Para la selección inicial de alternativas se ha recurrido a la relación de secciones estructurales de firme recomendadas en el ICAFIR en función de la categoría de tráfico pesado. En este sentido, por economía, facilidad de ejecución y homogeneidad con lo existente, se ha elegido un firme flexible/semiflexible constituido por materiales bituminosos sobre capas granulares no tratadas.

A continuación, se detallan todas y cada una de las capas de firme consideradas en el proyecto.

- Tronco autovía (EJES 1 y 71): El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 25 cm de espesor extendida en 1 tongada bajo paquete de hormigón asfáltico de 20 cm de espesor constituido por 3 capas: rodadura del tipo BBTM11B PMB45/80-60 de 3 cm de espesor (BBTM 11A para la glorieta El Bercial), capa intermedia del tipo AC22 bin B50/70 S de 6 cm de espesor y capa base del tipo AC32 base B50/70 S de 11 cm de espesor.
- Carretera A-2075. Glorieta Cementerio Municipal de Rota (EJES 14 y 15): El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 25 cm de espesor extendida en 1 tongada bajo paquete de hormigón asfáltico de 20 cm de espesor constituido por 3 capas: rodadura del tipo AC22 surf B50/70 S de 6 cm de espesor, capa intermedia del tipo AC22 bin B50/70 S de 6 cm de espesor y capa base del tipo AC32 base B50/70 S de 7 cm de espesor.
- Vía de servicio (EJE-9, 10 y 72): El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 35 cm de espesor extendida en 2 tongadas de 20 y 15 cm respectivamente

bajo paquete de hormigón asfáltico constituido por una capa de rodadura del tipo AC16 surf B50/70 S de 5 cm de espesor.

- Camino de servicio (EJE 8): El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 30 cm de espesor extendida en 2 tongadas de 15 cm cada una bajo paquete de hormigón asfáltico constituido por una capa de rodadura del tipo AC16 surf B50/70 S de 5 cm de espesor.
- Otras vías menores (EJES 11, 12, 13 y 16): El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 30 cm de espesor extendida en 2 tongadas de 15 cm cada una bajo paquete de hormigón asfáltico constituido por una capa de rodadura del tipo AC16 surf B50/70 S de 5 cm de espesor.

Entre la subbase granular y la capa base se extenderá el correspondiente riego de imprimación del tipo del tipo C50BF4 IMP con una dotación de 1,2-1,5 kg/m² (considerado en presupuesto 1,3 kg/m²). Entre capas asfálticas convencionales se extenderá el correspondiente riego de adherencia del tipo C60B3 TER con una dotación de 0,6-0,9 Kg/m² (considerado en presupuesto 0,9 kg/m²) mientras que, bajo la capa de rodadura de tipo discontinua, el riego a utilizar será del tipo C60BP3 TER con idéntica dotación.

Carril bici:

Para su dimensionamiento se han utilizado las Recomendaciones de Diseño para las Vías ciclistas en Andalucía enmarcado en el Plan Andaluz de la Bicicleta, de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

Según dicho documento técnico, para el caso de una explanada tipo Ex-2 MEDIA y considerando un firme flexible, se ha seleccionado la sección tipo denominada FL-1 que está formada por una subbase de 20 cm de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 y una capa de rodadura de 5 cm formada por un hormigón asfáltico del tipo AC16 surf B50/70 S (por homogeneidad con la rodadura de la vía de servicio contigua).

Además, sobre dicho pavimento se aplicará un tratamiento superficial consistente en el extendido de una capa compuesta por resinas de poliuretano bicomponente y árido compotraficc o similar con granulometría 1-2 mm. y capa de árido compotraficc o similar mientras esté húmeda todavía la capa anterior.

Vía verde:

Para su dimensionamiento se han utilizado las Recomendaciones de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. En este sentido, sobre la explanada conformada, se extenderá únicamente una capa de zahorra artificial de 10 cm del tipo ZA-0/20, a modo de rodadura.

Aparcamiento reservado Base Naval de Rota (junto a EJE 7):

El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA-0/20 de 30 cm de espesor extendida en 2 tongadas de 15 cm cada una bajo paquete de hormigón asfáltico constituido por una capa de rodadura del tipo AC16 surf B50/70 S de 5 cm de espesor.

17.- ESTRUCTURAS

No hay estructuras en la definición del proyecto.

18.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

La Carretera A-491 representa la vía de conexión natural entre los municipios de Chipiona, El Puerto de Santa María y Rota, si bien existen itinerarios alternativos directos que no implican una afección relevante a los usuarios, bien por un aumento considerable en el tiempo de recorrido, por un empeoramiento significativo en el nivel de servicio al verse reducido la capacidad (retenciones y congestión de tráfico) o por una mayor afección al entorno.

En concreto nos encontramos con los itinerarios afectados por la actuación:

- Rota – Chipiona / Chipiona – Rota: Ruta que no se ve afectada por las obras de desdoblamiento de la A-491 a excepción de la nueva glorieta diseñada en la A-2075 a la altura del Cementerio Municipal de

Rota. Su ejecución prevista en distintas fases no supondrá una afección relevante al tráfico por lo que se podrá mantener en todo momento el tráfico por la vía actual.

- El Puerto de Santa María – Chipiona / Chipiona – El Puerto de Santa María: Trayecto que sí se vería afectado de lleno por la ejecución del desdoblamiento de la A-491 pero en el que existe un itinerario alternativo a través de la carretera A-2001 y A-480 cuya distancia y tiempo de recorrido es muy similar a la ruta que se pretende evitar.
- El Puerto de Santa María – Rota / Rota – El Puerto de Santa María: Situación más desfavorable toda vez que no existen itinerarios alternativos directos o éstos no son viables por longitud o aumento inasumible de tiempo de recorrido respecto a la ruta inicial.

En concreto las soluciones para la ejecución del Desdoblamiento de la A-491 entre los PP.KK. 10 y 16 se han desglosado en XI fases.

- Fase I: Como paso previo a la prolongación de la autovía que conecta la A-2078 con la glorieta, se torna imprescindible proceder a la reposición del camino de servicio ubicado al final del tramo en su margen izquierdo conectándolo con la glorieta en su nuevo entronque, toda vez que se ve afectado por la ejecución de éste.
- Fase II: Simultáneamente a la fase I se podrá realizar la fase II. Durante esta fase, se ejecutará la vía de servicio lateral hasta el PK 1+400, coincidiendo con su entronque con la vía existente, dando continuidad a ésta. Durante esta fase, el tráfico puede seguir su curso natural, ya que no se produce ninguna afección al mismo.
- Fase III: Una vez realizada las fases I y II, se procederá a ejecutar los carriles del tronco de la autovía desde la glorieta existente, en pk- y pk+, hasta su entronque con la carretera actual, pero sin ejecutar dicha conexión.

Además, se realiza el ensanche en lateral derecho del tronco de la carretera actual, para llevarlo a cabo, al tener que trabajar junto al carril derecho, será necesario, por seguridad, proceder a una reducción del ancho de carriles que permita el paso del tráfico.

- Fase IV: Esta fase podrá ejecutarse de forma simultánea con las anteriores fases desde el inicio de las obras, estando únicamente condicionado su finalización antes del comienzo de la fase VI.

La fase IV consiste en la ejecución de la calzada izquierda y de parte de la derecha cuya planta no sigue el trazado de la carretera actual, en la franja comprendida entre la vía de servicio lateral y la propia carretera A-491, no conllevando ninguna afección al tráfico por lo que no se prevé ningún desvío de tráfico en la presente fase.

- Fase V: Esta fase, al igual que ocurría con la fase IV, podrá ejecutarse de forma simultánea, pero debería finalizar antes del comienzo de la fase VI.

La fase V consiste en reposición de los tramos de la vía de servicio lateral cuyo nuevo trazado no es coincidente con el existente, debido a su afección por el tronco de la autovía o por la implantación y configuración del nuevo enlace tipo glorieta en la zona de El Bercial. Con esta actuación se asegura la continuidad de dicho tráfico antes del inicio de la siguiente fase en la que se prevé su demolición parcial por las obras a ejecutar durante la misma.

Al estar situado la ejecución de esta fase en una zona en la cual no existe ninguna interferencia o afección relevante a otra carretera, no se ha previsto ningún desvío de tráfico en la presente fase.

En la fase IV y V se debe asegurar la existencia de acceso a los caminos que se verán afectados por la ejecución de las obras en esa fase. El acceso a los caminos afectados se asegura con la vía de servicio lateral cuyo tramo inicial hasta el PK 1+400 se restituye previamente en la fase II. Los accesos actuales con intersección en T se eliminan teniendo que acceder dichos usuarios a través de la vía de servicio.

- Fase VI: Una vez que se ha dado continuidad a la vía de servicio lateral se puede proceder a la ejecución de la parte del tronco que se separa del trazado actual de la A-491 en la zona de El Bercial. También se incluye en esta fase la ejecución el enlace tipo glorieta del Bercial que conectan con la vía de servicio ubicada al norte.

Al igual que antes, al estar situado la ejecución de esta fase en una zona en la cual no existe ninguna interferencia o afección relevante a otra carretera, no se ha previsto ningún desvío de tráfico en la presente fase.

- Fase VII: Una vez ejecutada la fase VI podrá llevarse a cabo la ejecución de la calzada derecha de la autovía que es coincidente en planta con la carretera actual. Para ello, previamente será necesario proceder de forma temporal al desvío del tráfico desde la carretera actualmente en servicio a la calzada izquierda de la futura autovía, destinando sus dos carriles a uno por sentido de circulación
- Fase VIII: La fase VIII consistirá en la ejecución de los tramos restantes de la vía de servicio proyectada y podrá ser ejecutada de forma simultánea con la fase anterior.

Comprende aquellos tramos donde está prevista su demolición y posterior reposición mejorando la explanada de apoyo y su sección (carriles de 3 m de ancho dotados de sendos arcenes exteriores de 0,50 m). Para poder llevarlo a cabo, se torna imprescindible el cierre al tráfico de la misma. Para reducir su afección, se propone su ejecución por tramos de longitud no superior a los 100-200 m de tal forma que el cierre al tráfico se limite a dicha longitud, coincidentes con adecuaciones de caminos o accesos a parcelas. El tramo de vía de servicio que se encuentre en ejecución no tendría continuidad, los movimientos de entradas y salidas se realizan por el mismo recorrido.

- Fase IX: La fase IX corresponde con la ejecución del tronco de la A-491 en sentido creciente desde la glorieta actual final. El tráfico se verá afectado al tener que utilizar la calzada izquierda como carriles de sentidos contrarios.
- Fase X: Esta fase se corresponde con la ejecución de la conexión vía de servicio actual y mejora salida desde glorieta a base, Ejes 6 y Eje 7, ubicadas junto a glorieta final. A la imposibilidad de hacerlo a sección completa al no ser factible el cierre total de dicha vía, implica el cierre de un carril habilitando al tráfico dejando un carril de forma alterna para cada sentido de circulación.

- Fase XI: Dicha fase comprende la ejecución en la carretera A-2075, a la altura del Cementerio Municipal de Rota, de una nueva glorieta en sustitución de los giros a la izquierda mediante carriles centrales de almacenamiento y espera. Además, la misma permitirá realizar el cambio de sentido para los usuarios que circulen en sentido decreciente por la A-491 y no lo hubieran hecho en el nuevo enlace en la zona de El Bercial.

Desde el punto de vista temporal, dicha fase podría ejecutarse en cualquier momento al tratarse de una actuación independiente al resto de la obra en la A-491. Sin embargo, su ejecución desde el punto de vista de reducción de la afección al tráfico es compleja, estableciéndose para su construcción al menos 5 subfases o etapas de ejecución de tal modo que en todo momento se mantenga la circulación en ambos sentidos por su carril.

Como paso previo, debido a la afección que la glorieta supone sobre éste, será necesario proceder a la reposición del viario interior de seguridad del recinto militar que discurre por todo el perímetro del mismo.

Primero se ejecutarán los tramos de glorieta que se localizan fuera del trazado actual de la A-2075, permitiendo que el tráfico circule por ésta sin necesidad de ningún tipo de desvío.

El resto de subfases de ejecución se muestran en las imágenes adjuntas. Hasta la subfase d, el tráfico se mantiene por la propia carretera A-2075. En la subfase e se desvía el tráfico a través de los sectores de calzada anular ejecutados en las fases anteriores, completándose la glorieta con la fase e..

19.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

19.1.- Señalización horizontal

En los planos del proyecto se define la planta general de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, línea discontinua, etc.

Se han previsto los siguientes tipos de marcas viales:

Líneas longitudinales

- Línea separadora de carriles: línea discontinua M-1.1 de 0,10 m de anchura para separación de carriles de mismo sentido de circulación. VM > 100 km/h.
- Línea separadora de carriles: línea discontinua M-1.3 de 0,10 m de anchura para separación de carriles de mismo sentido en calzada única. VM ≤ 60 km/h.
- Delimitación borde exterior de calzada M-1.11 con vías > 100 km/h. De 0,20 m de anchura y una secuencia de 20 m de trazo y 4 m de vano.
- Línea de borde interior de calzada: línea continua M- 2.5 de 0,20 m de anchura para VM > 100 km/h.
- Separación de sentidos en calzada de 2 o 3 carriles: M-2.2 de 0,10 m de anchura.
- Línea de borde de calzada: línea continua M-2.6 para VM ≤ 100 km/h de 0,10 m anchura para arcén < 1,50 m y de 0,15 m anchura para arcén ≥ 1,50 m.
- Línea discontinua de preaviso M-1.8 de 0,50 m de ancho con tramos de 1 m y separación de 1 m.

Líneas transversales

- Línea de DETENCIÓN M-4.1 de 0,40 m de anchura.
- Línea de CEDA EL PASO: línea blanca discontinua M-4.2 de 0,40 de ancho y una secuencia de 0,80 m de trazo y 0,40 m de vano. Su longitud será toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso.

Flechas

- Flechas de dirección o de selección de carriles: Indicación del movimiento o de los movimientos permitidos u obligados a los conductores que circulan por ese carril en el próximo nudo. Marca M-5.1, para vías VM > 60 Km/h.

Inscripciones

- Inscripción de "Stop". Marca vial M-6.4 para vía VM ≤ 60 km/h.
- Inscripción de "Ceda el Paso": la inscripción de ceda el paso será la denominada M- 6.5. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso (M-4.2) o del lugar donde haya que ceder el paso, recomendándose a una distancia entre 5 y 10 metros.

Otras marcas

- Cebreado: Su función es incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida de la circulación de vehículos. Las Marcas serán M-7.1 B y C.

19.2.- Señalización vertical

En los planos incluidos dentro del Documento nº 2 se ha ubicado en planta toda la señalización vertical necesaria para la correcta ejecución de la obra con su denominación correspondiente según lo establecido en el catálogo de señales verticales de circulación, Tomos I y II publicados en marzo y junio de 1992.

Para el presente proyecto se han previsto los siguientes tipos de señales verticales:

Señales de código:

- Advertencia de peligro:
 - o P-1a. Intersección con prioridad sobre vía a la derecha
 - o P-1b. Intersección con prioridad sobre vía a la izquierda
 - o P-1c. Intersección con prioridad sobre incorporación por la derecha
 - o P-4: Intersección con circulación giratoria
 - o P-13 b: Curva peligrosa hacia la izquierda
 - o P-25: Circulación en los dos sentidos
- Prioridad

- o R-1: Ceda el paso
- o R-2: Detención obligatoria
- Prohibición de entrada
 - o R-101: Entrada prohibida
- Prohibición o restricción
 - o R-301: Velocidad máxima
 - o R-305: Adelantamiento prohibido
- Obligación
 - o R-400c: Sentido obligatorio
 - o R-401a: Paso obligatorio, La flecha señala el lado del refugio por el que los vehículos han de pasar.
 - o R-402: intersección de sentido giratorio-obligatorio
- Indicaciones generales:
 - o S-11a: Calzada de sentido único
 - o S-13: Situación de un paso para peatones
 - o S-25: Cambio de sentido a distinto nivel
 - o S-26 a: Panel de aproximación a salida (100 m)
 - o S-26 b: Panel de aproximación a salida (200 m)
 - o S:26 c: Panel de aproximación a salida (300 m)
- Carriles:
 - o S-60b: Bifurcación hacia la derecha en calzada de dos carriles
- Servicio
 - o S-105: Surtidor de carburante
- Complementarias:
 - o S-800 Distancia al comienzo de peligro o restricción
 - o S-870: Aplicación de prohibición o restricción

Cartelería informativa.

- Preseñalización
 - o S-200: Preseñalización de glorieta
 - o S-230: Preseñalización con señales sobre la calzada en carretera convencional hacia carretera convencional
- Dirección
 - o S-300: Poblaciones de un itinerario por carretera convencional
 - o S-360: Señal sobre la calzada en carretera convencional. Salida inmediata hacia carretera convencional y dirección propia.

Además de las señales verticales ya mencionadas, se ha previsto la instalación de una banderola y un pórtico de señalización informativa.

Para el presente proyecto se ha estimado suficiente un Nivel Clase RA2 de retroreflectancia para las señales de código y RA3 para los carteles (informativos)

19.3.- Balizamiento

Esta parte de la obra constituye un conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tienen por objeto servir de guía a los conductores de vehículos, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Además del efecto de balizamiento, representado por las marcas viales longitudinales, se ha considerado, dentro de este concepto, los siguientes elementos:

- Hitos de arista tipo I y II con clase RA2 situados a ambos lados de las calzadas anclados en soporte de hormigón o sobre la barrera. Sus especificaciones cumplirán con lo establecido en el Artículo 703 del PG-3.
- Captafaros "ojos de gato" TB-10 colocados sobre la superficie del pavimento, así como en las barreras de seguridad que complementan a los hitos de arista. Sus especificaciones cumplirán con lo establecido en los Artículos 702 y 703 del PG-3 respectivamente.
- Balizas cilíndricas de polietileno color verde con franjas reflectantes nivel 2, de 800 mm de altura y 200 mm de diámetro coincidiendo con los bordes de cebreados en ramales de salida/entrada siendo la equidistancia adoptada de cuatro (4) metros. Sus especificaciones cumplirán con lo establecido en el Artículo 703 del PG-3.
- Balizas antideslumbrantes colocadas sobre barrera bionda en mediana, tipo palas y de altura 600 mm. Sus especificaciones cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN-12676-1.

19.4.- Defensas

La instalación de sistemas de contención de vehículos estará justificada en los siguientes casos:

- Zonas en las que se detecte, como consecuencia de la presencia de obstáculos, desniveles o elementos de riesgo próximos a la calzada, la probabilidad de que se produzca un accidente normal, grave o muy grave y haya que descartar al no ser posibles técnica o económicamente alguna de las soluciones alternativas previstas en el apartado anterior.
- Zonas cuya protección haya sido incluida entre las medidas correctoras derivadas de una Declaración de Impacto Ambiental (como lagos, humedales, cursos de agua, yacimientos arqueológicos, etc.), aun cuando no haya un obstáculo o desnivel en las proximidades del borde de la calzada.

Atendiendo a las especificaciones recogidas en la Orden Circular 35/2014 Sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos, se han seleccionado los siguientes tipos de barreras en el presente proyecto:

- Márgenes exterior calzada derecha e izquierda en los que el riesgo de accidente es normal:

Nivel de contención	N2
Anchura de trabajo	W3
Índice de severidad	A

- Ante el paso de una ODT, pila paso superior, pórtico y banderola, con un riesgo de accidente grave:

Nivel de contención	H1
Anchura de trabajo	W3
Índice de severidad	A

- En la mediana del tronco autovía, por la berma derecha en sentido decreciente (barrera a un lado de la mediana) en la que el riesgo de accidente es grave:

Nivel de contención	H1
Anchura de trabajo	W3
Índice de severidad	A

- En la mediana del tronco autovía, una a cada lado de la mediana, en la que el riesgo de accidente es grave.

Nivel de contención	H1
Anchura de trabajo	W3
Índice de severidad	A

- Barrera mediana móvil:

Nivel de contención	H2
Anchura de trabajo	W5
Índice de severidad	B

- Sistema de protección de motoristas (SPM), acoplada a barrera tipo N2/W3/A o H1/W3/A. Adquieren el nivel de contención, deflexión y ancho de trabajo de la barrera principal a la que se acopla.

- Vía de servicio, en la que el riesgo de accidente es normal:

Nivel de contención	N2
Anchura de trabajo	W2
Índice de severidad	A

19.5.- Carril bici

Señalización horizontal

La señalización horizontal está constituida por marcas viales pintadas sobre el pavimento de la vía ciclista.

- Líneas longitudinales
 - o Línea de delimitación de vía ciclista. Línea continua en los bordes de la vía ciclista de 10 cm de ancho.
 - o Línea separadora de carriles. Línea discontinua de 0,10 m de anchura en tramos interurbanos de trazos de 1 m separados por vanos de 2,5 m.
 - o Línea de paso de ciclistas en cruces con otras vías destinadas a tráfico motorizado. Línea discontinua de 50 cm x 50 cm, con una separación entre ellas de 50 cm.

- Señalización horizontal sobre pavimento:

- o Flecha unidireccional de 100 cm de largo
- o Símbolo de bicicleta. Inscrito en un cuadrado de 80 cm x 80 cm
- o Intersección con prioridad. Inscrito en un triángulo de 100 cm de base por 100 cm de alto.
- o Otros peligros. Inscrito en un triángulo de 100 cm de base por 100 cm de alto.

Señalización vertical

- S-13: Señalización de Indicación. Situación de un paso para bicicletas.
- P-22: Señalización de Advertencia de Peligro. Ciclistas.
- R-407 a: Señalización de Obligación. Vía reservada para ciclos o vía ciclista.

20.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

20.1.- Vía ciclista

Se ha previsto la disposición de una vía ciclista bidireccional paralela a la vía de servicio que contará con una longitud de 5,6 kilómetros y una anchura de 2,5 metros. La separación entre la misma y la plataforma de vehículos se realizará mediante un caz tipo R-33.

La superficie del carril bici será coloreada mediante pintura antideslizante de color "verde" distintivo de este tipo de vías y se instalará la señalización vertical necesaria para garantizar la seguridad vial.

20.2.- Vía verde

Por petición popular se dispondrá una vía verde para uso peatonal o a caballo que se ejecutará en disposición paralela al carril bici y a un nivel inferior (5 cm), separadas ambas por un bordillo tipo A2 de 20x10cm.

Presentará una longitud de aproximadamente 5,6 kilómetros y estará formada por una capa de zahorra artificial en una anchura de 1,5 metros.

20.3.- Adecuación de caminos

Se ha proyectado la adecuación de los caminos de acceso a la nueva vía de servicio.

En esta actuación, se ejecutará la adecuación cruzando la vía verde y el carril bici. Se contemplan dos actuaciones claramente diferenciadas, los accesos a parcelas o viviendas colindantes en tierra y los accesos a caminos o vías asfaltadas.

Las características que las diferencian a grandes rasgos son:

- Caminos existentes asfaltados: Se proyecta entronque de 5 m de ancho, con pendiente máxima longitudinal entre -3% y 3%. La sección del pavimento está constituida por 35 cm de zahorra artificial y rodadura bituminosa del tipo AC16 Surf S de 5 cm de espesor en toda su longitud.
- El acceso a parcelas o viviendas colindantes actualmente en tierra: Se proyecta entronque de 3 m de ancho, con pendiente máxima longitudinal del 8%. La sección del pavimento está constituida por 35 cm de zahorra artificial y rodadura bituminosa del tipo AC16 Surf S de 5 cm de espesor en los primeros 20 m (medidos desde la vía de servicio hacia el exterior) y completa longitud sólo con zahorra artificial. En zonas de terraplén, éste se rellena con suelo Seleccionado del tipo S1.

20.4.- Aparcamiento reservado

Por petición expresa de la Base Naval de Rota, se destina un área situada en el pk 15+655, en el lateral de la rotonda existente, a la construcción de un aparcamiento para el estacionamiento temporal principalmente de camiones que deben acceder a la Base, hasta que obtienen el permiso de entrada a la misma.

Se diseñan tres tipos de plazas de aparcamientos:

- Para camiones: De dimensiones 18x4 m. → 7 uds.
- Para furgonetas: De dimensiones 12x3,5 m. → 7 uds
- Para vehículos ligeros: De dimensiones mínimas 5x2,50 m. Con plaza reservada para PMR de dimensiones 5x3,70 m. → 13 uds

Las dimensiones de todas las plazas de aparcamiento proyectadas son mayores que las exigencias mínimas contempladas tanto en el PGOU como en el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Además, por exigencia de la normativa, se reservará una plaza de aparcamiento situada en un extremo de la zona de vehículos ligeros, junto a la acera, para personas con movilidad reducida (PMR). Dicha plaza tendrá unas dimensiones mínimas de 5x3,70 m, y contará con una zona de servidumbre de 1,50 m para permitir que la persona que estacione en la misma pueda bajar del vehículo sin encontrar ningún obstáculo.

Asimismo, se ejecutan tres jardineras a forma de delimitación entre las plazas de aparcamiento y el acerado perimetral.

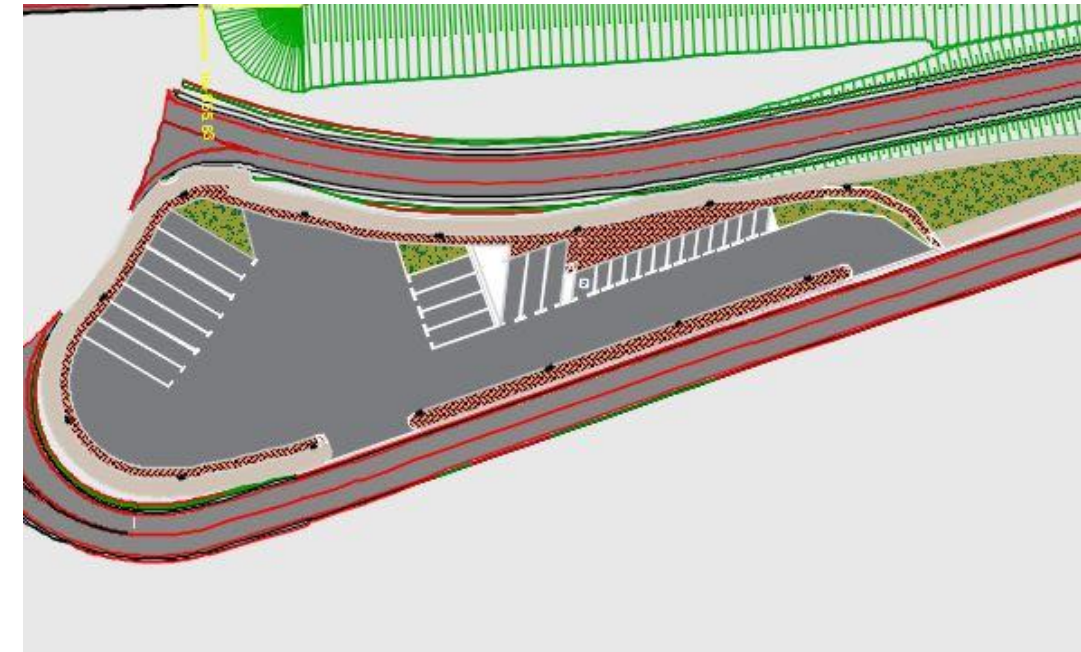


Imagen nº10. Aparcamiento para el estacionamiento temporal de camiones y otros vehículos que pretenden acceder al recinto militar.

Para la ejecución del aparcamiento, se debe conformar previamente una explanada constituida por una capa de asiento de 40 cm de espesor de suelo seleccionado tipo S2 (en dos tongadas) colocada sobre otra de 50 cm formada por escollera en saneos. Entre la escollera y el suelo seleccionado se deberá colocar un geotextil con función filtro para evitar el lavado de finos.

El firme diseñado está formado por una subbase granular de zahorra artificial del tipo ZA 0/20 (ZA-20) de 30 cm de espesor extendida en 2 tongadas de 15 cm cada una bajo paquete de hormigón asfáltico constituido por una capa de rodadura del tipo AC16SurfB50/70S (S-12) de 5 cm de espesor. Previa extensión de la capa asfáltica se realizará un riego de imprimación C50BF4 IMP, con una dotación mínima 500 gr/m² de ligante residual, por lo que será necesario aplicar como mínimo 1000 gr/m² de emulsión (considerado en el presupuesto una dotación de 1,3 kg/m²)

Alrededor de la zona de aparcamiento se proyecta un acerado de ancho variable con un mínimo de 2 metros. Dicho acerado está compuesto por un bordillo bicapa C3 de clase R5 que separa el acerado de la calzada, baldosas de terrazo de 40x40 sobre mortero de agarre, base de 15 cm de hormigón HM-20 y la misma zahorra que el firme del aparcamiento.

Además, se ha contemplado la ejecución de una red de alumbrado para el aparcamiento tal y como puede verse en los planos correspondientes.

Se ejecutan tres jardineras para crear una limitación entre las plazas de aparcamiento y la línea del terraplén.

20.5.- Alumbrado

Se ha previsto la iluminación de las tres glorietas de proyecto como de la zona de aparcamiento reservado descrito en el apartado anterior para uso del propio recinto militar.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayores que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Luminancia media horizontal $E_m \geq 40$ lux
- Uniformidad media $U_m \geq 0,5$
- Deslumbramiento máximo $GR \leq 45$

En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo establecido en el apartado 2.3 referente a zonas especiales de viales.

Para el aparcamiento será suficiente con una luminancia media horizontal $E_m \geq 20$ lux

20.6.- Cerramiento

Se ha previsto una valla de cerramiento para la interrupción del paso de personas, animales, etc... a las calzadas, ubicándose ésta en el borde del dominio público. Se dispone con una altura de 2 m y está formada por una malla constituida por alambres de acero galvanizado entrelazados con simple torsión, formando rombos, que irá sujeta por postes verticales conformados por tubos de acero galvanizado anclados al terreno a través de dados de hormigón.

Únicamente se proyecta cerramiento en las zonas norte y este de la actuación, ya que en las zonas sur y oeste actualmente existe el cerramiento de la Base Naval de Rota y este impide la entrada de personas, animales, etc... Esta valla existente se repondrá en aquellas zonas donde se vea afectada por la ejecución de nuevas obras de drenaje y se adaptará a la nueva configuración.

Con carácter general, el cerramiento se sitúa a 8.00 m en el tronco de la autovía y a 3.00 m. en los ramales de enlace contados desde la arista exterior de la explanación. En el caso de que exista vía de servicio aproximadamente paralela y muy próxima a la arista exterior de la explanación, el cerramiento se ubicará en la arista exterior de la explanación de la calzada de servicio que queda entre ella y la autovía.

Cuando se trata de marcos o haya obras de drenaje, se garantizará la continuidad del cerramiento disponiendo la malla sobre los mismos, no generándose así discontinuidades.

20.7.- Hitos de deslinde de expropiaciones

La ejecución de hitos de deslinde tiene por objeto el marcaje definitivo de los límites de los terrenos expropiados para la ejecución de las obras y se colocarán sobre la línea de expropiación a una distancia entre sí de modo que cumplan las siguientes condiciones:

- Desde un hito deberá verse siempre el siguiente.
- La distancia máxima entre dos hitos, en caso de que no haya problemas de visibilidad, será de 100 metros.
- Deberá colocarse un hito en cada cambio de dirección (queiebros, esquinas, etc...).

Los hitos serán prefabricados de hormigón HM-20, con sección circular de 22 cm de diámetro y 40 cm de longitud, de los que 30 cm sobresalen de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 50 x 50 x 50 cm, apoyada a 50 cm de profundidad.

20.8.- Adecentamiento zona interior de glorietas

Con el fin adecuar y adecentar el recinto interior de las dos nuevas glorietas generadas (en A-2075 a la altura del cementerio municipal y en el margen izquierdo del nuevo enlace El Bercial), se ha diseñado el extendido y colocación de una capa de grava de canto rodado seco de tamaño 12/25 mm sobre una malla antihierba sintética tipo polipropileno no tejido o similar, permeable al agua y fijada al terreno cada metro con piquetas, que evite el crecimiento de malas hierbas reduciendo así las futuras operaciones de conservación.

21.- REPLANTEO

Dentro del Anejo nº 19 a la Memoria se incluye la determinación del replanteo de los viales que conforman el proyecto constructivo de desdoblamiento de la A-491 entre los PP.KK. 10 y 16. En este sentido, como Apéndices nº 1 y 2 de dicho Anejo se adjuntan los listados de ordenador para el replanteo de los distintos ejes en planta y para cada eje y puntos equidistantes cada 20 m y puntos singulares, los siguientes datos:

- Bases de replanteo desde las que se realiza el replanteo, su ubicación en coordenadas y la distancia y azimut entre ellas.
- Tipo de alineación en cada punto replanteado
- Tramo a replantear
- P.K. del eje a replantear
- Coordenadas del punto a replantear
- Distancias y ángulos notables que forma el eje con las bases de replanteo.

Denominación	Coord. X	Coord. Y	Z GPS	Z Nivel
Br1	740355.921	4059258.38	11.939	11.93848
Br2	740346.689	4059618.890	13.339	13.34514
Br3	740236.570	4059854.728	12.974	12.98122
Br4	740104.957	4060132.751	13.941	13.94272
Br5	739954.795	4060413.296	15.181	15.17848
Br6	739769.112	4060603.950	16.405	16.40585
Br7	739477.262	4060569.330	17.346	17.35133
Br8	739052.716	4060550.951	26.311	26.30967
Br9	738750.454	4060588.152	31.772	31.78137
Br10	738454.696	4060548.760	40.107	40.10548
Br11	738189.066	4060535.038	39.473	39.48494
Br12	737786.346	4060517.293	38.749	38.76067
Br13	737506.151	4060470.516	36.287	36.29955
Br14	737247.946	4060492.287	36.150	36.15517
Br15	736891.547	4060481.263	31.272	31.27681
Br16	736451.066	4060495.187	28.885	28.89729
Br17	736029.843	4060548.782	30.359	30.36193
Br18	735671.503	4060563.868	30.495	30.50439
Br19	734975.359	4060189.757	26.430	26.43619
Br20	734892.411	4060096.358	26.955	26.95596

Tabla nº26. Coordenadas de las bases de replanteo.

22.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

En el Anejo nº20 se relacionan y resumen los contactos mantenidos con diferentes organismos, tanto públicos (Ayuntamiento, Junta de Andalucía, etc.) como privados (compañías prestatarias de servicios), con el objeto de recopilar toda la información relativa a las redes de servicios existentes en el ámbito del presente proyecto y que se podrían ver afectadas por las actuaciones en él definidas.

En concreto se ha establecido contacto con las siguientes entidades:

- Excmo. Ayuntamiento de Rota.
- Base Naval de Rota
- NEDGIA ANDALUCIA, S.A.:
- ORANGE:
- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA:
- TELEFÓNICA, S.A
- VODAFONE ESPAÑA S.A.U
- ENEL
- UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.:
- REDEXIS
- Delegación Territorial de Empleo, Formación, Trabajo Autónomo, Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades en Cádiz de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades.
- Dirección General de Energía de la Consejería de Hacienda y Financiación Europea.
- A través de INKOLAN (Agrupación constituida por la mayor parte de los grandes operadores de servicios públicos) se ha solicitado y descargado vía online la información cartográfica de infraestructuras de servicios públicos (agua, gas, electricidad, telecomunicaciones y redes municipales) presentes en el ámbito de actuación.
- AEMET.
- Titulares de la finca a la que se solicita autorización de acceso con el fin de poder llevar a cabo la ampliación del levantamiento topográfico y ejecutar una serie de investigaciones geotécnicas complementarias, derivadas de la aprobación del nuevo enlace en la zona de El Bercial.
- Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Delegación Territorial de Cádiz, a través del Director del Contrato
- Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Delegación Territorial de Cádiz, a través del Director del Contrato.

Asimismo, se han mantenido reuniones (físicas o virtuales) con las siguientes entidades o corporaciones:

- Base Naval de Rota
- Redexis

23.- SERVICIOS AFECTADOS

Para la detección de los posibles servicios y servidumbres afectadas y conocer las características de éstos se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Recepción de la documentación proporcionada por los diversos organismos y compañías.
- Visita de campo para la localización e identificación de las posibles afecciones.

- Elaboración de planos

Es necesario dejar constancia que la reposición de los servicios y servidumbres afectadas por el presente proyecto no modifica la titularidad de los mismos.

Se han constatado la existencia de los siguientes servicios susceptibles de afección:

- La red de telecomunicaciones existentes se ve a afectada por la vía de servicio 3, por lo que se proyecta su reposición aérea (570 m en total) con las mismas características que la red existente. La reposición se hará paralela a la red existente, desplazándola dos metros hacia el norte.
- Una vez definido el trazado, se puede apreciar la incompatibilidad existente entre el trazado proyectado y la red de baja tensión existente, localizándose un cruce entre el PK 14+400 y el PK 14+500 y viéndose afectado uno de los postes al quedar situado en la mediana del trazado de la autovía proyectada. Para la reposición de la red eléctrica se propone una solución mixta, combinando un tramo de red de distribución en aéreo y otro subterráneo (cruce con la autovía). El cruce subterráneo se realizará mediante dos tubos de PE de DN160 (uno de ellos en vacío), a una profundidad no inferior a 0,90 metros, protegidos mediante un dado de hormigón de 40x40cm. Respecto al tramo aéreo, se mantendrá la altura actual que presenta el tramo. Por lo que se instalaran nuevos apoyos de 9 metros de altura.
- Respecto a la red de Alta tensión existente, se puede apreciar la problemática que existe entre el trazado proyectado en el enlace y la red de alta tensión existente, localizándose un cruce entre el PK 15+600 y el PK 16+000, presentando los siguientes problemas de compatibilidad:
 - Coincidencia de uno de los viales con una torre de alta tensión
 - No existencia de gálibo necesario al localizarse el cruce en un paso elevado

Para la reposición de la red eléctrica de alta tensión se propone la implantación de 3 nuevas torres normalizadas de 15 metros de altura.

- Respecto a la estación aforadora en el p.k. 10+450, está prevista su reposición mediante la construcción, en cada uno de los carriles de los que consta la carretera, de dos espiras de inducción magnética de las siguientes dimensiones: 2,12x1,52 m, separadas entre sí una longitud de 4,87 m medida entre frentes de espira. Dicha ejecución se llevará a cabo mediante el corte con una radial o cortadora de pavimento de 5-6 cm de profundidad donde se alojará, después de proceder a su limpieza con aire, el cable denominado "Pyrolid" de 1,5 mm dando 3 vueltas en cada bucle, sellando la ranura con un producto bituminoso tipo Probijunt-GR o similar. Los rabos de los cables de cada espira se llevarán a la arqueta o caseta actual ubicada en el margen exterior, dentro de la cual se realizarían las correspondientes conexiones al aparato aforador.
- La vía de servicio y en mayor parte el nuevo enlace proyectado junto a la gasolinera, coinciden en su traza con la red de distribución de agua. Por este motivo, se contempla la reposición de la red en un cruce de ésta con la vía de servicio y un desvío de la red por el margen exterior de la calzada bordeando el enlace completo. El desvío se realiza bordeando el enlace en lugar de realizando cruces a través de este, ya que, aunque aumenta el coste del propio desvío, permite y facilita cualquier tipo de operación de mantenimiento requerida, o incluso la sustitución de parte de la instalación si esto fuera posible.
- De igual modo, el enlace proyectado junto a la gasolinera afecta al trazado del gaseoducto existente (línea Jerez – Puerto de Santa María – Rota, de 12" y 45 bar de presión nominal propiedad de RE-DEXIS GAS), por lo que, debido a la imposibilidad de su traslado o desvío, ha sido necesario llevar a cabo, en los puntos de cruce con los viales, su refuerzo y protección en coronación mediante una losa de hormigón armado.

Los presupuestos obtenidos para la reposición de los servicios afectados se presentan en la siguiente tabla:

SERVICIO AFECTADO	Importe PEM (incluido en Documento nº 4)
E-DISTRIBUCIÓN. Alta tensión	72.885,62
Telecomunicaciones	2.211,60
E-DISTRIBUCIÓN. Baja tensión	10.866,33 €
ESTACIÓN AFORADORA SECUNDARIA	1.008,90 €
Red de Abastecimiento	43.068,06 €
Gasoducto	10.136,12 €
TOTAL	140.176,63 €

Tabla nº27. Presupuesto reposición de servicios afectados.

Como documentos apartes se han elaborado las correspondientes separatas (con memoria, planos, pliego y presupuesto) de aquellos servicios afectados que serían objeto de una tramitación independiente por parte del Organismo Promotor. Tan solo **aclara que las partidas correspondientes a la obra civil vienen recogidas y desglosadas dentro del Documento nº 4 Presupuesto (y no dentro de su correspondiente Separata).**

24.- EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 22 Expropiaciones se definen los con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el mismo, así como los bienes y derechos afectados. Se especifica además la imposición de determinadas servidumbres o la ocupación temporal de terrenos, todo ello necesario para la correcta ejecución de las obras y su posterior fase de explotación.

De conformidad con el artículo 17 de la Vigente Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 y el Artículo 56 del Reglamento que la desarrolla, se incluye en el Apéndice nº 2 del Anejo de Expropiaciones, la relación concreta de afectados, en la que se describen los aspectos materiales y jurídicos de los bienes o derechos que se consideran de necesaria ocupación.

Dicha relación comprende todas las parcelas afectadas, con expresión de las superficies objeto de expropiación, ocupación temporal y/o servidumbre, y el uso actual del suelo. Se incluyen asimismo los elementos existentes en los terrenos afectados que deban ser expropiados, tales como cerramientos, muros, etc., salvo aquellos cuya reposición se encuentre definida y presupuestada en el presente Proyecto.

El dominio público viario de la red de carreteras de Andalucía está formado por las carreteras, sus elementos funcionales y las zonas de dominio público adyacentes a ambas, definidas en la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

En el presente Proyecto, la línea de expropiación se establece con una anchura de ocho metros medidos desde la exista exterior de la explanación del tronco principal de la autovía y de tres metros de anchura de las vías de servicio y ramales.

Toda la información de las expropiaciones del proyecto queda recogida en los planos parcelarios confeccionados sobre la cartografía básica empleada en el presente Proyecto.

En la siguiente tabla se recoge la valoración general de los bienes afectados:

	TOTAL MUTACIÓN DEMANIAL	TOTAL EXPROPIACIÓN DEFINITIVA	TOTAL SERVIDUMBRE	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL	TOTAL AFECCIÓN	VALORACIÓN (€)
SUPERFICIE RURAL (M²)	0	204.877	9.056	5.743	219.676	559.686,79 €
SUPERFICIE URBANO (M²)	304.630	0	5.415	32.647	339.901	0,00€
TOTAL (M²)	304.630 m²	204.877 m²	14.471 m²	38.390 m²	559.577 m²	559.686,79 €

	TOTAL MUTACIÓN DEMANIAL	TOTAL EXPROPIACIÓN DEFINITIVA	TOTAL SERVIDUMBRE	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL	TOTAL AFECCIÓN
VALORACIÓN (€)	0	542.381,55 €	13.788,31 €	3.516,93 €	559.686,79 €

Tabla nº28. Valoración general de bienes y derechos afectados

Tabla nº29.

VALORACIÓN EXPROPIACIONES (€)	559.686,79 €
20% INDEMNIZACIÓN (€)	111.937,36 €
TOTAL EXPROPIACIONES	671.624,15 €

Tabla nº30. Coste total de bienes y derechos afectados

Así el coste total en concepto de Expropiaciones e Indemnizaciones asciende a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (671.624,15 €), determinada para uso y conocimiento de la Administración y que necesariamente habrá de ajustarse y concretarse de conformidad con la ley y jurisprudencia constitucional para cada finca afectada, en el preceptivo expediente de expropiación forzosa, que deberá incoarse.

25.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, Libro primero, Título II, Capítulo II, Sección 1ª, Subsección 4ª, Artículo 77 "Exigencia y efectos de la Clasificación", dispone que para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 €, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Por tal motivo, atendiendo a la naturaleza, tipología de obra y duración, en su correspondiente Anejo nº 24 a la Memoria se ha propuesto y justificado la siguiente clasificación del contratista, en aplicación de lo prescrito en el artículo 25 y siguientes del Reglamento General de la Ley Contratos de las Administraciones Públicas (aprobado por RD 1098/01, de 12 de octubre) y su posterior modificación a través del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA RD 773/2015
A) Movimiento de tierras y perforaciones	2. Explanaciones	6
G) Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas	6

Tabla nº31. Clasificación del contratista

26.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la redacción del presente proyecto se ha empleado la Base de Precios de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (AOPJA) pero revisada y actualizada a precios de mercado en aquellas unidades cuyo importe unitario se alejaba de lo reflejado en el Banco de Precios editada por la Dirección General de Carreteras para el año 2023; y por lo tanto, más acorde a la situación actual. A tal efecto se incluyen en el correspondiente Anejo nº 25 los listados de Precios Elementales ordenados según naturalezas (Mano de Obra, Maquinaria y Materiales), así como las unidades de obra Auxiliares descompuestas y Descompuestas de todas las unidades de obra incluidas en el Presupuesto.

27.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Atendiendo a la duración de la obra (34 meses) y según lo establecido en el Art. 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), posteriormente modificada al amparo de la reciente entrada en vigor de la Ley 11/2023, de 8 de mayo, de trasposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales, procede la revisión de precios.

Por tal motivo, se ha incluido como fórmula de revisión de precios la siguiente al entender que es la que más se ajusta, de las relacionadas en el RD 1359/2011 para obras de carreteras, a la tipología y naturaleza de esta:

Fórmula nº 141

$$K_t = 0,01 \frac{A_t}{A_o} + 0,05 \frac{B_t}{B_o} + 0,09 \frac{C_t}{C_o} + 0,11 \frac{E_t}{E_o} + 0,01 \frac{M_t}{M_o} + 0,01 \frac{O_t}{O_o} + 0,02 \frac{P_t}{P_o} + 0,01 \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 \frac{R_t}{R_o} + 0,17 \frac{S_t}{S_o} + 0,01 \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

correspondiente a **obras de construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.**

En su Anejo correspondiente (nº 27) se ha incluido la justificación y comprobación de la fórmula de revisión de precios propuesta según la metodología establecida en la OC 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras, constatándose su adecuación toda vez que el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0,06) respecto de la fórmula obtenida según la metodología.

28.- CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº 28 a la Memoria se han especificado las unidades objeto de control, la cadencia de muestreo y las normas de ensayo a aplicar dentro del control de calidad que se llevará a cabo durante la ejecución de la obra.

El control de calidad de Producción o Autocontrol le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001. El coste de este control será asumido íntegramente por el Contratista.

El Control de Calidad de Recepción o Contraste le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001. Según la Nota de Servicio 9/2014, en Presupuesto para Conocimiento de la Administración se incluirá, para el Control de Calidad de Recepción, el exceso que sobrepase el 1% del PEM.

El presupuesto del Plan de Control de Calidad de Producción, desglosado en el Apéndice nº1, es de 481.217,13 euros en ejecución material (valor que con IVA asciende a 582.272,73 €) y su coste será asumido íntegramente por el contratista.

29.- SEGURIDAD Y SALUD

En virtud de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre (y posteriores modificaciones), por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se adjunta como Documento nº 5 del proyecto el Estudio de Seguridad y Salud redactado, identificando los riesgos que se puedan generar y proponiéndose las medidas preventivas necesarias, así como las protecciones individuales y colectivas a adoptar.

El estudio forma parte del proyecto y su presupuesto, incluido en el Presupuesto de Ejecución Material de la obra, asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (358.896,80 €)**, representando el **1,19 %** del P.E.M. de las obras.

El estudio supone las directrices básicas a las que la empresa constructora se ajustará, con las adaptaciones específicas oportunas, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección de Obra.

El estudio de Seguridad y Salud elaborado consta de memoria, planos detallados, pliego de condiciones y presupuesto.

30.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, se adjunta en su correspondiente Anejo nº 29 a la Memoria el Estudio de Gestión de RCD elaborado cuyo contenido y alcance es acorde a lo prescrito en el artículo 4 de dicho Real Decreto, con un importe en ejecución material que asciende a la cantidad de **UN MILLÓN TRES MIL CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (1.003.137,61 €)**, representando el **3,68 %** del P.E.M. de las obras.

En dicho estudio se identifican y estiman los residuos generados por la obra, se definen las operaciones de gestión y se valora el coste del plan de gestión, que se incorpora al presupuesto del proyecto.

31.- ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

En el Anejo nº17 a la Memoria se adjunta el Estudio ambiental y de medidas correctoras desarrollado el cual tiene como objetivo analizar las características ambientales del territorio por el que discurre la actua

ción proyectada así como la incidencia ambiental que las distintas acciones constructivas generarán sobre el medio receptor, con el fin de definir las medidas preventivas y correctoras necesarias para evitar o minorizar esta incidencia, así como establecer los controles específicos a desarrollar en la fase de obra a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

En el Documento nº 2 Planos se incluyen los planos de condicionantes ambientales y de medidas correctoras.

Los principales condicionantes que caracterizan la zona de actuación son:

- El proyecto no se enmarca dentro de espacios naturales protegidos Red Natura 2000, así como no se afectan Hábitats de Interés Comunitario a causa de las actuaciones del proyecto.
- Vegetación: Se prevé la afección a 42 pinos. Se estima que el 60% serán susceptible de trasplante y el resto serán talados. El proyecto contempla la realización de nuevas plantaciones de pinos para compensar la afección.
- Fauna: Se trata de una zona de distribución de especies como el Aguilucho cenizo y el Sisón común.
- En el ámbito de actuación del proyecto se encuentran yacimientos arqueológicos inventariados en el PGOU de Rota, los cuales pueden verse afectados por las excavaciones y movimientos de tierra previstos. Serán por tanto de aplicación las medidas que dictamine la Dirección General de Patrimonio Histórico
- La carretera A-491 interseca varias vías pecuarias clasificadas de acuerdo con la información cartográfica de la REDIAM. Con fecha de 31 de octubre de 2023, se recibe el informe del departamento de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente y Economía Azul que establece que:

- *Analizada la documentación presentada, consultada la clasificación de vías pecuarias del término municipal de Rota, una serie de ortofotos, así como la obrante en esta delegación territorial, se comprueba que por la zona discurren vías pecuarias clasificadas por Orden Ministerial de 09/12/57.*
- *Considerando lo expuesto en el proyecto de clasificación, en el ámbito de actuación objeto del presente informe, se cita lo siguiente:*
 - *.../...“dadas las extraordinarias circunstancias que concurren en la construcción de la Base Naval, .../...el tránsito ganadero y rural desde el pueblo de Rota a las fincas del término y demás pueblos colindantes no pueda ser interrumpido por esta estratégica obra. Para lo cual se propone – y creo ya está aceptado- el trazado de una Colada con veintiun metros de anchura (21,00 mts.) como mínimo junto a la carretera proyectada, siguiendo la dirección S. a NE. y E. a O. que casi circundará la Base.”*
 - *A este respecto, existiendo en la actualidad la disponibilidad de terrenos para la citada Colada, se presume que las obras de desdoblamiento proyectadas se encuentran afectadas por la misma y deberán respetar el ancho propuesto para la vía pecuaria. En otra circunstancia, solo se consideraría **uso compatible con el dominio público pecuario el carril bici y vía verde proyectados.***
- *“se presume afectación al dominio público pecuario respecto a la Colada prevista de veintiun metros de anchura, como mínimo, de acuerdo con la Clasificación de las Vías Pecuarias del término municipal de Rota, junto al vial existente A-491, si bien el grado de afectación quedará definido una vez sustanciado el futuro procedimiento de deslinde de la vía pecuaria”.*

Para evitar o corregir las incidencias ambientales del proyecto se diseñan un conjunto de medidas protectoras y correctoras. A modo de resumen, las principales medidas definidas en el anejo ambiental son:

- Jalonamiento de la zona del proyecto para evitar afectar el suelo y vegetación colindante.
- Prospección botánica e inventario del arbolado afectado.
- Trasplantes de árboles autóctonos y plantaciones de nuevos ejemplares arbóreos para su reposición.
- Para la protección de la fauna se propone la realización de una prospección faunística previa a las labores de desbroce, evitar las actividades más ruidosas en los meses de reproducción de la fauna y respetar las horas de mayor actividad de la fauna, que son el amanecer y el atardecer. Si durante las obras se detectara alguna especie protegida se informará a la Consejería competente para desarrollar las medidas de protección más convenientes, siempre bajo su coordinación.
- Colocación de barreras de retención de sedimentos en el pp.kk. 10+450, para la protección de la laguna de interés herpetológico denominada “Laguna de la Base Naval de Rota”
- Gestión de residuos conforme a normativa vigente y localización del Punto Limpio y de la Zona de Instalaciones Auxiliares.
- No se prevé la creación prestamos ni de vertederos. Para el suministro de áridos se utilizarán cataras activas autorizadas y con planes de restauración ya aprobados. Todos los residuos generados serán gestionados por gestores autorizados hasta las plantas de tratamiento de RCD.
- Prospección Arqueológica y vigilancia de los movimientos de tierras por arqueólogo acreditado, así como el cumplimiento de todas aquellas disposiciones que remita la Consejería de Cultura en su informe.
- Medidas de Restauración Paisajística mediante plantaciones con especies autóctonas en taludes, en la mediana, en las zonas anejas a la carretera y en las zonas de la antigua calzada a restaurar. Asimismo, las zonas de ocupación temporal serán restauradas con el fin de recuperar las condiciones originales.
- Estudio de niveles de ruido. En fase de funcionamiento se realizará una campaña de mediciones en diversos puntos del trazado para valorar el nivel de emisión al exterior a los efectos de comprobar el cumplimiento de los límites señalados en el Decreto 6/2012, de 17 de enero. A su vez, se realizarán mediciones del nivel acústico de evaluación en las edificaciones y viviendas situadas en posición más desfavorable con respecto al trazado de la carretera.

Con el fin de supervisar el cumplimiento y eficacia de estas medidas medioambientales se ha diseñado un Plan de Vigilancia Ambiental, que aplicará la Dirección de obra, integrando en él la gestión que realice la empresa adjudicataria de las obras a través del Plan de Gestión Medioambiental del contratista. El Plan de Vigilancia se centrará en el control de la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras, y en la prevención frente a la aparición de afecciones no previstas. En caso de aparición de afecciones no previstas se procederá a su valoración y al establecimiento de las medidas correctoras pertinentes.

32.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo nº17 a la Memoria se adjunta el Estudio ambiental y de medidas protectoras, el cual tiene como objetivo analizar las características ambientales del territorio por el que discurre la actuación proyectada así como la incidencia ambiental que las distintas acciones constructivas generarán sobre el medio receptor, con el fin de definir las medidas preventivas y correctoras necesarias para evitar o minorizar esta incidencia, así como establecer los controles específicos a desarrollar en la fase de obra a través del Programa de Vigilancia Ambiental.

Con fecha julio de 2006 se redactó por parte del Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Cádiz el proyecto de trazado “Duplicación de la Calzada de la A-491 del PK 9+380 al PK 15+690”, que fue sometido a los preceptivos tramites de información Pública y Ambiental según lo establecido en la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental, resultando éstos favorables (Resolución del 6 de junio de 2008, en relación con el Proyecto de duplicación de calzada de la carretera A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 9 al p.k. 15, en el término municipal de Rota).

Con fecha de 28 de junio de 2024, se recibe la Resolución de la Delegación Territorial de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, por la que se modifica la Autorización Ambiental Unificada otorgada a Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, para el Proyecto de “Desdoblamiento de la A-491 entre los puntos kilométricos 10 y 16. Cádiz” sita en el T.M. Rota (Cádiz).

En la citada Resolución se 28 de junio de 2024 se resuelve:

Acordar la modificación no sustancial de la autorización ambiental unificada otorgada a Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, para el proyecto debiendo, no obstante, cumplirse el siguiente condicionado:

1. *Se deberá dar cumplimiento al condicionado del Informe Ambiental emitido por esta Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en fecha 6 de junio de 2008, siendo tales condiciones extensibles a las modificaciones recogidas en la petición de modificación no sustancial del proyecto “Duplicación de calzada de la A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 10 al p.k. 16”.*

2. *Se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas y protectoras recogidas en la petición de modificación no sustancial del proyecto “Duplicación de calzada de la A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 10 al p.k. 16”.*

3. *La construcción de los mencionados carril bici y vía verde en toda la longitud de la existente vía lateral de acceso a las fincas colindantes a la A-491 supone un incremento en la ocupación de vías pecuarias respecto al proyecto originario, por lo que se deberá realizar la correspondiente tramitación para obtener la autorización de ocupación de vías pecuarias previamente al inicio de las obras.*

4. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL CAMALEÓN (*Chamaeleo chamaeleon*):** *la actuación a desarrollar se encuentra en una zona donde es muy probable la presencia de ejemplares de camaleón, especie protegida de interés especial. Por este motivo, de forma previa al comienzo de los trabajos autorizados, se deberá cumplir con el protocolo de protección de la especie, el cual consiste en lo siguiente:*

(a) *El interesado deberá contactar con algún profesional o empresa especializada en el manejo del camaleón para, en primer lugar, comprobar la presencia de la especie y, en segundo lugar, tomar las medidas de protección que se le indiquen.*

(b) *Una vez realizado el análisis de la situación del camaleón en la parcela por parte dicho profesional o empresa especializada, ésta deberá remitir a esta delegación territorial una solicitud de autorización de manejo del camaleón y una memoria con lo que se va a realizar.*

(c) *Esa solicitud será resuelta por esta Delegación Territorial (Servicio de Gestión del Medio Natural) mediante escrito en el que se indicarán las acciones que la persona autorizada deberá llevar a cabo, las cuales*

podrán incluir la traslocación de los ejemplares detectados (traslado a una parcela cercana y con hábitat parecido) y/o la protección de las zonas de puesta si las hubiera.

Por lo expuesto en este proyecto son de aplicación los condicionantes y medidas protectoras previstos en:

- Resolución del 6 de junio de 2008, en relación con el Proyecto de duplicación de calzada de la carretera A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 9 al p.k. 15, en el término municipal de Rota.
- Resolución de la Delegación Territorial de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, por la que se modifica la Autorización Ambiental Unificada otorgada a Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, para el Proyecto de “Desdoblamiento de la A-491 entre los puntos kilométricos 10 y 16. Cádiz” sita en el T.M. Rota (Cádiz).

En el Apéndice nº 3 del Anejo 17 se incluye copia del **Informe Ambiental favorable**, de aplicación al proyecto.

En este proyecto son de aplicación los condicionantes y medidas protectoras previstos en ambas Resoluciones Ambientales, que se analizan en los siguientes cuadros.

CONDICIONES DIA		Propuesta de medidas proyectoras y correctoras		P.V.A	Planos
		Medidas	Apartado, Apéndices y Anejos	Apartado	Nº
Resolución del 6 de junio de 2008, en relación con el Proyecto de publicación de calzada de la carretera A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 9 al p.k. 15, en el término municipal de Rota, promovido por la Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de Cádiz.	Los pasos inferiores y los drenajes transversales deberán ser acondicionados para permitir el paso de animales terrestres bajo la calzada, con objeto de minimizar el efecto barrera que pueda suponer la autovía para la fauna terrestre, debiendo disponerse rampas en las arquetas de los pozos para que los animales no queden atrapados. Se seguirán las prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (Minist. MA 2006)	Tras las reuniones mantenidas con el departamento de defensa de la Base Naval de Rota, los tubos de las ODT serán como máximo de 600 mm de diámetro e irán acompañados de un mallazo de protección para garantizar la seguridad de la Base Naval impidiendo el acceso al interior de la misma. Por tanto, no se puede adecuar ninguna ODT para pasos de fauna en el presente proyecto.	8.6.1 AIA	-	-
	En el pp.kk. 10+450 se localiza una laguna de interés herpetológico denominada "Laguna de la Base Naval de Rota", por lo que deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar perturbaciones a la misma.	Se incluyen medidas de protección de la masa de agua, como, por ejemplo, jalonamiento ambiental de la obra, colocación de barreras de retención de sedimentos y medidas de prevención de residuos y vertidos.	8.5 AIA	Ap. 9.4.4	
	Se procederá en todo el ámbito de la obra proyectada a realizar prospecciones arqueológicas en los términos que indique la Consejería de Cultura, las cuales deberán ser realizadas por un arqueólogo, que presentará ante la Delegación Provincial de Cultura en Cádiz el correspondiente proyecto de intervención para su aprobación, de acuerdo con lo estipulado en el Título IV del Decreto 32/1993, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.	Se incluye la medida preventiva de realizar prospecciones arqueológicas en torno a la traza, previas al inicio de la obra, así como la vigilancia arqueológica durante los movimientos de tierra. Se ha remitido una consulta ante la DT de Cultura en Cádiz para que nos informen de los condicionantes a aplicar en el proyecto.	6.3.8 AIA	Ap. 9.4.9	
	Una vez en funcionamiento las instalaciones proyectadas, se realizará una campaña de mediciones en diversos puntos del trazado, para valorar el nivel de emisión al exterior (N.E.E) a los efectos de comprobar el cumplimiento de los límites anteriormente señalados, debiendo realizarse mediciones del nivel acústico de evaluación (N.A.E) en las edificaciones y viviendas situadas en posición más desfavorable con respecto al trazado de la carretera. Todas las mediciones se harán de acuerdo con los criterios establecidos en el Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía, y serán efectuadas por Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Protección Ambiental. El programa de mediciones a realizar deberá ser presentado para su aprobación ante la Consejería de Medio Ambiente. Asimismo, el resultado de las mediciones deberá presentarse en el plazo máximo de seis meses a contar desde la entrada en servicio de las instalaciones proyectadas en la citada Consejería de Medio Ambiente, y establecerá los tramos de la carretera donde deban disponerse pantallas acústicas, tendentes a minimizar el impacto producido por el ruido procedente del tráfico.	Se propone la realización de una campaña de mediciones acústicas en la fase de funcionamiento en las zonas urbanas susceptibles de verse afectadas con la construcción de la nueva carretera A-491. Se presentará el programa de mediciones y se establecerán los tramos por los cuales se deberán colocar barreras de protección acústica.	8.3 AIA	Ap. 9.4.2	

CONDICIONES RESOLUCIÓN AMBIENTAL 28 de junio de 2024		Propuesta de medidas proyectoras y correctoras		P.V.A	Planos	Presu- puesto
		Medidas	Apartado, Apéndices y Anejos	Apartado	Nº	Partida IA
Resolución de la Delegación Territorial de Cádiz. Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, por la que se modifica la Autorización Ambiental Unificada otorgada a Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda, para el Proyecto de "Desdoblamiento de la A-491 entre los puntos kilométricos 10 y 16. Cádiz" sita en el T.M. Rota (Cádiz).	Se deberá dar cumplimiento al condicionado del Informe Ambiental emitido por esta Delegación Territorial en Cádiz de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en fecha 6 de junio de 2008, siendo tales condiciones extensibles a las modificaciones recogidas en la petición de modificación no sustancial del proyecto "Duplicación de calzada de la A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 10 al p.k. 16".	El cuadro 1 del apartado 3 del presente anejo incluye un análisis de todos los condicionantes del IA de junio de 2008, así como se indica la inclusión de los mismos en el proyecto y en qué apartado se desarrollan. V		Ap. 3	-	801.0010 801.0501_N C81511A_N C81111a
	Se deberá dar cumplimiento a las medidas preventivas y protectoras recogidas en la petición de modificación no sustancial del proyecto "Duplicación de calzada de la A-491 Chipiona – El Puerto de Santa María, p.k. 10 al p.k. 16".	Se incluyen medidas de protección del camaleón, así como de vías pecuarias.	8.6 y 8.8 AIA	Ap. 9.4.4 y 9.4.6	A-17.2 A-17.3	C81511a_N
	La construcción de los mencionados carril bici y vía verde en toda la longitud de la existente vía lateral de acceso a las fincas colindantes a la A-491 supone un incremento en la ocupación de vías pecuarias respecto al proyecto originario, por lo que se deberá realizar la correspondiente tramitación para obtener la autorización de ocupación de vías pecuarias previamente al inicio de las obras.	Se incluye la medida preventiva de realizar la solicitud de ocupación de vías pecuarias pertinente previo al inicio de las obras a la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, de acuerdo con las características indicadas en el Decreto 155/98 de Vías Pecuarias de Andalucía. Con fecha de 31 de octubre de 2023, se recibe el informe del departamento de Vías Pecuarias de la Consejería de Medio Ambiente y Economía Azul, en el cual se informa favorablemente al proyecto. Este organismo no dispone la reposición de las vía pecuarias ya que el trazado de las mismas está pendiente de definir por la administración.	8.8 AIA Apéndice nº3	Ap. 9.4.9	-	-
	MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL CAMALEÓN (<i>Chamaeleo chamaeleon</i>): la actuación a desarrollar se encuentra en una zona donde es muy probable la presencia de ejemplares de camaleón, especie protegida de interés especial. Por este motivo, de forma previa al comienzo de los trabajos autorizados, se deberá cumplir con el protocolo de protección de la especie, el cual consiste en lo siguiente: (a) El interesado deberá contactar con algún profesional o empresa especializada en el manejo del camaleón para, en primer lugar, comprobar la presencia de la especie y, en segundo lugar, tomar las medidas de protección que se le indiquen. (b) Una vez realizado el análisis de la situación del camaleón en la parcela por parte dicho profesional o empresa especializada, ésta deberá remitir a esta delegación territorial una solicitud de autorización de manejo del camaleón y una memoria con lo que se va a realizar. (c) Esa solicitud será resuelta por esta Delegación Territorial (Servicio de Gestión del Medio Natural) mediante escrito en el que se indicarán las acciones que la persona autorizada deberá llevar a cabo, las cuales podrán incluir la traslocación de los ejemplares detectados (traslado a una parcela cercana y con hábitat parecido) y/o la protección de las zonas de puesta si las hubiera.	Estas prescripciones encaminadas a la protección del camaleón se desarrollan en el presente anejo.	5.8.2 AIA 8.6.2 AIA	Ap. 9.4.6	-	C81511a_N

33.- SEGURIDAD VIAL

Al tratarse de un tramo de carretera convencional en servicio (con un carril por sentido de circulación), se solicitó a la Dirección General de Tráfico la información disponible en la Base de Datos ARENA en relación a la siniestralidad de dicho tramo de vía en los últimos 5 años. En la siguiente tabla se relacionan los accidentes con y sin víctimas registrados en el periodo 2018-2022 en el ámbito de actuación, indicando su ubicación, sentido de circulación, número de vehículos implicados y fecha en la que se produjo; de forma adicional, para cada accidente, se diferencia entre heridos graves (HG), heridos leves (HL) y muertos (M). Durante dicho periodo, se han producido un total de 30 accidentes de los que 15 son sin víctimas (50 %) y 15 con víctimas (50 %). En cuanto a los accidentes con víctimas, en todos los casos se trata de heridos leves (contabilizados 31), no teniendo que lamentar afortunadamente ningún herido grave ni fallecimiento.

Cabe destacar que la mayoría de los accidentes, tanto si se trata con víctimas o únicamente con daños materiales, se producen en los extremos del ámbito de estudio; es decir, al inicio del tramo y al final. Esto es debido a:

- Existencia de un enlace (enlace de Rota) al inicio del tramo que conecta la carretera A-491 con la A-2075 de acceso al municipio de Rota. Dicha conexión se realiza mediante carriles de cambio de velocidad con longitud insuficiente en algunos casos o incluso inexistencia (acceso desde la A-491 a la A-2075 en sentido creciente).
- Coincidencia del final del tramo con el segmento de carretera donde en la actualidad se produce la transición de autovía (con calzadas separadas y dos carriles por sentido) a carretera convencional (de calzada única y un carril por sentido), teniendo además el usuario, en sentido decreciente, que aminorar de la velocidad máxima de 120 km/h a 60 km/h (máxima regulada al principio del tramo de carretera convencional según señalización de código existente).

El número de accidentes que se producen en un tramo durante un año está sometido a variaciones aleatorias debidas a la propia naturaleza del fenómeno de la accidentalidad. Por ello, y a efectos de obtener una identificación más fiable de los TCA, se consideran los datos de accidentes de cinco años. Por otra parte, la medida de los niveles de riesgo se realiza a través de índices que relacionan el número de accidentes o sus consecuencias con el nivel de exposición, representado por el volumen de tráfico en vehículos-kilómetro.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera tramo de concentración de accidentes aquel tramo de 1 Km en el que tanto el número de accidentes con víctimas en los últimos años (SACV₅) como el índice de peligrosidad medio en ese período (IPM₅) sea superior a la media respectiva de todos los tramos de características similares (categoría e IMD equivalentes) más la desviación media de los mismos.

En el caso de que las características del tramo hayan sufrido modificaciones sensibles a lo largo del periodo de 5 años, debido a las actuaciones desarrolladas en la carretera o a otras causas, las condiciones se aplicarán al periodo en el que el tramo haya permanecido con la configuración actual.

Atendiendo a los principios generales anteriormente expresados se han definido los criterios de identificación de los tramos de concentración de accidentes, que son los siguientes:

- **Tramo de 1 Km** que cumpliendo las siguientes condiciones:

IPM₅ ≥ P y SACV₅ ≥ N, cumple alguno de los siguientes criterios:

IP_{aa} ≥ P/2 y IP_{ua} ≥ P/2 Criterio I

IPM₂ ≥ 2P/3 Criterio II

SACV_{aa} ≥ N/5 y SACV_{ua} ≥ N/5 Criterio III

SACV₂ ≥ N/2 Criterio IV

siendo:

IPM₅: Índice de peligrosidad medio en los últimos 5 años (ACV/10⁸ veh-km). Cuando a lo largo del periodo de 5 años se hayan producido modificaciones sensibles en las características físicas o del tráfico del tramo, se considerarán el índice de peligrosidad medio y los accidentes del periodo en el que el tramo haya permanecido con su configuración actual.

IPM₂: Índice de peligrosidad medio en los últimos 2 años (ACV/10⁸ veh-km).

SACV₅: Suma de los accidentes de los últimos 5 años.

SACV₂: Suma de los accidentes de los últimos 2 años.

aa: Año anterior.

ua: Último año.

P: Constante dependiente del tipo de tramo (tipo de vía, zona, tráfico) que se ha calculado con los índices de peligrosidad de todos los tramos con características semejantes en función de la suma de la media de la serie y de su desviación media.

N: Constante dependiente del tipo de tramo (tipo de vía, zona, tráfico) que se ha calculado con el número de accidentes con víctimas de todos los tramos con características semejantes en función de la suma de la media de la serie y de su desviación media.

Los tramos de 1 km a considerar podrán no ser coincidentes con los pk's de la carretera, y en el caso de identificarse varios TCA solapados, su estudio se realizará de forma conjunta, lo que dará lugar al estudio de un tramo de longitud superior a 1 km.

Del análisis de los datos de siniestralidad en dicho tramo en los últimos 5 años, se constata que el tramo kilométrico con un mayor número de accidentes con víctimas corresponde al ubicado entre los **pp.kk. 15 al 16**, contabilizándose un total de 7.

Así pues, se puede concluir que el tramo objeto de actuación en la carretera A-491 **no presenta riesgo de accidentalidad significativo para poder ser considerado (o incluir algún tramo) como tramo de concentración de accidentes.**

34.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se ha incluido una justificación de la planificación prevista para las obras en su correspondiente Anejo nº 23, según un programa de trabajos valorado en función de las principales actividades objeto del Proyecto.

La estructura de este Plan de Obra se corresponde unívocamente con la del Presupuesto de la obra, por lo que la inversión necesaria para la realización de cada actividad queda perfectamente definida.

El plazo total para la ejecución de la fase I de las obras se ha cifrado en **TREINTA Y CUATRO (34) MESES**. No obstante, dicho plazo podrá ser modificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de contratación de la obra.

35.- PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo establecido en el Art. 243 de la LCSP, a la recepción de las obras a su terminación concurrirá un facultativo designado por la Administración representante de esta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo. Si éstas se encontraran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se procedería a su recepción, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía, el cual se fija en **UN (1) AÑO**.

36.- PRESUPUESTO

Aplicando los precios unitarios estimados a las mediciones de las correspondientes unidades de obra, se ha calculado el **Presupuesto de Ejecución Material** (P.E.M.) de las Obras. Añadiendo a éste un 13 % correspondiente a Gastos Generales y un 6 % de Beneficio Industrial, resulta el **Presupuesto de Ejecución por Contrata** (P.E.C. ó Presupuesto Base de Licitación sin IGIC). Si a este importe se le suma el 21 % correspondiente al I.V.A., se obtiene el **Presupuesto Base de Licitación** (P.B.L.)

36.1.- Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.)

Se han realizado las mediciones correspondientes a las diferentes unidades de obra sobre los planos del proyecto y se ha obtenido, a partir de la actualización de los precios de la Base de Precios de Construcción de AOPJA, el siguiente Presupuesto de Ejecución Material:

CAP 01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	818.336,23
CAP 02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	14.224.447,30
CAP 03	DRENAJE	1.648.233,98
CAP 04	FIRMES	8.429.526,55
CAP 05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	1.435.690,62
CAP 06	OBRAS COMPLEMENTARIAS	806.737,07
CAP 07	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.235.308,96
CAP 08	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO	109.136,45
CAP 09	SERVICIOS AFECTADOS	140.176,63
CAP 10	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.003.137,61
CAP 11	SEGURIDAD Y SALUD	358.896,80
CAP 12	VARIOS	38.677,08
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		30.248.305,28

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto, como suma de todos y cada uno de sus Presupuestos por Capítulos, asciende a la cantidad de **TREINTA MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS (30.248.305,28 €)**

36.2.- Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (o Presupuesto Base de Licitación sin IVA) se ha obtenido aplicando al Presupuesto de Ejecución Material, los coeficientes reglamentarios que se detallan:

- a) Coeficiente de Gastos Generales 13 %
b) Beneficio Industrial: 6 %

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	30.248.305,28
13,00% Gastos Generales	3.932.279,69 €
6,00 % Beneficio Industrial	1.814.898,32 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	35.995.483,29 €

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **TREINTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS (35.995.483,29)**.

36.3.- Presupuesto de Base de Licitación (P.B.L.)

El Presupuesto Base de Licitación se obtiene aplicando al Presupuesto de Ejecución por Contrata el siguiente coeficiente:

c) Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.):	21%
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	35.995.483,29
21% I.V.A.	7.559.051,49
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)	43.554.534,78

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad **CUARENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (43.554.534,78)**.

36.4.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración, el cual se adjunta y se desarrolla en su correspondiente Anejo nº 26, lo compone la suma de los siguientes conceptos:

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración lo compone la suma de los siguientes conceptos anteriormente descritos.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	43.554.534,78 €
EXCESO 1%PEM CONTROL DE CALIDAD (plan de ensayos de recepción)	0,00 €
CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE ANDALUCÍA (1% del PEM)	302.483,05 €
EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	671.624,15 €
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	44.528.641,98 €

Asciende el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración** a la expresada cantidad de **CUARENTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (44.528.641,98 €)**.

36.5.- Listado de partidas con su repercusión en el presupuesto

Se adjunta a continuación el listado de partidas con su repercusión en el presupuesto hasta un porcentaje acumulado del 80 %f del mismo

CÓDIGO	RESUMEN	CANT.	UD.	€/UD	EUROS	%	Σ%
C65800ab	Escollera de cantos de peso medio entre 0,1 y 0,5 t .	188.048,85	m3	41,56	7.815.310,21	27,46	27,46
	>20%						
C544a0c_N	Betún asfáltico tipo B 50/70.	2.718,11	t	783,16	2.128.715,03	7,48	34,93
C510a0bc	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 (ZA-20), distancia mayor de 10 km.	64.768,29	m³	32,00	2.072.585,28	7,28	42,22
690.0050_N	Impermeabilización en saneos con lámina asfáltica	174.538,03	m²	6,49	1.132.751,81	3,98	46,20
C330d0baae	Capa de asiento con suelo S4, de préstamo y transporte mayor de 15	74.878,33	m3	14,29	1.070.011,34	3,76	49,95
950.0080	Canon de tierras	333.690,79	t	2,50	834.226,98	2,93	52,89
C542a0ccbc	Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa base AC32 base B 50/70 S.	26.665,03	t	29,20	778.618,88	2,74	55,62
C542a0bbbc	Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa intermedia AC22 bin B 50/70 S.	24.536,11	t	29,69	728.477,11	2,56	58,18
C422a0bb	Geotextil función filtro y grupo requisito 1.	218.322,75	m2	3,21	700.816,03	2,46	60,64
C320c0ac	Desmante sin clasificar mayor de 5 km.	146.904,20	m3	3,96	581.740,63	2,04	62,69
C330d0bae	Capa de asiento con suelo S2, de préstamo y transporte mayor de 15	42.643,71	m3	12,39	528.355,57	1,86	64,54
C301c0a	Demolición de pavimento de mezcla bituminosa	99.231,01	m²	4,81	477.301,16	1,68	66,22
215.0020	Betún modificado con polímeros (con o sin caucho) tipo PMB 45/80-60	474,46	t	914,43	433.860,46	1,52	67,74
N_008	Tratamiento superficial pavimento asfáltico multicapa (TIPO 2)	13.898,76	m²	30,29	420.993,44	1,48	69,22
C330d0adae	Relleno general con suelo S1, de préstamo y transporte mayor de 15	39.837,83	m3	10,44	415.906,95	1,46	70,68
C81310a	Mantenimiento y extendido de tierra vegetal	73.118,25	m3	5,66	413.849,30	1,45	72,14
C704a1bcc	Barrera de seguridad simple, con nivel de contención N2.	10.314,20	m	39,04	402.666,37	1,41	73,55
C543a0abbc	Mezcla bituminosa para rodadura discontinua, tipo BBTM tamaño máximo del árido 11, clase B y ligante PMB 45/80-60.	9.272,07	t	39,65	367.637,58	1,29	74,84
C340a0a	Terminación y refino de la explanada.	293.107,68	m2	1,21	354.660,29	1,25	76,09
C544c0b	Filler de aportación compuesto por cemento.	3.474,91	t	93,72	325.668,57	1,14	77,23
TOTAL						22.824.058,09	

37.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. ANEJOS A LA MEMORIA
 - Anejo Nº 01: Antecedentes y Reportaje Fotográfico
 - Anejo Nº 02: Cartografía y Topografía
 - Anejo Nº 03: Geología y procedencia de los materiales
 - Anejo Nº 04. Efectos Sísmicos.
 - Anejo Nº 05. Climatología e Hidrología
 - Anejo Nº 06. Planeamiento y Tráfico
 - Anejo Nº 07. Geotecnia del Corredor
 - Anejo Nº 08. Trazado Geométrico.
 - Anejo nº 09. Movimiento de tierras
 - Anejo Nº 10. Firmes y Pavimentos.
 - Anejo Nº 11. Drenaje
 - Anejo Nº 12. Geotecnia de Cimentaciones (no procede en Fase I)
 - Anejo Nº 13. Estructuras (no procede en Fase I)
 - Anejo Nº 14. Accesibilidad
 - Anejo Nº 15. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.
 - Anejo Nº 16. Señalización, Balizamiento y Defensa.
 - Anejo Nº 17. Estudio Ambiental y de Medidas Correctoras.
 - Anejo Nº 18. Obras Complementarias.
 - Anejo Nº 19. Replanteo
 - Anejo Nº 20. Coordinación con otros Organismos y Servicios.
 - Anejo Nº 21. Servicios Afectados.
 - Anejo Nº 22. Expropiaciones
 - Anejo Nº 23. Programa de Trabajo.
 - Anejo Nº 24. Clasificación del Contratista.
 - Anejo Nº 25. Justificación de Precios.
 - Anejo Nº 26. Presupuesto para Conocimiento de la Administración.
 - Anejo Nº 27. Fórmula de Revisión de Precios
 - Anejo Nº 28. Valoración de Ensayos.

Anejo Nº 29. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

Anejo Nº 30. Seguridad Vial

Anejo Nº 31. Declaración de Obra Completa

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

01. SITUACIÓN E INDICE DE PLANOS
02. PLANO DE CONJUNTO Y DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS
03. PLANTA GENERAL
04. PLANTA DE REPLANTEO
05. PERFILES LONGITUDINALES
06. PERFILES TRASNVERSALES
07. SECCIONES TIPO
08. DRENAJE
 - 08.1 PLANTA GENERAL
 - 08.2 OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSALES
 - 08.3 DETALLES
 - 08.4 DRENAJE EXISTENTE
09. SEÑALIZACIÓN BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
 - 09.1 PLANTA GENERAL
 - 09.2 SEÑALIZACIÓN CARRIL BICI
 - 09.3 DETALLES
10. OBRAS COMPLEMENTARIAS
 - 10.1 ALUMBRADO
 - 10.2 CERRAMIENTO
 - 10.3 PARKING
 - 10.4 DRENAJE PARKING
 - 10.5 HITOS DE DESLINDES
 - 10.6 ACCESOS
 - 10.6.1 PLANTA
 - 10.6.2 PERFILES LONGITUDINALES
 - 10.6.3 PERFILES TRASNVERSALES
11. REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS
 - 11.1 ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL
 - 11.2 ABASTECIMIENTO. PLANTA GENERAL
 - 11.3 ALTA TENSIÓN. PLANTA GENERAL
 - 11.4 BAJA TENSIÓN. PLANTA GENERAL
 - 11.5 ESTACIÓN AFORADORA Y DGT. PLANTA GENERAL
 - 11.6 GASEODUCTO. PLANTA GENERAL

- 11.7 TELECOMUNICACIONES. PLANTA GENERAL
- 12. ESTUDIO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS
 - 12.1 CONDICIONANTES AMBIENTALES
 - 12.2 MEDIDAS CORRECTORAS
 - 12.3 DETALLES
- 13. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO
- 14. DEMOLICIONES Y FRESADO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
- 4. UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.1 Desbroces
 - 1.2 Listados resumen por ejes
 - 1.3 Listados resumen por ejes. Adecuaciones caminos existentes
 - 1.4 Siembra
 - 1.5 Resumen riegos
 - 1.6 Resumen riegos. Adecuación caminos existentes
 - 1.7 Desmontajes previos
- 2. MEDICIONES GENERALES
- 3. CUADRO DE PRECIOS
 - 3.1 Cuadro de Precios nº 1
 - 3.2 Cuadro de Precios nº 2
- 4. PRESUPUESTO
 - 4.1 Presupuesto de Ejecución Material
 - 4.2 Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

38.- CARÁCTER DE OBRA COMPLETA

Por último significar, en coherencia con lo indicado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el artículo 13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el proyecto redactado se refiere a una obra completa entendiéndose como tal las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores

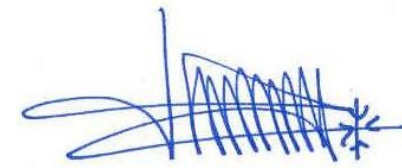
ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

39.- CONCLUSIÓN

Considerando suficientemente descritas y justificadas las obras que se proponen en este proyecto el cual ha sido redactado teniendo en cuenta la normativa vigente, se eleva a la superioridad la presente Memoria con sus correspondientes Anejos y demás documentos que integran el proyecto, para su valoración y consideración.

Málaga, septiembre de 2025

LOS AUTORES DEL PROYECTO



Fdo: Juan Sánchez Berrocal
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Antonio Rodríguez López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo: Cristóbal José Serrano López
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos