



**Junta de Andalucía**  
**Consejería de Fomento,**  
**Articulación del Territorio y Vivienda**

TIPO DE ESTUDIO:	CLAVE:
<b>Proyecto de Trazado</b>	<b>3-AL-1764-0.0-0.0-PT</b>

TÍTULO:
<b>Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería)</b>

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA incluido):
<b>37.166.782,74 €</b>

DIRECTOR DEL PROYECTO:	AUTORES DEL PROYECTO:
<b>D. Francisco Javier Conchillo Fernández</b>	<b>D. Rafael Fernández Cabanás</b> <b>D. Francisco Baena Ureña</b>

CONSULTOR: 	FECHA DE REDACCIÓN:
	<b>Julio de 2024</b>
	FECHA DE VERSIÓN:
	<b>Julio de 2024</b>
EJEMPLAR:	<b>1</b>
CAJA:	<b>1</b>
TOMO:	DE:
<b>I</b>	<b>I</b>

CONTENIDO
<b>Memoria y Anejos, Planos, PPTP y Presupuesto</b>

**DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS**

- MEMORIA
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - Anejo 1.- Antecedentes
  - Anejo 2.- Cartografía
  - Anejo 3.- Geología y procedencia de materiales
  - Anejo 5.- Climatología e hidrología
  - Anejo 6.- Planeamiento y tráfico
  - Anejo 7.- Estudio geotécnico del corredor
  - Anejo 8.- Trazado geométrico
  - Anejo 9.- Movimiento de tierras
  - Anejo 10.- Firmes y pavimentos
  - Anejo 11.- Drenaje
  - Anejo 13.- Estructuras
  - Anejo 15.- Reposición de caminos
  - Anejo 16.- Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras
  - Anejo 18.- Integración ambiental
  - Anejo 21.- Replanteo
  - Anejo 22.- Coordinación con otros organismos y servicios
  - Anejo 24.- Reposición de servicios
  - Anejo 27.- Estimación de precios
  - Anejo 28.- Presupuesto de inversión
  - Anejo 33.- Estudio de Gestión de Residuos
  - Anejo 34.- Expropiaciones e indemnizaciones
  - Anejo 35.- Estudio de Seguridad y Salud

**DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

- SITUACIÓN E ÍNDICE
- PLANTA GENERAL
- PLANTA Y PERFIL DEL TRONCO
- PLANTA Y PERFIL DE ENLACES
- SECCIONES TIPO
- PERFILES TRASVERSALES

**DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES****DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO**

- MEDICIONES
  - Mediciones auxiliares
  - Mediciones
- CUADROS DE PRECIOS
  - Cuadro de precios Nº1
  - Cuadro de precios Nº2
- PRESUPUESTO
  - Presupuestos Parciales
  - Resumen del Presupuesto



**ÍNDICE**

MEMORIA .....	1
1.1. DATOS PREVIOS.....	1
1.2. OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO.....	2
1.3. SITUACIÓN ACTUAL .....	3
1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO .....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	39
1.6. CUMPLIMIENTO LEY 9/2017 .....	48
1.7. OTROS DATOS DE INTERÉS.....	48
1.8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO .....	49
1.9. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	49

## MEMORIA

### 1.1. DATOS PREVIOS

#### 1.1.1. Antecedentes administrativos

En abril de 1986 se redacta el Proyecto constructivo de la “Variante de la AL-110 para acceso de la N-340 al campamento Álvarez de Sotomayor desde el p.k. 0,0 al 4,5” por parte de la Consejería de Política Territorial de la Junta de Andalucía. En dicho Proyecto se plantean las bases de lo que será la carretera A-1000.

En junio de 1989 se redacta el Proyecto Modificado nº 1 de la “Variante de la AL-110 para acceso de la N-340 al campamento Álvarez de Sotomayor desde el pk 0,0 al 4,5”, a cargo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. En dicho Proyecto Modificado se contempla el trazado definitivo de la actual A-1000.

El 12 de mayo de 2006 se inician los trabajos de redacción del Anteproyecto del Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo licitados por GIASA (Gestión de Infraestructuras de Andalucía, S.A.) y realizados por la empresa de ingeniería Urci consultores S.L. Estos trabajos se terminaron en marzo de 2009.

De dicho Anteproyecto se decide emplear la alternativa VI como la solución óptima a desarrollar en un futuro Proyecto constructivo.

En junio de 2009 se entrega la versión definitiva del Estudio de Impacto Ambiental para seguir el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

El 7 de junio 2011 se emite el informe vinculante de la AAU definitiva con el correspondiente condicionado al Anteproyecto.

Con fecha 23 de noviembre de 2011, se publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía la Resolución de 3 de noviembre de 2011, de la Dirección General de Carreteras, por la que se hace pública la aprobación del expediente de información pública y aprobación definitiva del anteproyecto “Acceso norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería)”.

En dicha Resolución se aprueba como opción seleccionada la “Alternativa VI” del Anteproyecto. Así mismo, se hace constar que en la redacción del proyecto se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Las contenidas en el Informe Vinculante de autorización ambiental unificada (AAU), de fecha 7 de junio de 2011, emitido por la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Almería.
- Se mantendrá contacto con la Demarcación de Carreteras del Estado para la coordinación del inicio del tramo.
- Se coordinará con la Agencia Andaluza del Agua el estudio hidrológico del paso sobre el río Andarax.
- Se mantendrá la adecuada coordinación con los municipios afectados para determinar las conexiones con los viales existentes, así como la reposición de los servicios afectados.
- Se repondrán todas las afecciones al viario y caminos existentes y se preverá el acceso mediante vías de servicio a las propiedades colindantes.
- Se estudiará facilitar la máxima permeabilidad posible para el tráfico peatonal y de vehículos entre ambas márgenes.

Por otra parte, con fecha 27 de junio de 2011 se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía Resolución de 7 de junio de 2011 por la que se da publicidad al Informe Vinculante de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto que se cita, en los términos municipales de Almería, Huércal de Almería y Viator (Almería).

La Consejería de Fomento y Vivienda aprobó el 30 de diciembre de 2016, el Decreto 191/2016, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2020 (PISTA 2020).

Dentro del plan PISTA 2020 se incluye la mejora de las relaciones viarias de los centros regionales completando el esquema viario principal a través de la creación de grandes corredores metropolitanos, que constituyan una alternativa a viarios existentes ya congestionados, sirvan para articular las coronas metropolitanas exteriores y canalicen grandes volúmenes de tráfico de paso, especialmente vehículos pesados.

Dentro de dichas actuaciones se incluye el Acceso Norte a Almería desde la Autovía del Mediterráneo, como actuación promovida por la Junta de Andalucía a través de la Consejería de Fomento y Vivienda. Se trata de una actuación de nuevo trazado (tipo a-1) según la Ley de Carreteras de Andalucía. La actuación tiene una longitud aproximada de 3,95 kilómetros, comenzando en el enlace de Viator de la Autovía del Mediterráneo (A-7) y finalizando en el viario urbano de la ciudad de Almería (prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

Con fecha 30 de marzo de 2017 el Director General de Infraestructuras firmó la Orden de Inicio para la Redacción de este Proyecto de Construcción.

El 31 de octubre de 2017 se firma el Contrato de Servicios entre la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía y la UTE Finwe-Fhecor-Vsing Acceso Norte Almería para la "Redacción del proyecto de construcción del Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)"

Con motivo de la caducidad de la anterior Autorización Ambiental Unificada, se emite en octubre de 2018 un proyecto ambiental ante el órgano competente para comenzar con la tramitación del procedimiento de la nueva Autorización Ambiental Unificada.

Además, se acuerda una prórroga del Contrato hasta la emisión del Informe Vinculante de la AAU más un plazo de 3 meses para la finalización del proyecto con inclusión de los requisitos ambientales derivados de dicho informe vinculante.

### 1.1.2. Otros antecedentes

No existen otros antecedentes a destacar.

## 1.2. OBJETO DEL PROYECTO DE TRAZADO

Según la Orden de Iniciación del estudio "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)", el objeto es la redacción del proyecto constructivo de un nuevo trazado que conecte la carretera A-92 desde su intersección

con la A-7 Autovía del Mediterráneo, con la ciudad de Almería, permitiendo un acceso directo en autovía a la ciudad de Almería.

El trazado de la actuación tendrá como base el Anteproyecto aprobado definitivamente que contempla un trazado consistente en una alineación curva de radio 26.120,85 m, hasta alcanzar una glorieta de acceso al viario del municipio de Almería, inmediatamente después de pasar sobre el ferrocarril Linares-Almería. Existe un cruce en estructura de 290 m sobre el río Andarax con un esviaje de 63,21°. Además, son necesarias otras dos estructuras, una correspondiente al enlace con la A-1000 y ALP-2017 en el inicio y otra al final para salvar el paso del ferrocarril y la glorieta de acceso a Almería.

Los datos de tráfico aforados en la carretera son de 15.427 veh/día con un 3% de tráfico pesado según el Plan General de Aforos de Andalucía del año 2014, en el p.k. 2+190 de la A-1000.

Se han establecido dos estaciones de aforo especiales que han dado los siguientes resultados:

- A-1000, P.K. 2+450: 13.992 veh/día, con un 15% de tráfico pesado.
- A-1000, P.K. 3+000: 10.540 veh/día, con un 15% de tráfico pesado.

La sección transversal dispondrá de dos calzadas separadas entre sí por una mediana de ancho variable y tratamiento ajardinado. Los parámetros básicos son:

- Número de calzadas: 2
- Número de carriles x Ancho de carril: 2 x 3,5 m
- Arcén interior: 1 m
- Arcén exterior: 1,5 m
- Berma exterior: 0,5 m
- Plataforma sobre estructuras: 14 m

A nivel de intersecciones y enlaces se deberá prestar especial hincapié en:

- Estudiar la conexión con el enlace de Viator y la remodelación de este enlace de la Autovía del Mediterráneo, en coordinación con el Ministerio de Fomento.
- Resolver las conexiones con la carretera ALP-207 y con la carretera A-1000.

- Resolver la conexión final con la trama urbana de la ciudad de Almería (prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

Por último, se analizarán los siguientes aspectos:

- Estudiar las afecciones y conexiones con los polígonos industriales y residenciales de Viator y Huércal de Almería ejecutados o planificados.
- Coordinar la actuación con el sistema viario y de transportes de la Aglomeración Urbana del Bajo Andarax.
- Tener en cuenta los condicionantes que el organismo titular de la vía férrea Linares-Almería pueda imponer respecto a la proximidad con el ferrocarril (zonas de afección), cruces sobre la vía o la incidencia del Tren de Alta Velocidad (AVE) previsto para la línea Murcia-Almería.
- Se tendrá en cuenta la necesidad de proyectar vías o caminos de servicio para dar continuidad a los caminos interceptados por la actuación, evitando los accesos al nuevo trazado.
- Se considerarán los servicios afectados por la solución planteada, servicios urbanos existentes y proyectados (redes de abastecimiento, saneamiento, telefonía, electricidad y gas), así como las redes de riego y caminos agrícolas.

### 1.3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 1.3.1. Encuadre geológico general

El contexto geológico regional se enmarca dentro de la hoja 1045 Almería del MAGNA. En el cual se sitúan tres complejos estructurales:

- Nevado-Filábride
- Alpujárride
- Manto Maláguide

Ninguna de estas unidades aparecen en el área de estudio, la cual está formada por materiales neógenos y cuaternarios depositados sobre los elementos alpujárrides.

La Infraestructura objeto de estudio está situada al norte de la ciudad de Almería, comenzando en el enlace de Viator de la Autovía del Mediterráneo (A-7) y finalizando en

el viario urbano de población de Almería. El trazado cruzará mediante un viaducto el río Andarax, y a continuación, en el tramo final cruzará el FF.CC. Guadix-Almería.

El área estudiada está representada geológicamente por materiales neógenos y cuaternarios, debido a los movimientos orogénicos que produjeron las sucesivas superposiciones de mantos de corrimiento.

Geológicamente se asienta sobre los depósitos aluviales recientes que constituyen la llanura deltaica del río, mostrando una morfología totalmente plana. No obstante, en sus extremos inicial y final, se trata de un entorno urbano consolidado y construido sobre dichos depósitos cuaternarios sobre el sustrato Terciario-Jurásico, con topografía ligeramente más elevada y abrupta en las transiciones entre ambos niveles topográficos.

Ambas márgenes próximas al cauce son similares, distinguiendo en la margen izquierda del río Andarax encontramos costra calcárea, arenas continentales, conglomerados cementados, margas y margas arenosas con "lepra". En la margen derecha, los materiales que encontramos son margas y turbiditas, así como margas con "lepra", conglomerados cementados, costra calcárea, arenas continentales y materiales cuaternarios indiferenciados. El cauce del río está formado por depósitos aluviales deltaicos, arenas y gravas en matriz arenosa, recubiertos en la parte superior por arcillas y limos.

#### 1.3.2. Geomorfología

La zona de estudio se encuentra en la cuenca del Río Andarax, entre la parte oriental de la Sierra de Gádor y la suroccidental de la Sierra de Alhamilla. En general presenta un relieve sensiblemente suave, con ligeras ondulaciones en determinados sitios y con cauces apenas definidos. Las pendientes varían entre 0 y 7 por ciento.

En las estribaciones de la Sierra de Gádor y la Sierra de Alhamilla, se presentan laderas de fuerte pendiente, con un importante grado de encajamiento de los barrancos.

La mayor parte del trazado se desarrolla sobre los extensos depósitos aluviales del Río Andarax. Las terrazas existentes son de pequeño espesor y de aspecto masivo. Los desniveles son pequeños entre los cauces y las terrazas.

Debido al clima seco y con precipitaciones de carácter torrencial existente en la zona, los procesos de erosión son muy intensos. Son frecuentes los surcos de erosión en las superficies de los taludes de los desmontes observados.

### 1.3.3. Hidrología superficial e hidrogeología

El drenaje superficial no presenta dificultades, se considera aceptable o favorable, a pesar de que los depósitos se encuentren en zonas llanas. El coeficiente de escorrentía es  $C = 0,35 - 0,50$ .

La evolución de piezométrica de los acuíferos presenta una tendencia al descenso, salvo en el sector del delta en el que se observa estabilidad.

Los acuíferos se recargan por infiltración de lluvia, retornos de riego y uso urbano, y de la infiltración de la escorrentía generada fuera de los acuíferos, aunque debido a la sobreexplotación no queda garantizada la capacidad de suministro necesaria.

### 1.3.4. Tectónica

Los rasgos fundamentales que caracterizan la tectónica de la zona son: por un lado, la acumulación de diferentes materiales, producida por las sucesivas superposiciones de mantos de corrimiento; por otro, las grandes zonas de fracturas que delimitan las cuencas interiores y rompen la continuidad de las estructuras de los diferentes complejos tectónicos.

### 1.3.5. Sismicidad

El tramo en estudio discurre dentro de los términos municipales de Almería, Huércal de Almería y Viator.

Los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la elaboración de proyectos se recogen en las Normas de Construcción Sismorresistente NCSE-02 y NCSP-07.

Conforme a lo anterior, la NCSE-02 dicta que habrá de tenerse en cuenta el efecto del sismo cuando la aceleración sísmica básica sea igual o mayor de  $0,04g$  a no ser que se trate de una construcción de importancia moderada que no será el caso de la obra civil.

Por tanto, atendiendo a lo recogido en el Anejo 1 incluido en la NCSE, las localidades afectadas por el trazado presentan todas, valores de la aceleración sísmica básica ( $a_b/g$ ) de  $0,14$ , por tanto mayores a  $0,04$ , por lo que habrá que tener en cuenta este aspecto, en los cálculos.

### 1.3.6. Marco geotécnico

En el área por donde discurre el corredor considerado en el Anteproyecto afloran principalmente depósitos terciarios marinos (mioceno superior y plioceno) y cuaternarios continentales (pleistoceno y holoceno).

Como formaciones superficiales aparecen:

- ✓ CUATERNARIO-Holoceno. Aluvial actual, llanura deltaica. Formación 39.
- ✓ CUATERNARIO-Pleistoceno. Costra calcárea y arenas continentales. Formación 34.
- ✓ CUATERNARIO-Pleistoceno. Conglomerado cementado. Formación 32.
- ✓ CUATERNARIO-Pliocuaternalio. Conglomerado de cuarzo con fauna marina (TERRAZA MARINA). Formación 30.

Como formaciones de sustrato, descritas de menor a mayor antigüedad, aparecen:

- ✓ TERCIARIO-Plioceno. Arenas con pectinidos y Ostreas. Formación 23.
- ✓ TERCIARIO-Plioceno. Margas y margas arenosas con Lepra. Formación 22.
- ✓ TERCIARIO-Tortonense. Margas y turbiditas. Formación 16.
- ✓ TRIÁSICO. Dolomías, brechas, margas con yesos, calizas, pizarras y calcoesquistos. Formación 11.

### 1.3.7. Cartografía y topografía

Como se ha comentado en los apartados anteriores, el relieve se considera sensiblemente suave, con ligeras ondulaciones en determinados sitios y con cauces apenas definidos. Las pendientes varían entre 0 y 7 por ciento.

En las estribaciones de la Sierra de Gádor y la Sierra de Alhamilla, se presentan laderas de fuerte pendiente, con un importante grado de encajamiento de los barrancos.

Se poseen las hojas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 editado por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) dependiente del Ministerio de Fomento.

Asimismo se tienen las hojas 1045 y 1059 del Mapa Topográfico de Andalucía a escala 1:10.000 (MTA10) y un vuelo fotogramétrico procedente del Anteproyecto.

Como elemento geográfico singular conviene destacar el paso del río Andarax por aproximadamente el último tercio del trazado con lo que se deberá tener una especial precaución en el estudio hidráulico.

### 1.3.8. Red de comunicaciones existentes

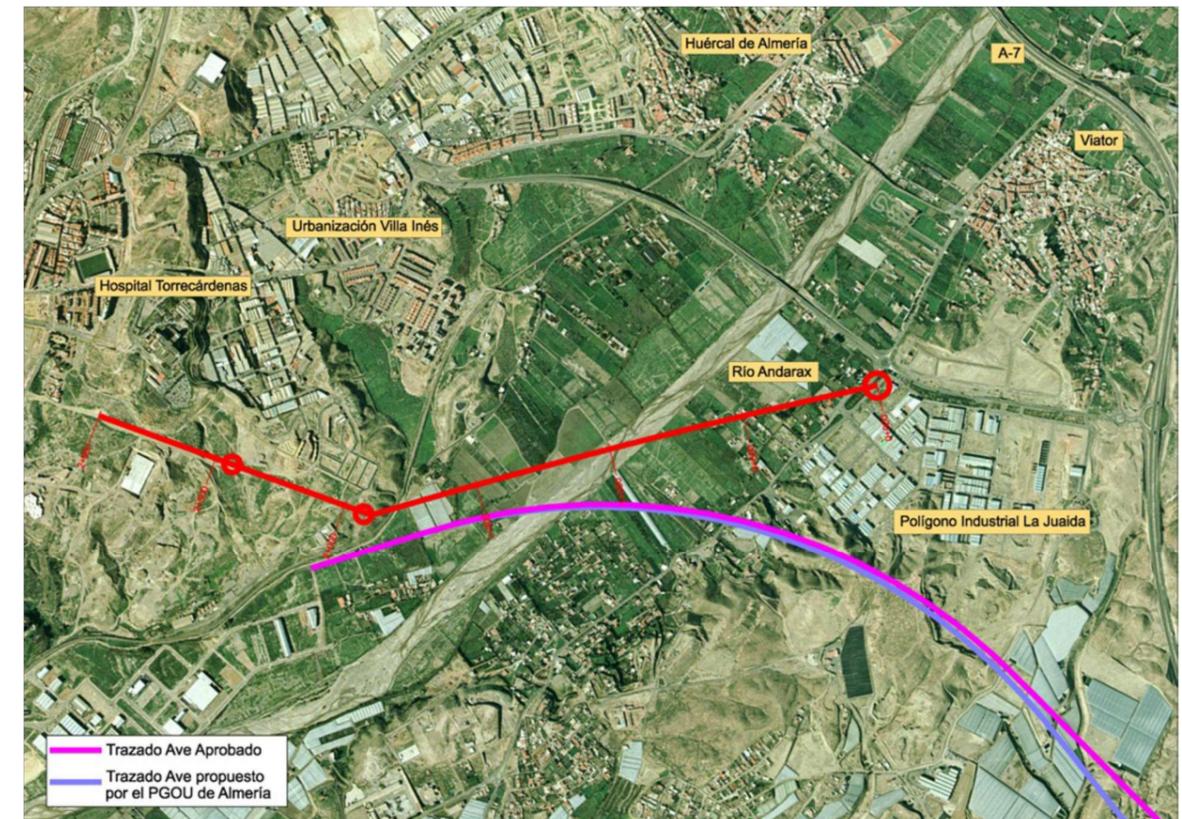
El área de estudio queda definida por los siguientes límites:

- Como límite norte la carretera A-1000 a partir del cruce con la AL-3117.
- Se define como límite noroeste el borde del trazado descrito en la Orden de Iniciación y como límite este-sur el trazado descrito sensiblemente paralelo a la AL-3117 que cruza el paraje de la Juaida y continúa hasta llegar a la línea del ferrocarril.
- El último tramo coincide con el trazado de la glorieta prevista en el PGOU de Almería correspondiente al sector MNO-05.

Por tanto, las interacciones con las redes existentes serán las siguientes:

- Rotonda de acceso a la A-7 en la que confluyen la A-7 y la N-340a pertenecientes a la Red General de Carreteras del Estado y la A-92 y la A-1000 referidas a la Red de Carreteras de Andalucía.
- Rotonda que incluye la A-1000, ya comentada antes, y la AL-3117 que se incluye en la Red de Carreteras de la Diputación de Almería.

- Línea de FFCC Almería-Guadix que discurre en dirección Norte-Sur paralela al río Andarax por el oeste. Es la única línea de comunicación ferroviaria del área metropolitana de Almería.
- Línea de AVE entre Almería y el levante español donde se puede apreciar en la siguiente figura el trazado previsto:



### 1.3.9. Vías pecuarias

Las vías pecuarias delimitadas en la zona de actuación son las siguientes:

- Vereda de la Cuesta de Pío: Situada en el tramo inicial del proyecto, en el T.M. de Viator desplazándose de Norte a Sur.
- Paso del Río Andarax: Se corresponde con el lecho del río Andarax.
- Vereda de Alejandría: Muy cercana a la línea de FFCC Almería-Guadix por lo que se deberá pensar en buscar una solución solidaria.

### 1.3.10. Información urbanística

El área de estudio del Proyecto afecta a los términos municipales de Viator, Huércal de Almería y Almería, por lo que serán de aplicación las siguientes figuras de planeamiento:

- Normas Subsidiarias de Viator: Se aprobaron el 26 de septiembre de 2002 y se adaptaron a la LOUA el 1 de junio de 2009.
- Normas Subsidiarias de Huércal de Almería: Aprobadas el 31 de marzo de 1999 y adaptadas a la LOUA el 27 de diciembre de 2010.
- Plan General de Ordenación Urbana de Almería: Se aprobó el 30 de marzo de 2007 en Pleno Municipal.
- Revisión del PGOU de Almería: Documento provisional emitido en 2012.

Además, se contemplan las siguientes figuras de planeamiento supramunicipal:

- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la provincia de Almería.
- Lista Nacional de Lugares de Interés Comunitario (LIC) de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan de Organización del Territorio de la Aglomeración Urbana de Almería (POTA) del año 2011.

### 1.3.11. Datos socioeconómicos

El área delimitada para este proyecto abarca tres términos municipales, Almería, Huércal de Almería y Viator, los tres pertenecientes a la provincia de Almería. De acuerdo con el Padrón Municipal del año 2.017, la población en la provincia de Almería es de 706.672 habitantes, de los que el 30,89% (218.309hab.) habitan en los municipios afectados por el área de estudio.

En la siguiente tabla se recoge la población, superficie y densidad de los municipios incluidos en el área de estudio en el año 2.006, ordenados en función del tamaño de la población.

	<b>POBLACIÓN (hab)</b>	<b>SUPERFICIE (km2)</b>	<b>DENSIDAD (hab/km2)</b>
<b>Almería</b>	195,389	269.21	725.79
<b>Huércal de Almería</b>	17,234	20.92	823.80
<b>Viator</b>	5,686	20.62	276

Fuente: Instituto Nacional de estadística

Evolución de la población en los 10 últimos años.

	<b>Total</b>									
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Provincia de Almería</b>	667,635	684,426	695,560	702,819	704,219	699,329	701,688	701,211	704,297	706,672
<b>Almería</b>	187,521	188,810	190,013	190,349	191,443	192,697	193,351	194,203	194,515	195,389
<b>Huércal de Almería</b>	13,990	14,937	15,628	16,074	16,319	16,442	16,663	16,823	17,068	17,234
<b>Viator</b>	4,689	4,860	5,043	5,313	5,492	5,600	5,605	5,698	5,699	5,686

Fuente: Instituto Nacional de estadística

## 1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO

### 1.4.1. Descripción general de la obra

La solución definitiva que se ha planteado se ha basado en la alternativa nº 6 del anteproyecto "Acceso norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo".

El origen del trazado se ejecuta en la glorieta del enlace de Viator con la A-7 y finaliza en la glorieta de reciente construcción situada en el sector MNO-05 en las proximidades del centro comercial Torrecárdenas. Su longitud aproximada es de unos 3.350 m.

Como puntos singulares de la actuación conviene destacar según el sentido de avance de los pp.kk.:

- La propia glorieta de conexión con la A-7.
- El enlace que comunica el acceso a los polígonos industriales cercanos y la zona Este de Viator con la A-1000.
- La rotonda que une la AL-3117 con la A-1000
- El cruce del Río Andarax.
- El cruce con la línea de FFCC Almería-Guadix
- La glorieta de finalización del trazado en el sector MNO-05 de Almería.

#### 1.4.2. Cartografía empleada

Se ha implantado una red de vértices topográficos o Red Básica, en las inmediaciones de la zona de proyecto, en áreas que no se afectarán para la ejecución del mismo. Se compone por 4 vértices con las siguientes coordenadas dadas en el sistema de referencia ETRS89:

NOMBRE	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z
VT1	550243.769	4079838.886	92.270
VT2	551437.371	4083058.973	107.637
VT3	552218.487	4082443.461	113.960
VT4	550524.113	4079560.569	68.144

Para la obtención de la cartografía que informará el presente proyecto se ha optado por la realización de un vuelo fotogramétrico mediante vehículo aéreo no tripulado (del inglés Unmanned Aerial Vehicle), comúnmente conocido como UAV o Drone. Las ventajas de utilizar este tipo de tecnología radican en la rapidez de los trabajos, la gran cantidad de datos topográficos obtenidos, la seguridad física en la toma de los datos (no hay que acceder a zonas de orografía complicada, evitando accidentes del personal), así como la obtención de datos en zonas de muy difícil acceso como grandes taludes o profundas vaguadas. Además, con esta tecnología se puede alcanzar una calidad métrica muy

elevada llegando a precisiones centimétricas, a la vez que su coste es muy inferior al que tendría un vuelo fotogramétrico convencional.

Todo proyecto de levantamiento fotogramétrico se divide en las siguientes etapas:

- Planificación de vuelo: en función de la resolución que se quiera obtener, la extensión a representar y la orografía del terreno, se obtendrán los parámetros del vuelo: altura de vuelo, velocidad de desplazamiento, recubrimientos, número de pasadas y fotografías a realizar, etc.
- Apoyo topográfico: utilizado para la correcta georreferenciación del producto final y que consiste a grandes rasgos, en situar puntos en el terreno con coordenadas conocidas y perfectamente reconocibles en las fotografías, a fin de enmarcar nuestro trabajo en un sistema de referencia.
- Toma fotográfica: se suele realizar simultáneamente a la fase anterior. Según el plan de vuelo obtenido en la fase de planificación, se ejecutará la ruta y se tomarán las fotografías programadas, todo ello de forma autónoma.

Todo este apartado se desarrolla con mayor profundidad en el Anejo nº 2.- Cartografía.

#### 1.4.3. Geología

El contexto geológico regional se enmarca dentro de la hoja 1045 Almería del MAGNA. En el cual se sitúan tres complejos estructurales:

- Nevado-Filábride
- Alpujárride
- Manto Maláguide

Ninguna de estas unidades aparece en el área de estudio, la cual está formada por materiales neógenos y cuaternarios depositados sobre los elementos alpujárrides.

El área estudiada está representada geológicamente por materiales neógenos y cuaternarios, debido a los movimientos orogénicos que produjeron las sucesivas superposiciones de mantos de corrimiento.

Geológicamente se asienta sobre los depósitos aluviales recientes que constituyen la llanura deltaica del río, mostrando una morfología totalmente plana. No obstante, en sus extremos inicial y final, se trata de un entorno urbano consolidado y construido sobre

dichos depósitos cuaternarios sobre el sustrato Terciario-Jurásico, con topografía ligeramente más elevada y abrupta en las transiciones entre ambos niveles topográficos.

Ambas márgenes próximas al cauce son similares, distinguiendo en la margen izquierda del río Andarax encontramos costra calcárea, arenas continentales, conglomerados cementados, margas y margas arenosas con "lepra". En la margen derecha, los materiales que encontramos son margas y turbiditas, así como margas con "lepra", conglomerados cementados, costra calcárea, arenas continentales y materiales cuaternarios indiferenciados. El cauce del río está formado por depósitos aluviales deltaicos, arenas y gravas en matriz arenosa, recubiertos en la parte superior por arcillas y limos.

Debido al déficit de material en la obra al haber una cantidad muy superior de terraplén frente a desmonte, es necesaria la búsqueda y localización de préstamos, los cuales se podrían resumir como sigue:

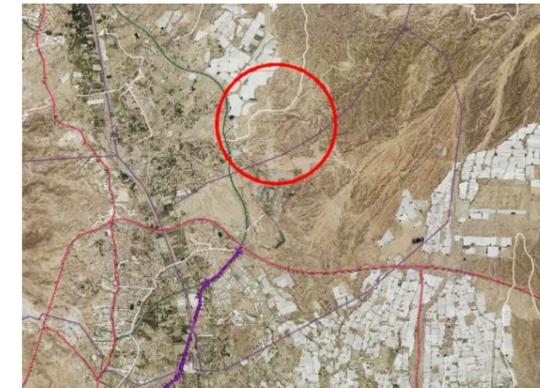
- Préstamo 1: Situado en las proximidades de la alternativa propuesta, en la margen izquierda de la autovía A-7 y derecha de la A-92, en el T.M. de Viator. Está constituido por materiales cuaternarios: Arenas y costra calcárea, conglomerados.



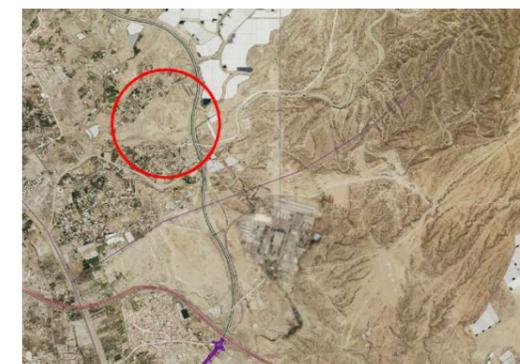
- Préstamo 2: Situado al inicio del trazado, junto al ramal del enlace de Viator en la A-7, está compuesto por materiales cuaternarios (conglomerados cementados).



- Préstamo 3: Situado a unos 4 km (T.M. Pechina), está compuesto por materiales cuaternarios aluviales (gravas, arenas y arcillas).



- Préstamo 4: Próximo al anterior, en la margen derecha de la A-92, está situado a unos 3 km del trazado. También formado por materiales cuaternarios (conglomerados cementados).



- Préstamo 5: Situado también en el término municipal de Pechina, a unos 4 km. Está constituido también por materiales del Cuaternario (conglomerados) y del Plioceno (formación deltaica: arenas, conglomerados).



- Préstamo 6: Situado también en el término municipal de Pechina, a unos 6 km. Está constituido por conglomerados cementados (Cuaternario).



- Préstamo 7: Situado en el T.M. de Almería, a 5 km del trazado, en la margen izquierda de la A-7. Los materiales que encontramos son aluviales, conglomerados cementados arenas encostradas.



- Préstamo 8: Situado a 10 km del trazado propuesto. Los materiales que encontramos son depósitos de ramblas (gravas y arenas). Es una zona

urbanizable, de la cual se pueden aprovechar los materiales de las excavaciones de la urbanización de la zona.



#### 1.4.4. Sismicidad

El tramo en estudio discurre dentro de los términos municipales de Almería, Huércal de Almería y Viator.

Los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en la elaboración de proyectos se recogen en las Normas de Construcción Sismorresistente NCSE-02 y NCSP-07.

Por tanto, atendiendo a lo recogido en el Anejo 1 incluido en la NCSE, las localidades afectadas por el trazado presentan todas, valores de la aceleración sísmica básica ( $a_b/g$ ) de 0,14. Éste es un valor mayor a 0,04, por lo que habrá que tener en cuenta este aspecto, en los cálculos.

Este apartado se incluye en el Anejo nº3.- Geología y procedencia de materiales

#### 1.4.5. Climatología e hidrología

Para realizar el estudio climático se ha utilizado Información del Centro Nacional de Información Meteorológica en Andalucía Oriental sobre las variables climáticas observadas en las estaciones pluviométricas y termopluviométricas existentes en la zona de influencia.

Se ha elegido para caracterizar el clima del área de estudio la Estación 63250 Almería/Aeropuerto, muy cercana al área de estudio y con un clima idéntico, la cual dispone de datos muy completos y actualizados.

En función de las variables climatológicas observadas se ha caracterizado el clima siguiendo las metodologías de Martone, Dantin-Revenga, Giacobbe, Lang y Köppen, obteniendo los valores indicados en la Tabla siguiente:

Clasificación	Almería
Según Martonne	Desierto
Según Lang	Desierto
Según Dantin-Revenga	Subdesértica
Según Giacobbe	Sequia estival acusada
Según Köppen	Seco y frío con veranos secos

Se trata, en conclusión, de un clima tipo árido-desértico.

Según se aprecia en el Apéndice 8 (correspondencia con Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico) a este anejo, el cauce principal del ámbito de actuación, correspondiente al río Andarax, ha sido estudiado por la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio ambiente y Ordenación del Territorio), a través del Estudio Hidrológico Hidráulico para la Ordenación de Cuencas y Prevención de Inundaciones del Poniente, Almería y Níjar (en adelante, EHPI). En esta misiva se establecen las directrices básicas en afeción al DPH, a saber, un caudal de avenida, correspondiente al periodo de retorno de 500 años, de 5.500 m<sup>3</sup>/s.

Hay que mencionar que el trazado se enmarca en el área metropolitana de la ciudad de Almería, entre las localidades de Viator y Almería. A su vez, se encuentran la totalidad de las cuencas vertientes a la zona de estudio, dentro de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, dependiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

El principal curso de agua en la zona es el río Andarax, que se ha descrito en el párrafo anterior. Las cuencas hidrológicas de esta zona tienen carácter temporal, es decir, pasan de caudales prácticamente inexistentes o nulos en verano, a grandes avenidas en los meses lluviosos. En el Apéndice 9 del Anejo nº 5 se adjuntan planos con la definición de las cuencas topográficas o naturales, a escala 1:5000, en los que se ha determinado

y representado las cuencas que afectan a la traza objeto del Proyecto. Se han numerado en función a su punto de drenaje. Así, se distinguen los puntos 01 y 02 (drenan al Andarax tras glorieta intersección A-1000 y AL-3117), 03 (originada por el nuevo trazado, tras glorieta hipódromo) y 04, 05 y 06 (entorno paso superior sobre vía FF.CC. en Torrecárdenas).

Las cuencas descritas en este Apartado no presentan obras de drenaje transversal (ODT)

ni obras transversales del drenaje longitudinal (OTDL) en su intersección con las infraestructuras viarias actuales, observándose un vertido incontrolado sobre la traza de las mismas y las consecuentes inundaciones derivadas.

Las características geométricas de las cuencas principales, son las que siguen:

Nº Cuenca	Descripción	Obra Drenaje prevista	Superficie (km <sup>2</sup> )	Longitud (Km)	Desnivel (m)
01.01	Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 3	OTDL	0,013	0,238	13,620
01.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MD	Conexión actual red	0,012	0,250	27,000
01.03	ODT Glorieta 2. Conexión 3	ODT	1,583	2,359	84,500
01.04	Glorieta 2. Conexión 4	Canal/Cuneta	0,126	0,579	5,500
02.01	Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 4	OTDL	0,023	0,236	10,000
02.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MI	Conexión actual red	0,155	0,759	38,000
02.03	Tramo 1. Eje 1. P.K.0+800 MI	Canal/Cuneta	0,212	0,988	45,000
02.04	OTDL Glorieta 2. Conexión 8	OTDL	0,146	0,667	43,000
02.05	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 0+700 MI	Canal/Cuneta	0,402	1,493	70,000
03.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 0+500 MD	Canal/Cuneta	0,034	0,230	2,000
04.01	Cuneta pie terraplén P.S. vía FFCC. P.K.1+900	Canal/Cuneta	1,626	2,330	106,500
05.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 1+500 MD	Canal/Cuneta	0,018	0,196	4,500
06.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 1+940 MD	Canal/Cuneta	0,003	0,080	13,000

A modo de resumen, las características de cada cuenca y los caudales, para cada periodo de retorno, se ofrecen en las siguientes tablas:

Nº Cuenca	Descripción	Obra Drenaje prevista	Superficie (km <sup>2</sup> )	Longitud (Km)	Desnivel (m)	Pendiente (m/m)	Kt (adim)	Fint (adim)	To(h)
01.01	Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 3	OTDL	0,013	0,238	13,620	0,06	1,02	19,64	0,29
01.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MD	Conexión actual red	0,012	0,250	27,000	0,11	1,01	20,81	0,28
01.03	ODT Glorieta 2. Conexión 3	ODT	1,583	2,359	84,500	0,04	1,07	9,54	1,08
01.04	Glorieta 2. Conexión 4	Canal/Cuneta	0,126	0,579	5,500	0,01	1,03	15,10	0,48
02.01	Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 4	OTDL	0,023	0,236	10,000	0,04	1,02	19,05	0,31
02.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MI	Conexión actual red	0,155	0,759	38,000	0,05	1,02	16,03	0,43
02.03	Tramo 1. Eje 1. P.K.0+800 MI	Canal/Cuneta	0,212	0,988	45,000	0,05	1,03	14,24	0,53
02.04	OTDL Glorieta 2. Conexión 8	OTDL	0,146	0,667	43,000	0,06	1,02	17,32	0,37
02.05	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 0+700 MI	Canal/Cuneta	0,402	1,493	70,000	0,05	1,05	12,00	0,73
03.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 0+500 MD	Canal/Cuneta	0,034	0,230	2,000	0,01	1,02	16,09	0,43
04.01	Cuneta pie terraplén P.S. vía FFCC. P.K.1+900	Canal/Cuneta	1,626	2,330	106,500	0,05	1,07	9,85	1,03
05.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 1+500 MD	Canal/Cuneta	0,018	0,196	4,500	0,02	1,02	18,54	0,18
06.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK 1+940 MD	Canal/Cuneta	0,003	0,080	13,000	0,16	1,01	27,32	0,15

CAUDALES CUENCAS (m <sup>3</sup> /s)									
Código cuenca	Descripción	T (años)							
		2	5	10	25	50	100	500	7,2
01.01	Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 3	0,015	0,029	0,039	0,056	0,094	0,126	0,215	0,035
01.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MD	0,015	0,027	0,037	0,053	0,090	0,121	0,208	0,032
01.03	ODT Glorieta 2. Conexión 3	1,559	2,644	3,484	4,738	7,028	14,906	33,211	2,922
01.04	ODT Glorieta 2. Conexión 4	0,047	0,112	0,162	0,246	0,473	0,680	1,208	0,132
02.01	Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 4	0,025	0,047	0,065	0,094	0,159	0,213	0,365	0,055
02.02	Paso inferior Tramo 1. Eje 1. MI	0,384	0,642	0,835	1,130	1,587	2,429	5,506	0,739
02.03	Cuneta pie de terraplén Tramo 1. Eje 1. P.K.0+600 MI	0,612	0,980	1,265	1,694	2,302	4,124	9,301	1,122
02.04	OTDL Glorieta 2. Conexión 8	0,496	0,795	1,027	1,377	1,878	3,162	7,149	0,911
02.05	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK.0+700 MI	0,896	1,466	1,865	2,545	3,487	6,909	15,505	1,712
03.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK.0+500 MD	0,029	0,054	0,074	0,108	0,187	0,253	0,440	0,064
04.01	Cuneta pie terraplén P.S. vía FFCC. P.K.1+900	2,491	4,146	5,383	7,267	12,438	26,145	57,945	4,544
05.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK.1+500 MD	0,016	0,032	0,045	0,065	0,025	0,058	0,137	0,039
06.01	Cuneta pie de terraplén Tramo 2. PK.1+940 MD	0,008	0,014	0,019	0,026	0,042	0,055	0,090	0,016

#### 1.4.6. Planeamiento y tráfico

El área de estudio del Proyecto afecta a los términos municipales de Viator, Huércal de Almería y Almería, por lo que serán de aplicación las siguientes figuras de planeamiento:

- Normas Subsidiarias de Viator: Se aprobaron el 26 de septiembre de 2002 y se adaptaron a la LOUA el 1 de junio de 2009.
- Normas Subsidiarias de Huércal de Almería: Aprobadas el 31 de marzo de 1999 y adaptadas a la LOUA el 27 de diciembre de 2010.
- Plan General de Ordenación Urbana de Almería: Se aprobó el 30 de marzo de 2007 en Pleno Municipal.
- Revisión del PGOU de Almería: Documento provisional emitido en 2012.

Además, se contemplan las siguientes figuras de planeamiento supramunicipal:

- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la provincia de Almería.
- Lista Nacional de Lugares de Interés Comunitario (LIC) de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan de Organización del Territorio de la Aglomeración Urbana de Almería (POTA) del año 2011.

La solución planteada afecta a las figuras de planeamiento de las localidades de Viator, Huércal de Almería y Almería.

La actuación en un primer tramo discurre por suelo urbanizable del municipio de Viator, en la zona de duplicación hasta el cruce con la AL- 3117, donde se dispone de una banda de 100 m. destinada a Sistemas Generales.

Desde el cruce anteriormente mencionado hasta el río Andarax incluido en el municipio de Viator, son suelos urbanizables de especial protección Vega Baja del Andarax, el cruce del río se realiza de una forma muy esviada respecto de la perpendicular al eje del mismo, entrando en el municipio de Huércal de Almería en suelo clasificado de no urbanizable de especial protección (AG-18) por el PEMF y finalmente, inmediatamente antes del cruce del ferrocarril entra en el municipio de Almería en suelos clasificados como Sistema General Viario por la Revisión del PGOU aprobado inicialmente.

Para el estudio del tráfico en la carretera proyectada Nuevo Acceso Norte a Almería, partimos de los siguientes datos:

- Datos de aforos de la estación SC-119, en el PK 2+190 de la carretera A-1000 (antiguo AL-110), y perteneciente a la red de estaciones de aforo de la Junta de Andalucía. Esta estación está situada sobre la carretera cuyo posible desdoblamiento es objeto del presente proyecto, por lo que sus datos se utilizarán para caracterizar el tráfico del Nuevo Acceso Norte a Almería.
- Datos de aforo especiales suministrados por la DT de Fomento y Vivienda de Almería en los ramales de acceso de la rotonda de intersección entre la A-1000 y la AL-3117. estas estaciones se han denominado E1, E2, E3 y E4.
- Datos de aforos de la estación AL-1049, en el PK 8+250 de la carretera AL-3117, y perteneciente a la red de estaciones de aforo de la Junta de Andalucía.
- Proyecto de Construcción de la Remodelación del Enlace entre la Autovía del Mediterráneo (E-15/A-7) y la Autovía A-92 en Viator. En el citado proyecto se toman como referencia las siguientes estaciones de aforo:
  - AL-233/3: Situada en la A-7 al Este (Najar/Puerto Lumbreras)
  - AL-241/2: Situada en la A-92 al Norte (Guadix/Granada)
  - SC-119/3: Situada en la A-1000 al Sur (Almería)

Para estimar el tráfico de la carretera Nuevo Acceso Norte a Almería en el año de la puesta en servicio se han adoptado las siguientes hipótesis:

La vía entrará en servicio en el año 2.021.

- El crecimiento medio estimado hasta ese año será del 3.5% anual, media de los valores observados en la estación SC-119 (2.20%) más la media del incremento anual de la IMD de los últimos 4 años.
- Se considera una captación, en el año de puesta en servicio, de un 10% adicional de vehículos, tras la remodelación del enlace de Viator.
- Desde el nuevo enlace se podrá acceder al hospital y al nuevo centro comercial Torrecárdenas lo que supondrá un 20% adicional de vehículos.
- Se considera un porcentaje de pesados del 7 %, valor algo superior a la media observada, para tener en cuenta la captación de vehículos pesados tras la remodelación del enlace de Viator y de la construcción del centro comercial Torrecárdenas.

Con estos datos de partida, se obtiene una IMD en el año de puesta en servicio de 24.140 veh/día, con 1.690 veh pesados/día.

A partir de los valores anteriores se obtendrá la proyección de la IMD del año de puesta en servicio al año horizonte, en este caso el año 2.041. Las hipótesis consideradas son las siguientes:

- La IMD de partida es de 24.140 veh/día.
- Para la previsión de tráfico futuro, se considera un período de proyecto de 20 años a partir del año de puesta en servicio.
- Se consideran cuatro hipótesis con las tasas de crecimiento anuales establecidas en el Pliego: 3,5%, 4,5%, 5,5% y 7%.

En la siguiente tabla se resumen los niveles de servicio calculados de la carretera a los 5, 10, y 20 años de su puesta en servicio.

<i>AÑO</i>	<i>CRECI.</i>	<i>FHD</i>	<i>Ic</i>	<i>Ieq</i>	<i>D</i>	<i>NIVEL DE SERVICIO</i>
PUESTA EN SERVICIO 2021	3.5%	0.94	597	618	7.8	B
	4.5%	0.94	597	618	7.8	B
	5.5%	0.94	597	618	7.8	B
	7.0%	0.94	597	618	7.8	B
Año 5 2026	3.5%	0.94	709	734	9.3	B
	4.5%	0.94	744	770	9.8	B
	5.5%	0.94	780	808	10.2	B
	7.0%	0.95	829	858	10.9	B
Año 10 2031	3.5%	0.95	833	863	10.9	B
	4.5%	0.95	917	950	12.0	C
	5.5%	0.95	1009	1045	13.2	C
	7.0%	0.96	1150	1191	15.1	C
Año 15 2036	3.5%	0.95	990	1025	13.0	C
	4.5%	0.96	1131	1171	14.8	C
	5.5%	0.96	1305	1351	17.1	D
	7.0%	0.96	1613	1670	21.1	D
Año 20 2041	3.5%	0.96	1163	1204	15.2	C
	4.5%	0.96	1410	1460	18.5	D
	5.5%	0.96	1706	1766	22.4	E
	7.0%	0.96	2262	2342	29.6	F

## 1.4.7. Geotecnia del corredor

En los siguientes cuadros, y como resumen del estudio previo realizado, exponemos los condicionantes geotécnicos para las obras principales (**Explanación en TERRAPLÉN, Explanación en DESMONTE, y Cimentación de ESTRUCTURAS y Diseño de las CAPAS DE ASIENTO DEL FIRME**), así como las actuaciones a proyectar, para cada una de las áreas geotécnicas afectadas.

A estas formaciones geológicas hay que sumar la existencia, muy importante, de **RELLENOS ANTRÓPICOS**, a lo largo del trazado, debido al desarrollo urbanístico y agrícola de la zona. Durante el desarrollo del proyecto se estudiará la disposición y tipología de los mismos.

ÁREA GEOTÉCNICA:	
<b>II<sub>4</sub></b>	<b>ALUVIAL ACTUAL, LLANURA DELTAICA.</b>
<b>FORMACIONES</b>	Formación 39 – GEOLÓGICO 1/200000 Hoja Almería. MATERIALES CUATERNARIOS. Relieve llano.
<b>CONDICIONES CONSTRUCTIVAS:</b>	<b>FAVORABLES.</b> Problemas locales de tipo geotécnico, geomorfológico e hidrológico. Capacidad de carga baja, asientos diferenciales, nivel freático superficial, zonas de drenaje deficiente, necesidad de cimentación profunda.
<b>Litología:</b>	Representada por <b>Depósitos aluviales CUATERNARIOS (39)</b> del río Andarax. En general se trata de <b>arcillas, limos, arenas y gravas de distribución irregular.</b>
<b>Formaciones de sustrato:</b>	<b>Ud. 22 Margas y margas arenosas.</b>
<b>Geomorfología:</b>	Morfología <b>LLANA</b> , con pendiente inferior en general al 3%, sin más accidente que los taludes producidos por el propio encajamiento de los arroyos.
<b>Erosionabilidad:</b>	Materiales <b>FACILMENTE EROSIONABLES</b> , de compacidad baja. Dada su heterogeneidad litológica pueden sufrir fenómenos de erosión diferencial.
<b>Excavabilidad:</b>	<b>BUENA</b> por medios mecánicos.
<b>Aprovechamiento:</b>	<b>BUENO A REGULAR</b> dependiendo de la granulometría y plasticidad de los materiales se pueden obtener materiales TOLERABLES a SELECCIONADOS. Tramos limo-arcillosos a VERTEDERO.
<b>Drenaje:</b>	<b>ACEPTABLE</b> por percolación en la mayor parte del área. Los materiales se pueden considerar PERMEABLES, aunque esta propiedad puede quedar disminuida donde sea

	mayor la concentración de fracciones finas, limos y arcillas, y presentarse localmente zonas de drenaje <b>DEFICIENTE.</b>	
<b>Nivel freático:</b>	En general se detecta agua a <b>POCA PROFUNDIDAD</b> , ligada a la existente de acuíferos en zonas de elevada porosidad intergranular.	
<b>Cauces importantes:</b>	<b>Río Andarax. Rambla de Belén.</b>	
<b>Estabilidad:</b>	ESTABLE de manera natural. Pueden presentarse <b>INESTABILIDADES</b> bajo la acción antrópica, dependiendo de la compacidad de los materiales y de la posición del nivel freático.	
<b>Capacidad de carga:</b>	Se trata de materiales poco consolidados en general, con capacidad de carga <b>MEDIA-BAJA</b> en relación estrecha con el grupo litológico presente en cada zona.	
<b>Compresibilidad:</b>	Asientos de MAGNITUD <b>MEDIA-ALTA. Asientos DIFERENCIALES.</b> En los tramos más finos y arcillosos son esperables asientos diferidos en el tiempo.	
<b>Tipología de cimentación:</b>	<b>PROFUNDA.</b> Capacidad de carga media a baja. Deformaciones diferenciales del sustrato. Nivel freático superficial.	
<b>RIESGOS GEOTÉCNICOS SOBRE OBRAS A PROYECTAR. ACTUACIONES</b>	<b>DESMONTES</b>	A priori no están previstas explanaciones en desmonte. En cualquier caso: * Evitar la construcción de taludes de desmonte en el tramo: Materiales de baja cohesión, inestables en taludes antrópicos. Nivel freático superficial. * Taludes 3H:1V o más tendidos.
	<b>TERRAPLENES</b>	* Nivel freático superficial. Empleo de suelos seleccionados en el cimiento y núcleo, o materiales pétreos, colocación de geotextiles; protección de taludes con escollera. * Existencia de zonas encharcables-inundables. Medidas de protección del cimiento, empleo de suelos adecuados (según IDFRCA) en el núcleo, protección de taludes. * Materiales superficiales de consistencia muy floja y espesores importantes de suelo vegetal. Previamente a la ejecución de los rellenos se eliminará la capa vegetal y niveles de aluvial de consistencia muy suelta a suelta. * Posibilidad de asientos diferenciales. Alturas máximas del orden de 5-7 metros. Podrán ser necesarias medidas mejora del cimiento (saneos) para rigidizar y homogeneizar el plano de apoyo del terraplén.
	<b>ESTRUCTURAS</b>	* Cimentación PROFUNDA o LOSA DE CIMENTACIÓN. Espesores importantes de materiales cuaternarios poco cementados, capa freática superficial y de altura variable, variabilidad litológica de los materiales de apoyo.
	<b>CAPAS DE ASIENTO DEL FIRME</b>	* Nivel freático superficial. Saneos y sustitución por material con buen comportamiento frente al agua. * Materiales superficiales de consistencia muy floja y espesores importantes de suelo vegetal de calidad inadecuada. Previamente a la ejecución de los

	<p>rellenos se eliminará el espesor de capa vegetal y niveles de aluvial de consistencia muy suelta a suelta.</p> <p>* El TNS puede estar constituido por suelos plásticos. Necesidad de saneos y protecciones.</p>
--	---

ÁREA GEOTÉCNICA:		II.
<b>FORMACIONES:</b>	Formaciones 34, 32, 30, 22, 23 – GEOLÓGICO 1/200000 Hoja Almería. MATERIALES CUATERNARIOS - TERCIARIOS. Relieve ondulado.	
<b>CONDICIONES CONSTRUCTIVAS:</b>	DESFAVORABLES. Materiales margoso-arenosos, mezcla de materiales. Inestabilidad de taludes, deslizamientos, caída de bloques, drenaje deficiente. Capacidad portante media-baja, posibilidad de asientos diferenciales.	
<b>Litología:</b>	Conglomerados cementados (32) y costra calcárea (34).	
<b>Formaciones de sustrato:</b>	Margas y margas arenosas (22).	
<b>Geomorfología:</b>	ONDULADA. Morfología de colinas onduladas, con pendientes suaves y laderas tendidas. Pendientes entre 5-15%.	
<b>Erosionabilidad:</b>	Materiales EROSIONABLES y fácilmente ALTERABLES. Abarrancamientos en los niveles arcillosos.	
<b>Excavabilidad:</b>	BUENA por medios mecánicos.	
<b>Aprovechamiento:</b>	MALO en general, arcillas plásticas con clasificación de suelo INADECUADO O MARGINAL. Para su utilización deberán estabilizarse con cal, en caso contrario los materiales excavados deberán retirarse a VERTEDERO.	
<b>Drenaje:</b>	DEFICIENTE, predominio de materiales impermeables y pendientes suaves.	
<b>Nivel freático:</b>	PROFUNDO o INEXISTENTE. En general no se detecta agua freática, debido a la impermeabilidad de estos materiales.	
<b>Cauces importantes:</b>	Río Andarax. Rambla de Belén.	
<b>Estabilidad:</b>	BAJA en general, incluso en condiciones naturales. Se observan gran cantidad de corrimientos.	
<b>Capacidad de carga:</b>	De valor MEDIO-BAJO.	
<b>Compresibilidad:</b>	Asientos de magnitud MEDIA – ALTA, que normalmente se producirán de manera rápida en el tiempo. Asientos diferenciales.	
<b>Tipología de cimentación:</b>	DIRECTA-LOSA DE CIMENTACIÓN. Capacidad de carga media a baja.	
<b>RIESGOS GEOTÉCNICOS SOBRE OBRAS A PROYECTAR. ACTUACIONES</b>	DESMONTE	<p>* Materiales potencialmente deslizables a largo plazo. Taludes 2H:1V o más tendidos.</p> <p>* Materiales altamente meteorizables, erosionables. Suelos evolutivos. Medidas de protección de taludes.</p> <p>* Caída de bloques en niveles rocosos fracturados y meteorizados.</p>

		* Materiales plásticos. En condiciones normales retirada de materiales a vertedero. Para su utilización deberán estabilizarse con cal. Saneos en fondo de desmonte.
	<b>TERRAPLÉN</b>	<p>* Cimentación generalmente sin problemas: Retirada de niveles superficiales alterados, saneos y sustitución.</p> <p>* Materiales superficiales de consistencia muy floja y espesores importantes de suelo vegetal. Previamente a la ejecución de los rellenos se eliminará la capa vegetal y niveles de aluvial de consistencia muy suelta a suelta.</p> <p>* Posibilidad de asientos diferenciales. Alturas máximas del orden de 5-7 metros. Podrán ser necesarias medidas mejora del cimiento (saneos) para rigidizar y homogeneizar el plano de apoyo del terraplén.</p>
	<b>ESTRUCTURAS</b>	* Cimentación PROFUNDA o LOSA DE CIMENTACIÓN. Espesores importantes de materiales cuaternarios poco cementados, capa freática superficial y de altura variable, variabilidad litológica de los materiales de apoyo.
	<b>CAPAS DE ASIENTO DEL FIRME</b>	* El Terreno Natural está constituido por suelos plásticos. Necesidad de saneos y protecciones. Drenaje e impermeabilización adecuados para evitar cambios de humedad.

Como conclusión final desde el punto de vista geotécnico la problemática geotécnica específica que se puede presentar en el tramo está prioritariamente relacionada con los siguientes aspectos:

**DEFICIT DE TIERRAS:**

- Dado el importante volumen de relleno a construir en el tramo central del corredor y la pequeña envergadura de los desmontes planteados, **la obra será deficitaria en tierras**. Por tanto, será necesario el aporte de materiales de préstamo o canteras, tanto para el terraplenado, como para capas de asiento de firme.

**FENÓMENOS DE INESTABILIDAD DE TALUDES Y LADERAS, asociados a materiales terciarios:**

- La existencia de **conglomerados y arenas cementadas coronando las margas**. Teniendo en cuenta la susceptibilidad de estas últimas a la erosión, se pueden desencadenar fenómenos de inestabilidad de la capa superior.

INESTABILIDADES, DEFORMACIONES Y ASENTAMIENTOS, asociados a los depósitos aluviales cuaternarios del río Andarax:

En desmontes:

- La escasa consistencia de los depósitos aluviales del río compromete su estabilidad en zonas con laderas altas, incluso en excavaciones someras. **Se evitarán excavaciones en este tipo de materiales y en su caso protegerlas convenientemente.**

En terraplenes:

- Deberán procederse al **saneamiento de los materiales menos competentes** o realizar **tratamientos de mejora del terreno** para cimentar los terraplenes, para reducir deformaciones diferidas y asegurar su estabilidad y cimentación.
- La proximidad al cauce del río Andarax se traduce en la posibilidad de que existan **zonas inundables**, nivel freático superficial y variable asociado a las variaciones del nivel de base del río.

GEOTECNIA DE CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS Y MUROS:

Viaducto sobre el río Andarax:

- Debido a los espesores importantes de suelos aluviales, de naturaleza heterogénea tanto transversalmente como en profundidad, con capacidad de carga BLANDA A FLOJA, así como a la existencia de un NF subsuperficial y variable, será conveniente el diseño de **cimentación PROFUNDA**.
- Tipología de cimentación profunda óptima, técnica y económicamente, para la zona: Pilotes perforados in situ (con camisa recuperable o pérdida, con lodos tixotrópicos) o bien pilotes prefabricados hincados.
- Para la investigación exhaustiva de todos estos aspectos se propondrá y ejecutará una Campaña Geotécnica de campo y laboratorio, así como los Estudios Especiales, Ensayos o Pruebas In situ necesarios.

1.4.8. Trazado

Se han trazado un total de cuarenta y cuatro ejes, de los cuales todos ellos constan de definición completa a excepción de uno de ellos que tan solo cuenta con definición en planta y será utilizado como eje auxiliar para el replanteo de las nuevas marcas viales.

El cálculo mecánico del trazado se ha realizado con el programa ISTRAM v.20.10.10.06.

Las características generales de la totalidad de ejes que se han calculado se resumen en los cuadros siguientes.

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
DEFINICIÓN DE LOS EJES - TRAMO 1 -							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
Tramo 1	1	0+000.000	0+984.872	984.872	0+000.000	0+947.048	947.048
Glorieta ministerio. Conexión 1	40	-0+124.001	0+045.336	169.337	0+000.000	0+045.336	45.336
				<b>Longitud Total (m):</b>	<b>1 154.209</b>	<b>Longitud Total (m):</b>	<b>992.384</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
DEFINICIÓN DE LOS EJES - ENLACE 1 -							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
E1 GLORIETA 2	77	0+000.000	0+075.398	75.398	0+000.000	0+075.398	75.398
E1 CONEXIÓN 5	78	0+000.000	0+136.211	136.211	0+000.000	0+107.813	107.813
E1 CONEXIÓN 6	79	0+000.000	0+248.976	248.976	0+027.223	0+282.236	255.013
E1 RAMAL 2	81	0+000.000	0+170.815	170.815	0+000.000	0+170.815	170.815
E1 CONEXIÓN 1	87	0+000.000	0+100.806	100.806	0+000.000	0+100.806	100.806
E1 GLORIETA 1	88	0+000.000	0+114.965	114.965	0+000.000	0+114.965	114.965
E1 CONEXIÓN 4	89	0+000.000	0+219.326	219.326	0+000.000	0+209.599	209.599
E1 VIAL TRANSVERSAL	92	0+000.000	0+277.946	277.946	0+000.000	0+189.568	189.568
E1 RAMAL 1	93	0+000.000	0+131.738	131.738	0+000.000	0+131.738	131.738
E1 SALIDA GLORIETA 1 - VIAL TRANSVERSAL	94	0+000.000	0+048.580	48.580	0+007.390	0+034.810	27.420
E1 CONEXIÓN 3	95	0+000.000	0+079.278	79.278	0+000.000	0+079.278	79.278
E1 CONEXIÓN 2	96	0+000.000	0+072.240	72.240	0+000.000	0+072.240	72.240
E1 CONEXIÓN 4 - GLORIETA 1	97	0+000.000	0+032.993	32.993	0+007.692	0+027.410	19.718
E1 GLORIETA 2 - VIAL TRANSVERSAL	98	0+000.000	0+029.620	29.620	0+000.000	0+019.251	19.251
E1 VIAL TRANSVERSAL - GLORIETA 2	99	0+000.000	0+032.025	32.025	0+010.369	0+032.025	21.656
E1 CONEXIÓN 5 - GLORIETA 2	100	0+000.000	0+021.310	21.310	0+000.000	0+021.310	21.310
E1 GLORIETA 2 - CONEXIÓN 5	101	0+000.000	0+020.932	20.932	0+000.000	0+020.932	20.932
E1 GLORIETA 2 - CONEXIÓN 6	102	0+000.000	0+028.032	28.032	0+000.000	0+028.032	28.032
E1 CONEXIÓN 6 - GLORIETA 2	103	0+000.000	0+028.032	28.032	0+011.918	0+028.032	16.114
E1 CONEXIÓN 7	104	-0+007.613	0+099.883	107.496	0+000.000	0+092.400	92.400
E1 RAMAL 1 (C. Deceleración)	105	0+000.000	0+043.165	43.165	0+000.000	0+043.165	43.165
				<b>Longitud Total (m):</b>	<b>2 019.884</b>	<b>Longitud Total (m):</b>	<b>1 817.231</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
DEFINICIÓN DE LOS EJES -ENLACE 2 -							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
Enlace 2. Ramal 1	21	0+000.000	0+090.647	90.647	0+000.000	0+090.647	90.647
Enlace 2. Ramal 2	22	0+000.000	0+091.341	91.341	0+000.000	0+091.341	91.341
Enlace 2. Ramal 2. auxiliar de giro	23	0+000.000	0+041.605	41.605	-	-	-
Glorieta 2	45	0+000.000	0+208.420	208.420	0+000.000	0+208.420	208.420
Glorieta 2. Conexión 2	47	0+000.000	0+035.625	35.625	0+000.000	0+035.625	35.625
Glorieta 2. Conexión 2B	48	0+000.000	0+025.946	25.946	0+000.000	0+025.946	25.946
Glorieta 2. Conexión 5	49	0+000.000	0+034.742	34.742	0+000.000	0+034.742	34.742
Glorieta 2. Conexión 6	50	0+000.000	0+174.572	174.572	0+000.000	0+174.572	174.572
Glorieta 2. Conexión 3	51	0+000.000	0+083.087	83.087	0+000.000	0+060.000	60.000
Glorieta 2. Conexión 4	52	0+000.000	0+046.782	46.782	0+000.000	0+046.782	46.782
Glorieta 2. Conexión 1B	53	-0+020.667	0+043.761	64.428	0+000.000	0+043.761	43.761
Glorieta 2. Conexión 1	54	0+000.000	0+036.030	36.030	0+000.000	0+036.030	36.030
Glorieta 2. Conexión 7	55	0+000.000	0+086.970	86.970	0+000.000	0+086.970	86.970
Glorieta 2. Conexión 8	56	0+000.000	0+076.922	76.922	0+026.957	0+076.922	49.965
Salida Polígono - Conexión 8 - Gta 2	63	0+000.000	0+108.963	108.963	0+000.000	0+108.963	108.963
Glorieta 2. Conexión 6 Segregado	57	0+000.000	0+058.043	58.043	0+000.000	0+058.043	58.043
Longitud Total (m):				1 264.123	Longitud Total (m):		1 151.807

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
DEFINICIÓN DE LOS EJES - TRAMO 2 -							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
Glorieta 3. Conexión 2	35	0+000.000	0+053.454	53.454	0+000.000	0+053.454	53.454
Tramo 2	46	0+000.000	2+016.167	2 016.167	0+039.611	2+016.167	1 976.556
Longitud Total (m):				2 069.621	Longitud Total (m):		2 030.010

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
CAMINOS							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
Camino 2-T2 M.I.	60	0+000.000	0+406.358	406.358	0+000.000	0+406.358	406.358
Camino 1-T2 M.D.	61	0+000.000	0+665.950	665.950	0+000.000	0+665.950	665.950
Rep. Vereda de Alejandría	65	0+000.000	0+138.040	138.040	0+039.611	0+138.040	98.429
Longitud Total (m):				1 210.348	Longitud Total (m):		1 170.737

LONGITUD TOTAL DE EJES PROYECTADOS (m):	6 507.837	7 162.169
---	-----------	-----------

Se ha realizado un estudio de velocidades teniendo en cuenta el trazado en planta, en alzado y los peraltes adoptados, resultando las siguientes velocidades específicas mínimas para los dos ejes principales del proyecto:

Velocidades específicas		
Denominación vía o ramal	Eje	Velocidad Específica Mínima (Km/h)
Tramo 1	1	93.51
Tramo 2	46	84.61

Se ha adoptado la siguiente sección transversal para las actuaciones proyectadas:

Tronco (Tramo 1 y tramo 2):

- Calzada: 2 x 7,00 m, (2 carriles)
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Arcenes interiores: 1,00 m
- Mediana: 4,00 m
- Bermas: 1,00 m

Ramales unidireccionales:

- Calzada: 1 x 3,50 m+S con un mínimo de 4,00 m
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Arcenes interiores: 1,00 m
- Bermas: 1,00 m

Ramales bidireccionales:

- Calzada: 1 x 7,00 m (3.50 m + S por cada sentido).  
Como excepción, el Vial Transversal del enlace 1 (Eje 92) se proyecta con una calzada de tres carriles, uno para su lado izquierdo y dos para su lado derecho con anchos para cada carril de 3.50 m.
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Bermas: 1,00 m

Camino polideportivo:

- Calzada: 1 x 6,00 m (3.00 m por cada sentido)
- Arcenes exteriores: 0,50 m
- Bermas: 1,00 m

Camino polideportivo (Eje 87):

- Calzada: 1 x 6,00 m (3.00 m por cada sentido)
- Arcenes exteriores: 0,50 m
- Bermas: 1,00 m

Reposición de caminos:

- Calzada: 1 x 5,00 m (2.50 m por cada sentido)

En el proyecto se prevén cuatro estructuras, siendo tres de ellas de nueva construcción y una de ellas resultante de la ampliación del P.I. existente en la A-1000 (0+520 tramo 1).

La estructura E-1 se ubica a la altura del 0+200 del tramo 1 del tronco (eje1), correspondiendo a un P.I. que permitirá el paso bajo el mismo del denominado “E1 VIAL TRANSVERSAL” (eje 92) del enlace 1.

La estructura E-2 está situada a la altura del 0+520 del tramo 1 del tronco, correspondiendo con la ampliación del actual paso inferior que comunica la Av. 11 de Marzo con la C/ Sierra de Baza, transitando bajo la actual carretera A-1000.

La estructura E-3, se ubica en el tramo 2 del tronco y corresponde con un viaducto de ochocientos metros de longitud, que sirve para realizar el cruce sobre el río Andarax, entre los pp.kk 0+720 y 1+520 del tramo 2 (eje 46).

La estructura E-4, corresponde con un paso superior que sirve para realizar el cruce del tramo 2 sobre el ff.cc de la línea Huéneja – Dólar – Almería, cruce que se genera a la altura del P.K. 1+937 del mencionado tramo 2 (eje 46).

Para todas las estructuras mencionadas, será necesario disponer de:

- Calzada: 2 x 7,00 m, (2 carriles)
- Arcenes exteriores: 1,50 m
- Arcenes interiores: 1,00 m

Según la Norma de Trazado, la altura libre sobre cualquier punto de la plataforma no será inferior a cinco metros y treinta centímetros (5,30 m) en tramos interurbanos y periurbanos, mientras que en tramos urbanos será mayor o igual que cinco metros (5,00 m).

El trazado de paso transversal del enlace 1, se ha proyectado en alzado de forma que permita conseguir una altura libre mínima de 5,30 m, cumpliéndose así el condicionante de la Norma.

En cuanto al caso del paso inferior del Polígono (0+520 del tramo 1), al tratarse de una ampliación y estar el trazado del tramo 1 condicionado por el trazado de la actual carretera A-1000, se ha tratado de no empeorar el gálibo existente, manteniendo un

gálibo mínimo de 4,5 m que pese a no cumplir con el mínimo impuesto por la norma, es similar al que hay en la actualidad.

En cuanto al gálibo resultante en el P.S. sobre la línea de ff.cc a la altura del P.K. 1+937 del tramo 2, se obtiene un gálibo superior al mínimo indicado por Adif de 7 m para velocidades de circulación superiores a 160 km/h (6.50 m para velocidades inferiores a 160 km/h).

### CARRILES DE CAMBIO DE VELOCIDAD

En el presente proyecto se han definido los siguientes carriles de cambio de velocidad:

- Carril de aceleración para la incorporación del ramal “E1 RAMAL 2” al tronco del tramo 1.
- Carril de deceleración para la incorporación del tramo 1 del tronco al “E1 RAMAL 1”. Para ello, se ha definido en el proyecto el eje denominado “E1 RAMAL 1 (C. Deceleración), eje 105.
- Carril de deceleración para la incorporación del tramo 1 del tronco al “Enlace 2. Ramal 2”.
- Carril de aceleración para la incorporación del “Enlace 2. Ramal 1” al tramo 1 del tronco.
- Carril de aceleración para la incorporación al tramo 2 del tronco del ramal denominado “Glorieta 2. Conexión 6 Segregado”.

En todos los casos, los carriles de cambio de velocidad son de tipo paralelo y tienen una anchura de 3,50 m mientras no se separen de la calzada a excepción del ramal segregado “Glorieta 2. Conexión 6 Segregado” que debido al pequeño radio de giro que dispone y a su escaso desarrollo para realizar la transición de anchos, se ha definido con un ancho de 4 m en su punto de tangencia con el tronco y no se ha diseñado mediante un carril de aceleración tipo paralelo, sino que se ha diseñado a modo similar al de una cuña de cambio de velocidad generada desde el propio punto de tangencia entre el ramal y el tronco en vez de definirla desde la sección característica del metro para otorgarle así un pequeño aumento en el dimensionamiento de la cuña resultante, pasando de 40 m de cuña teórica a disponer de una cuña resultante de 47 m.

### CARRILES DE CONFLUENCIA, BIFURCACIÓN Y TRENZADO

En el proyecto, no se prevé ningún tramo de trenzado, ni se generan, como tales, carriles de confluencia o bifurcación.

### DISTANCIA Y VISIBILIDAD DE PARADA

Se indican unas tablas resumen con los resultados de los análisis efectuados:

- Tronco. Tramo 1 (Eje 1)

Análisis visibilidad de parada Tronco Tramo 1 (Eje 1). Sentido directo de la circulación

V (km/h)	Posición Observador	Posición Obstáculo	Visibilidad de parada	Despejes			
				Obstáculo	Tramo (PP.KK.)	V. reducida (km/h)	Ancho (m)
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-

Nota: Para el estudio de la visibilidad se ha tenido en cuenta la reducción de la velocidad necesaria en las aproximaciones a glorietas según lo dispuesto en la Instrucción de carreteras Norma 8.1-IC.

Análisis visibilidad de parada Tronco Tramo 1 (Eje 1). Sentido inverso de la circulación

V (km/h)	Posición Observador	Posición Obstáculo	Visibilidad de parada	Despejes			
				Obstáculo	Tramo (PP.KK.)	V. reducida (km/h)	Ancho (m)
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
92	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-

Nota: Para el estudio de la visibilidad se ha tenido en cuenta la reducción de la velocidad necesaria en las aproximaciones a glorietas según lo dispuesto en la Instrucción de carreteras Norma 8.1-IC.

- Tronco. Tramo 2 (Eje 46)

Análisis visibilidad de parada Tronco Tramo 2 (Eje 46). Sentido directo de la circulación

V (km/h)	Posición Observador	Posición Obstáculo	Visibilidad de parada	Despejes			
				Obstáculo	Tramo (PP.KK.)	V. reducida (km/h)	Ancho (m)
60	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
60	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	NO	Barreras Mediana	0+175 - 0+290	65.3	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
60	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
60	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	NO	Barreras Mediana	0+235 - 0+255	74.2	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-

Nota: Para el estudio de la visibilidad se ha tenido en cuenta la reducción de la velocidad necesaria en las aproximaciones a glorietas según lo dispuesto en la Instrucción de carreteras Norma 8.1-IC.

Análisis visibilidad de parada Tronco Tramo 2 (Eje 46). Sentido inverso de la circulación

V (km/h)	Posición Observador	Posición Obstáculo	Visibilidad de parada	Despejes			
				Obstáculo	Tramo (PP.KK.)	V. reducida (km/h)	Ancho (m)
60	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
60	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde izquierdo calzada	NO	Barreras Mediana	1+880 - 1+830 0+895 - 0+520	63.2 74.0	-
80	Carril izquierdo de la calzada	Borde derecho calzada	NO	Barreras Exteriores	0+400 - 0+280	65.2	3.2
60	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	SI	-	-	-	-
60	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	SI	-	-	-	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde izquierdo calzada	NO	Barreras Mediana	1+880 - 1+850	71.4	-
80	Carril derecho de la calzada	Borde derecho calzada	NO	Barreras Exteriores	0+410 - 0+280	68.2	1.8

Nota: Para el estudio de la visibilidad se ha tenido en cuenta la reducción de la velocidad necesaria en las aproximaciones a glorietas según lo dispuesto en la Instrucción de carreteras Norma 8.1-IC.

### CONCLUSIONES

Para el tramo 1 del tronco se obtiene una visibilidad de parada que es similar e incluso superior a la velocidad para la que se ha definido el trazado tanto en planta como en alzado, sin embargo en el tramo 2, no se consigue alcanzar la visibilidad de parada para la velocidad mencionada de trazado, no considerándose sin embargo esta condición como problemática debido a que realmente no existe una velocidad de proyecto como tal, habiéndose desarrollado un trazado de un tronco que está interrumpido por glorietas donde el tiempo de paso entre las mismas es muy corto y en el que se pueden disponer de limitaciones de velocidad que mitiguen dicha falta de visibilidad.

Como regla genérica, podría considerarse que el trazado sería apropiado para una limitación de velocidad máxima de 70 km/h, al ser una velocidad muy próxima a las mínimas obtenidas tras el estudio de visibilidad de parada realizado.

En cualquier caso, al disponerse en el tronco de arceles exteriores de 1.50 m, ya se incumple en si la normativa vigente para cualquier tipo de autovía de velocidad superior a 70 km/h (según establece la norma de trazado 3.1-IC) y solo cumpliría para carreteras multicarril de 70 km/h o menor, por lo que dicha velocidad sería acorde a la visibilidad de parada obtenida en el estudio realizado.

#### 1.4.9. Movimiento de tierras

El movimiento de tierras puede ser considerado como un factor de importancia en la configuración y selección del trazado, pero en el caso que nos ocupa no será uno de los factores determinantes del mismo. El proyecto se encuentra muy condicionado al espacio disponible y a las plataformas existentes sobre las que se parte o a las que se llega, teniendo además una serie de afecciones que condicionan el mismo como por ejemplo el cruce la línea de ff.cc (Almería – Guadix), no siendo por tanto un factor clave en la toma de decisiones el movimiento de tierras resultante del mismo. En cualquier caso, se ha tratado de minimizar el movimiento de tierras dentro de las posibilidades que los condicionantes al trazado han permitido.

Los taludes dispuestos tanto para terraplenes como para desmontes, han sido de 2/1 (H/V), con una cuneta triangular de ancho total 2 m.

En cuanto a las estimaciones del movimiento de tierras previsto, teniendo en cuenta el desmonte que se prevé sea aprovechable y el relleno necesario para el proyecto, son las siguientes:

- Desmonte: 206630 m<sup>3</sup>.
- Relleno: 363129 m<sup>3</sup>.

En base a los resultados obtenidos, se puede decir que en el proyecto se produce un déficit de tierras de unos 155270 m<sup>3</sup> y, por tanto, **la obra será deficitaria en tierras**. Por ello, será necesario el aporte de materiales de préstamo o canteras, tanto para el terraplenado, como para capas de asiento de firme (aún pendientes por definir e incluidas en el cálculo en el valor mostrado para el terraplén).

Las diferentes zonas de préstamos se han definido en el apartado 1.4.3. Geología por lo que, a fin de no ser reiterativos no se indican otra vez en este apartado.

#### 1.4.10. Firmes y pavimentos

El cálculo de las secciones estructurales de firme, así como del cimiento del mismo y las capas de núcleo de terraplenes, se realiza siguiendo instrucciones de la Junta de

Andalucía y del Pliego del presente Proyecto, basándose en la “Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía (en adelante IDFRCA)”, la cual acompaña el programa informático ICAFIR. La versión de ICAFIR utilizada en los cálculos ha sido la versión 2006. Asimismo, también se ha tenido el PG-3 aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Fomento y la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, y a firmes y pavimentos. En concreto Artículos 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGON BITUMINOSO y 543 MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.

A partir de los valores de IMD para el año 2.025 recogidos en el Estudio de Tráfico, se deduce el tráfico de pesados en el año de puesta en servicio:

	IMD (2025) ambas	%Pesados (2025)	IMD <sub>PA</sub>	Categoría
Tronco	25.150	7,00	881	T1

Para tráfico T1, y de acuerdo con la Tabla 4.5 de la IDFRCA, el cimiento del firme debe tener Categoría Alta. Se considerará para todos los tramos del tronco y en los ramales una categoría de explanada **ALTA**, con el objetivo de uniformizar las secciones a disponer.

- Módulo de deformación  $E > 160$  MPa (para categoría ALTA)
- Modelización cimiento del firme como:
  - Macizo semiinfinito / E (según categoría) y  $\nu = 0,35$

Siguiendo la Instrucción de firmes de la Junta de Andalucía, en primer lugar, se ha de clasificar y caracterizar el terreno natural subyacente.

Se aporta el cuadro resumen de tramificación del TNS basado en la campaña geotécnica:

P.K. inicio	P.K. fin	Longitud	Características
Tronco Tramo 1			
0+000	0+984	984	TNS S00 CBR=2,0 / IP entre 20 y 30 - SANEO 90 cm
Tronco Tramo 2			
0+000	0+420	420	TNS S00 CBR=2,0 / IP entre 20 y 30 - SANEO 90 cm
0+420	0+700	280	Terraplén T1 $\geq$ 2 metros
0+700	1+500	800	VIADUCTO
1+500	1+970	500	Terraplén T1 $\geq$ 2 metros
1+970	2+016	500	TNS S00 CBR=2,0 / IP entre 20 y 30 - SANEO 90 cm

El espesor de tierra vegetal considerado en toda la traza varía entre 0,10 y 0,50 metros. Se ha adoptado un valor medio de 0,40 m.

En este caso, se ha conseguido una explanada lo más uniforme posible, incluso en la alternancia entre secciones en desmonte y terraplén, disponiendo siempre en la coronación 25 cm de zahorra, sobre una capa de suelo S-EST3 de 25 cm y 50 cm de suelo seleccionado S2 en dos capas de 25 cm.

Se ha proyectado la ejecución de saneos con suelo tolerable (S0) con un CBR mínimo de 3, e índice de plasticidad inferior a 18 en los casos en que el TNS esté formado por un suelo con alta plasticidad (IP>18), cumpliendo así con lo contemplado en el Anejo 7 "Tratamiento de suelos con alta plasticidad" de la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

En el **Apéndice 1** del Anejo 10 "Firmes y pavimentos", se recoge el modelo de tramificación del TNS en el tronco.

Se presta especial atención al caso en el que el TNS esté formado por suelos inadecuados, marginales o tolerables, no estabilizados, debiendo existir una distancia mínima entre su superficie y el plano de explanada, según la tabla adjunta:

Categoría del cimient	Profundidad mínima (cm)
Baja	-
Media	50
Alta	70

Además, siempre que el TNS esté constituido por suelos marginales o inadecuados, se colocará un geotextil con el fin de evitar contaminaciones de los suelos seleccionados.

La sección elegida para cimiento del firme en el tronco es:

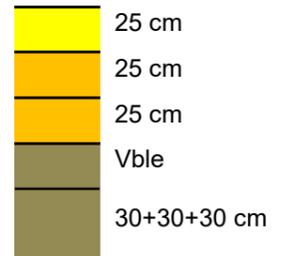
#### En Desmonte:

- 25 cm S-EST3
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- 90 cm SANEO por IP. Relleno en tres capas de S0 de 30 cm



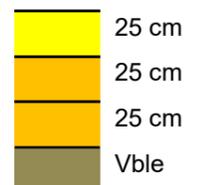
#### En terraplén Hnúcleo $\leq$ 2 m:

- 25 cm S-EST3
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- Núcleo terraplén S0
- 90 cm SANEO por IP (incluida TV). Relleno en tres capas de S0 de 30 cm



#### En terraplén Hnúcleo > 2 m:

- 25 cm S-EST3
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- 25 cm Suelo seleccionado S2
- Núcleo terraplén S0



Y la sección elegida para el firme consistirá en:

- <u>Capa de Rodadura (SONO-REDUCTORA)</u> 3 cm de MBC discontinua tipo BBTM11B con 4,75% de betún modificado PMB 45/80-65		3 cm Rodadura
- <u>Riego de adherencia previo a rodadura</u> 0,6 Kg/m <sup>2</sup> de emulsión modificada tipo C60BP3 TER	R. Adh ←	
- <u>Capa Intermedia</u> 7 cm de MBC tipo AC22 Bin D con 4,0% de betún 35/50		7 cm Intermedia
	R. Adh ←	

<p>- <u>Riego de adherencia</u> 0,5 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión convencional tipo C60B3 ADH</p> <p>- <u>Capa de Base</u> <b>11 cm</b> de MBC tipo AC32 Base S con 4,00% de betún 35/50</p>	R. Imp ←	11 cm Base
<p>- <u>Riego de imprimación</u> 1,5 Kg/m<sup>2</sup> de emulsión tipo C60BF4 IMP</p> <p>- <u>Subbase</u> 25 cm de Zahorra artificial (ZA 0/20)</p>		25 cm ZA

### CAMINOS Y VÍAS DE SERVICIO

En los caminos se adopta el dimensionamiento de firme de acuerdo con la Orden Ministerial 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”.

Se ha definido un único tipo de vía, con plataforma de 5 metros. El firme es de 25 cm de zahorra artificial sobre 25 cm de suelo seleccionado 2:

- 25 cm zahorra artificial
- 25 cm suelo seleccionado (S2)

En cualquier caso, en los 50 m. finales de los caminos de servicio, materializando las glorietas y otras vías, se dispondrá una capa de rodadura de 5 cm de M.B.C. tipo AC 16 Surf S.

### ESTRUCTURAS

Sobre los tableros de hormigón situados en el tronco, una vez aplicada la impermeabilización que se prevea en el apartado de estructuras, se dispondrá una capa intermedia de regularización de M.B.C. tipo AC22 Bin S de 7 cm de espesor y una capa de rodadura de M.B.C. tipo BBTM11A de 3 cm de espesor (SONO-REDUCTORA).

La impermeabilización de los tableros de estructuras se realizará con láminas de sistemas poliméricos-bituminosos.

### ARCENES

Tal y como dicta la Instrucción de firmes de Andalucía (IDFRCA), el firme de los arcenes de anchura inferior a 1,25 m. será prolongación del firme de la calzada adyacente, y su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre calzada y arcén.

Para el caso de arcenes de 1,5 m, se ha adoptado por motivos constructivos, igualmente la prolongación del firme de la calzada.

### BERMAS

Las bermas estarán formadas por los materiales siguientes:

- 21 cm de relleno para impermeabilización de bermas
- 25 cm de zahorra artificial drenante

#### 1.4.11. Drenaje

La obra, a efectos de la materia que nos ocupa, se puede dividir en 4 zonas:

- Zona 1: Desde el enlace con la A-7, hasta la rotonda hipodrómica.
- Zona 2: Nuevo trazado. Desde la rotonda hipodrómica, hasta la estructura que salva el río Andarax.
- Zona 3: El viaducto sobre el cauce del río.
- Zona 4: Desde el puente, hasta el final del trazado.

El presente proyecto consiste en dotar de un nuevo acceso desde la A-7, a la ciudad de Almería y poblaciones cercanas.

Uno de los tramos, el más cercano al enlace de la A-7 supone la modificación del trazado existente de la A-1000, en el cual hay obras de drenaje, colectores, cunetas, etc. Hay distintos elementos existentes que se mantendrán, siempre que se compruebe su validez hidráulica. Sin embargo, varios de los elementos que conforman el drenaje transversal, deberán ser adaptados a la nueva norma de drenaje 5.2-I.C.

En cuanto a las cunetas, todos los tramos en los que se amplía la plataforma actual, así como aquellos en los que el trazado es nuevo, se proyectan cunetas nuevas. En aquellos viales laterales que no se amplían, se mantendrán las cunetas existentes.

Un punto singular del drenaje actual es un doble colector 800 mm de diámetro, que discurre paralelo a la A-1000 en la zona posterior a la rotonda hipodrómica por su margen izquierda y hasta la entrega del agua conducida en el cauce del río Andarax. Tres obras de drenaje vierten a dicho colector doble, de los que uno que se ha optado por mantener, dado que funciona correctamente. La escorrentía captada por el segundo conducto supondrá su ampliación de diámetro, aunque tanto el trazado como el punto de desagüe seguirán siendo el mismo.

En la zona de la glorieta existente (que se modificará por una de mayor longitud), no se mantendrán las obras que discurren bajo la misma, ya que se ha comprobado que su capacidad es insuficiente y los diámetros no adaptados a las dimensiones mínimas exigidas en la norma, para poder llevar a cabo un mantenimiento suficiente.

#### DRENAJE TRANSVERSAL

Se indica en la tabla siguiente un resumen de las obras de drenaje transversal (ODT):

RESUMEN ODT ACCESO NORTE ALMERIA								
ODT	L (aprox) (m)	Q (m3/s)	TIPOLOGÍA	DIAMETRO (m)	ENTRADA-SALIDA	Cuenca	dispositivo antierosión	
							losa (m)	rastrillo (m)
1	21	0,365	TUBO HA	1,50	LOSA+ALETAS	02.01	1,33	0,28
2	24	5,506	TUBO HA	2,00	LOSA+ALETAS	02.02	4,29	0,89
3	35	9,301	TUBO HA	2,00	LOSA+ALETAS	02.03	6,47	1,35
4	25	7,149	TUBO HA	2,00	LOSA+ALETAS	02.04	4,73	0,98
5	30	0,137	TUBO HA	1,50	LOSA+ALETAS	05.01	0,92	0,19
6	290	8,357	TUBO HA	2,00	LOSA+ALETAS	01.04 + 02.04	5,01	1,04
7	25	1,208	TUBO HA	1,50	LOSA+ALETAS	01.04	2,08	0,43

#### DRENAJE LONGITUDINAL

El drenaje longitudinal se ha establecido siguiendo los criterios siguientes:

- En el tramo en que se amplía la plataforma de la A-100 se configuran cunetas a ambos lados de la vía, desaguando en las ODT definidas en la zona (Odt nº

1,2,3,4,6 y 7). En esta zona las cunetas tendrán 1,5m de desarrollo y pendiente en laterales de 1V:3H.

- En el tramo de nueva planta se han planteado obras transversales de drenaje longitudinal cada 200-250m a lo sumo, que permitan el paso del agua captada por las cunetas hacia el cauce del Andarax. En esta zona las cunetas tendrán 1,0m de desarrollo y pendiente en laterales de 1V:5H.

#### 1.4.12. Geotecnia para cimentación de estructuras

En esta fase de proyecto no se ha realizado campaña geotécnica para las estructuras por lo que se incluirá en la siguiente fase.

#### 1.4.13. Estructuras

El número total de estructuras es de cuatro:

- 1 viaducto sobre la Rambla de Andarax
- 1 paso superior en el enlace con la A-7
- 1 paso inferior junto al polígono industrial La Juaida
- 1 paso superior sobre el FFCC

#### VIADUCTO SOBRE LA RAMBLA DE ANDARAX

La justificación de la longitud del viaducto viene condicionada por requisitos hidráulicos.

Se ha previsto la ejecución de un tablero por calzada, de forma para cada sentido el tablero soporte dos carriles de 3,50 m, un arcén exterior de 1,50 m, un arcén interior de 1,00 m y dos franjas exteriores de 0,75 m para disponer el sistema de contención de vehículos. La separación entre viaductos será de 0,50 m.

Longitudinalmente, el viaducto se encuentra en un tramo con pendiente descendiente del 0,5 %, mientras que en planta tiene las siguientes alineaciones:

- Circunferencia hacia la izquierda de 450 m de radio y 111,37 m de longitud
- Clotoide de parámetro 182 y 74,00 m de longitud

- Tramo recto de 297,37 m de longitud
- Clotoide de parámetro 197 y 77,66 m de longitud
- Circunferencia hacia la derecha de 500 m de radio y 239,60 m de longitud

El peralte es variable en todo el viaducto, con un valor máximo del 7% en las zonas en curva.

Teniendo en cuenta que los viaductos se sitúan en zonas de curvatura variable, se tiene que el viaducto de la calzada derecha se localiza entre los PK 0+712.840 y 1+511.610, y el viaducto de la calzada izquierda entre los PK 0+728 y 1+529.610.

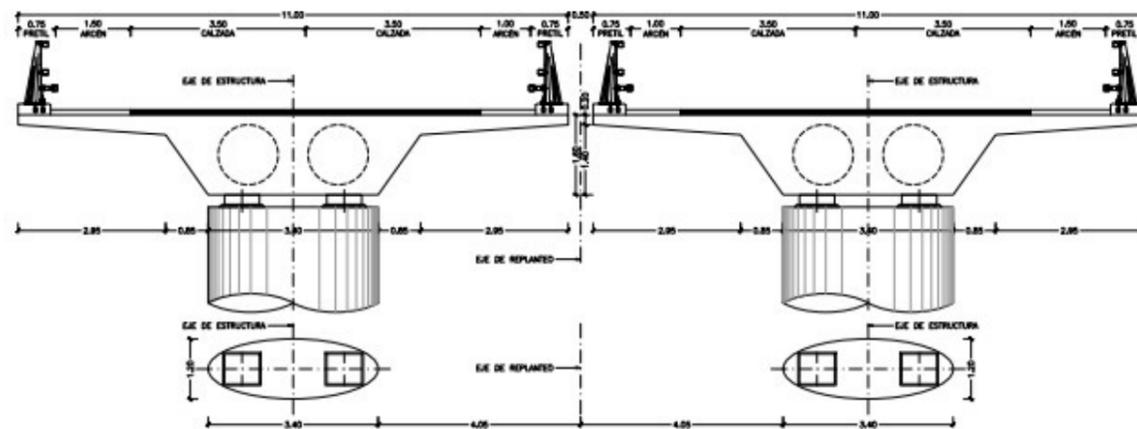
La altura de las pilas, medidas sobre el terreno, es variable, con un máximo de 5,00 m en la zona del cauce.

Existe una zona de flujo preferente, que se corresponde con las pilas de la 5 a la 9. En esta zona existe riesgo de socavación, por lo que la cimentación prevista estará formada por pilotes, a diferencia del resto de pilas y de los estribos, cuya cimentación será directa. Se ha tenido en cuenta una protección con escollera tanto en pilas como en estribos.

En este caso, la tipología adoptada, depende del encaje en planta adoptado y se corresponde con una losa aligerada de hormigón pretensado.

El rango de utilización de los tableros de hormigón pretensado construidos con cimbra autoportante de canto constante corresponde a luces entre 35 y 65 m. Los cantos que se adoptan resultan del orden de  $L/25$ . Los cantos óptimos para luces máximas de 40,0 m resultan de 1,60 m.

Las pilas planteadas para esta solución, son secciones macizas de hormigón de sección elíptica, para mejorar las condiciones del flujo del agua en la zona de la rambla.



#### Sección transversal por pila para soluciones de losa aligerada postesada

El proceso constructivo planteado esta solución es la construcción in situ mediante cimbrado convencional. Como se trata de un viaducto de gran longitud, sería necesario recurrir a la construcción por fases para ahorrar en los costes de la cimbra.

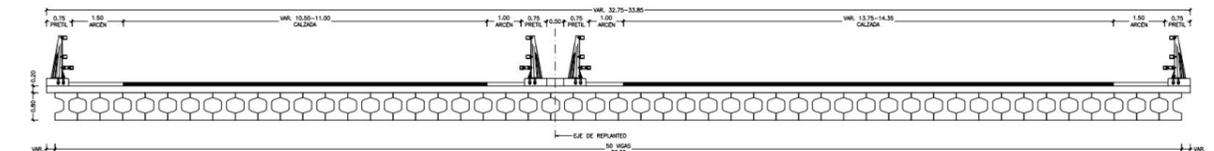
#### PASO SUPERIOR EN ENLACE CON LA A-7

Se trata de un paso superior en el enlace con la A-7. Por tratarse de un paso de enlace, debe respetar un gálibo mínimo con la calzada inferior de 5,30 m.

La longitud de la estructura está condicionada por el ancho de la vía inferior. Esta vía cuenta con 3 carriles de 3,50 m y dos arcones de 1,50 m. Manteniendo unos gálibos horizontales de 3,50 m, la luz libre del paso superior será de 20,50 m.

La sección transversal alberga dos carriles por sentido de 3,50 m, ramales de aceleración y deceleración, arcones exteriores de 1,50 m, arcones interiores de 1,00 m y defensas de 0,75 m. Se propone la ejecución de un solo tablero de ancho variable entre 32,75 m y 33,85 m.

El tablero estará formado por 50 vigas pretensadas doble T colocadas a tope, más una losa superior de hormigón de canto constante igual a 0,20 m. Los cantos totales óptimos para esta solución resultan del orden de  $L/25$ . Por lo que en este caso el canto óptimo es de 0,80 m.



Longitudinalmente, la estructura se encuentra en un tramo con pendiente descendente del 5,541 %, mientras que en planta se sitúa dentro de una clotoide de parámetro 306. Transversalmente, el peralte es variable entre 2,3% y 2,8%.

Se ha previsto la ejecución de cimentaciones directas.

A pesar de que la solución con vigas doble T convencionales es la de menor coste de ejecución, se propone el tablero de vigas pretensadas doble T colocadas a tope, al ser la única que permite el gálibo mínimo de 5,30 m.

### PASO INFERIOR POLÍGONO INDUSTRIAL LA JUADA

Esta estructura permite el paso sobre la Avenida 11 de Marzo y sobre la Calle Sierra de Baza, que da acceso al polígono industrial La Juada.

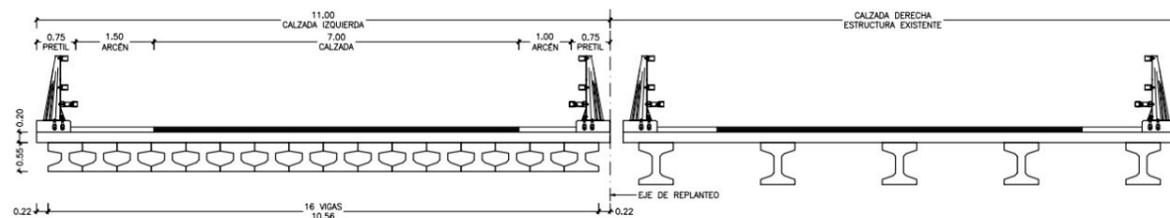
Actualmente existe un paso inferior para la carretera existente. Esta estructura se mantendrá, dando servicio a la futura calzada derecha. Se ejecutará una nueva estructura para la calzada izquierda, que será una réplica de la existente. Por lo tanto, no ha lugar a un estudio de alternativas.

La estructura, de un solo vano de 12,30 m de luz, consistirá en un tablero de vigas doble T prefabricadas y colocadas a tope, además de una losa superior de hormigón de canto constante igual a 0,20 m. Los estribos serán también réplica de los existentes, es decir, muros cerrados constituidos por módulos prefabricados. Se ha previsto la ejecución de cimentaciones directas.

Con el fin de minimizar el canto del tablero se colocarán vigas a tope de 0,55 m de canto, lo que permitirá disponer de un gálibo mínimo de 4,50 m en la calzada izquierda, similar al del paso existente que se mantendrá en la calzada derecha.

Además, se prevé la adecuación de los sistemas de contención del tablero de la calzada derecha.

La sección transversal albergará dos carriles de 3,50 m, arcenes exteriores de 1,50 m, arcenes interiores de 1,00 m y defensas de 0,75 m. Se propone la ejecución de un tablero de 11,00 m de ancho.



Longitudinalmente, la estructura se encuentra en un tramo con pendiente descendiente del 5,541 %. En planta el puente se sitúa en una alineación recta. Transversalmente, el peralte es constante, con un valor del 2 % hacia el exterior del tablero.

### PASO SUPERIOR SOBRE EL FFCC

Esta estructura salva el paso de la carretera sobre la línea ferroviaria convencional Murcia-Almería. La norma ADIF plataforma para pasos superiores (NAP 2-0-0.4) exige

un gálibo horizontal para vía de ancho ibérico de 5,40 m, y un gálibo vertical para vías con velocidad de circulación inferior a 160 km/h de 6,50 m. Además, paralelo a la vía, existe un camino de enlace que deberá ser salvado por la estructura.

Para que se cumplan los condicionantes anteriores, se propone una estructura de 73 m de longitud, constituida por 2 vanos isostáticos de 36,5 m.

Longitudinalmente, la estructura se encuentra en un tramo con pendiente ascendente del 3,29 %, existiendo en su último tramo un acuerdo vertical con  $k_v = 3781.468$ . En planta el puente se sitúa en una curva a derechas de radio 350 m. Transversalmente, el peralte es constante en todo el viaducto, con un valor del 7 %.

Además, la estructura está esviada respecto al eje de la carretera. Teniendo en cuenta que la estructura se inscribe en una circunferencia y que los ejes de apoyos son paralelos entre sí, se tiene que el esviaje es variable entre 15° en el estribo 2 y 25° en el estribo 1.

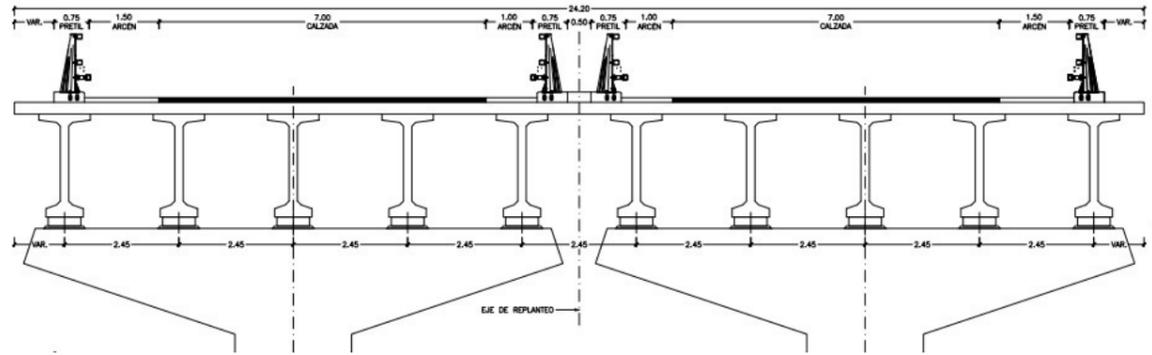
La sección transversal albergará dos carriles por sentido de 3,50 m, arcenes exteriores de 1,50 m, arcenes interiores de 1,00 m y defensas de 0,75 m. La separación entre calzadas es de 0,50 m. Teniendo en cuenta que la plataforma se inscribe en una circunferencia, se propone la ejecución de un tablero único para las dos calzadas de ancho constante igual a 24,20 m.

Para cumplir con el gálibo vertical impuesto por la norma NAP 2-0-0.4 de ADIF, la pila tendrá una altura de unos 12,00 m sobre el terreno.

Se ha previsto la ejecución de cimentaciones directas.

Se propone un tablero formado por vigas pretensadas doble T isostáticas más una losa superior de hormigón de canto constante igual a 0,25 m, que es la opción más económica.

El rango de utilización de las vigas pretensadas doble T corresponde a luces de hasta 45 m, resultando apropiada por tanto esta solución para los dos encajes propuestos. Los cantos totales óptimos para esta solución resultan del orden de  $L/16$ , es decir, de 2,20 m.



La pila planteada consiste en un dintel bajo cada calzada que apoya sobre sendos fustes rectangulares con las esquinas achaflanadas.

#### 1.4.14. Reposición de caminos

Los caminos que se afectan y posteriormente se restituyen son los siguientes:

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)							
CAMINOS							
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo		
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)
Camino 2-T2 M.I.	60	0+000.000	0+406.358	406.358	0+000.000	0+406.358	406.358
Camino 1-T2 M.D.	61	0+000.000	0+665.950	665.950	0+000.000	0+665.950	665.950
Rep. Vereda de Alejandría	65	0+000.000	0+138.040	138.040	0+039.611	0+138.040	98.429
				<b>Longitud Total (m):</b>	<b>1 210.348</b>	<b>Longitud Total (m):</b>	<b>1 170.737</b>

La sección transversal que se emplea es

- Calzada: 1 x 5,00 m (2.50 m por cada sentido)

La reposición se ha fundamentado en un análisis de la situación actual, desde caminos existentes, parcelas colindantes, parcelas con acceso actual desde algún camino existente, hasta propiedad de las parcelas colindantes Al nuevo trazado con el fin de posibilitar o mantener el acceso a las mismas.

Las reposiciones proyectadas permiten el acceso a la totalidad de propiedades colindantes, conduciéndolas hasta las carreteras secundarias o glorietas.

#### 1.4.15. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

La configuración diseñada implica la interferencia permanente durante la ejecución de las obras con el tráfico existente siendo necesaria la realización de desvíos provisionales que permitan liberar las zonas de trabajo más conflictivas por conllevar movimiento de tierras.

**Cabe indicar, que estos desvíos serán necesarios sólo y exclusivamente durante la ejecución del tramo de actuación entre la A-7 y la rotonda a ejecutar en la intersección de la A-1000 con la AL-3117. El resto de la obra se desarrollará sin afecciones al tráfico existente, por lo que no será necesario plantear otros desvíos.**

Las fases de ejecución son las que se relacionan a continuación:

- Fase 1. Ejecución de paso inferior bajo A-1000: En esta primera fase se ejecutará el tramo comprendido entre los p.p.k.k. 0+450 y 0+580. La circulación se llevará a cabo a través del trazado actual de la carretera A-1000, salvo en el tramo comprendido entre los p.p.k.k. mencionados anteriormente. En ese tramo se usarán las incorporaciones y salidas existentes para evitar el paso sobre el marco existente a ampliar.



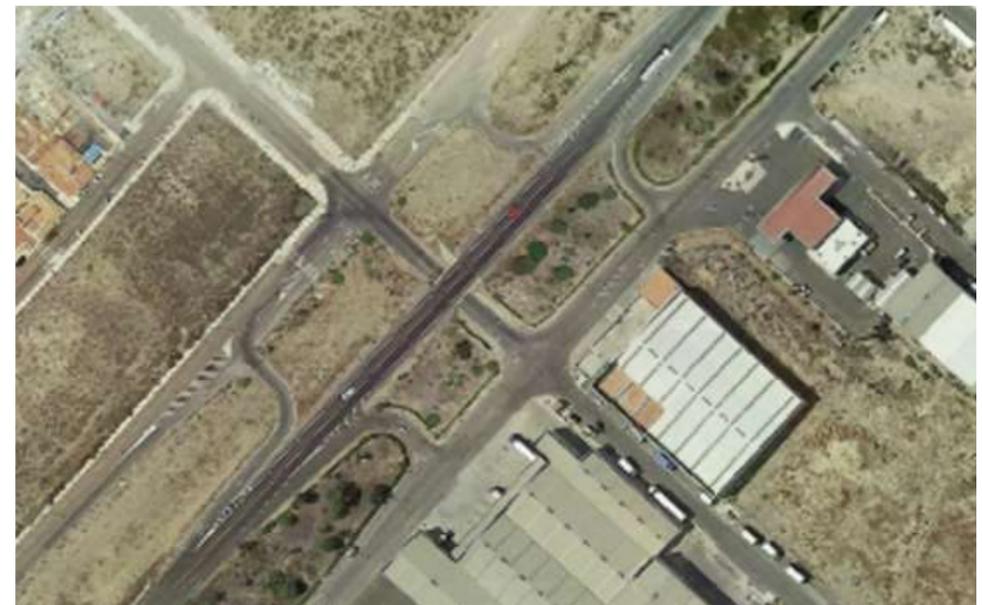
- Fase 2. Ejecución de rotonda y ramales de acceso a P.I. La Juaida: En esta segunda fase se ejecutarán la rotonda y los ramales de acceso al PI La Juaida desde la salida de la A-7. También se acometerán los trabajos de calzada principal (deshdoble de la A-1000) en los tramos entre conexión con el enlace con la A-7 y las salidas previas al marco ejecutado en la fase anterior (p.p.k.k. 0+000 al 0+350) y entre ese mismo marco y la rotonda de intersección entre la A-1000 y la AL-3117 (p.p.k.k. 0+650 al 0+960). El acceso y salida al polígono industrial se realizará por las incorporaciones existentes en el marco ejecutado en la fase anterior tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen



- Fase 3. Finalización enlace salida A-7 con A-1000: En esta tercera fase se ejecutarán la rotonda y los ramales de acceso a Viator desde la salida de la A-7. También se terminará el paso inferior de conexión entre Viator y La Juaida, comenzado en la fase anterior. El acceso y salida a Viator se realizará por las incorporaciones existentes en el marco ejecutado en la fase anterior y en las otras salidas y entradas del Núcleo Urbano, tal y como se detalla en el croquis siguiente



- Fase 4. Comienzo ejecución rotonda hipodrómica: Se comienzan los trabajos en la rotonda hipodrómica a ejecutar en el enlace entre la A-1000 y la AL-3117. La parte que se llevará a cabo será la que permite el acceso a Viator, por lo que dicho acceso quedará cortado. También se adaptarán a las nuevas características de la A-1000 los accesos intermedios que se encuentran en las inmediaciones del marco, ya que, al estar ya ejecutadas las conexiones junto a la A-7, se puede acceder al polígono desde ellas. El acceso y salida a Viator se realizará por el marco bajo la A-1000 y por los enlaces ejecutados en las fases anteriores



Para los trabajos sobre la actual rotonda de intersección entre la A-1000 y la AL-3117 se permitirán los siguientes giros y movimientos, para el resto será necesario llegar a la actual rotonda bajo la A-7.



Para los trabajos sobre la actual rotonda de intersección entre la A-1000 y la AL-3117 se permitirán los siguientes giros y movimientos, para el resto será necesario llegar a la actual rotonda bajo la A-7.



- Fase 5. Final ejecución rotonda hipodrómica: Se finalizan los trabajos en la rotonda hipodrómica a ejecutar en el enlace entre la A-1000 y la AL-3117. La parte que se llevará a cabo será la que permite el acceso a Almería, por lo que dicho acceso quedará cortado. El acceso y salida a Almería se realizará por el polígono, por la siguiente entrada.



## 1.4.16. Integración ambiental

Se hace a continuación una relación de las principales alteraciones consideradas para el análisis de las distintas actuaciones objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental

MEDIO FÍSICO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo por ocupación directa Degradación del suelo	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDF
ATMÓSFERA / CLIMA	Cambios en la calidad del aire Aumento de los niveles sonoros	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDFC
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Cambios en el relieve	Fase de construcción	FDC
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Alteración de la red de drenaje y riesgo de inundación	Fase de construcción	FDC
HIDROGEOLOGÍA	Afección a la calidad de las aguas subterráneas	Fase de construcción	FDC
MEDIO BIÓTICO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
FLORA Y	Eliminación de vegetación	Fase de construcción	FDC

MEDIO SOCIOECONÓMICO	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
VEGETACIÓN	Eliminación y/o modificación de hábitats Alteración del comportamiento Eliminación de ejemplares Afección fauna amenazada	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDF
POBLACIÓN	Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDF
SECTORES ECONÓMICOS	Dinamización económica y laboral	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDF
SISTEMA TERRITORIAL	Espacios protegidos (Parque Natural, ZEPA, LIC, Hábitat de Interés Comunitario, PEPMF)	Fase de construcción	FDC
PAISAJE	ALTERACIONES	ACCIONES DEL PROYECTO	FASE
PAISAJE	Intrusión visual Degradación de las características visuales Pérdida de calidad intrínseca	Fase de construcción Fase de funcionamiento	FDC FDF

Tras la caracterización y valoración de los impactos sobre los distintos factores ambientales y territoriales durante las distintas fases del proyecto, se recoge en la siguiente tabla resumen las alteraciones según la fase del proyecto con la intención de obtener una síntesis del impacto ambiental del proyecto evaluado.

Cualificación de los impactos / FASES	FASE	FASE
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.		
Atmósfera/Clima:		
· Cambios en la calidad del aire	MO	
· Aumento de los niveles sonoros	C	C
Geología y geomorfología:		
· Cambios en el relieve	MO	
Edafología:		
· Pérdida de suelo por erosión	C	
· Degradación suelo	C	C
Hidrología superficial:		
· Riesgo de inundación	C	
Hidrogeología:		
Afección a la calidad aguas subterráneas	C	
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO		
Flora y Vegetación:		
· Eliminación de vegetación	C	
Fauna:		
· Eliminación y/o modificación de hábitats	C	
· Alteración del comportamiento		
· Eliminación de ejemplares		
Afección fauna amenazada		
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Población		
Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida		A
Sector económicos:		

Las categorías representadas en la tabla responden a las diferentes magnitudes que se han obtenido en la valoración de los impactos por fases: impactos positivos según sean muy alto (MA), alto (A), medio (M), bajo (B) y muy bajo (MB) e impactos negativos según sean no significativos (N), compatibles (C), moderados (MO), Severos (S) y Críticos (Cr).

A continuación, se describen las principales alteraciones ocasionadas por el proyecto según los criterios valorativos utilizados en la evaluación de los impactos del presente estudio:

#### En la Fase de Construcción:

Principales Alteraciones. FASE I.	Car	Tipo	Duración	Momento	Sinergia	Reversib.	Recup	Cualif.
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.								
Atmósfera/Clima:								
· Cambios en la calidad del aire	-	Directo	Permanent	Corto pl.	Simple	Irreversible	Recup	C
· Aumento de los niveles sonoros	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup	MO
Geología y geomorfología:								
· Cambios en el relieve	-	Directo	Permanent	Corto pl.	Simple	Irreversible	Irrecup	C
Edafología:								
· Pérdida de suelo por ocupación	-	Directo	Permanent	Corto pl.	Sinérgico	Reversible	Recup	C
· Degradación suelo	-	Directo	Permanent	Corto pl.	Sinérgico	Reversible	Recup	C
Hidrología superficial:								
· Riesgo de inundación	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup	C
Hidrogeología:								
Afección a la calidad aguas subterráneas	-	Directo	Permanent	A largo pl.	Simple	Irreversible	Irrecup	C
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO								
Flora y Vegetación:								
· Eliminación de vegetación	-	Directo	Permanent	Corto pl.	Sinérgico	Reversible	Recup	C
Fauna:								
· Eliminación y/o modificación de	-	Indirecto	Permanent	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup	C
· Alteración del comportamiento								
· Eliminación de ejemplares								
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Población:								
· Efectos sobre el bienestar y la calidad								
Sector económicos:								
· Dinamización económica y								
Sistema Territorial:								
· Espacios protegidos (Parque Natural, ZEPA, LIC, Hábitat)								
Vías pecuarias								
ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE								
Paisaje:								
· Intrusión visual	-	Directo	Temporal	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup	C
Degradación de las características visuales								
· Pérdida de calidad intrínseca	-	Directo	Permanent	Largo pl.	Sinérgico	Reversible	Recup	C

En la Fase de Funcionamiento:

Principales Alteraciones. FASE II.	Car.	Tipo	Duración	Momento	Sinergia	Reversib.	Recupb.	Cualif.
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO FÍSICO.								
Atmósfera/Clima:								
· Cambios en la calidad del aire								
· Aumento de los niveles sonoros	-	Directo	Permanente	Corto pl.	Simple	Irreversible	Recup.	C
Geología y geomorfología:								
· Cambios en el relieve								
Edafología:								
· Pérdida de suelo por ocupación								
· Degradación suelo	-	Directo	Permanente	Medio pl.	Sinérgico	Irreversible	Recup.	C
Hidrología superficial								
· Riesgo de inundación								
Hidrogeología								
Afección a la calidad aguas subterráneas								
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO								
Flora y Vegetación:								
· Eliminación de vegetación								
Fauna:								
· Eliminación y/o modificación de								
· Alteración del comportamiento								
· Eliminación de ejemplares								
ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO								
Población:								
· Efectos sobre el bienestar y la calidad	+	Directo	Permanente	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	A
Sectores económicos:								
· Dinamización económica y	+	Directo	Permanente	Corto pl.	Sinérgico	Reversible	Recup.	M
Sistema Territorial:								
· Espacios protegidos (Parque Natural, ZEPA, LIC, Hábitat)	-	Directo	Permanente	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	C
Vías pecuarias								
ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE								
Paisaje:								
· Intrusión visual	-	Directo	Permanente	Corto pl.	Simple	Reversible	Recup.	C
Degradación de las características visuales	-	Directo	Permanente	Largo pl.	Sinérgico	Reversible	Recup.	C
· Pérdida de calidad intrínseca	-	Directo	Permanente	Largo pl.	Sinérgico	Reversible	Recup.	C

### PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas correctoras se organizan en dos grupos, en el primero son tratados aspectos derivados de la tipología de las acciones, consideradas propias de la actuación que se va a llevar a cabo, que se consideran de carácter genérico, y el segundo, analiza medidas determinadas a incorporar que surgen tras el estudio del proyecto evaluado por el Estudio de Impacto, referidas a actuaciones concretas o bien a características intrínsecas del territorio donde se lleva a cabo el proyecto. Estas segundas medidas las consideraremos específicas.

- Medidas de prevención y corrección genéricas
  - Factor: Atmósfera/Clima
    - Todos los focos emisores de ruidos, localizados en las obras, y maquinaria auxiliar, dispondrán de las medidas correctoras que precisen para no generar niveles de ruido superiores a los establecidos en la Tabla nº 2 del Anexo I del Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía (BOJA nº 243 de 18 de diciembre de 2003).
    - Se cumplirán de forma estricta los límites establecidos en el Decreto 326/2003 de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. Según esta legislación, se debe presentar Estudio de Impacto Acústico realizado por una ECA, ya que la actividad está incluida en el Anexo I de la Ley 7/1994 de Protección Ambiental. (ver Anexo 7)
    - Deberá establecerse un sistema de abastecimiento que garantice, durante las obras, el suficiente suministro de agua para la humectación superficial mediante riego, que evite la dispersión de polvo producido por el tráfico de vehículos y caminos de acceso. Los riegos se efectuarán cuando se observe la producción de polvo, y especialmente cuando las condiciones ambientales (alta sequedad atmosférica, viento, etc.) así lo aconsejen. Se realizará con un camión cisterna con la frecuencia

apropiada según las condiciones climáticas (aumentándolo en épocas de estío y de fuerte viento) y el movimiento de maquinaria previsto.

- La instalación de mallas sobre la carga de los camiones evitará la dispersión de materiales sueltos a lo largo del recorrido desde la zona de producción de residuos hasta la zona de acopio. La tela antipolvo deberá estar correctamente ajustada a la caja de los camiones a lo largo de todo el trayecto. Así mismo, se controlará el polvo procedente de la carga de los volquetes.
  - La velocidad de circulación de los camiones no debe ser muy elevada con el fin de evitar el aumento de la intensidad sonora y la pérdida de material suelto durante su recorrido.
  - Siempre que no sobrepase unos costes razonables se deben equipar con silenciadores los equipos móviles. Además, todas las máquinas empleadas en las obras deberán poseer el certificado de la Inspección Técnica de Vehículos en regla. En caso de no ser así se deberá ser sustituida o reparada de inmediato.
  - El horario de trabajo será exclusivamente diurno, quedando limitada la realización de trabajos entre las 22 y las 7 horas. Además, con el fin de minimizar la afección de las zonas vecinas a la actuación por el polvo disuelto, debe reducirse al máximo el tiempo empleado en la ejecución de las obras.
  - En todos aquellos tramos de la vía en los que sea posible, se dispondrá de una pantalla vegetal que actuará como filtro de la contaminación por gases de la circulación, como barrera antisónica y como elemento de integración paisajística. Las especies a emplear deben ajustarse a los requisitos ambientales de la zona, favoreciendo de este modo el éxito de desarrollo de las mismas.
- Factor: Geología/geomorfología
    - Los taludes originados, así como los terraplenes, poseen una pendiente 3H/2V según el Estudio Informativo. Con esta pendiente se considera que son estables y se permite su

posterior revegetación. Se elaborarán mediciones y presupuesto de tratamiento de taludes que aseguren el conocimiento previo por el contratista y el seguimiento y control administrativo de los trabajos de tratamiento y revegetación.

- El balance de tierras establecido en el Estudio Informativo es el siguiente:

<b>Balance de movimientos de tierra</b>	
Desmonte (m <sup>3</sup> )	83.554,6
Terraplenes (m <sup>3</sup> )	367.913,5

- Se definen en el proyecto de construcción la localización y características de canteras, graveras y préstamos, así como el tipo y cantidad de materiales para su utilización en obras, procurando su obtención en explotaciones ya existentes. En caso de nuevas aperturas se estará a lo previsto en Ley 22/1973 de Minas y Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, realizándose Estudio de Impacto Ambiental y/o Proyecto de Restauración, evitando en cualquier caso las zonas colaterales a la carretera.
- Factor: Edafología
  - Se deberá definir y replantear el área de expropiación y ocupación de terrenos en la fase de obra, para que el tráfico de maquinaria e instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada, evitando la afección de terrenos fuera de expropiación. Las zonas colindantes al área de actuación, ante la finalización del proyecto, deben ser restauradas de acopios temporales de materiales.
  - La ubicación del parque de maquinaria, planta de aglomerado asfáltico, o planta de tratamiento y clasificación de material, se llevarán a cabo en zonas donde se produzca el menor impacto posible, evitando las proximidades a cursos de aguas superficiales y donde exista riesgo de afección a la capa freática.

- En cualquier caso, se informará a la Delegación Provincial de Medio Ambiente sobre dichas instalaciones, que a su vez solicitará los trámites necesarios para aquellas actividades que precisen de Prevención Ambiental o control por contaminación atmosférica, según la Ley 7/1994 de Protección Ambiental.
- Con el fin de evitar la contaminación de los suelos cercanos a las zonas de actuación, se deberán cambiar los aceites en el taller adecuado que realice un tratamiento según indica la legislación.
- Previamente al inicio del movimiento de tierras, se retirará el horizonte superficial de tierra vegetal en zonas que resulte técnicamente viable, sin profundizar más de 25 ó 30 cm; se acopiará procediendo en todo caso al abonado orgánico necesario para alcanzar un mínimo del 3 % de riqueza media en materia orgánica, de modo que reúna las condiciones adecuadas para su posterior utilizado en restauración.
- El material de excavación sobrante se empleará en la restauración de las zonas afectadas y el remanente se transportará hasta un vertedero autorizado de inertes donde se depositará.
- Factor: Hidrología superficial/hidrogeología
  - Queda totalmente prohibido el vertido de agua de proceso sin depurar y con niveles mayores a los permitidos por la Ley de Aguas o que señale la Cuenca Mediterránea Andaluza de la Agencia del Agua Andaluza, en la correspondiente autorización. En todo caso se cumplirá con lo dispuesto en la Ley 46/1.999, de 13 de diciembre, de Aguas y Normativa Complementaria.
  - Se deberá garantizar que no existirá afección alguna a los cursos de agua superficiales y subterráneos por vertidos contaminantes durante la fase de construcción, así como en funcionamiento, redactándose a nivel de proyecto las medidas de prevención y control prescritas al efecto. Por otra parte, se habilitarán los recipientes adecuados para la recogida de aceites u otros contaminantes que se estimen necesarios.
- En la fase de funcionamiento se controlará el correcto mantenimiento de estas medidas para garantizar su buen funcionamiento, y evitar contaminación por posibles accidentes en el transporte de sustancias contaminantes.
- Se procederá a la reposición de las canalizaciones de agua y otros servicios existentes que pudieran resultar afectados, efectuando un redimensionamiento adecuado de los mismos mediante cálculos hidrológicos e hidráulicos con un período de retorno de 500 años.
- No se afectarán ni se ocuparán de forma permanente o temporal cualquier curso de agua superficial, cauces o márgenes, durante la construcción, por almacenamiento de maquinaria, planta de aglomerado, etc., estando sujeto a RD Leg. 1/2001, de la Ley de Aguas y normativa complementaria.
- Antes del inicio de la construcción de las instalaciones se deberán obtener las correspondientes autorizaciones sectoriales que procedan.
- Se aislarán convenientemente aquellos materiales fácilmente disgregables, ante posibles lluvias intensas en la zona, impidiendo su arrastre.
- Factor: Flora/vegetación
  - Una vez realizado el desbroce de la zona afectada por las obras, los restos vegetales serán transportados en camiones hasta un vertedero autorizado donde se depositarán.
  - Se evitará la ocupación de los terrenos colindantes a las zonas de actuación en la medida de lo posible para evitar la afección a las diversas especies vegetales existentes.
  - El dominio público viario afectado será restaurado con las especies propias de las formaciones naturales, o especies cultivadas propias del lugar, una vez finalizadas las obras. Para ello se redactará un proyecto de restauración en el cual se contemplará entre otros aspectos la selección de especies.
  - Se evitará la afección a pies de especies arbóreas (forestales o agrícolas) que aparecen en las zonas afectadas por obras,

debiendo ser reservadas, para su posterior utilización en restauración y revegetación.

○ Factor: Fauna

- Se garantizará la permeabilidad de la vía al paso de fauna, mediante diseño apropiado de obras de drenaje transversal, proyectándose las mismas de forma y tamaño adecuado (marcos de 3x2 metros), que resulten suficientes al tránsito de ganado y fauna silvestre.
- Para evitar en lo posible la colisión con fauna diversa se recomienda el control de la velocidad de los camiones.
- Se evitará la afeción de los terrenos colindantes a las zonas de actuación en la medida de lo posible para evitar las molestias a las especies presentes en la zona.

○ Factor: Patrimonio

- Según la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, sería obligatoria la presentación de una prospección arqueológica superficial.
- Dado que el inicio del expediente de este Estudio Ambiental data del 28/07/06 (consultas previas), anterior a la citada Ley, se considera que la prospección debe realizarse en la fase de Proyecto de Construcción.
- La Vigilancia Arqueológica durante el movimiento de tierras quedará condicionada en el Proyecto de Construcción a lo establecido en la Prospección Arqueológica Superficial a realizar.
- Si durante la ejecución de obras, ya sea sobre terrenos que afecten el trazado o zonas de desvíos provisionales, préstamos o escombreras, se detectase la existencia o indicios de restos arqueológicos se deberán paralizar las obras de inmediato y dar parte a la Delegación de Cultura, para los efectos oportunos.
- Para evitar la afeción a estos elementos de interés patrimonial se realizará la señalización perimetral de seguridad de la zona.
- En cuanto a las Vías Pecuarias afectadas por el proyecto que se evalúa, se garantizará su continuidad acondicionando el paso, a distinto nivel, en condiciones de rapidez y comodidad para los

ganados y máxima seguridad para los usuarios de la carretera, incluyendo en la señalización vial información de la misma, para lo que se tendrá en cuenta la Ley 3/1995, de Vías Pecuarias, (Artº. 13) y la Normativa Sectorial relativa a Vías de Comunicación, que le sea de aplicación. Esta medida se desarrolla como específica en el siguiente apartado.

○ Factor: Población

- Es necesario asegurar la conexión entre las diferentes zonas habitadas, industrias y zonas de cultivo situados a ambos lados de la vía, garantizando un cómodo y seguro acceso a los usuarios del lugar, teniendo en cuenta las necesidades de paso.
- Las horas de trabajo en la zona de actuación se acotarán a las horas comprendidas entre las 7:00 y las 22:00 h. evitando así las molestias a la población en horas nocturnas.

○ Factor: Paisaje

- Se deberán adoptar medidas protectoras, correctoras y restauradoras para conseguir una aceptable integración del proyecto evaluado en el entorno. Para ello se confeccionará un proyecto de restauración paisajística donde se recojan todas estas medidas.
- Los taludes de desmonte y terraplenes serán revegetados con la máxima celeridad posible, usando la capa de tierra vegetal previamente decapada y almacenada al inicio de las obras, enriquecida con un 3 % de materia orgánica.
- Las obras de fábrica especialmente visibles, tales como muros u otras estructuras que deben ser realizadas en hormigón como elemento resistente, se realizarán siempre que sea posible a cara vista de mampostería, en armonía con las construcciones tradicionales de la zona.

○ Factor: Producción de residuos

- La empresa gestora de los residuos peligrosos, derivados de la utilización de la maquinaria, sea la propia constructora o una subcontrata, debe estar dada de alta como pequeño productor de residuos.

- En la redacción del Proyecto de Construcción se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Según éste se deberá presentar un Plan de Gestión de los Residuos.
- Así mismo, durante la fase de obras y posterior funcionamiento, además del decreto anteriormente mencionado, se estará a lo dispuesto en la Ley 10/1998 de Residuos y Real Decreto 833/1988, Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como la Ley 7/2007 GICA, y el Decreto 283/95 Reglamento de Residuos.
- Medidas de prevención y corrección específicas
  - Delimitación exhaustiva de las Vías pecuarias: Las vías pecuarias quedan reguladas por la Ley 3/1995, de 23 de marzo por lo que se deberán respetar en cualquiera de las etapas de ejecución de las diferentes actuaciones, evitando la afección directa o indirecta de la misma.
  - Estudio acústico: Dentro del estudio acústico se establece que una de las alternativas menos impactantes es la escogida (VI). En el citado Estudio se analizan los niveles sonoros de la alternativa VI de manera exhaustiva, estableciendo 2 opciones en cuanto a medidas correctoras:
    - Limitar la velocidad de circulación de los vehículos en la vía a 80 km/h y 50 km/h en función de la cercanía al casco urbano.
    - Utilización de asfalto poroso.
 La elección de una de estas opciones para disminuir la contaminación acústica deberá concretarse en el Proyecto de Construcción. Además, se deberá realizar una medición de ruidos a la puesta en servicio de la carretera para verificar el estudio acústico y las medidas correctoras.
  - Restauración paisajística: La finalidad del proyecto de restauración vegetal y paisajística es proponer y desarrollar una serie de pautas que permitan la recuperación, enriquecimiento y acondicionamiento de una zona natural que ha sufrido una degradación de sus valores naturales. El fin último es el de minimizar los impactos derivados de la

construcción del acceso norte a Almería desde el enlace de Viator, compensando los daños al medio físico ocasionado por el mismo. Para ello se recuperará la vegetación de los márgenes afectados por la actuación, manteniendo la estructura de la vegetación y su dinámica empleando para ello especies autóctonas. Además, mediante la corrección topográfica y posterior restauración vegetal se mejorarán las características visuales para, de esta forma, enriquecer al paisaje extrínseco.

- Obras de drenaje: Todas las cuencas presentes en la actuación son catalogadas como pequeñas al presentar unos tiempos de concentración inferiores a las seis horas, a excepción de la cuenca del Río Andarax, que requiere un estudio específico y para salvar la cual debe proyectarse una estructura, de características similares a la existentes en la carretera A-1000. Se debe permitir el correcto desagüe de los cauces atravesados por el Acceso Norte a Almería.

#### 1.4.17. Obras complementarias

En este apartado no se ha incluido nada a destacar.

#### 1.4.18. Replanteo

En el replanteo de los ejes, debemos considerar que las coordenadas de los puntos se encuentran en proyección UTM; en consecuencia, debemos calcular la relación entre la distancia a la que se encuentran esos puntos realmente en el campo y la distancia deducida de los listados, calculando para cada distancia U.T.M. la proyección de esta a nivel del mar y su transformada al geoide.

Distinguimos dos tipos de listados para cada eje:

- Listados de replanteo del eje: Incluyen las coordenadas de cada PPKK del eje con un intervalo diferente en función de los radios de curvatura de sus alineaciones, la cota de la rasante en ese punto, la cota del terreno natural, la pendiente longitudinal y el peralte correspondiente.

- Listados de replanteo desde las bases de replanteo: Estos listados nos mostrarían las coordenadas de la base de estacionamiento y las de la base de orientación, así como el acimut entre ellas y la distancia reducida. En cuanto a los datos del eje, nos mostrarían en función de cada PPKK, las coordenadas del mismo, su acimut y cota, así como el acimut y distancia reducida a cada PPKK del eje desde la base de estación y desde la base de orientación.

Dado que en el proyecto de trazado aún no se encuentra materializada la red de bases de replanteo, solo se incluyen en el presente anejo los listados de replanteo denominados anteriormente como "listados de replanteo del eje".

Los listados del replanteo del eje se han dividido en tramos con un intervalo entre puntos de 20 metros como norma general y de un intervalo de 10 m para las alineaciones con curvas de radios del intervalo comprendido entre  $100\text{ m} \leq 150\text{ m}$ . Para Radios comprendidos entre  $50\text{ m} \leq 100\text{ m}$  el intervalo es de 5 metros y para radios inferiores a 50 m, el intervalo mostrado en los listados es de 2 m.

El resumen de los ejes proyectados sería el siguiente:

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)								
DEFINICIÓN DE LOS EJES - TRAMO 1 -								
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo			
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	
Tramo 1	1	0+000.000	0+984.872	984.872	0+000.000	0+947.048	947.048	
Glorieta ministerio. Conexión 1	40	-0+124.001	0+045.336	169.337	0+000.000	0+045.336	45.336	
		<b>Longitud Total (m):</b>			<b>1 154.209</b>	<b>Longitud Total (m):</b>		<b>992.384</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)								
DEFINICIÓN DE LOS EJES - ENLACE 1 -								
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo			
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	
Enlace 1. Glorieta 1	6	0+000.000	0+103.673	103.673	0+000.000	0+103.673	103.673	
Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 1	7	0+000.000	0+159.008	159.008	0+000.000	0+159.008	159.008	
Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 2	8	0+000.000	0+158.942	158.942	0+000.000	0+053.800	53.800	
Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 3	9	-0+163.000	0+050.472	213.472	0+000.000	0+050.472	50.472	
Enlace 1. Glorieta 1. Conexión 4	10	0+000.000	0+061.216	61.216	0+000.000	0+061.216	61.216	
Enlace 1. Glorieta 2	11	0+000.000	0+103.673	103.673	0+000.000	0+103.673	103.673	
Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 1	12	0+000.000	0+080.877	80.877	0+000.000	0+080.877	80.877	
Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 2	13	-0+028.646	0+051.419	80.065	0+000.000	0+051.419	51.419	
Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 3	14	0+000.000	0+152.459	152.459	0+000.000	0+049.960	49.960	
Enlace 1. Glorieta 2. Conexión 4	15	0+000.000	0+037.303	37.303	0+000.000	0+037.303	37.303	
Enlace 1. Glorieta 2. SegregadO 1	16	-0+003.401	0+201.806	205.207	0+000.000	0+108.818	108.818	
Enlace 1. Lazo 1	17	0+000.000	0+250.559	250.559	0+000.000	0+163.312	163.312	
Enlace 1. Lazo 2	18	-0+080.945	0+165.888	246.833	0+000.000	0+165.888	165.888	
Enlace 1. Paso transversal	19	0+000.000	0+202.451	202.451	0+000.000	0+202.451	202.451	
Enlace 1. Vial 1	20	0+000.000	0+127.163	127.163	0+000.000	0+127.163	127.163	
Glorieta ministerio. Segregado 1	41	0+000.000	0+126.350	126.350	0+000.000	0+126.350	126.350	
Camino polideportivo	42	0+000.000	0+216.973	216.973	0+000.000	0+216.973	216.973	
Encauzamiento	43	0+000.000	0+051.609	51.609	0+000.000	0+051.609	51.609	
		<b>Longitud Total (m):</b>			<b>2 577.833</b>	<b>Longitud Total (m):</b>		<b>1 913.965</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)								
DEFINICIÓN DE LOS EJES -ENLACE 2 -								
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo			
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	
Enlace 2. Ramal 1	21	0+000.000	0+090.647	90.647	0+000.000	0+090.647	90.647	
Enlace 2. Ramal 2	22	0+000.000	0+091.341	91.341	0+000.000	0+091.341	91.341	
Enlace 2. Ramal 2. auxiliar de giro	23	0+000.000	0+041.605	41.605	-	-	-	
Glorieta 2	45	0+000.000	0+208.420	208.420	0+000.000	0+208.420	208.420	
Glorieta 2. Conexión 2	47	0+000.000	0+035.625	35.625	0+000.000	0+035.625	35.625	
Glorieta 2. Conexión 2B	48	0+000.000	0+025.946	25.946	0+000.000	0+025.946	25.946	
Glorieta 2. Conexión 5	49	0+000.000	0+034.742	34.742	0+000.000	0+034.742	34.742	
Glorieta 2. Conexión 6	50	0+000.000	0+174.572	174.572	0+000.000	0+174.572	174.572	
Glorieta 2. Conexión 3	51	0+000.000	0+083.087	83.087	0+000.000	0+060.000	60.000	
Glorieta 2. Conexión 4	52	0+000.000	0+046.782	46.782	0+000.000	0+046.782	46.782	
Glorieta 2. Conexión 1B	53	-0+020.667	0+043.761	64.428	0+000.000	0+043.761	43.761	
Glorieta 2. Conexión 1	54	0+000.000	0+036.030	36.030	0+000.000	0+036.030	36.030	
Glorieta 2. Conexión 7	55	0+000.000	0+086.970	86.970	0+000.000	0+086.970	86.970	
Glorieta 2. Conexión 8	56	0+000.000	0+076.922	76.922	0+026.957	0+076.922	49.965	
Salida Polígono - Conexión 8 - Gta 2	63	0+000.000	0+108.963	108.963	0+000.000	0+108.963	108.963	
Glorieta 2. Conexión 6 Segregado	57	0+000.000	0+058.043	58.043	0+000.000	0+058.043	58.043	
		<b>Longitud Total (m):</b>			<b>1 264.123</b>	<b>Longitud Total (m):</b>		<b>1 151.807</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)								
DEFINICIÓN DE LOS EJES - TRAMO 2 -								
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo			
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	
Glorieta 3. Conexión 2	35	0+000.000	0+053.454	53.454	0+000.000	0+053.454	53.454	
Tramo 2	46	0+000.000	2+016.167	2 016.167	0+039.611	2+016.167	1 976.556	
		<b>Longitud Total (m):</b>			<b>2 069.621</b>	<b>Longitud Total (m):</b>		<b>2 030.010</b>

ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)								
CAMINOS								
Denominación vía o ramal	Eje	Definición del eje			Zonas de Cálculo			
		PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	PK. inicial	PK. Final	Longitud (m)	
Camino 2-T2 M.I.	60	0+000.000	0+406.358	406.358	0+000.000	0+406.358	406.358	
Camino 1-T2 M.D.	61	0+000.000	0+665.950	665.950	0+000.000	0+665.950	665.950	
Rep. Vereda de Alejandría	65	0+000.000	0+138.040	138.040	0+039.611	0+138.040	98.429	
		<b>Longitud Total (m):</b>			<b>1 210.348</b>	<b>Longitud Total (m):</b>		<b>1 170.737</b>

<b>LONGITUD TOTAL DE EJES PROYECTADOS (m):</b>	<b>7 065.786</b>	<b>7 258.903</b>
--	------------------	------------------

Los listados de replanteo de los ejes se encuentran en el Anejo nº 21.- Replanteo

#### 1.4.19. Coordinación con otros organismos

En el siguiente cuadro se aporta un resumen con los contactos mantenidos con las diferentes Entidades:

**COORDINACIÓN CON ORGANISMOS Y SERVICIOS AFECTADOS . CONSTRUCCIÓN ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE VIATOR EN EL ENLACE DE LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO**

ORGANISMO/ EMPRESA	DOMICILIO						PERSONA DE CONTACTO			FECHAS		INFORMACIÓN RECIBIDA
	DIRECCIÓN	C.P.	MUNICIPIO	PROVINCIA	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	CONTACTO	CARGO	DEPARTAMENTO	ENVIO	RESPUESTA	
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	C/ CANÓNIGO MOLINA Nº 8	04071	ALMERÍA	ALMERÍA	950101676	DELEGADO.AL.CMAOT@JUNTADEANDALUCIA.ES	JEFE DE SERVICIO	JEFE DE SERVICIO	DELEGACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA	02/02/2018	SIN RESPUESTA	
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA	C/ HERMANOS Machado 4 6ª	04001	ALMERÍA	ALMERÍA	950011200		JEFE DE SERVICIO	JEFE DE SERVICIO	UNIDAD DE CARRETERAS DEL ESTADO EN ALMERÍA	02/02/2018	SIN RESPUESTA	
DIPUTACIÓN PROVINCIAL, DE ALMERÍA	C/ NAVARRO RODRIGO, 17	04001	ALMERÍA	ALMERÍA		PATRIMONIOYCONTRATACION@DIPALME.ES	SERVICIO TECNICO	JEFE DE SERVICIO	PATRIMONIO Y CONTRATACIÓN	01/03/2018	SIN RESPUESTA	
ENDESA	C/ RIBERA DE LLOIDA Nº 60	28042	MADRID	MADRID	900 850 840	SOLICITUDES.NNSS@ENDESA.ES	SERVICIO DE ATENCIÓN TÉCNICA	TECNICO	GESTIÓN DE CONEXIONES	31/01/2019	01/02/2019	DIRIGIRNOS A INKOLAN PARA CONSULTAS
AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN S/N	04003	ALMERÍA	ALMERÍA	950210000	GRODRIGUEZ@AYTOALMERIA.ES	GUSTAVO RODRÍGUEZ	TECNICO	DELEGACIÓN DE SERVICIOS MUNICIPALES Y PLAYAS	01/02/2019	21/03/2019	CONTACTOS, EMPRESAS SUMINISTRADORAS MUNICIPALES
AYUNTAMIENTO DE VIATOR	PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN Nº2	04240	VIATOR	ALMERÍA	950304302	MGUERRER@DIPALME.ES	DEPARTAMENTO TÉCNICO URBANISMO	TÉCNICO MUNICIPAL	URBANISMO	01/02/2019	SIN RESPUESTA	
AYUNTAMIENTO DE HUÉRCAL DE ALMERÍA	PLAZA DE LAS MASCARANAS Nº 1	04230	HUÉRCAL DE ALMERÍA	ALMERÍA	950300050	MGUERRER@DIPALME.ES	PILAR GUERRERO JEREZ	TÉCNICO MUNICIPAL	URBANISMO	31/01/2019	SIN RESPUESTA	
FCC AQUALIA	C/ GONZÁLEZ GARBÍN 32	04001	ALMERÍA	ALMERÍA	900814482	MCEBAG@FCC.ES	FRANCISCO J. VIZCAÍNO MAERTÍNEZ	RESPONSABLE OFICINA TÉCNICA	DEPARTAMENTO TÉCNICO	31/01/2019	14/03/2019	PLANOS Y DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO AFECTADAS
TELFÓNICA	CALLE HERMANOS PINZON, 29	04005	ALMERÍA	ALMERÍA	900605050		TÉCNICO DE SERVICIO	TÉCNICO DE SERVICIO	SOPORTE RED FIJA	05/02/2019	05/02/2019	DIRIGIRNOS A INKOLAN PARA CONSULTAS
ADIF	C/TITÁN, 4-6 10ª PLANTA	28045	MADRID	MADRID	917744165	JLLAMAS@ADIF.ES	JUAN JOSÉ LLAMAS MARTÍNEZ	SUBDIRECTOR DE PROYECTOS	DIRECCIÓN DE PROYECTOS	02/03/2018	12/03/2018	PLANOS Y DOCUMENTOS REPOSICIÓN FERROVIARIA Y CAMINO DE ENLACE

#### 1.4.20. Expropiaciones e indemnizaciones

De la consideración de los parámetros “Socioeconómicos” que gravitan sobre los diferentes terrenos y derechos afectados por el proyecto, juntamente con las características intrínsecas, agronómicas y urbanísticas de las fincas que se pretenden valorar, así como de la legislación específica de valoración en materia de expropiación forzosa, se estima la valoración del suelo recogida en el Anejo 34 Expropiaciones.

Los parámetros apuntados anteriormente se han de aplicar y armonizar de conformidad con el **Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana y el RD 1492/2011, de 24 de octubre**, así como lo contenido en la **Ley de Expropiación forzosa**.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las expropiaciones e indemnizaciones de **UN MILLÓN SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.657.071,55 Euros)**.

#### 1.4.21. Reposiciones de servicios

Los servicios que se han contemplado se han descompuesto de la siguiente manera:

##### *REPOSICIÓN DE FIRMES*

La mayoría de los caminos existentes se ven atravesados por el trazado de la nueva vía dando acceso a las parcelas existentes mediante caminos de nueva construcción con base de zahorra.

Tras la finalización de los trabajos se debe dejar el firme según su estado original, lo que obligará a reponer las capas tanto de suelo seleccionado como de zahorra artificial.

Los caminos a reponer son:

- Acceso A-1000 junto rotonda
- Camino acceso ADIF
- Camino acceso invernaderos

#### *AFECCIÓN A LÍNEAS AÉREAS*

La mayor parte de las instalaciones con líneas aéreas, como electricidad y telefonía no se ven afectadas por el trazado de la nueva vía, a excepción de los puntos en los que los postes de soporte de dichas líneas, se cruzan con el trazado de la vía, por lo que habrá que sustituir dichos postes de soporte y el respectivo cableado a renovar.

Las líneas a reponer son:

- Líneas eléctricas
  - Zona rotonda
  - Invernaderos
- Líneas telefónicas
  - Zona rotonda

#### *ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO*

El trazado de la nueva vía coincide en varios puntos con las instalaciones de saneamiento y abastecimiento.

En el cauce del río Andarax discurren conducciones de saneamiento y abastecimiento que se verán afectados por la cimentación y muros del nuevo puente sobre el río lo que harán sustituir y desplazar los colectores existentes y la red de abastecimiento en esta zona concreta.

En la zona en la que se sitúa la nueva rotonda se encuentran también redes de saneamiento y abastecimiento, que deberán ser repuestas.

Las zonas a reponer de abastecimiento se encuentran en:

- Esquina c/Sierra Morena con c/Sierra Cazorla
- Ronda hipodrómica
- Río Andarax
- Cruce ADIF1
- Cruce ADIF2
- Parcelas agrícolas

Las líneas de saneamiento que se afectan son:

- Río Andarax

- Zona cruce ADIF1
- Zona cruce ADIF2
- Esquina c/Sierra Morena con c/Sierra Cazorla
- Rotonda hipodrómica
- Invernadero

#### *AFECCIÓN A ALUMBRADO PÚBLICO*

El trazado del nuevo vial, sólo afecta al alumbrado público en dos puntos concretos, uno en el entronque de la calle Charche con la nueva vía y otro, la reposición del alumbrado en la nueva rotonda. Se repondrán las luminarias y el cableado en las zonas afectadas.

##### 1.4.22. Plan de Obra

En el alcance de este proyecto no se ha contemplado la realización del Plan de Obra, que se ejecutará más adelante conforme se posea el Informe Vinculante de la Consejería de Medio Ambiente. De todas maneras, para la realización de la obra **se ha estimado un plazo de 24 meses.**

##### 1.4.23. Estimación de precios

Los precios se han estimado siguiendo el Cuadro de precios de AOPJA actualizada a 2018.

La Base de Datos de Precios de la AOPJA se caracteriza por:

- Es una Base de Precios de Referencia, por lo que su utilidad es como guía para consulta o redacción de proyectos pero no debe considerarse como definitiva, teniendo en cuenta que para cada proyecto el precio de las unidades de obra que conforman el presupuesto, deben considerarse además de la distancia, accesibilidad, volúmenes, mantenimiento del servicio y cualquier otro factor que afecte a la ejecución o suministro de cada concepto, ajustadas en función de las características propias y particulares de cada proyecto.
- Es de libre acceso y distribución, a partir de la página web de AOPJA.

- Si bien para la elaboración de los precios paramétricos se ha utilizado el programa Menfis, se ofrece en formatos men, mez y de intercambio FIEBDC (Formato de Intercambio Estándar de Base de Datos) bc3, que permite la importación y uso de la misma por cualquier programa de presupuestos que se encuentre en el mercado. Aunque también se indica el link donde gratuitamente se puede descargar un visor Menfis Reader.
- Dada la gran cantidad de datos, precios elementales (Mano de obra, Maquinarias y Materiales) y las unidades de obra que existen, se ha optado por la parametrización de la misma, para tener un acceso más rápido a cada concepto. Por lo que la búsqueda y selección de éstos se efectúa mediante el accionamiento de botones que permiten llegar de manera rápida y biunívoca a los conceptos requeridos.
- Si bien la cantidad de datos es muy considerable en sí, además en el particular de los importes de la mano de obra que hay que multiplicar por cada una de las 8 (ocho) provincias, indicándose más abajo las Tablas Salariales del Convenio de cada provincia, más (+1) un valor promedio que se obtiene de las mismas, para considerarla como comparativa o para proyectos interprovinciales, esto se selecciona en la opción de “Ámbito” de cada programa.
- En el caso de Almería, que es el que nos ocupa, se ha tomado el Convenio Colectivo Provincial de Trabajo de Construcción y Obras Públicas (B.O.P. de Almería – Número 74 del miércoles 18 de abril de 2018)
- En cuanto a la organización de la misma, se ha seguido una codificación relacionada con la organización de Capítulos y Artículos del PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes), esta correlación con la estructura (Código – Capítulo – Artículo) no es estricta dado que la cantidad de información contenida en ambas fuentes es distinta.

##### 1.4.24. Presupuestos de inversión

Estos presupuestos se consideran suficientemente explicados en el Anejo 28.- Presupuesto de inversión.

### 1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Conviene indicar en primera instancia que la solución adoptada por el Anteproyecto redactado y autorizada por la AAU emitida se correspondía con la alternativa VI de dicho Anteproyecto.

Con el objetivo de que la geometría del trazado definido se encuentre adaptada, en todo lo posible, a las indicaciones y prescripciones de la normativa de trazado vigente actualmente, se ha decidido tomar como Norma de referencia la Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC de febrero de 2016.

Además, se seguirán las Recomendaciones para el Proyecto de Enlaces, las Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, la Orden Circular 32/2012 Guía de Nudos Viarios y la Norma sobre Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio (Diciembre de 1.997), todas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, en las disposiciones que no han sido derogadas por la Norma 3.1-IC de febrero de 2016, En este sentido, debe tenerse en cuenta que el proyecto se desarrolla partiendo de un enlace existente, que transita por un entorno urbano, con edificaciones y accesos a zonas residenciales e industriales que pueden obligar a restringir la aplicación de las condiciones de diseño fijadas en la Norma de trazado, tal como también se especifica en la misma.

En el proyecto se produce, así mismo, la coexistencia de itinerarios con alta movilidad dedicados al tráfico de largo recorrido (Almería-Motril/Murcia/Guadix-Granada) e itinerarios cuya función primaria es la accesibilidad bien a las zonas residenciales como a las industriales (como es el caso característico del polígono industrial La Juaida), unido a velocidades características menores de los vehículos (motivado entre otras por la alta intensidad de tráfico y características geométricas existentes), que justifica, de acuerdo con la Norma de trazado la modificación de los aspectos del trazado referidos a:

- Sección transversal de la carretera (ancho de los carriles y arcenes, aceras en travesías, etc.).
- Velocidad de proyecto.
- Tipología de accesos y distancias entre ellos.

En el presente proyecto se define, desarrolla y justifica el trazado realizado para el proyecto de trazado del acceso norte de Almería desde el enlace de Viator en la autovía del Mediterráneo (A-7).

Todos los terrenos afectados por el trazado se encuentran divididos entre los términos municipales de Viator, Huércal de Almería y Almería. En la Orden Inicial de Estudio se indica que las características geométricas serán similares a las de la actual A-1000 en el tramo de la duplicación de esta y que el tramo de nueva construcción se diseñará teniendo en cuenta el entorno urbano por el que se desarrolla.

Como base para el diseño del trazado de los elementos constituyentes del proyecto se ha empleado, en la medida de lo posible, la Instrucción de Carretera Norma 3.1.-IC Trazado (febrero 2016), aunque con las restricciones indicadas en el punto anterior debido al entorno y características propias de la actuación proyectada.

Además, en la Orden Inicial de Estudio se indica que las características geométricas serán similares a las de la actual A-1000 en el tramo de la duplicación de esta y que el tramo de nueva construcción se diseñará teniendo en cuenta el entorno urbano por el que se desarrolla.

Se establece una velocidad para el diseño del trazado de 80 km/h, aunque la misma se entiende que está referida a la de las calzadas del tronco y no puede considerarse como una velocidad de proyecto, al estar los troncos interrumpidos constantemente por sucesivas glorietas y no disponer de una mínima continuidad, Del mismo modo, se ha procurado realizar el diseño del resto de ramales que conforman el proyecto para una velocidad de trazado de 40 km/h.

Por tanto, las condiciones para la definición del trazado de los ejes que conforman el proyecto, llegan impuestas por las conexiones de entrada y salida a las plataformas existentes, por lo que dicha definición está condicionada en planta, alzado y peralte por las características geométricas de los viales a los que se llega o de los que parte.

#### ANÁLISIS DE LA ORDEN DE ESTUDIO

Parte de la problemática de la actuación y por tanto de los trabajos que se desarrollarán parten de la propia Orden de Iniciación del Estudio (OIE). La OIE fue emitida en enero de 2016 pero ha sido revisada por motivos presupuestarios en marzo de 2017. Aunque la misma no indica los cambios realizados y el abaratamiento o encarecimiento que han producido en el coste estimado de la actuación.

En cuanto a las características geométricas y estructurales, la OIE indica "...permitiendo un acceso directo en autovía a la ciudad de Almería". Aunque posteriormente no se explica

lo que se considera como acceso directo, literalmente de la frase anterior se deduce que la OIE está pensando en una autovía, que por definición de la misma implica accesos limitados, no existencia de cruces a nivel con otras infraestructuras de comunicación y calzadas separadas para cada sentido de circulación. Por tanto esto repercute en la necesidad de enlaces con las vías que se cruzan, destacando la A-7, A-1000 y AL-3117 al menos. De entre éstas, la A-7 involucra a la Dirección General de Carreteras del Estado como titular de la misma y, por tanto, necesitará un enlace en caso de proyectarse, de una coordinación importante con el titular. Asimismo, es de destacar la complejidad de un enlace en este punto con la A-7.

Por otro lado, se puede resaltar que entre el concepto de autovía y el de carretera convencional, ha nacido un nuevo tipo de carretera, según la nueva ley 37/2015, las carreteras multicarril, en las que aún disponiendo de calzadas separadas para cada sentido, los cruces pueden no ser a distinto nivel. Concepto que ha venido también a dar definición y tipología a muchas de las infraestructuras viarias que se presentan en los entornos urbanos y periurbanos de las ciudades.

En cuanto a lo especificado para el tráfico hay que destacar que el dato expuesto en la orden de estudio para la estación SC-119 es del año 2014. Ese mismo dato alcanza en 2016 el valor de 16.366 lo cual denota claramente un crecimiento del tráfico en la vía en los últimos años.

Por otro lado, esta medida de la estación SC-119 se produce a la altura del P.k. 2+000 de la A-1000, es decir antes de que se presente el cruce en glorieta con la carretera AL-3117, que comunica hacia el núcleo de Viator y Pechina al Norte y hacia la carretera AL-12 al sur. Este aspecto es importante pues en los aforos realizados para la orden de estudio, en un punto intermedio entre esta intersección y las conexiones hacia los polígonos industriales adyacentes a la A-1000 y una vez superadas tales conexiones, ya en un punto cercano a la primera glorieta del enlace con la A-7, muestran una disminución paulatina de la intensidad del tráfico hacia la A-7 y la A-92, pues estamos pasando de intensidades de aproximadamente 16.000 antes de la intersección con la AL-3117 a intensidades del orden de 10.000 antes de la primera glorieta del enlace con la A-7, la cual permite conectar con el Camino de la Rambla del mar y con la Calle Churre en el núcleo de Viator.



Glorieta en la intersección entre la A-1000 y AL-3117

Por tanto, se concluye de este análisis que la nueva infraestructura va a materializar igual que actualmente una radial de entrada hacia Almería, que irá aumentando su intensidad en función de las vías que le van conectando y, como consecuencia, será de vital importancia que estas conexiones (ya sean enlaces o intersecciones) funcionen adecuadamente para que se aproveche óptimamente la capacidad de la nueva infraestructura prevista.

Se ha previsto un viaducto para el río Andarax de 290m, el cual se antoja realmente corto para las exigencias actuales para las autoridades en materia de cauces, y conociendo las llanuras de inundación de los diferentes periodos de retorno en el río.

Por otro lado, se prevén las estructuras para el enlace de la nueva carretera con la A-1000 y la AL-3117, y también la siguiente estructura para el paso sobre el ferrocarril y la glorieta siguiente. Tales estructuras, en concreto la última, tendrán longitudes muy considerables puesto que se trata de estructuras sobre enlaces tipo glorieta inferior y además la segunda debe salvar el trazado del fcc y del camino adyacente al fcc.



Imagen del camino adyacente al ffcc

Destacar que no se habla en el apartado del paso inferior existente en la A-1000 para permeabilidad transversal en la zona de los polígonos industriales, avenida 11 de marzo, a la altura del P.k. 2+500, la cual tendrá que ser ampliada al duplicar en este tramo la carretera existente.



Paso inferior en Avda. 11 de marzo

Según la norma 3.1-IC vigente, podemos deducir que la anchura de la berma prevista en la OIE (0.50 m) incumple la normativa para autovía y sólo cumpliría para carreteras multicarril de 50 y 40 km/h. Además, la anchura prevista de la berma implicaría la necesidad de barreras de seguridad con deflexión dinámica inferior a 0,5 lo cual supondría un importante incremento del precio de las barreras, respecto a su precio normal.

El arcén exterior previsto de 1,5 m en la OIE también incumple la normativa vigente para cualquier tipo de autovía y solo cumpliría para carreteras multicarril de 70 km/h o menor. Aunque la OIE permite la modificación de los parámetros, se indica que sea solamente en caso de que supongan un sobrecoste económico o ambiental.

Por último, la OIE indica que se proyecte el nuevo puente sobre el río Andarax con características similares a la tipología con la existente. El esviaje previsto para el cruce con el río Andarax probablemente provocará que no se pueda cumplir con esta indicación, o al menos que se estudien soluciones diferentes para alojar la estructura sobre el cauce con el notable esviaje previsto.

#### *DATOS DE PARTIDA*

El nuevo acceso Norte a la ciudad de Almería desde el enlace de la autovía del Mediterráneo (A-7) en Viator hasta el viario urbano de Almería en las inmediaciones del complejo hospitalario Torrecárdenas (prolongación de la avenida del Mediterráneo) viene recogido en múltiples instrumentos de ordenación, de los que cabe destacar:

- Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Almería (noviembre de 2011).
- Plan General de Ordenación Urbana de Almería (revisión de noviembre de 2012).
- Plan de Mejora de la Accesibilidad, Seguridad vial y Conservación en la Red de Carreteras de Andalucía (M.A.S. C.E.R.C.A.).
- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte de Andalucía 2020 (PISTA 2020).
- Anteproyecto aprobado definitivamente el 23 de noviembre de 2011.
- Informe Vinculante de la Autorización Ambiental Unificada de 7 de junio de 2011.

Con excepción del Anteproyecto, en todos los demás documentos, el inicio es en la conexión con el enlace de la A-7 y el final en el viario urbano de Almería, con una longitud aproximada de unos 4 kilómetros. En cambio, en el Anteproyecto, el origen se desplaza al nudo de conexión de las carreteras A-1000 y AL-3117, manteniendo el mismo final, con una longitud de 2,951 km.

La Orden de Iniciación del Estudio de 30 de marzo de 2017, indica una longitud de unos 3,0 km, con origen en la glorieta del enlace de la A-7 y final en el viario urbano de Almería.

Estas discrepancias en el origen y longitud se deben a que el Anteproyecto cambió el origen entre la fase inicial de estudio de las alternativas y la alternativa finalmente seleccionada, debido a que el Ministerio de Fomento estaba estudiando la remodelación

del enlace de Viator e incluía en el mismo la remodelación del primer tramo de la A-1000 hasta la conexión con la AL-3117.

Como la remodelación del enlace por parte del Ministerio de Fomento no se ha llevado a cabo, la Orden de Iniciación del Estudio adelanta el origen hasta el inicialmente previsto, pero mantiene, se entiende que por error, la longitud total de unos 3 km.

En la actualidad, el tramo final hasta la conexión con la glorieta de la avenida del Mediterráneo, ha sido construido por el Ayuntamiento de Almería, en una longitud de unos 650 metros y terminando en una nueva glorieta. Por tanto, el origen, final y longitud total de los trabajos a desarrollar sería:

- Origen en la glorieta del enlace de Viator con la A-7.
- Final en la glorieta de reciente construcción al Este del complejo hospitalario y en las proximidades del centro comercial Torrecárdenas.
- La longitud total será aproximadamente de unos 3,350 km.

En las ordenaciones no queda claro cómo se resolverán los cruces con la trama viaria, si mediante intersecciones o enlaces. En el Anteproyecto indica estructuras en el cruce con las carreteras A-1000 y AL-3117 y en el final sobre el FFCC y la glorieta del vial urbano, por lo que parece que estos dos nudos serían mediante enlace. La OIE indica que se estudie la remodelación del enlace de la A-7 en coordinación con el Ministerio de Fomento, por lo que se puede interpretar que también aquí habría que disponer un enlace.

Por el contrario, el PGOU de Almería, en los planos de Ordenación representa todos los cruces a nivel.

La solución de los nudos mediante enlaces es compleja y cara, quedando fuera del alcance económico de la previsión de la Orden de Iniciación del Estudio. Por ello se considera mejor ir a cruces a nivel, que por otro lado parece una solución técnica mejor, pues actualmente, la A-7 hace ya de ronda urbana, quedando todo el viario interior a la misma con un carácter urbano, siendo las intersecciones a nivel deseables frente a los enlaces por la permeabilidad transversal para peatones, las conexiones con el resto de viales y la reducción del espacio. Y también en consonancia con la menor velocidad de las zonas urbanas. La sección transversal habrá que dimensionarla de acuerdo con el tráfico previsto, pero al tener cruces a nivel y menor velocidad de recorrido, es frecuente tener que aumentar el número de carriles, (son frecuentes viales urbanos de primer nivel de 3 o 4 carriles por sentido).

## ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Durante la redacción del proyecto de trazado se han ido desarrollando una serie de alternativas de trazado desde el inicio de los trabajos del contrato hasta alcanzar la opción que definitivamente se ha geometrizado a nivel de proyecto de trazado.

El punto de partida ha sido el trazado aprobado e informado públicamente a raíz del Anteproyecto redactado y desde este vamos a ir describiendo en orden cronológico como ha ido avanzado el detalle del trazado.

Partiendo de ese trazado y de la información desarrollada por la oferta de este equipo redactor se diseñó un primer encaje del trazado que daría inicio al desarrollo del proyecto y del cual se partió para el resto de estudios de alternativas que iremos desarrollando a continuación.

Ese primer trazado proponía una glorieta en la intersección con el viario del polígono industrial y acceso a Viator, al inicio de la duplicación, duplicación de la A-1000 hasta la intersección con la carretera de la diputación de Almería AL-3117, intersección en glorieta hipódromo con esta carretera, nuevo trazado para minimizar la afección a las viviendas existentes cercanas a esta intersección, cruce en diagonal con el río Andarax, nueva glorieta tras el paso sobre el ferrocarril y vial de conexión con la glorieta existente en la urbanización del Sector SUO MNO-05 unidades funcionales 2 y 3, infraestructura la cual estaba parcialmente construida.

Para evitar la afección que se produciría a la urbanización y parque infantil en la margen izquierda de la A-1000, tramo final cercano a la intersección con la AL-3117, la duplicación se plantearía por la margen derecha de la A-1000, del lado del polígono industrial, que generaba menores afecciones que por la otra margen.

Respecto al trazado aprobado por el anteproyecto, se introducían los primeros cambios para minimizar afecciones a las viviendas existentes en las inmediaciones de la intersección con la AL-3117 y para orientar el trazado hacia la infraestructura existente de la urbanización citada, tras el cruce sobre la línea de ferrocarril. El cruce con el río Andarax se mantenía con el mismo esviaje que se había aprobado en el anteproyecto. Véase plano de planta general de julio 2017 adjunto en el apéndice correspondiente (Apéndice 6 del Anejo 8 Trazado geométrico).

Las secciones tipo empleadas como punto de partida se basaban en las secciones del anteproyecto aprobado y lo indicado en la orden de estudio:

Tronco: 2 carriles de 3,5 m por calzada, arcenes interiores de 1 m, arcenes exteriores de 1,5 m, bermas de 1 m y mediana estricta de 2 m con barrera rígida. Para el tramo final en la zona de la urbanización, los arcenes exteriores y bermas se sustituirían por acerados de 3 m a cada lado.

Glorietas: 2 carriles de 4,3 m cada uno, arcenes interiores de 0,5 m, arcenes exteriores de 1 m y bermas exteriores de 1 m.

Glorieta final, en coordinación con lo previsto en el proyecto de la urbanización, se adoptaba una glorieta de grandes dimensiones con anillo de 3 carriles de 4 m cada uno, arcenes interiores de 0,5 m, arcenes exteriores de 1,5 m y bermas de 1 m. Véase plano de secciones tipo de noviembre 2017 adjunto en el apéndice 6.

La intersección actual entre la A-1000 y la AL-3117 consiste en una intersección en cruz y se resuelve actualmente con una glorieta circular. La glorieta actual tiene un anillo de dos carriles y entradas de un carril desde la A-1000 y desde la AL-3117. No dispone ningún carril segregado.

Esta intersección supone un punto de ruptura en la actuación puesto que hasta ella se duplica la A-1000 pero a partir de aquí se genera un nuevo trazado, lo que implica que la glorieta tiene que aglutinar al menos los cuatro brazos actuales y el nuevo trazado, obviando que actualmente también existe un acceso del camino Casablanca a la misma, para lo cual la glorieta actual es insuficiente y se presenta la necesidad de actuar sobre la misma.

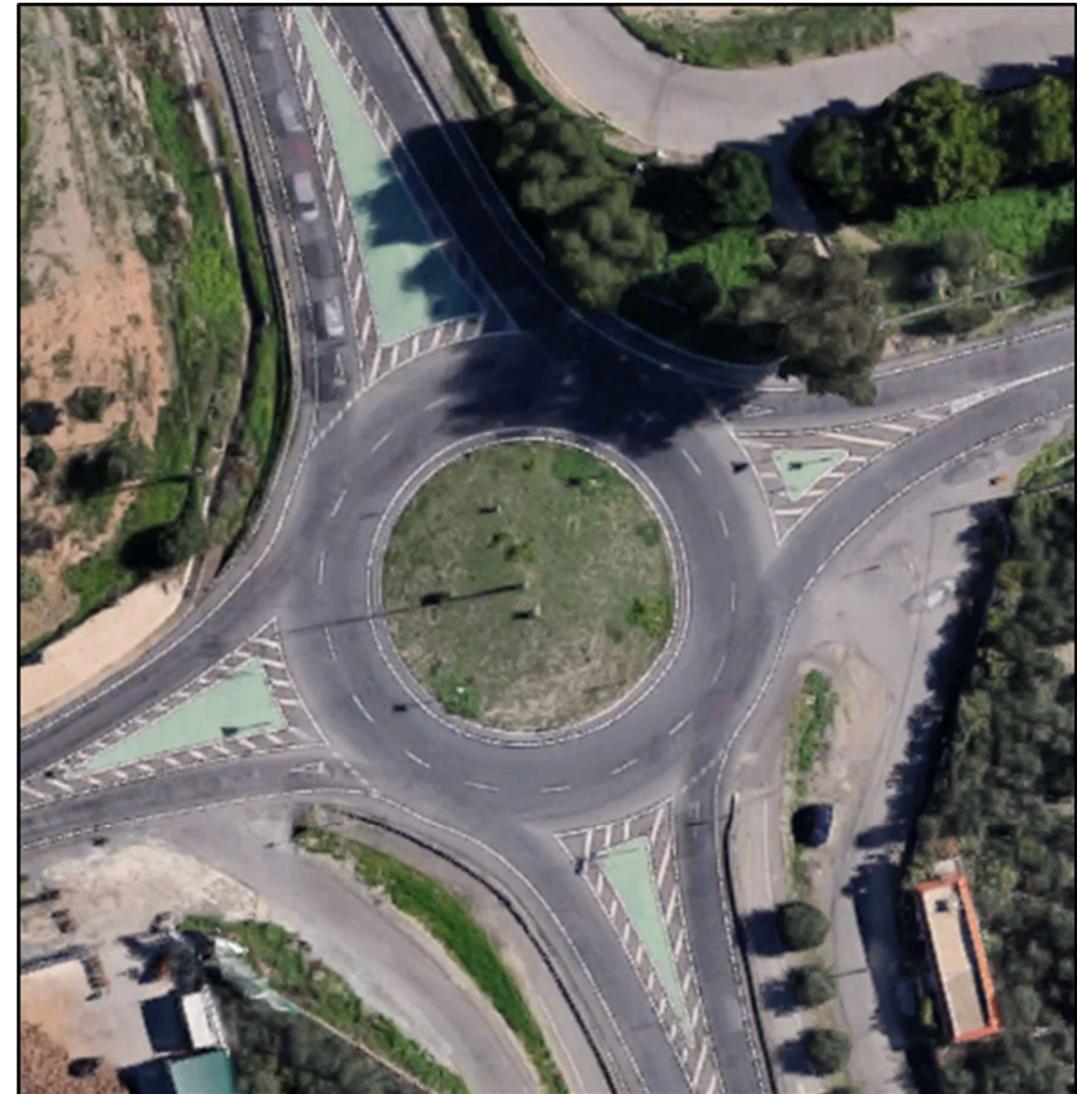


Imagen aérea de la glorieta entre la A-1000 y AL-3117.

Manteniendo la tipología de glorieta, como mejor opción para la solución de intersecciones en las que se presentan cuatro o más tramos, se plantearon en principio dos alternativas, glorieta circular ampliada respecto a la actual, con un diámetro muy superior para poder alojar los cinco brazos con espacio suficiente, o glorieta tipo hipódromo que dado su desarrollo permite una mejor adaptación cuando se presentan más de cuatro brazos, como es el caso, de ahí que se planteara esta como primera opción. Véanse planos de Planta general de julio 2017 opción hipódromo, secciones y Planta general opción circular de noviembre 2017 adjuntos en el apéndice 6 del Anejo 8 Trazado geométrico.

En cuanto a la intersección inicial de la A-1000 con el viario hacia el Polígono industrial y la entrada norte a Viator, también resuelta en la actualidad con una glorieta, con dos carriles en el anillo (pero cuyas dimensiones no permiten el paso alternativo de un vehículo

pesado y uno ligero), entradas de un carril sin ramales segregados y globalmente de menores dimensiones que la existente entre la AL-3117 y la A-1000.

Según la información de la Dirección del proyecto y del resultado de los primeros estudios llevados a cabo para el inicio de la redacción del proyecto, se podía deducir que gran parte de los colapsos que sufre la A-1000 en este tramo cercano a la A-7 se deben al funcionamiento de esta glorieta, con escasas dimensiones, entrada sur desde la A-1000 en rampa pronunciada del 5% que además cede el paso al flujo proveniente de la A-7 con destino hacia el polígono industrial por el vial hacia el este, entrada muy importante de tráfico desde el viario del polígono industrial y colas de la glorieta del enlace con la A-7 que afectan al funcionamiento de esta glorieta.

Además de que parte de estos problemas no se resolvían con una misma glorieta pero más grande, tampoco quedaba resuelto el tema de la salida del polígono industrial hacia el norte que acababa desembocando a la glorieta desde una intersección muy cercana a la misma y que principalmente se usaba para el giro a derecha e izquierda, como se detectaba de las rodadas.

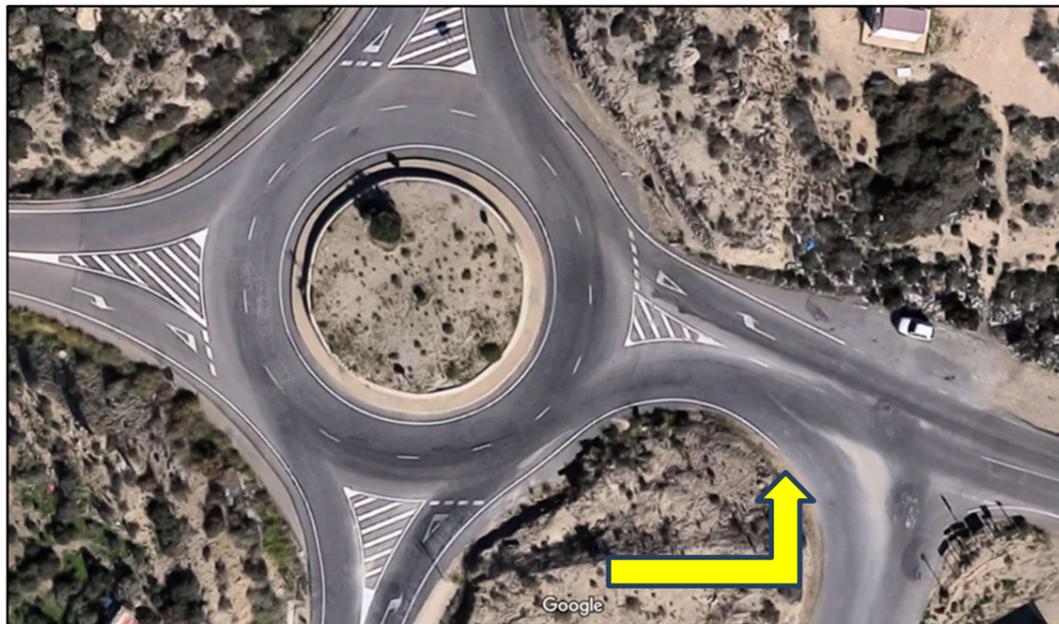


Imagen aérea de la glorieta al inicio de la A-1000 e intersección adyacente.

Con estos condicionantes, desde un primer momento se empezaron a estudiar alternativas para mejorar la situación de esta intersección al inicio del tramo y muy cercana a la glorieta del enlace con la A-7, la cual debía dar solución a los giros hacia el polígono industrial por

la importancia del mismo para el municipio de Viator. Se preveía un vial de 2+2 carriles entre la glorieta de la A-7 y esta primera glorieta en la A-1000.

Una primera opción planteada consistía en desplazar la glorieta hacia el sur, sobre la propia A-1000, a la altura de la calle de borde actual del polígono industrial, anulando la glorieta existente, modificando el vial de entrada a Viator y generando un acceso desde el viario del polígono industrial. Sin embargo, esta situación planteaba precisamente el diseño de la entrada desde el polígono industrial ya que el vial de borde de éste quedaba prácticamente tangente a la nueva glorieta. Véase plano de Planta general opción 1 de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente (apéndice 6 del Anejo 8).

Otra opción consistía en mantener la glorieta inicial ampliada pero evitando que a la misma acceda directamente el tráfico del polígono industrial, anulando la intersección existente ya mencionada anteriormente y forzando que el tráfico del polígono industrial entre y salga a través de los ramales existentes en la A-1000. Un inconveniente que presentaba esta opción era que el tráfico pesado proveniente de la A-7 con destino al polígono industrial, tendría que salirse por el ramal de la margen izquierda de la A-1000 pasando por la zona residencial que se desarrolla en ese lado. Véase plano de Planta general opción 2 de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

Observando que ninguna de las opciones planteadas para esta intersección inicial no acababa de resolver todos los problemas actuales en la misma, y tras la reunión de coordinación con el Ayuntamiento de Viator en la que se hizo hincapié en la importancia de dar solución a las conexiones del polígono industrial por la importancia que tiene este para el municipio y las expectativas de ampliación que se prevén a corto plazo del mismo, se profundizó en el estudio de alternativas para la misma, estudio del cual se obtuvieron 5 opciones más:

Opción A: Esta opción consistía en una glorieta ovalada de grandes dimensiones que permitiera el acceso directo del polígono industrial como un brazo más de la glorieta, de forma que esta se convertía en una glorieta de 5 brazos en lugar de los cuatro anteriores, pero se facilitaba un acceso directo al polígono desde la glorieta. Ligeramente la glorieta se desplazaba hacia el sur respecto a la actual para facilitar el espacio necesario al trazado de remodelación del enlace de la A-7 proyectado por el Ministerio de Fomento (Proyecto de Construcción de la Remodelación del Enlace entre la Autovía del Mediterráneo (E-15/A-7) y la Autovía A-92 en Viator (Almería), clave: 15-AL-3340). El principal inconveniente de esta alternativa era común al de las otras glorietas y es que se

siguen cruzando en la glorieta los dos flujos más importantes que acceden a la mismas, los de la A-1000 y los que van destino al polígono industrial o el vial de borde al norte de este. Véase plano de Opción A de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

Opción B: Es similar a la anterior pero desplazada hacia el sur para hacerla coincidir con la calle Sierra Morena del polígono industrial aproximadamente. El inconveniente del cruce de los flujos de tráfico más importantes se mantiene, pero al desplazarse del enlace con la A-7 se aumenta distancia de acumulación entre las dos glorietas. Aparece un nuevo brazo más en la glorieta y habría que ocupar parcialmente la parcela de borde del polígono industrial. Véase plano de Opción B de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

Opción B1: Esta solución supone un salto cualitativo respecto a todas las anteriores puesto que permite que uno de los movimientos se realice a distinto nivel, de forma que estaríamos pasando a resolver el nudo con un enlace. La opción parte de la glorieta de la opción B y genera un lazo segregado para el giro a izquierda desde la A-1000 hacia el polígono industrial, con un paso inferior bajo la A-1000 a través del cual se accede a una glorieta sobre el vial de borde de los polígonos (camino de la rambla del mar) que permitiría todos los movimientos en relación con estos. Las dos glorietas quedarían conectadas permitiendo así todos los movimientos posibles entre las dos vías. Véase plano de Opción B1 de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

Opción C: Esta opción propone un enlace tipo diamante con pesas con el paso inferior en la misma ubicación de la glorieta existente. Realmente se trata de un diamante modificado puesto que se presentan dos ramales en lazo para habilitar espacio hacia la conexión con la A-7 y la remodelación de ese enlace proyectada por el Ministerio de Fomento. También se ha de ocupar la parcela norte del polígono industrial. Aunque el encaje geométrico de las conexiones de los ramales al tronco de la A-1000 está muy condicionado por el espacio que queda entre la remodelación del enlace de la A-7 y este enlace propuesto, para el tráfico y las relaciones de la A-7 con el polígono industrial sería una opción muy ventajosa, al desarrollarse los movimientos a distinto nivel.

El hecho de disponer dos glorietas, una a cada lado de la A-1000, permite una funcionalidad y versatilidad muy importantes ya que se podrían conectar a estas glorietas diversos viales existentes en la zona, así como la continuidad del viario de la zona residencial de Viator en la margen izquierda de la A-1000.

De esta forma se proponía suprimir las conexiones de los dos ramales actuales más al norte, ya que tales movimientos se podrían dar a través del nuevo enlace propuesto y sus glorietas.

Véase plano de Opción C de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

Opción D: Se trata de una variación de la opción anterior, desplazando el paso transversal hacia el sur hasta la altura de la calle Sierra Morena, de forma que los ramales lazos se puedan convertir a ramales directos, aunque tendrían longitudes reducidas y pendientes elevadas en alzado. Véase plano de Opción D de noviembre 2017 adjunto en el apéndice correspondiente.

De este estudio de alternativas para el nudo con el vial del polígono industrial, resultó elegida la opción C, considerando que era la opción que más ventajas presentaba para el objetivo que se perseguía en este punto, de resolver los movimientos y conexiones entre la A-7 y el polígono industrial.

Por tanto, en enero de 2018 se había consensuado una planta general, que se geometrizó representó en planos para ir avanzando en el desarrollo del proyecto, en la que se incluía parcialmente la remodelación del enlace A-7 proyectado por el Ministerio de Fomento. Véase plano de Planta general opción hipódromo enero 2018 adjunto en el apéndice correspondiente.

Seguidamente y tras un análisis de los datos de tráfico que se disponían de la glorieta previa al enlace con la A-7, nudo que se iba a convertir a enlace diamante con pesas y dos lazos, se introdujeron algunas mejoras en el diseño del mismo, de forma que se favorecieran los movimientos más importantes que se presentaban en la glorieta, como era principalmente el giro a la izquierda hacia el polígono industrial del tráfico proveniente de la A-7, tanto de la A-7 levante como de la A-7 poniente.

La remodelación del enlace con la A-7 proyectada por el Ministerio de Fomento prevé un vial de 2+2 carriles entre la glorieta de la A-7 y la glorieta existente en la A-1000, eje denominado Conexión glorietas 1 y 2 actuales. Asimismo, sobre ese vial cruzaban superiormente dos estructuras con pilas al borde del mismo.

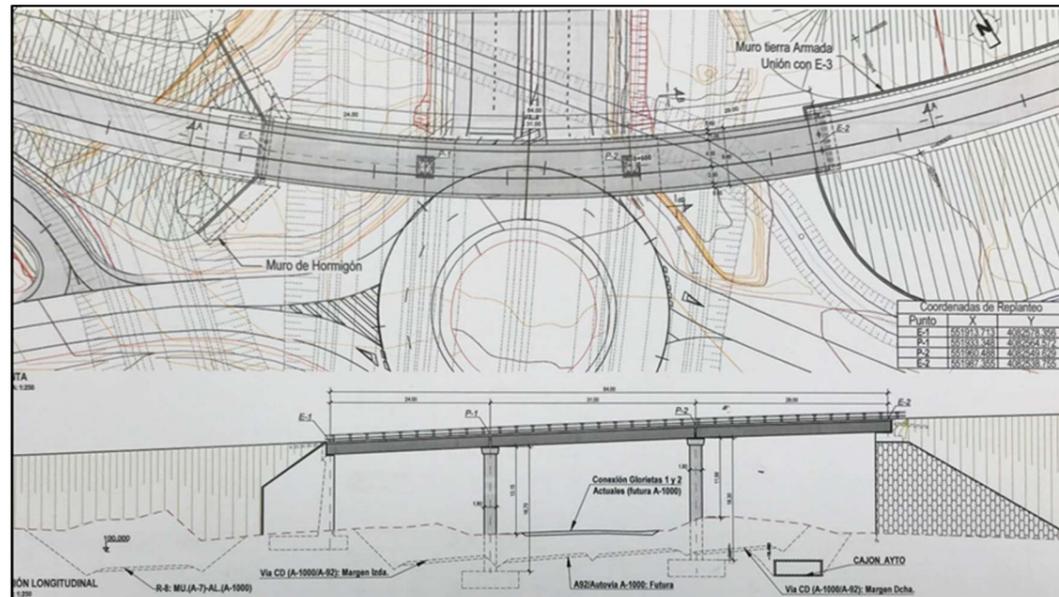


Imagen de los planos de la Estructura E-2 del proyecto de remodelación del enlace A-7.

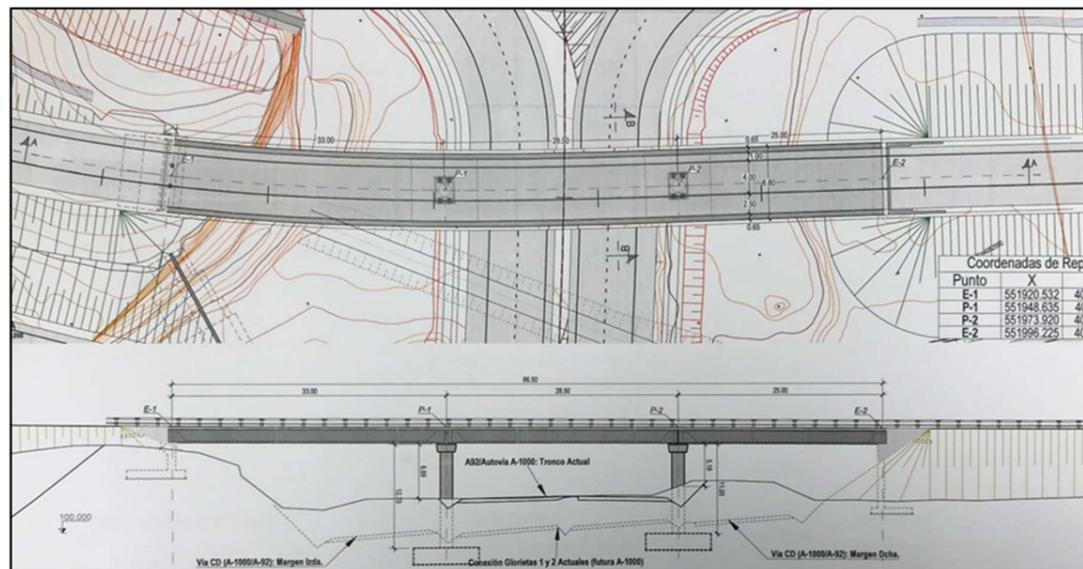


Imagen de los planos de la Estructura E-12 del proyecto de remodelación del enlace A-7.

Puesto que los vanos centrales previstos en las estructuras permitían una sección inferior con mayor número de carriles, se consideró ventajoso aumentar el número de carriles en ese tramo, sobre todo para el sentido decreciente de la A-1000, de forma que saliendo de la glorieta del enlace A-7 hubiese tres carriles, dos para el nuevo tronco de la A-1000 y uno que se perdería hacia el ramal del enlace con el Polígono industrial. Y para hacerle más funcional, ese carril derecho hacia el enlace se convertiría en un carril bífido de forma que desde el carril central del vial se tuviesen las opciones de seguir hacia la A-1000 sentido decreciente o girar hacia el enlace del polígono industrial. Este diseño favorecería un

aspecto muy importante y es que ese tercer carril derecho del vial podría venir de un segregado del ramal del enlace de la A-7 proveniente de Almería, con lo que se evitaría que todos los vehículos pesados provenientes de la A-7 Almería con destino al polígono industrial, se podrían salir por ese segregado de la glorieta del enlace de la A-7, mantenerse por el tercer carril del vial entre glorieta y salirse hacia el lazo por el carril derecho que a su vez materializa un nuevo segregado en la glorieta oeste del nuevo enlace previsto.

Otra mejora que se introdujo fue la de prolongar el carril de aceleración del ramal de salida hacia la glorieta de la intersección de la AL-3117 para acceso al Polígono Industrial La Juaida. De esta forma, los vehículos con origen en el polígono industrial y destino hacia la glorieta hipódromo prevista en la A-1000, dispondrían de carril propio hasta la entrada a la citada glorieta.

En la intersección entre la A-1000 y AL-3117 se estudió también la opción de convertir la intersección a nivel en un enlace, aunque los cálculos de la glorieta hipódromo estaban dando resultados aceptables en cuanto a capacidad y nivel de servicio, mejorando la situación actual. En mayo de 2018 se realizó un estudio comparativo entre la glorieta actual y la hipódromo prevista, en el que se concluía que en situación actual del tráfico, la glorieta hipódromo pasaría a nivel de servicio B frente al E actual.

Por otro lado, en relación a este aspecto hay que resaltar que la A-1000 ya proviene de una glorieta a nivel en el enlace de la A-7.

Para diseñar un enlace en esta intersección sería necesaria una estructura de paso para librar la glorieta existente o futura glorieta de enlace que podría quedar a un nivel inferior, dando continuidad al tronco de la nueva vía. La estructura implicaría también muros en vuelta, para minimizar el espacio ocupado y para permitir espacio para los ramales. Los ramales afectarían al viario de la urbanización, no solo al parque sino también al viario. Y al otro lado afectarían al viario del polígono industrial. Además, los dos ramales hacia la A-7 provocarían sendos tramos de trenzado con los ramales que van al polígono, de una longitud muy reducida.

Tales inconvenientes e incremento de coste que supondría el enlace en este punto, unido a la mejora de nivel de servicio que obtiene la glorieta hipódromo, hicieron descartar la opción de enlace frente a la de glorieta a nivel. En la actualidad, prácticamente todas las intersecciones que se presentan en las radiales de entrada a la ciudad de Almería desde la A-7, se solucionan a nivel, la inmensa mayoría de ellas con glorieta, ya sean circulares

o hipodrómicas, lo cual transmite también la idea de un cambio de carácter en la red viaria de la A-7 hacia la ciudad.

También se estudiaron otra sería de opciones de glorieta, tales como glorieta ovalada, dos glorietas adyacentes, pero se descartaron al no presentar ventajas representativas sobre la tipo hipódromo. Véase plano de Planta general opción hipódromo febrero 2018 adjunto en el apéndice correspondiente.

En relación con el tramo de nuevo trazado que cruza el cauce del río Andarax, desde enero de 2018 se iniciaron los cálculos hidrológicos e hidráulicos para obtener la longitud del viaducto necesario, manteniendo numerosos contactos y reuniones con el Servicio de Agua y Medio Ambiente de Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO de la Junta de Andalucía, competentes en la autorización del viaducto y las obras del mismo.

Desde el primer momento en el que se mantuvieron los contactos, este servicio indicó los perjuicios que para el funcionamiento hidráulico del cauce suponía el trazado tan esviado que se había previsto para el mismo, el cual provenía del Anteproyecto aprobado, insistiendo en que se debería modificar el trazado para buscar un cruce con el río lo más ortogonal posible, favoreciendo así el funcionamiento hidráulico del río.

En este sentido, se introdujeron en el tramo curvas y contracurvas, para minimizar el esviaje de cruce con el río, pasando de 152° a 131° grados, manteniendo una geometría en planta apta para velocidad de 100 km/h.

Véanse planos de Planta general opción hipódromo febrero y marzo 2018 adjuntos en el apéndice correspondiente.

Finalmente, el viaducto consensuado superaba los 700 m de longitud, frente a los 190 previstos en el Anteproyecto, adaptando la posición de los estribos a la llanura de inundación del río es esta zona.

Este trazado presentaba una serie de afecciones a las edificaciones existentes en el cuadrante sur de la intersección entre la AL-3117 y la A-1000. Siguiendo indicaciones de la Dirección del proyecto, se modificaría el trazado de acceso a la nueva glorieta hipódromo, con el objetivo de minimizar en lo posible la afección a tales edificaciones. Esto provocaría también la necesidad de modificar el trazado del tramo de la A-1000 hacia Huércal para permitir espacio a las dos conexiones del lado sur de la glorieta hipódromo.

Véanse planos de opción con dos glorietas y opción glorieta hipódromo modificada de junio 2018, y Planta general opción hipódromo octubre 2018 adjuntos en el apéndice 6 del Anejo 8.

Igualmente, en la planta desarrollada en octubre de 2018 con los cambios anteriores del trazado, se ajustó el tramo final del nuevo acceso norte a Almería, en coordinación con las obras de la urbanización, de forma que el trazado de acabaría conectando con la glorieta tras el paso sobre el ferrocarril, la cual quedaba construida por la urbanización, así con el tramo de vial urbano hasta la siguiente glorieta. Véase plano de Planta de conjunto opción hipódromo octubre 2018 adjunto en el apéndice correspondiente.

#### ACTUALIZACIÓN DEL TRAZADO PARA SEGUNDA ENTREGA DEL PROYECTO (julio de 2019)

Tras la entrega de la primera versión del Proyecto de Trazado, se han mantenido diversas reuniones entre la dirección del proyecto por parte del Servicio de Carreteras de la Delegación de Almería y el equipo consultor, a modo explicativo de lo que se había incluido en el Proyecto de Trazado y los criterios seguidos con el antiguo director del proyecto.

Por parte de la nueva dirección del proyecto se indicó que se unificaran las dos salidas previstas de la glorieta norte del primer enlace en una única. De esta forma, de la glorieta norte se diseña una salida de dos carriles que posteriormente se bifurca uno hacia el Polígono Industrial y otra hacia la A-1000 y el enlace con la A-7.

#### ACTUALIZACIÓN DEL ENLACE 1 (OCTUBRE DE 2020)

Tras el nuevo estudio de alternativas realizado, cuyos planos se incluyen en el apéndice 11, se ha realizado un nuevo trazado para el proyecto mediante el que se desplaza el paso transversal del enlace 1 del P.K. 0+100 del tronco tramo 1, al P-K 0+200, realizándose una remodelación completa del propio enlace.

Por ello, el nuevo trazado del proyecto es igual al anterior, a excepción del enlace 1 que se ha remodelado por completo, siendo esta nueva alternativa con la que se ha desarrollado y estudiado el nuevo trazado del proyecto.

Por tanto, definitivamente esta ha sido la alternativa que globalmente se ha desarrollado a nivel de proyecto de trazado, con los ajustes puntuales del mismo una vez se ha desarrollado tanto la planta como el alzado y las características de la sección, peraltes, anchos, etc.

### 1.6. CUMPLIMIENTO LEY 9/2017

Según la normativa vigente, el Proyecto cumple con 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.

### 1.7. OTROS DATOS DE INTERÉS

En presupuesto de inversión será el siguiente:

#### Proyecto de Construcción

##### Presupuesto de Ejecución Material

1.- Movimiento de tierras	4.792.852,87
2.- Drenaje	548.778,30
3.- Firmes y pavimentos	2.538.879,66
4.- Estructuras y muros	13.897.915,67
5.- Señalización, balizamiento y defensas	1.376.771,84
6.- Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras	350.000,00
7.- Obras complementarias Integración ambiental	1.303.020,00
8.- Integración ambiental	500.000,00
9.- Estudio de Gestión de residuos	265.149,88
10.- Reposición de servicios	128.925,74
11.- Varios	60.000,00
12.- Estudio de Seguridad y Salud	49.764,33

**Presupuesto de Ejecución Material 25.812.058,29**

13% de Gastos Generales 3.355.567,58

6% de Beneficio Industrial 1.548.723,50

**Presupuesto Base de Licitación 30.716.349,37**

I.V.A.: 21% 6.450.433,37

**Presupuesto Base de Licitación (IVA Incl.) 37.166.782,74**

**Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones 1.491.600,50**

**Programa (Plan) de Vigilancia Ambiental 0,00**

**Presupuesto para Conservación del Patrimonio Histórico (1% s/ P.E.M.) 258.120,58**

**Presupuesto para Control de Calidad (estimado) (exceso s/1% P.E.M.) 0,00**

**PRESUPUESTO DE INVERSIÓN: 38.916.503,82**

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

**TREINTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS DIECISEIS MIL QUINIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS. (38.916.503,82 €)**

## 1.8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

Los documentos que integran el actual proyecto de trazado son los siguientes:

### TOMO I

- MEMORIA
  - 1.1. Datos previos
  - 1.2. Objeto del proyecto de trazado
  - 1.3. Situación actual
  - 1.4. Descripción del proyecto
  - 1.5. Justificación de la solución adoptada
  - 1.6. Cumplimiento LEY 9/2017
  - 1.7. Otros datos de interés
  - 1.8. Documentos que integran el proyecto de trazado
  - 1.9. Resumen y conclusiones
- ANEJOS A LA MEMORIA
  - Anejo 8.- Trazado geométrico
  - Anejo 11.- Drenaje
  - Anejo 34.- Expropiaciones e indemnizaciones
- PLANOS

## 1.9. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Para la redacción del presente Proyecto de Trazado se han tenido en cuenta todos los condicionantes necesarios para la elaboración del presente proyecto con las garantías suficientes para ser materializado.

Con todo lo expuesto en la presente Memoria y el resto de los documentos que integran el Estudio, se consideran suficientemente definidas a nivel de Proyecto de Trazado, por lo que se somete a la aprobación de la Superioridad.

Almería, julio de 2024

Los Ingenieros Autores del Proyecto

  
Fdo: Rafael Fernández Cabanás

  
Fdo. Francisco Baena Ureña

**ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES**

**INDICE GENERAL**

1	ANTECEDENTES .....	2
1.1	INTRODUCCIÓN. ....	2
1.2	ANTECEDENTES CONSIDERADOS .....	2
1.3	ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....	2
1.4	ANTECEDENTES TÉCNICOS.....	3

**ANEJOS.-**

ANEJO Nº1.- ORDEN DE INICIACIÓN DEL ESTUDIO  
ANEJO Nº2.- INFORME VINCULANTE DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA

## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 INTRODUCCIÓN.

En este anejo se recogen los documentos que constituyen los antecedentes administrativos y técnicos para el **Proyecto de Trazado del Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)**.

### 1.2 ANTECEDENTES CONSIDERADOS

Dentro del conjunto de antecedentes se ha procedido a la descripción por niveles, cuyo contenido ha sido el siguiente:

- Administrativos. En este nivel se establece la secuencia cronológica de los aspectos administrativos previos, finalizados con la firma del contrato entre el Órgano de Gestión y el consultor. El documento principal es el Pliego de Prescripciones Particulares, en el que se describen los trabajos y se fijan las condiciones técnicas para la redacción del Proyecto.
- Técnicos. Este nivel hace referencia a la documentación administrativa reglada de contenido fundamentalmente técnico, y que se conoce genéricamente bajo el nombre de Estudios de Carreteras.

### 1.3 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En abril de 1986 se redacta el Proyecto constructivo de la “Variante de la AL-110 para acceso de la N-340 al campamento Álvarez de Sotomayor desde el p.k. 0,0 al 4,5” por parte de la Consejería de Política Territorial de la Junta de Andalucía. En dicho Proyecto se plantean las bases de lo que será la carretera A-1000.

En junio de 1989 se redacta el Proyecto Modificado nº 1 de la “Variante de la AL-110 para acceso de la N-340 al campamento Álvarez de Sotomayor desde el pk 0,0 al 4,5”, a cargo de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía. En dicho Proyecto Modificado se contempla el trazado definitivo de la actual A-1000.

El 12 de mayo de 2006 se inician los trabajos de redacción del Anteproyecto del Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo licitados por GIASA (Gestión de Infraestructuras de Andalucía, S.A.) y realizados por la empresa de ingeniería Urci consultores S.L. Estos trabajos se terminaron en marzo de 2009.

De dicho Anteproyecto se decide emplear la alternativa VI como la solución óptima a desarrollar en un futuro Proyecto constructivo.

En junio de 2009 se entrega la versión definitiva del Estudio de Impacto Ambiental para seguir el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

El 7 de junio 2011 se emite el informe vinculante de la AAU definitiva con el correspondiente condicionado al Anteproyecto.

Con fecha 23 de noviembre de 2011, se publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía la Resolución de 3 de noviembre de 2011, de la Dirección General de Carreteras, por la que se hace pública la aprobación del expediente de información pública y aprobación definitiva del anteproyecto “Acceso norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería)”.

En dicha Resolución se aprueba como opción seleccionada la “Alternativa VI” del Anteproyecto. Así mismo, se hace constar que en la redacción del proyecto se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Las contenidas en el Informe Vinculante de autorización ambiental unificada (AAU), de fecha 7 de junio de 2011, emitido por la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Almería.
- Se mantendrá contacto con la Demarcación de Carreteras del Estado para la coordinación del inicio del tramo.
- Se coordinará con la Agencia Andaluza del Agua el estudio hidrológico del paso sobre el río Andarax.
- Se mantendrá la adecuada coordinación con los municipios afectados para determinar las conexiones con los viales existentes, así como la reposición de los servicios afectados.

- Se repondrán todas las afecciones al viario y caminos existentes y se preverá el acceso mediante vías de servicio a las propiedades colindantes.
- Se estudiará facilitar la máxima permeabilidad posible para el tráfico peatonal y de vehículos entre ambas márgenes.

Por otra parte, con fecha 27 de junio de 2011 se publicó en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía Resolución de 7 de junio de 2011 por la que se da publicidad al Informe Vinculante de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto que se cita, en los términos municipales de Almería, Huércal de Almería y Viator (Almería).

La Consejería de Fomento y Vivienda aprobó el 30 de diciembre de 2016, el Decreto 191/2016, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía 2020 (PISTA 2020).

Dentro del plan PISTA 2020 se incluye la mejora de las relaciones viarias de los centros regionales completando el esquema viario principal a través de la creación de grandes corredores metropolitanos, que constituyan una alternativa a viarios existentes ya congestionados, sirvan para articular las coronas metropolitanas exteriores y canalicen grandes volúmenes de tráfico de paso, especialmente vehículos pesados.

Dentro de dichas actuaciones se incluye el Acceso Norte a Almería desde la Autovía del Mediterráneo, como actuación promovida por la Junta de Andalucía a través de la Consejería de Fomento y Vivienda. Se trata de una actuación de nuevo trazado (tipo a-1) según la Ley de Carreteras de Andalucía. La actuación tiene una longitud aproximada de 3,95 kilómetros, comenzando en el enlace de Viator de la Autovía del Mediterráneo (A-7) y finalizando en el viario urbano de la ciudad de Almería (prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

Por ello, el Director General de Infraestructuras firmó con fecha 30 de marzo de 2017 la Orden de Inicio para la redacción de este Proyecto de Construcción, que se incluye en el Anejo nº 1.

El 31 de octubre de 2017 se firma el Contrato de Servicios entre la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía y la UTE Finwe-Fhecor-Vsing Acceso Norte Almería

para la “Redacción del proyecto de construcción del Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)”

Con motivo de la caducidad de la anterior Autorización Ambiental Unificada, se emite en octubre de 2018 un proyecto ambiental ante el órgano competente para comenzar con la tramitación del procedimiento de la nueva Autorización Ambiental Unificada.

Además, se acuerda una prórroga del Contrato hasta la emisión del Informe Vinculante de la AAU más un plazo de 3 meses para la finalización del proyecto con inclusión de los requisitos ambientales derivados de dicho informe vinculante.

#### 1.4 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Dentro de este tipo de antecedentes conviene mencionar los siguientes:

- Planeamiento:
  - Normas subsidiarias de Viator, aprobadas definitivamente por la Comisión Permanente de Urbanismo el día 26 de septiembre de 2.002 y posterior aprobación el día 1 de junio de 2009 de la adaptación de las NN.SS del planeamiento a la LOUA.
  - Normas subsidiarias de Huércal de Almería, aprobadas definitivamente por la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio y Urbanismo el día 31 de marzo de 1.999 y posterior aprobación el 27 de diciembre de 2010 de la adaptación del planeamiento municipal a la LOUA.
  - Plan General de Ordenación Urbana de Almería, aprobado definitivamente por la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía el día 24 de junio de 1.998. El 30 de marzo de 2.007 el Ayuntamiento de Almería acuerda en Pleno Municipal la Aprobación Inicial del nuevo P.G.O.U., que en la fecha de redacción de este anteproyecto está concluido el trámite de información pública. Prevé la ejecución de un nuevo acceso

- desde el enlace con la A-92 de la variante de Almería (actual autovía A-7) hasta su conexión con la Avda. del Mediterráneo, cruzando el río Andarax.
- Revisión del Plan General de Ordenación Urbanística de Almería. Documento Provisional de 2012. Recoge la misma actuación que existía en el PGOU de 1998.
  - Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020), de 2016, en el que se propone la ejecución, dentro del horizonte temporal del Plan, del Acceso norte a Almería como una medida para completar el esquema viario principal mediante un distribuidor metropolitano que constituya una alternativa a viarios existentes ya congestionados.
  - Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Almería y la Lista Nacional de Lugares de Interés Comunitario (LIC) de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
  - Plan de organización del territorio de la urbanización urbana de Almería (POTA) de 2011. En su Artículo 23. Jerarquía funcional de la red viaria, este Plan divide a la red viaria según su funcionalidad en Red de conexión exterior y Red conexión interna de la aglomeración, incluyendo en el primer grupo, entre otros, al Nuevo acceso a la ciudad de Almería desde el enlace de la A-7 y la A-92 en Viator hasta Torrecárdenas que, además, aparece propuesto en su Artículo 25. Actuaciones sobre la red viaria y en su Artículo 26. Prioridades para la ejecución de la red viaria, en el que se tiene la consideración de Actuación a corto plazo.
- Anteproyecto de “Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería).
  - Informe Vinculante de Autorización Ambiental Unificada.

**ANEJO Nº 1: ORDEN DE INICIACIÓN DEL ESTUDIO**

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Dirección General de Infraestructuras

## ORDEN DE INICIACIÓN DEL ESTUDIO

Clave: 3 - AL - 1764 - 0.0 - 0.0 - PC

Tipo: EP  EI  AP  PC  PD  PR 

Denominación: "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)"

Propuesto por: Servicio de Proyección y Supervisión  
Servicio de Carreteras de Almería

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

Con fecha 12 de enero de 2016 se emitió Orden de Iniciación de Estudio para la redacción del proyecto de título: "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7)". Por motivos de índole presupuestaria no se ha podido tramitar y ha sido necesario realizar una actualización del contenido de la Orden de Estudio, motivo por el que se emite nuevamente esta orden de inicio de estudio.

Por ello, de conformidad con lo establecido en la Circular 4/95 de la Dirección General de Carreteras sobre Procedimientos de Iniciación de Estudios de Carreteras, teniendo en cuenta la propuesta de redacción del proyecto de construcción de "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo" efectuado por el Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Almería, propongo:

Que sea redactado el siguiente Estudio de Carreteras:

**TIPO:** Proyecto de Construcción.

**CLAVE:** 3-AL-1764-0.00.0-PC

**DENOMINACIÓN:** Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A-7).

**RED:** Red Complementaria (Red Autonómica de Carreteras de Andalucía)

**TRAMO:** Comienza en glorieta de la intersección de la carretera A-1000 con la Autovía del Mediterráneo y final en el viario urbano de la ciudad de Almería (Prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

**LONGITUD DE ACTUACIÓN:** La longitud aproximada de la actuación es de 3 kilómetros.

**TIPO DE ACTUACIÓN:** La actuación según la Ley de Carreteras de Andalucía es: Nuevo Trazado (Tipo a-1).

DE 3AL-1764-0.00.0-PC

Pág. 7

**1.- ANTECEDENTES**

La presente actuación está incluida la redacción del proyecto en el Plan de Mejora de la Accesibilidad, Seguridad vial y Conservación En la Red de Carreteras de Andalucía (M.A.S. C.E.R.C.A.), así como en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).

El diseño de esta actuación está definido en líneas generales en el Anteproyecto "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería)" de clave: 3AL-1421-0.00.0AP, aprobado definitivamente por resolución de la Consejera de Obras Públicas y Vivienda de 25 de octubre de 2011 [BOJA nº 230 de 23/11/2011] mediante Resolución de la Dirección General de Carreteras de 3 de noviembre de 2011. Dicho anteproyecto cuenta con informe vinculante de Autorización Ambiental Unificada favorable por resolución de 7 de junio de 2011 de la Delegación Provincial de Almería de la Consejería de Medio Ambiente [BOJA nº 124 de 27/06/2011].

**2.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y ESTRUCTURALES**

El objeto de esta orden de inicio de estudio es la redacción del Proyecto Construcción de un nuevo trazado que conecte la carretera A-92 desde su intersección con la A-7 Autovía del Mediterráneo, con la ciudad de Almería, permitiendo un acceso directo en autovía a la ciudad de Almería.

Los datos de tráfico aforados en la carretera que actualmente absorbe el tráfico que regularía esta nueva actuación, según el Plan General de Aforos de Andalucía del año 2014 son los siguientes:

- A-1000, P.K. 2+190: 15.427 veh/día, con un 3% de tráfico pesado [SC-119].

Se han establecido dos estaciones de aforos especiales para la realización de esta Propuesta de orden de inicio de estudio, que ha dado los siguientes resultados:

- A-1000, P.K. 2+450: 13.992 veh/día, con un 15% de tráfico pesado [E-2].
- A-1000, P.K. 3+000: 10.540 veh/día, con un 15% de tráfico pesado [E-3].

Estos datos quedan recogidos en el Anexo II de la Presente Orden de Iniciación de Estudio.

**2.1.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS**

El trazado de esta actuación tendrá como base el Anteproyecto aprobado definitivamente que contempla un trazado consistente en una alineación curva de radio 26.120,85 metros, hasta alcanzar una glorieta de acceso al vial del municipio de Almería, inmediatamente después de pasar sobre el ferrocarril Linares-Almería. Existe un cruce en estructura de 290 metros sobre el río Andarax con un esvío de 63,21°. Además son necesarias otras dos estructuras, una correspondiente al enlace con la A-1000 y ALP-207 en el inicio y otra al final para salvar el paso del ferrocarril y la glorieta de acceso a Almería.

**2.1.1.- Parámetros de Trazado**

Los Parámetros de trazado de esta actuación se adecuarán a las condiciones orográficas del terreno y al tráfico previsto. El diseño de esta actuación está definido en líneas generales en el Anteproyecto "Acceso Norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (Almería)" de clave: 3AL-1421-0.00.0AP, aprobado con fecha 25 de octubre de 2011.

**2.1.2.- Sección transversal Tipo**

La sección transversal dispondrá de dos calzadas separadas entre sí por una mediana de ancho variable y tratamiento ajardinado. Los parámetros básicos son:

• Número de calzadas	2
• Número de carriles x Ancho de carril	$n \times a = 2 \times 3,5 \text{ m}$
• Arcén interior	1 m
• Arcén exterior	1,5 m
• Berma exterior	0,5 m
• Plataforma sobre estructuras	14 m

Si fuese viable, se dispondrá de vía ciclista. Estos parámetros podrán ser modificados si la consecución de los mismos implicara un sobrecoste económico o ambiental importante de la solución propuesta.

**2.2.- CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL FIRME**

El diseño estructural del paquete de las capas de firme, así como las capas de asiento del mismo, se realizará teniendo en cuenta las cargas de tráfico determinadas en el Mapa de Tráfico del Plan General de Aforos de Andalucía y los aforos específicos que se planteen en la zona de estudio, con especial atención a la zona climática en la que se ubican las actuaciones y la INSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO DE FIRMES DE LA RED DE CARRETERAS DE ANDALUCÍA (C. 1/99), realizándose los cálculos estructurales preferentemente con el programa ICAFIR de la Dirección General de Carreteras.

**2.3.- OTRAS CARACTERÍSTICAS SINGULARES****2.3.1.- Intersecciones y enlaces**

Se estudiarán las conexiones con los viales existentes, siendo los asuntos más importantes:

- Estudiar la conexión con el enlace de Viator y la remodelación de este enlace de la Autovía del Mediterráneo (en coordinación con el Ministerio de Fomento).
- Resolver las conexiones con la carretera ALP-207 y con la carretera A-1000.
- Resolver la conexión final con la trama urbana de la ciudad de Almería (prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

**CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**  
Delegación Territorial en Almería

**2.3.2.- Estructuras**

Se diseñarán las estructuras que resulten necesarias para el desarrollo del proyecto, incluyendo las estructuras de contención de tierras que resulten puntualmente necesarias.

**2.3.3.- Obras de drenaje**

Se comprobará, según lo prescrito en la C. 6/95, el régimen hidráulico de funcionamiento de las obras de drenaje transversal existentes y previstas, con el fin de determinar su funcionamiento de acuerdo con el caudal de cálculo de la cuenca previsible (Instrucción 5.24.C del Ministerio de Fomento), y las prescripciones del Organismo de Cuenca competente.

Se analizará el nuevo puente a proyectar sobre el río Andarax, con estructura de características similares en su tipología con la existente.

**2.3.4.- Varios**

Estudiar las afecciones y conexiones con los polígonos Industriales y residenciales de Viator y Huércal de Almería ejecutados o planificados.

Coordinar la actuación con el sistema viario y de transportes de la Aglomeración Urbana del Bajo Andarax.

Tener en cuenta los condicionantes que el organismo titular de la vía férrea Linares-Almería pueda imponer respecto a la proximidad con el ferrocarril (zona de afección), cruces sobre la vía o la incidencia del Tren de Alta Velocidad (AVE) previsto para la línea Murcia-Almería.

Se tendrá en cuenta la necesidad de proyectar vías o caminos de servicio para dar continuidad a los caminos interceptados por la actuación, evitando los accesos al nuevo trazado.

Se considerarán los servicios afectados por la solución planteada, servicios urbanos existentes y proyectados (redes de abastecimiento, saneamiento, telefonía, electricidad y gas), así como las redes de riego y caminos agrícolas.

**3.- ALCANCE DEL PROYECTO**

El Proyecto de Construcción se redactará atendiendo a la normativa vigente, en concreto la NORMA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (C. 6/95) de la Dirección General de Infraestructuras y sus NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS DE CARRETERAS (C. 1/97), normativa de la Dirección General de Infraestructuras, y demás normativa vigente.

DIF 3/A-174404688

Página 6

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

**CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**  
Delegación Territorial en Almería

Se incluirán en el proyecto de construcción las medidas de **Restauración Paisajística**, que incluya, si procede, las unidades de obra correspondientes a la revegetación de los márgenes para la integración paisajística de las actuaciones.

El proyecto de construcción se elaborará sobre la **cartografía** digital realizada conforme a las normas de la Dirección General de Carreteras.

Se redactarán cuando proceda los **proyectos** (con todos los documentos preceptivos) necesarios para la **Modificación de los Servicios Afectados**.

Se confeccionará el **informe geotécnico** con base en la campaña de prospecciones de campo, cuyos ensayos se realizarán conforme a las normas de la Dirección General de Carreteras.

En cuanto al **trazado, estructuras, drenaje y elementos de señalización**, el proyecto se redactará siguiendo la normativa técnica vigente.

La **confección de los precios de las unidades de obra** se realizará teniendo en cuenta el **BANCO OFICIAL DE PRECIOS PARA LAS OBRAS DE CARRETERAS**, y normativa vigente.

Se mantendrán los contactos oportunos con los Ayuntamientos afectados, Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte, Delegación Territorial de Agricultura y Pesca, Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, todas ellas en Almería; Comunidades de regantes y Compañías suministradoras de agua, electricidad y telefonía y todos los organismos, propietarios y titulares de servicios públicos que puedan verse afectados por la carretera. También se mantendrá un contacto permanente con el Servicio de Carreteras de la Delegación Territorial de Almería.

**4.- PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA**

	<b>PRESUPUESTO (EUROS)</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>9.483.603,48</b>
Gastos Generales (13% s/PEN)	1.232.858,45
Beneficio Industrial (6% s/PEN)	569.016,21
<b>SUMA</b>	<b>11.285.488,14</b>
IVA (21% s/SUMA)	2.369.952,51
<b>BASE DE LICITACIÓN (IVA incluido)</b>	<b>13.655.440,65</b>

**5.- INSTRUCCIONES ESPECIALES**

**5.1.- PREVENCIÓN AMBIENTAL**

Por tratarse de una actuación que deriva de un Anteproyecto, se cumplirán las prescripciones de la Autorización Ambiental Unificada de dicho Anteproyecto. No obstante si fuese necesario, se redactará un Estudio de Impacto Ambiental para someter esta actuación al sistema de prevención ambiental establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y en la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

DIF 3/A-174404688

Página 7

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

El Proyecto de Construcción contendrá en el Anejo de "Estudio de Impacto Ambiental y Medidas Correctoras" un estudio ambiental, en el que se estudiará específicamente las prescripciones impuestas derivadas de la Tramitación Ambiental y el impacto paisajístico de las obras.

**5.2.- ELEMENTOS FUNCIONALES**

Se estudiará la viabilidad, el diseño y el presupuesto de construcción de zonas funcionales adecuadas al nivel de servicio de la vía, de acuerdo con la Ley de Carreteras de Andalucía, explicitando en el Anejo nº 20 "Expropiaciones e indemnizaciones" los bienes y derechos necesarios para su expropiación.

**5.3.- RED TOPOGRÁFICA DE LA R.C.A.**

Se diseñará la implantación de los Vértices de la Red Topográfica de la R.C.A. en el ámbito del proyecto y los hitos de deslinde de la zona de dominio público adyacente.

**5.4.- OTRAS INSTRUCCIONES**

Se incluirán en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Construcción las tolerancias de acabado explotadas en la C. 7/95 de la Dirección General de Carreteras.

La matriculación de la carretera se realizará según el Catálogo de la Red Autónoma de Carreteras de Andalucía.

**6.- SISTEMA DE REDACCIÓN**

Se ha previsto la contratación de los trabajos de CONSULTORÍA para la redacción del presente Proyecto de Construcción, debiéndose cumplir en la realización de los mismos las prescripciones de las normas técnicas establecidas en la Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras y normativa vigente.

En caso de imposibilidad de cumplimiento de alguna de las prescripciones contenidos en la presente Orden de Iniciación del Estudio, se procederá de acuerdo a las instrucciones establecidas en la norma sobre PROCEDIMIENTO DE INICIACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CARRETERAS (C. 4/95).

**7.- PRESUPUESTO DE LOS TRABAJOS DE CONSULTORÍA**

Teniendo en cuenta la propuesta realizada desde el Servicio de Carreteras de Almería, el presupuesto estimado (IVA incluido) total de los trabajos de consultoría es: **150.100.- Euros.**

Este presupuesto incluye los gastos de cartografía por importe de 8.000 euros y los gastos de estudio geotécnico por importe de 20.000 euros.

DIE 34L1764.0.0.0.0.0.0

Pág. 7

**JUNTA DE ANDALUCÍA**

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

**8.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

Los plazos estimados para la elaboración de la actuación son:

a) Elaboración del Proyecto de Construcción:	10 meses
b) Supervisión del Proyecto	1 mes
c) Redacción final del Proyecto:	1 mes

Total del plazo para la redacción: 12 meses

**9.- PROGRAMACIÓN DE LAS ACTUACIONES**

Se programará la tramitación de la presente actuación en el Programa Anual de Inversiones de Estudios y Proyectos de la Dirección General de Infraestructuras del año 2017.

**10.- ANEJOS**

Se adjuntan los siguientes anejos:

- I. Documentación Gráfica.
- II. Datos de Tráfico.
- III. Reportaje fotográfico.

Sevilla, 30 de marzo de 2017  
EL JEFE DEL SERVICIO DE PROYECCIÓN Y SUPERVISIÓN

*J. Fernández*

Fdo.: Juan Fernández Chamorro

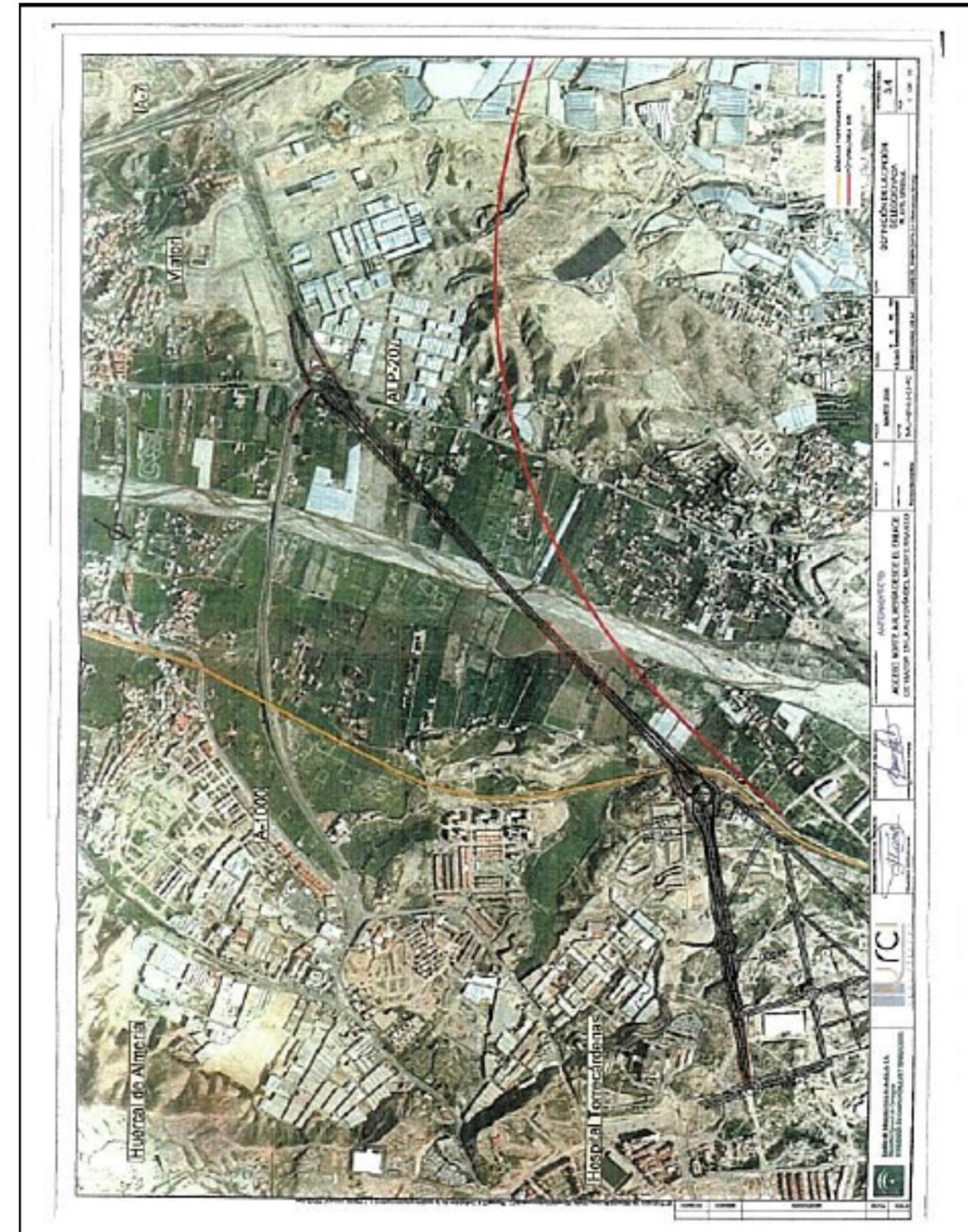
APROBADO  
EL DIRECTOR GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

*J. Huertas*  
Fdo.: Jesús Huertas García

DIE 34L1764.0.0.0.0.0.0

Pág. 8



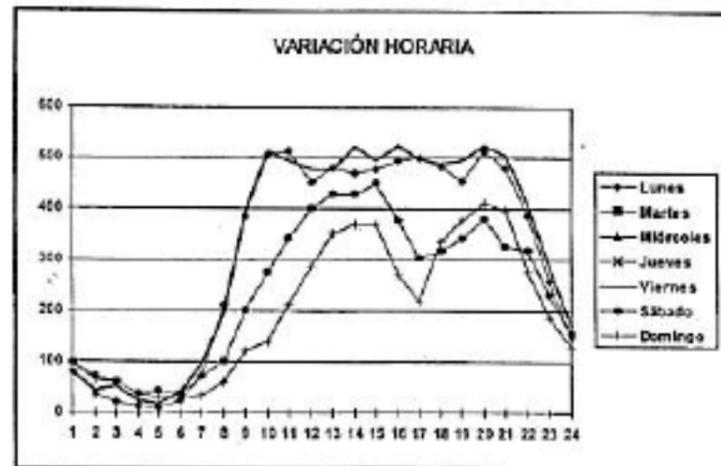




ESTACION: 2-2  
IDENTIFICACION: 3422222

OTRA: A-1000  
PK: 2+453

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
1	351	172			155	195	133
2	70	92			88	132	131
3	42	48			394	118	109
4	29	32			43	74	75
5	19	22			37	83	84
6	44	84			78	72	59
7	142	153			393	132	97
8	418	259			304	202	116
9	771	755			784	401	281
10	1.012	1.021			1.024	551	278
11	1.024				699	681	424
12	905			900	654	799	572
13	961			965	652	857	705
14	807			947	1.040	859	740
15	955			1.020	901	890	708
16	959			965	1.049	756	843
17	1.000			1.073	906	604	458
18	965			1.000	978	435	673
19	916			1.040	993	682	782
20	1.025			1.066	1.048	761	820
21	958			962	1.011	650	784
22	774			770	815	635	583
23	517			516	576	461	378
24	300			300	307	306	255
TOTAL	14.828	2.768		11.578	14.832	11.858	9.715



ESTACION: 2-3  
IDENTIFICACION: 3433333

OTRA: A-1000  
PK: 3+000

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
1	130	139			120	153	164
2	55	63			55	102	85
3	35	40			37	105	83
4	24	30			44	54	60
5	15	20			35	71	47
6	35	75			58	53	41
7	192	122			150	110	54
8	314	275			237	153	92
9	509	423			517	337	235
10	718	752			726	451	225
11	748				731	517	322
12	679				717	593	420
13	684			637	666	628	611
14	685			695	753	638	548
15	724			760	665	666	657
16	703			782	827	564	411
17	700			825	779	563	385
18	656			747	695	487	361
19	704			780	745	456	658
20	781			811	753	699	652
21	744			794	750	498	692
22	631			623	620	478	484
23	410			392	405	364	313
24	231			230	250	247	268
TOTAL	81.288	2.030		8.399	11.724	8.836	7.768





JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

III. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

DEPARTAMENTO DE FOTOGRAFÍA

PLANO Nº 1

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería



Foto 1. Conexión con el barrio urbano de Almería

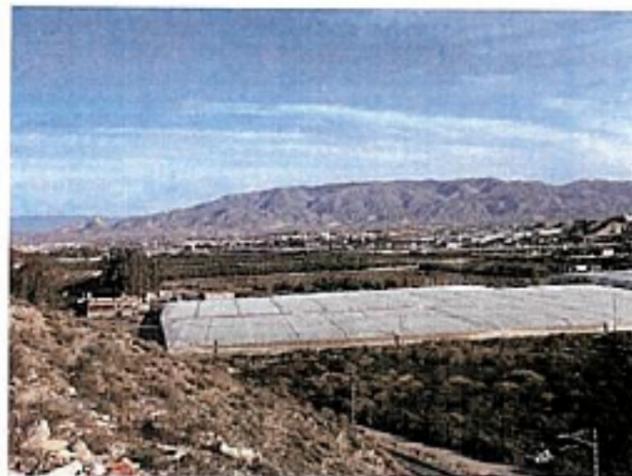


Foto 2. Paso sobre la vía del Ferrocarril,

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

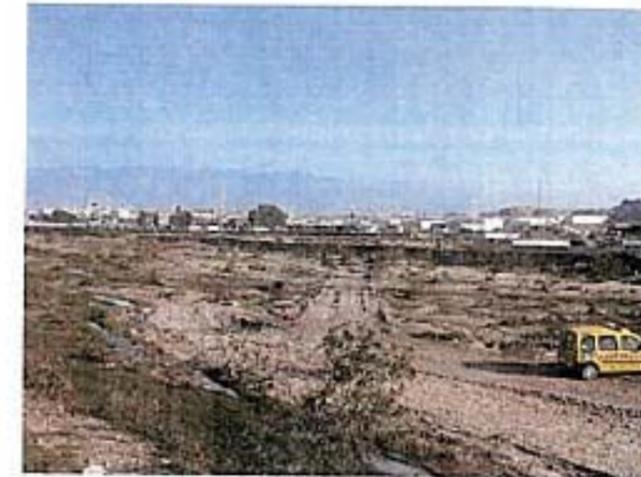


Foto 3. Cruce sobre el río Andarax



Foto 4. Conexión con la carretera A-1000

**ANEJO Nº 2: INFORME VINCULANTE DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA**



**QUINTO.-** Con fecha 28.10.09 se recibe de la Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes copia de la información pública del anteproyecto realizada por esa Delegación Provincial y alegaciones recibidas, aunque no son de carácter ambiental.

**SEXTO.-** El 17.11.09 se le reitera a la Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes que debe remitir la prospección arqueológica superficial y se le comunica que tal y como establece el artículo 31.3 de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, una vez completada la documentación, esta DPCMA realizará el trámite de Información Pública del Proyecto y Estudio de Impacto Ambiental

**SÉPTIMO.-** El 04.02.10 se le solicita informe vinculante a la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura en Almería sobre la posible afectación al Patrimonio Histórico de la actividad proyectada, según recoge el artículo 32.2 de la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucía.

**OCTAVO.-** Con fecha 26.02.10 se recibe, remitida por la Delegación Provincial de Obras Públicas y Transportes, una copia de la "Prospección arqueológica superficial" remitida a la Delegación Provincial de Cultura.

**NOVENO.-** El expediente fue sometido al trámite de información pública durante un mes mediante publicación de un anuncio en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 58, de 24 de marzo de 2010.

**DÉCIMO.-** Con fecha 18.03.10 y 23.02.11 se solicita a la Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Transportes la subsanación de deficiencias en relación a una obra de paso sobre el río Andarax, siendo estas deficiencias subsanadas de forma definitiva y completado el expediente el 27.04.11.

**UNDÉCIMO.-** Cumpliendo con lo establecido en el artículo 31.5 de la Ley 7/2007, con fecha de 27.05.11 se envía escrito al promotor comunicando el inicio del trámite de audiencia, disponiendo de un plazo de 15 días para presentar los documentos y justificaciones en relación con el expediente. Con fecha 03.05.11 el promotor desiste del trámite de audiencia.

A los anteriores hechos resaltan de aplicación los siguientes,

**FUNDAMENTOS DE DERECHO**

**PRIMERO.-** De conformidad con el artículo 7.1 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, la competencia para la instrucción y resolución del procedimiento de la Autorización Ambiental Unificada será la



Código Seguro de verificación: 3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverificacion/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverificacion/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 18/2007, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES ROMANA	FECHA	03/06/2011
ID. FIRMA	3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683	PÁGINA	2 / 23
 3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683			

correspondiente Delegación Provincial de la Consejería competente en materia de medio ambiente.

**SEGUNDO.-** La instalación de referencia está sometida al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada, según el artículo 32 de la Ley 7/2007, dado que corresponde con las actuaciones relacionadas en el epígrafe 1.1 del Anexo I del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, que modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007: 7.1.b) "Actuaciones de acondicionamiento o que modifiquen el trazado y sección de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales presintonizadas." En dicha autorización se integran todas las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería de Medio Ambiente, y que son necesarias con carácter previo al inicio de la actuación.

A la vista de los anteriores antecedentes de hecho y fundamentos de derecho y vistas la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y sus modificaciones, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía; el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas y sus modificaciones; Real Decreto 849/1995, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, y demás normativa de general y pertinente aplicación, y una vez finalizado el procedimiento de tramitación del expediente de referencia,

**RESUELVO**

**EMITIR** a los efectos previstos en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental **INFORME VINCULANTE DE AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA** a la DELEGACIÓN PROVINCIAL DE LA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA EN ALMERÍA para el proyecto de "ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (ALMERÍA), CLAVE: 03-AL-1421-0-0-0-0-PC", en los términos municipales de Almería, Huelva de Almería y Valor.

La realización de la actuación está condicionada a la presentación, para su informe por esta Delegación Provincial, del Proyecto de Ejecución Definitivo. Así como al cumplimiento de las condiciones establecidas en los anexos de este informe vinculante:

- Anexo I: Descripción de la Actuación.
- Anexo II: Condiciones Generales.
- Anexo III: Límites y condiciones técnicas.



Código Seguro de verificación: 3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverificacion/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverificacion/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 18/2007, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES ROMANA	FECHA	03/06/2011
ID. FIRMA	3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683	PÁGINA	3 / 23
 3106051A330ur/32a2a8p/3176AU7683			

Anexo IV: Plan de Vigilancia y Control.  
 Anexo V: Evaluación de la actuación

De acuerdo con lo establecido en el artículo 31.7 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, este Informe Vinculante se hará público y se notificará a:

- Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda en Almería.
- Excelentísimos Ayuntamientos de Almería, Huércal de Almería y Viator.

En caso de **DISCONFORMIDAD** con el presente **INFORME VINCULANTE**, tal y como recoge el artículo 27.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, podrá plantear **RESOLUCIÓN DE DISCREPANCIAS** ante el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

LA DELEGADA PROVINCIAL

Fdo. Sonia Rodríguez Torres



Código Seguro de Verificación: 310001A03007/220207/210001001. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicios/verifica/>  
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/05/2011
ID FIRMA	310001A03007/220207/210001001	PÁGINA	4 / 23

310001A03007/220207/210001001

**ANEXO I**  
**CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN**

**Expediente:** AAU/AL/020/09.

**Promotor:** Delegación Provincial de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda.

**Denominación:** "Anteproyecto de Acceso norte a Almería desde el enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo".

**Tipo de Actuación:** Dos tipos distintos.  
 - Duplicación de calzada (tipo b-3 según la Ley de carreteras de Andalucía).  
 - Nuevo trazado (tipo a-1 según la Ley de carreteras de Andalucía).

**Clave:** 03AL-1421-0-00-0PC.

**Trazado:** Comienza el tramo en la glorieta de la intersección de la carretera A-1000 con la Autovía del Mediterráneo y finaliza en el viario urbano de la ciudad de Almería (Prolongación de la Avenida del Mediterráneo).

**Longitud:** 4,5 Km.  
**Nº Carriles x Ancho de Carril:** 2 x 3,5 m  
**Calzada:** 7 m  
**Acción mínimo interior/externo:** 1 m / 1,50 m  
**Bermas exterior:** 0,50 m  
**Plataforma en estructuras:** 14 m

**Alternativas a considerar:** 6 alternativas. La opción elegida es la alternativa VI. Consiste en la duplicación de la A-100 hasta el enlace con la carretera ALP-207 (carretera de la Juzada), a partir de aquí busca directamente la red viaria de Almería cruzando el río Andarax de forma fuertemente desviada, manteniéndose al norte del trazado previsto para la Alta velocidad. Finalmente tras atravesar el ferrocarril conecta con el viario previsto en el Planamiento de Almería hasta una glorieta junto al Hospital de Torrecárdenas.

**Estructuras:** 4 estructuras.  
 Dos estructuras correspondientes a los enlaces con la A-3117 y con la A-1000 (continuación hacia Huércal de Almería).  
 Una estructura sobre el ferrocarril Almería-Linares.



Código Seguro de Verificación: 310001A03007/220207/210001001. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicios/verifica/>  
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/05/2011
ID FIRMA	310001A03007/220207/210001001	PÁGINA	6 / 23

310001A03007/220207/210001001

Una sobre el río Andarax.

Ubicación: Términos municipales de Almería, Huércal de Almería y Vitor.

Objetivo de la actuación: Conseguir una conexión directa desde el enlace de Vitor de la Autovía del Mediterráneo y el norte de la ciudad de Almería.

**Descripción de la actuación:**

- Trazado: esta dividido en tres tramos. El inicial y el final coinciden en todas las alternativas.
- Tramo inicial consiste en el desdoblamiento de la Ctra. A-1000, y tendrá en consideración las características geométricas de esta.
  - Tramo de nuevo trazado se diseñará teniendo en cuenta el entorno urbano por el que se desarrolla.
  - Tramo final, es común, tras atravesar el ferrocarril conecta con el viario previsto en el Planeamiento de Almería hasta una glorieta junto al hospital de Torrecárdenas. (La conexión final se realizará con la prolongación de la Avenida del Mediterráneo).



Código Seguro de Verificación: J126K5A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/contenido/verificacion/>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUE TORRES SONIA	FECHA	21/06/2011	
ID FIRMA	nono.cma.junta-andalucia.es	1276698A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8	PÁGINA	4 / 28

J126K5A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8

**ANEXO II  
CONDICIONES GENERALES**

**Vigencia.**

1. Este Informe Vinculante se otorga de acuerdo con la documentación presentada por el titular junto a la solicitud de autorización, así como a las informaciones adicionales recogidas durante el proceso de tramitación, siendo las características generales de la actividad las descritas en el Anexo I.
2. De acuerdo con el artículo 34.4 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, el Informe Vinculante de AAU caducará si no se hubiera comenzado la ejecución de la actuación en el plazo de cinco años. El cómputo de este plazo será desde la notificación a la entidad promotora del Informe Vinculante de AAU. La caducidad comenzará a surtir sus efectos automáticamente, sin necesidad de su declaración por el órgano ambiental. En tales casos el promotor o titular deberá solicitar un nuevo Informe Vinculante.
3. Cuando no existan cambios sustanciales en los elementos esenciales que sirvieron de base para otorgar el Informe Vinculante de AAU, la DPCMA podrá declarar la vigencia de dicho Informe Vinculante de AAU previa solicitud del titular con una antelación mínima de tres meses antes de que se cumpla el plazo de cinco años para la caducidad.

**Inicio de la Actividad y certificación técnica.**

4. El titular del Informe Vinculante de AAU notificará a la DPCMA el inicio efectivo de la actuación, no bastando a estos efectos las meras labores preliminares o preparatorias de la actuación.
5. Antes de la puesta en marcha de la actividad, el titular de este Informe Vinculante de AAU deberá presentar en la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente una **Certificación Acreditativa** del técnico director de la actuación de que ésta se ha llevado a cabo conforme al Proyecto Presentado, al Estudio de Impacto Ambiental y que las medidas contempladas en el Informe Vinculante de AAU que resultan de aplicación han sido realizadas.

**Otras autorizaciones.**

6. El otorgamiento de este Informe Vinculante de AAU no exime a su titular de la obligación de obtener los permisos, y licencias que sean exigibles de acuerdo a la legislación vigente.



Código Seguro de Verificación: J126K5A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/contenido/verificacion/>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUE TORRES SONIA	FECHA	21/06/2011	
ID FIRMA	nono.cma.junta-andalucia.es	1276698A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8	PÁGINA	7 / 28

J126K5A130uz/22n2a1pJ2L7G403n8

**Programa de vigilancia.**

7. El titular de la actividad deberá documentar y ejecutar un Plan de Vigilancia y Control Ambiental que como mínimo contemple los aspectos establecidos en el Anexo IV de esta Resolución.
8. El titular de la actividad deberá informar inmediatamente a la DPCMA, de la aparición de incidencias ambientales de entidad significativa que no hayan sido puestas de manifiesto en el procedimiento, junto con la propuesta de medidas a adoptar, y acatará la decisión de dicha autoridad sobre la naturaleza y el calendario de las medidas correctoras que deban adoptarse, que se pondrán en práctica a expensas del titular.

**Modificación de la Autorización.**

9. El titular del Informe Vinculante de AAU deberá comunicar a la DPCMA cualquier modificación que se pretenda llevar a cabo en el proyecto, indicando si se trata de una modificación sustancial o no según los criterios contemplados en el artículo 9.2 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto.
10. La DPCMA podrá modificar el Informe Vinculante de AAU de oficio o a instancias del titular de la actuación cuando existan modificaciones normativas o reglamentarias relevantes. O cuando por el progreso técnico y científico existan mejores técnicas disponibles o cuando se produzcan cambios sustanciales de las condiciones ambientales que justifiquen la fijación de nuevas condiciones al Informe Vinculante de AAU y siempre que económicamente sea viable.

**Obligación de informar en el caso de incidentes.**

11. El titular del Informe Vinculante informará inmediatamente a la DPCMA de cualquier incidente o accidente producido en la construcción y restauración paisajística que pueda afectar al medio ambiente o la salud de las personas. A requerimiento de la DPCMA, en el plazo que se le indique y sin perjuicio de la información que se le pueda exigir en días posteriores al inicio del incidente, deberá elaborar y entregar informe sobre la causa, actuaciones llevadas a cabo, daño ocasionado y seguimiento de la evolución de los medios afectados.
12. En el caso de incidente de vertido que pueda afectar a las aguas subterráneas o superficiales, también, se informará inmediatamente a la DPCMA.



Código Seguro de verificación: 3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ambiente/verificar">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ambiente/verificar</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/08/2011
ID FIRMA	none.pme.junta-andalucia.es	3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J	PÁGINA 8/23



3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J

**Inspecciones y auditorías.**

13. El titular del Informe Vinculante está obligado a prestar la asistencia y colaboración necesaria, al personal de la Consejería de Medio Ambiente que realice las actuaciones de vigilancia, inspección y control.
14. La Consejería de Medio Ambiente podrá, en cualquier momento y sin previo aviso, acceder a las obras, realizar las actuaciones de vigilancia, inspección y control que estime convenientes para comprobar el cumplimiento de las condiciones impuestas en el Informe Vinculante de Autorización Ambiental Unificada, cumpliéndose las normas de prevención de riesgos laborales internas y salvo causa de fuerza mayor, se garantizará, previa identificación de los inspectores o personal acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, el acceso a las instalaciones de forma inmediata.
15. El titular de la actuación en el transcurso de los seis meses desde el otorgamiento del Informe Vinculante de AAU, deberá informar por escrito a la DPCMA la existencia de requisitos de seguridad, formación o cualquier otro que considere necesario para la correcta ejecución de las labores de inspección de la actividad; en caso de no recibirse se entiende que no existe requisito alguno de admisión, siendo posible la entrada en cualquier momento y circunstancia. Si estos requisitos cambiasen a lo largo del desarrollo de la actuación, el titular deberá comunicarlo a la DPCMA.

**Información a suministrar.**

16. El titular del Informe Vinculante e AAU estará obligado a entregar la información relacionada en el Anexo IV "Plan de Vigilancia y Control Ambiental" en los plazos establecidos en el mismo.

**Responsabilidad Medioambiental.**

17. El titular está obligado a adaptar y ejecutar las medidas de prevención, de evitación y de reparación de daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos, de conformidad con la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
18. También está obligado a comunicar de forma inmediata a la autoridad competente la existencia de daños medioambientales o la amenaza inminente de dichos daños, que hayan ocasionado, o puedan ocasionar, estando obligados a colaborar en la definición de las medidas reparadoras y en la ejecución de las adoptadas por la autoridad competente.
19. Así mismo ante una amenaza inminente de daños ambientales el titular tiene el deber de adoptar sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo, las medidas preventivas apropiadas, así como de adoptar las



Código Seguro de verificación: 3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ambiente/verificar">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ambiente/verificar</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/08/2011
ID FIRMA	none.pme.junta-andalucia.es	3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J	PÁGINA 8/23



3J0xwR5Aa3Buz/32x7a7pJ2L78M3a8J

medidas apropiadas de evitación de nuevos daños, atendiendo a los criterios establecidos en el punto 1.3. del Anexo II de la Ley 26/2007. Dichas medidas se pondrán en conocimiento de la autoridad competente.



Código Seguro de verificación: j3rnak9Aa3Dur732aXaPpJL76A073a8j. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/avisos/verificar/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/avisos/verificar/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 18 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/09/2011
ID FIRMA	none.oma.junta-andalucia.es	PÁGINA	10 / 23
 j3rnak9Aa3Dur732aXaPpJL76A073a8j			

ANEXO III

LIMITES Y CONDICIONES TÉCNICAS

Se aplicarán las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Anteproyecto y en el Estudio de Impacto Ambiental, así como las medidas adicionales recogidas en este Anexo.

1.- Condiciones Generales.

- La realización de la actuación está condicionada a la presentación, para su informe por esta Delegación Provincial, del **Proyecto de Ejecución Definitivo**, que recogerá la ubicación de las zonas de préstamos, vertederos de tierras, zonas de almacenamiento de la tierra vegetal decapada, planta de aglomerado asfáltico, planta de tratamiento y clasificación del material, parque de maquinaria, planta de aglomerado asfáltico, planta de hormigón o de cualquier instalación auxiliar necesaria para la ejecución de la obra. Dicho Proyecto de ejecución debe recoger un Estudio Acústico realizado por Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA) y firmado por sus autores.
- El **Proyecto de Ejecución Definitivo**, recogerá las propuestas pertinentes sobre la solución más idónea a adoptar en la vía pecuaria VEREDA DE ALEJANDEL V.P. 04052003, para el mantenimiento de la continuidad de paso de esta.
- Junto con el Proyecto de Ejecución Definitivo, se redactará, para su posterior ejecución, un **Proyecto de Restauración Ambiental y Paisajística**, que deberá ser informado por esta Delegación Provincial, que contenga las medidas adecuadas preventivas y correctoras para paliar los impactos negativos sobre los hábitats, la vegetación, la fauna y el paisaje, y que contemple la revegetación con especies autóctonas representativas de la flora local. Habrán de adoptarse las medidas adecuadas para facilitar el guiado de los animales en las obras de drenaje transversal y la creación de pasos para la fauna. Estas medidas y el proyecto de restauración ambiental se adecuarán de la misma manera a las áreas de préstamos y vertederos.
- Para la pavimentación de la carretera, se promoverá la utilización de mezclas bituminosas que incorporen cauchos procedentes de residuos siempre que cumplan las especificaciones técnicas requeridas, en aplicación de lo establecido en la disposición adicional segunda del RD 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.



Código Seguro de verificación: j3rnak9Aa3Dur732aXaPpJL76A073a8j. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/avisos/verificar/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/avisos/verificar/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 58/2003, de 18 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/09/2011
ID FIRMA	none.oma.junta-andalucia.es	PÁGINA	11 / 23
 j3rnak9Aa3Dur732aXaPpJL76A073a8j			

**2.- Condiciones específicas.**

**A) En relación con la GEOMORFOLOGÍA:**

**A.1.)** En el Proyecto de Ejecución Definitivo se definirán las canteras, graveras y zonas de préstamos, vertederos de tierras, etc., así como el tipo y cantidad de materiales para su utilización en las obras, procurando su obtención en explotaciones ya existentes.

**A.2.)** Se definirá el destino de las tierras y piedras no contaminadas excedentes, que se destinarán preferentemente a su reutilización en la misma obra, en una obra distinta, o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno.

**B) En relación a los USOS DEL SUELO:**

**B.1.)** Se definirá y replanteará el área de expropiación y ocupación de terrenos en la fase de obra, para que el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se cifan al interior de la zona acotada, evitando la afección de terrenos fuera de la franja de expropiación.

**B.2.)** La ubicación del parque de maquinaria, planta de aglomerado asfáltico, o planta de tratamiento y clasificación de material, si estas fuesen necesarias, se llevará a cabo en zonas donde se produzca el menor impacto posible, evitando la localización en las proximidades a cursos de agua superficiales y donde exista riesgo de afección a la capa freática. En cualquier caso se informará a esta Delegación Provincial de Medio Ambiente sobre la necesidad de dichas instalaciones, a efectos de lo establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, sobre actividades que precisen de Prevención y Control Ambiental.

**B.3.)** Todas las zonas ocupadas por instalaciones o servicios propios de las obras (incluidos caminos provisionales de acceso a la obra), serán restaurados y revegetados con las especies propias de las formaciones naturales, o especies cultivadas propias del lugar, una vez finalizada la obra. Se redactará presupuesto de tratamiento que asegure el conocimiento previo por el contratista y el seguimiento y control administrativo de las tareas de restauración morfológica y vegetal.

**B.4.)** Cualquier instalación anexa a la obra (plantas de hormigón, zonas de acopio, etc.) estará sujeta a la obtención de los correspondientes permisos o procedimientos ambientales que las afectan ya que el anteproyecto que actualmente nos ocupa no contempla ninguna instalación de las citadas.



Código Seguro de Verificación: 3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/verifirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES BOMBA		FECHA	07/06/2011
ID. FIRMA	nono.ama.junta-andalucia.es	3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J	PÁGINA	12 / 23



3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J

**B.5.)** Con el fin de evitar la contaminación de los suelos, los cambios de aceite se realizarán en taller autorizado que realice un tratamiento adecuado.

**C) En relación a la HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA:**

**C.1.)** Se garantizará la no afección a cursos de agua superficial y subterránea por vertidos contaminantes que puedan realizarse tanto durante la fase de construcción, así como en funcionamiento, redactándose a nivel de proyecto las medidas de prevención y control prescriptivas al efecto. En la fase de explotación, se controlará el correcto mantenimiento de estas medidas para garantizar su buen funcionamiento, y evitar contaminación por posibles accidentes en el transporte de sustancias contaminantes.

**C.2.)** No se afectarán ni se ocuparán de forma permanente o temporal cualquier curso de agua superficial, cauces o márgenes de éstos, durante la construcción, por almacenamiento de maquinaria, planta de aglomerado, o cualquier otro tipo de materiales de obra o instalaciones, estando sujeto en todo caso a lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y normativa complementaria.

**C.3)** Durante la realización de las obras se tomarán las medidas necesarias para cumplir en todo lo dispuesto en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.

**C.4)** Se realizará comunicación previa, antes del inicio de los trabajos, a la Delegación Provincial de Medio Ambiente en relación a la afección a zonas de Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía para que las obras puedan ser inspeccionadas.

**D) En relación a la VEGETACIÓN y FAUNA:**

**D.1.)** La revegetación de taludes y demás zonas afectadas por el acondicionamiento de la carretera se realizará, previo rastillado y extendido de la tierra vegetal, con especies autóctonas, conforme a un Proyecto de Restauración Ambiental y Paisajística.

**D.2.)** Se evitará la afección a los pies de especies arbóreas (forestales o agrícolas) que aparecen en zonas afectadas por las obras, debiendo ser reservadas, para su posterior utilización en la restauración.

**D.3.)** En terraplenes susceptibles de afección por inundaciones, se procederá a revegetar con especies ripícolas (adelfas, tarajes, etc.) en las proximidades del cauce.



Código Seguro de Verificación: 3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/verifirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES BOMBA		FECHA	07/06/2011
ID. FIRMA	nono.ama.junta-andalucia.es	3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J	PÁGINA	12 / 23



3076485A36ur/32u28qj3L76A1368J

D.4.) La eliminación de la vegetación resultante del despeje y desbroce, se hará mediante astillado "in situ" de los restos y no mediante quema.

D.5.) Los desbroces, se realizarán fuera de la época de reproducción de la fauna silvestre, que comprende el periodo de enero a junio. Las posibles voladuras se harán también fuera de este periodo.

D.6.) Se garantizará la permeabilidad de la vía al paso de la fauna silvestre.

**E) En relación a la CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:**

E.1) Con objeto de minimizar la inmisión de partículas en suspensión procedentes del movimiento de maquinaria y trasiego de tierras, que pudieran afectar negativamente a la calidad del aire de los alrededores, se aplicarán riegos sistemáticos en todos los viales de la obra cuya frecuencia dependerá de la sequedad del substrato. Los camiones de transporte de material deberán ir provistos de lonas que cubran la carga para evitar la dispersión de la misma por el aire. Se limitarán o suspenderán las obras en condiciones atmosféricas desfavorables.

E.2) Se deberán adoptar las medidas preventivas y correctoras necesarias para que la nueva infraestructura viaria no transmita al medio ambiente exterior niveles de ruido superiores a los valores límite de inmisión establecidos en el artículo 23 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. De igual manera, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar que se superen los objetivos de calidad acústica previstos en el mismo.

E.3) No obstante, una vez ejecutada la obra y en el plazo de seis meses desde su puesta en servicio, el promotor realizará a través de una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA) las mediciones in situ necesarias para comprobar el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la normativa vigente.

En el caso de detectar niveles superiores a los indicados, el informe emitido por la ECCMA delimitará las medidas correctoras necesarias (pantallas acústicas, etc.) que deberán ser implementadas en el plazo máximo de un año.

E.4) La emisión sonora de la maquinaria que se utilice en las obras y la construcción deberá ajustarse a las prescripciones que establece el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y sus normas complementarias.



Código Seguro de Verificación: J12NKR3AA3BUE/226XAR2J2LY6AT348. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/inec/consultaservicioverifirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMA POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
ID FIRMA	www.cma.junta-andalucia.es	PÁGINA	14 / 23

J12NKR3AA3BUE/226XAR2J2LY6AT348

**F) En relación a los RESIDUOS:**

F.1) Los residuos generados durante las obras de construcción serán entregados a gestores de residuos autorizados. La entrega de los residuos habrá de constar en documento fehaciente otorgado por el gestor.

F.2) Se habilitarán los recipientes adecuados para la recogida de aceites u otros contaminantes que se estimen necesarios.

F.4) En caso de que se produzcan residuos peligrosos (aceites minerales usados, etc.), la empresa adjudicataria deberá comunicarlo a esta Delegación Provincial y en caso de que no lo estuviera inscribirse como pequeño productor de residuos peligrosos. Se establecerá un Plan de Gestión de Residuos Peligrosos, con los pertinentes registros documentales de los residuos producidos y de su retirada por gestor autorizado.

F.5) No se constituirán depósitos, temporales o definitivos, de residuos en la carretera o anejos a la misma.

**G) En relación al medio SOCIOECONÓMICO y CULTURAL:**

G.1) Según informe de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura y realizada la intervención arqueológica de prospección superficial no se localizan restos arqueológicos superficiales ni elementos etnológicos; el Patrimonio Histórico no se vea afectado con las obras del proyecto. En cualquier caso y, ante la aparición de hallazgos casuales resultará de aplicación lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía.

G.2) En relación a las vías pecuarias afectadas, se garantizará su continuidad, habilitando el paso, a distinto nivel, en condiciones de rapidez y comodidad para los ganados y máxima seguridad para los usuarios de la autovía.

G.3) Es necesario asegurar la conexión entre los núcleos de población y las zonas de cultivo situadas a ambos lados de la vía garantizando un cómodo y seguro acceso a los usuarios del lugar, teniendo en cuenta las necesidades de paso de la maquinaria agrícola. Se deberán reponer todas las infraestructuras y servicios afectados por la ejecución de las obras.

G.4) El Proyecto de Ejecución Definitivo, recogerá las propuestas pertinentes sobre las soluciones más idóneas a adoptar en la vía pecuaria VEREDA DE ALEJANDRÍ V.P. 04052003, para el mantenimiento de la continuidad de paso de esta.



Código Seguro de Verificación: J12NKR3AA3BUE/226XAR2J2LY6AT348. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/inec/consultaservicioverifirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMA POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
ID FIRMA	www.cma.junta-andalucia.es	PÁGINA	15 / 23

J12NKR3AA3BUE/226XAR2J2LY6AT348

**H) En relación al PAISAJE:**

**H.1)** Los taludes serán revegetados con la máxima celeridad posible, usando la capa de tierra vegetal previamente decapada y almacenada al inicio de las obras, enriquecida con un 3-4 % de materia orgánica.

**H.2)** Las labores de restauración se realizarán de forma que la actuación sea acorde con la naturaleza y zona en la que se encuentra y se integre en el entorno.

**H.3)** La obras de fábrica y muros de contención que se construyan irán recubiertos de piedra característica del lugar en armonía con las construcciones tradicionales de la zona.



Código Seguro de Verificación: J09W01Aa1D0e/720k8pJL5820aE5. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 13 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
ID FIRMA	h00a10m1jnta-entelucia.es	PÁGINA	16 / 23
J09W01Aa1D0e/720k8pJL5820aE5			

**ANEXO IV  
PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL**

1.- La actuación se ajustará al presente Informe Vinculante de Autorización Ambiental Unificada, así como al Anteproyecto y Estudio de Impacto Ambiental en lo que no contradiga a este informe ni a la normativa vigente.

El titular de la actuación deberá ejecutar el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental, que se complementará con la indicado en este Anexo.

2.- Para la correcta operatividad del Plan de Vigilancia Ambiental, se considera necesario durante las obras de la carretera, el nombramiento de un Asesor Ambiental con la adecuada preparación y experiencia medioambiental. El Asesor Ambiental será designado por el titular del proyecto, notificando dicha designación a esta Delegación Provincial, y dará su conformidad y firmará todos los informes que en este ámbito se generen. Toda la información que genere el Plan de Vigilancia Ambiental será trasladada a esta Delegación Provincial en los periodos de tiempo y con el contenido indicados en dicho documento. El Asesor Ambiental, además de las funciones encomendadas en la fase de obras, se responsabilizará de la correcta ejecución y seguimiento de todas las medidas Preventivas y Correctoras, Condicionadas o Actuaciones Ambientales contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y en este Informe Vinculante.

3.- Antes de la aprobación del Proyecto de Ejecución Definitivo se deberá remitir a esta Delegación Provincial, para su informe, los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución Definitivo, que recogerá la ubicación de las zonas de préstamos, vertederos de tierras, zonas de almacenamiento de la tierra vegetal decapada, planta de aglomerado asfáltico, planta de tratamiento y clasificación del material, parque de maquinaria, planta de aglomerado asfáltico, planta de hormigón o de cualquier instalación auxiliar necesaria para la ejecución de la obra. Dicho Proyecto de ejecución debe recoger un Estudio Acústico realizado por Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA) y firmado por sus autores. El citado proyecto recogerá las propuestas pertinentes sobre las soluciones más idóneas a adoptar en la vía pecuaria VEREDA DE ALEJANDRÍ V.P. 04052003, para el mantenimiento de la continuidad de paso de esta.

- Proyecto de Restauración Ambiental y Paisajística, que deberá ser informado por esta Delegación Provincial, que contenga las medidas adecuadas preventivas y correctoras para paliar los impactos negativos sobre los hábitats, la vegetación, la fauna y el paisaje, y que contemple la revegetación con especies autóctonas



Código Seguro de Verificación: J09W01Aa1D0e/720k8pJL5820aE5. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma/</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 13 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
ID FIRMA	h00a10m1jnta-entelucia.es	PÁGINA	17 / 23
J09W01Aa1D0e/720k8pJL5820aE5			

representativas de la flora local. Habrán de adoptarse las medidas adecuadas para facilitar el guiado de los animales en las obras de drenaje transversal y la creación de pasos para la fauna. Estas medidas y el proyecto de restauración ambiental se adecuarán de la misma manera a las áreas de préstamos y vertederos

- 4.- Durante la ejecución de las obras de construcción se realizará mensualmente un informe que recogerá, resumidamente, los resultados aportados por el Plan de Vigilancia Ambiental, valorando el nivel de implantación de las medidas preventivas y correctoras y su eficacia y, en caso de detectarse deficiencias, descripción de las nuevas medidas adoptadas. Los informes serán remitidos a esta Delegación Provincial, a través del Órgano Sustantivo, que acreditará su contenido y conclusiones.
- 5.- Antes de la emisión del Acta de Recepción de Obras, se remitirá a esta Delegación Provincial un informe sobre las actuaciones realmente ejecutadas, relativos a:
  - Prevención de la Contaminación Atmosférica (emisiones, ruidos y vibraciones).
  - Prevención y Gestión de Residuos
  - Protección del Sistema Hidrológico.
  - Protección de Ecosistemas, Vegetación y Fauna.
  - Defensa contra la Erosión, Recuperación Ambiental e Integración Paisajística.
  - Protección del Patrimonio Arqueológico y las Vías Pecuarias.
- 6.- En el plazo de seis meses desde la puesta en servicio de la carretera, el promotor realizará a través de una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA) las mediciones in situ necesarias para comprobar el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la normativa vigente.
- 7.- Al año de la finalización de las obras se realizarán los estudios precisos para la redacción de un "Informe sobre el Impacto en las poblaciones de vertebrados", así como para determinar la funcionalidad de las obras de drenaje como puntos de paso de la fauna, adoptándose las medidas correctoras que se consideren necesarias.
- 8.- Anualmente y durante dos años a partir de la emisión del Acta de Recepción de las obras, se remitirá a esta Delegación Provincial, a través del Órgano Sustantivo, que acreditará su contenido y conclusiones un informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas preventivas y correctoras ejecutadas para la recuperación ambiental e integración paisajística.



Código Seguro de verificación: J2m6R5Aa15ur/33eK6pJ2L5N03n5. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES BOMBA	FECHA	07/06/2011
ID_FIRMA	noia.oma.junta-andalucia.es	PÁGINA	18 / 22
 J2m6R5Aa15ur/33eK6pJ2L5N03n5			

**ANEXO V**

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Los principales elementos de la evaluación de impacto ambiental de la actuación practicada se resumen a continuación:

**1.- Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.**

La actuación propuesta consiste en la definición de una nueva carretera de acceso a Almería, desde el enlace de Viator, en la Autovía del Mediterráneo. El objetivo de esta carretera es conseguir una conexión directa entre la Autovía del Mediterráneo y la parte norte de Almería.

Se presentan seis alternativas al trazado, considerando finalmente la alternativa VI como la más adecuada. La opción elegida consiste en la duplicación de la A-100 hasta el enlace con la carretera ALP-207(carretera de la Jusida), a partir de aquí busca directamente la red viaria de Almería cruzando el río Andarax de forma fuertemente desviada, manteniéndose al norte del trazado previsto para la Alta velocidad. Finalmente tras atravesar el ferrocarril conecta con el viario previsto en el Plinamiento de Almería hasta una glorieta junto al Hospital de Torrecárdenas.

**Respecto a espacios naturales protegidos:**

- La actuación propuesta no se encuentra incluida dentro de ningún espacio natural según lo establecido en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección y su normativa de desarrollo.
- La actuación no se encuentra incluida en ningún Lugar de Importancia Comunitaria LIC, según la Decisión de la Comisión de 10 de enero de 2011 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una cuarta lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Por tanto las obras a que se refiere el proyecto no afectan a la Red Natura 2000.

**Respecto flora y fauna:**

- La actuación propuesta afecta a los siguientes hábitats de Interés Comunitario incluidos en el Anexo I del real Decreto 1193/1998 de modificación del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a



Código Seguro de verificación: J2m6R5Aa15ur/33eK6pJ2L5N03n5. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servicioverifirma</a> Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES BOMBA	FECHA	07/06/2011
ID_FIRMA	noia.oma.junta-andalucia.es	PÁGINA	18 / 22
 J2m6R5Aa15ur/33eK6pJ2L5N03n5			

garantizar la biodiversidad mediante la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres:

- o 1210: Vegetación anual pionera sobre desechos marinos acumulados (Cakileta).
  - o 1430: Matorrales halo-nitrófilos ibéricos (Pegano Salsolinet).
  - o 1510': Vegetación halófila mediterránea continental -estepas salinas- (Limonietalia): *Plantagin-Hordeetum muricomi*. Hábitat prioritario.
  - o 3250: Vegetación de gujarrales fluviátiles mediterráneos.
  - o 3270: Vegetación nitrófila anual colonizadora de sedimentos fluviátiles (*Chenopodium rubri*).
  - o 6220': Pastizales mediterráneos xerófilos anuales y vivaces: *Stipa spicatae-Sileneum ascendens*. Hábitat prioritario.
- Toda la zona de estudio se incluye en la serie de vegetación del Arto (*Mýrtus senegalensis* subsp. *europaea*), denominada *Mýrtus europaeo-Zizipheto arb S.*, que corresponde en la comunidad de mayor desarrollo a una arbustada espinosa xerófila dominada por el Arto, especie recogida en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de Flora y Fauna Silvestres de Andalucía como "Vulnerable". También afecta a la Geoserie edafohigrófila termomediterránea murciano-almeriense y murilense basófila, característica de ramblas y ríos con fuerte estiaje sobre materiales básicos con escasa concentración de sales.

Sin embargo tras la visita a la zona de actuación, se comprueba que las seis alternativas discurren por zonas muy antropizadas, en las que la vegetación natural descrita ha sido sustituida por cultivos bajo plástico y cultivos de regadío (plivos y naranjos principalmente), que alternan con áreas destinadas a la actividad industrial.

En áreas próximas a la vía de ferrocarril Almería-Guadix (Alternativas 1 y 5) quedan sin alterar algunos parches de vegetación natural, representada por un matorral xerófilo de bajo porte, en el que se encuentran las especies *Salsola oppositifolia*, *Lycium intricatum* y *Melanthesium almeriense*, entre otras. En estas áreas no se han encontrado valores naturales de flora y fauna destacables desde el punto de vista de la conservación.

El proyecto se enmarca en un paisaje intensamente modificado por la actividad antrópica, en el que se presenta un gran número de edificaciones de diversa naturaleza, así como gran variedad de infraestructuras como carreteras o vía férrea. El área incluye una zona de vega, aunque presenta una disminución creciente de sus valores intrínsecos y visuales, debido a la desaparición de los usos tradicionales que se practicaban en ella.



Código Seguro de Verificación: J01m03AA3Bur/32a5a9pJ3LY6A07a8J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/verificacion/>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 18 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SOMA	FECHA	07/09/2011
ID FIRMA	www.junta-andalucia.es	40m03AA3Bur/32a5a9pJ3LY6A07a8J	PÁGINA 20 / 23

J01m03AA3Bur/32a5a9pJ3LY6A07a8J

La alternativa 6 elegida, discurre en gran parte por terrenos agrícolas y terrenos antropizados y se considera como la más idónea a nivel ambiental para el acceso norte a la ciudad de Almería y es elegida como de menor impacto y también la de menor longitud de las seis opciones seleccionadas.

Respecto a las vías pecuarias:

En base a la documentación aportada y la obrante en esta DPCMA, como son las clasificaciones de las vías pecuarias de los términos municipales de Huércal de Almería, Viator y Almería aprobadas respectivamente por Orden Ministerial de 23 de julio de 1971 y publicada en el BOE el 23 de agosto de 1971, Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 6 de noviembre de 1995 y publicada en BOJA el 2 de diciembre de 1995 y Orden Ministerial de 8 de junio de 1965 y publicada en el BOJA el 2 de diciembre de 1995 y Orden Ministerial de 8 de junio de 1965 y publicada en el BOE el 16 de junio de 1965, las vías pecuarias afectadas son:

- Paso del Río Andarax, V.P. 04052001: con anchura legal coincidente con el cauce del río, sin deslindar.

- Vereda de Alejandro, V.P. 04052003: discurre por el término municipal de Huércal de Almería con una anchura legal de 20,89 m, sin deslindar.

La alternativa VI: La carretera se cruza con estas vías pecuarias según plano (se adjunta plano).

La Subsección 2ª, de la Sección 2ª, del capítulo IV, del título I del Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, aprobado por Decreto 155/96, de 21 de julio en su Art. 43 se establece que:

1 Si del proyecto de ejecución de una obra pública se derivase la imposibilidad del mantenimiento de una vía pecuaria en su naturaleza y configuración actuales, la Administración actuante deberá garantizar un trazado alternativo a la misma, con los requisitos exigidos en el Art. 32 de este Reglamento.

2 En los cruces de vías pecuarias con carreteras, líneas férreas u otras infraestructuras públicas o privadas, se facilitarán posibles pasos, al mismo o distinto nivel, que garanticen el tránsito en condiciones de rapidez y comodidad para el ganado y los usuarios de la vía pecuaria.



Código Seguro de Verificación: J01m03AA3Bur/32a5a9pJ3LY6A07a8J. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/verificacion/>  
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 18 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SOMA	FECHA	07/09/2011
ID FIRMA	www.junta-andalucia.es	40m03AA3Bur/32a5a9pJ3LY6A07a8J	PÁGINA 21 / 23

El Art. 44 b) del mencionado Reglamento, establece que el proyecto de obra habrá de contener las propuestas pertinentes sobre las modificaciones de trazado de las vías pecuarias afectadas.

Por todo esto, la Consejería de Obras Públicas y Vivienda como Administración Actuante, deberá presentar a esta DFCMA las propuestas pertinentes sobre las soluciones más idóneas a adoptar para el mantenimiento de la continuidad de paso de las vías pecuarias afectadas por el anteproyecto.

Respecto a los cauces:

- El proyecto de construcción, afecta al cauce del río Andarax; según informe de la Agencia Andaluza del Agua (Servicio de DPH y Calidad de las Aguas) una vez tenidas en cuenta las recomendaciones de la Agencia Andaluza del Agua en cuanto a la realización del estudio Hidráulico y estudio de tipologías del Viaducto sobre dicho cauce informan favorablemente a su construcción.

Respecto al Patrimonio Histórico:

- Según informe de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura y realizada la intervención arqueológica de prospección superficial no se localizan restos arqueológicos superficiales ni elementos etnológicos; el Patrimonio Histórico no se veía afectado con las obras del proyecto. En cualquier caso y, ante la aparición de hallazgos casuales resultará de aplicación lo dispuesto en el artículo 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía.

**2.- Resumen del proceso de evaluación.**

El expediente ha estado sometido a información pública por un periodo de 30 días hábiles, mediante la publicación de anuncio en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 58, de 24 de marzo de 2010. Se han presentado alegaciones, aunque no son de carácter ambiental.

**3.- Integración de la evaluación.**

En el estudio de Impacto Ambiental se realiza un Inventario Ambiental que incluye los elementos esenciales del medio físico, biótico y socioeconómico y la valoración de los impactos. Contemplando una serie de medidas preventivas y correctoras para prevenir y minimizar los impactos.



Código Seguro de Verificación: 3026485A234e732a2e8pJ2L7DA234e8			
Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/averifirma/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/averifirma/</a>			
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
EL FIRMA	www.cma.junta-andalucia.es	PÁGINA	22 / 23
			
3026485A234e732a2e8pJ2L7DA234e8			

**4.- Condiciones del proyecto.**

La realización de la actuación estará condicionada a lo establecido en el Anexo III y en el Anexo IV.

**5.- CONCLUSIÓN.**

En consecuencia, esta Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente determina declarar a los sólo efectos ambientales VIABLE la ejecución del anteproyecto, siempre y cuando se cumplan las especificaciones indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental y los condicionados establecidos en el punto 4 de esta evaluación.



Código Seguro de Verificación: 3026485A234e732a2e8pJ2L7DA234e8			
Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <a href="http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/averifirma/">http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/averifirma/</a>			
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	RODRIGUEZ TORRES SONIA	FECHA	07/06/2011
EL FIRMA	www.cma.junta-andalucia.es	PÁGINA	22 / 23
			
3026485A234e732a2e8pJ2L7DA234e8			

**ANEJO Nº 2 - CARTOGRAFÍA**

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	1	4. APOYO FOTOGRAMÉTRICO .....	25
2. RED DE VÉRTICES TOPOGRÁFICOS Y RED DE BASES DE REPLANTEO.....	1	4.1 MATERIALIZACIÓN Y OBSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO .....	25
2.1 ESTUDIO DE LA GEODESIA LOCAL.....	1	4.2 RELACIÓN DE COORDENADAS .....	26
2.1.1 Mapa de situación.....	2	5. RESTITUCIÓN.....	26
2.1.2 Reseñas oficiales de ESTACIONES EGRNSS.....	2	5.1 SOFTWARE EMPLEADO .....	26
2.1.3 Plano de comparación alimétrico.....	3	5.2 ORIENTACIÓN EXTERNA DE FOTOGRAMAS.....	26
2.2 RED DE VÉRTICES TOPOGRÁFICOS.....	3	5.3 ORIENTACIÓN INTERNA Y CALIBRACIÓN DE CÁMARA .....	27
2.2.1 Metodología de observación.....	3	5.4 CLASIFICACIÓN DE DATOS.....	29
2.2.1.1 Aparatos utilizados.....	4	5.5 OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CATOGRÁFICOS .....	29
2.2.1.2 Tiempos de observación .....	6	5.5.1 Malla tridimensional y texturas.....	29
2.2.1.3 Configuración de las observaciones .....	6	5.5.2 Modelo Digital de Elevaciones.....	30
2.2.1.4 Libreta de campo.....	7	5.5.3 Ortofotografía.....	31
2.2.2 Gráfico de observación de la red.....	9	5.5.4 Planos cartográficos .....	32
2.2.3 Datos de campo .....	10	6. PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS .....	32
2.2.4 Cálculo de baselíneas .....	12		
2.2.5 Ajuste de red por mínimos cuadrados .....	14	APENDICE 1 CARTOGRAFÍA RESULTANTE	
2.2.6 Relación final de coordenadas.....	17	• CARTOGRAFÍA VECTORIAL	
2.2.7 Reseñas de los vértices topográficos .....	17	• ORTOFOTO	
3. VUELO FOTOGRAMÉTRICO .....	19		
3.1 LOCALIZACIÓN .....	20		
3.2 EQUIPO UTILIZADO Y SOFTWARE .....	20		
3.3 PLAN DE VUELO.....	20		
3.3.1 Parámetros geométricos del vuelo .....	20		
3.3.1.1 Recubrimientos longitudinal y transversal .....	20		
3.3.1.2 GSD.....	21		
3.3.2 Diseño del plan de vuelo .....	22		
3.3.3 Gráficos de pasadas.....	22		
3.3.3.1 VUELO 1.....	23		
3.3.3.2 VUELO 2.....	23		
3.3.3.3 VUELO 3.....	24		

## 1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del trabajo al que hace referencia el presente documento es el desarrollo de los trabajos topográficos necesarios para la obtención de la cartografía que informará el “Proyecto Acceso Norte a Almería desde el Enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A7)”.

Como resultado final se obtendrá cartografía de la zona de actuación y se implantará una red de bases de replanteo necesarias para la posterior ejecución del proyecto.

## 2. RED DE VÉRTICES TOPOGRÁFICOS Y RED DE BASES DE REPLANTEO

### 2.1 ESTUDIO DE LA GEODESIA LOCAL

Tras un exhaustivo estudio de la zona de trabajo buscando bases enmarcadas en el sistema de referencia ETRS89 para la referenciación geodésica de nuestro proyecto, se halla una estación GPS permanente englobada en la Red ERGNSS del Instituto Geográfico Nacional (IGN) cercana a la zona de estudio, que a su vez pertenece a la Red RAP (Red Andaluza de Posicionamiento).

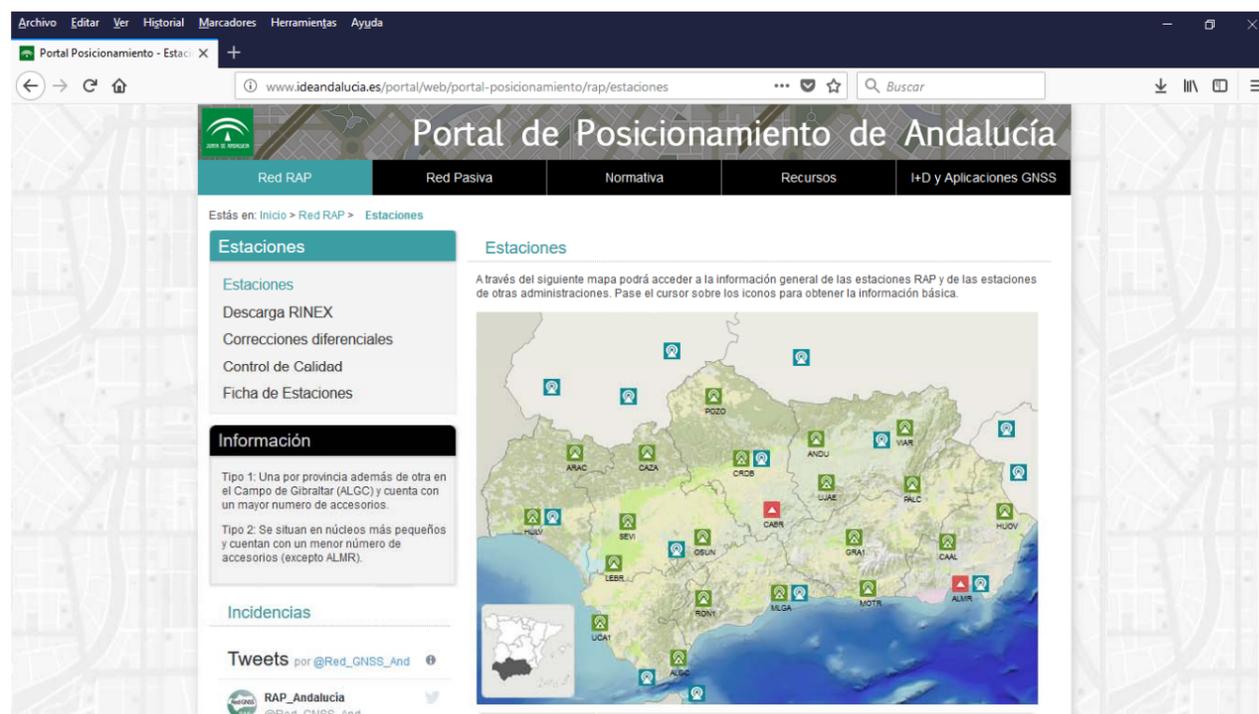


Ilustración 1. Captura la localización de las estaciones RAP andaluzas

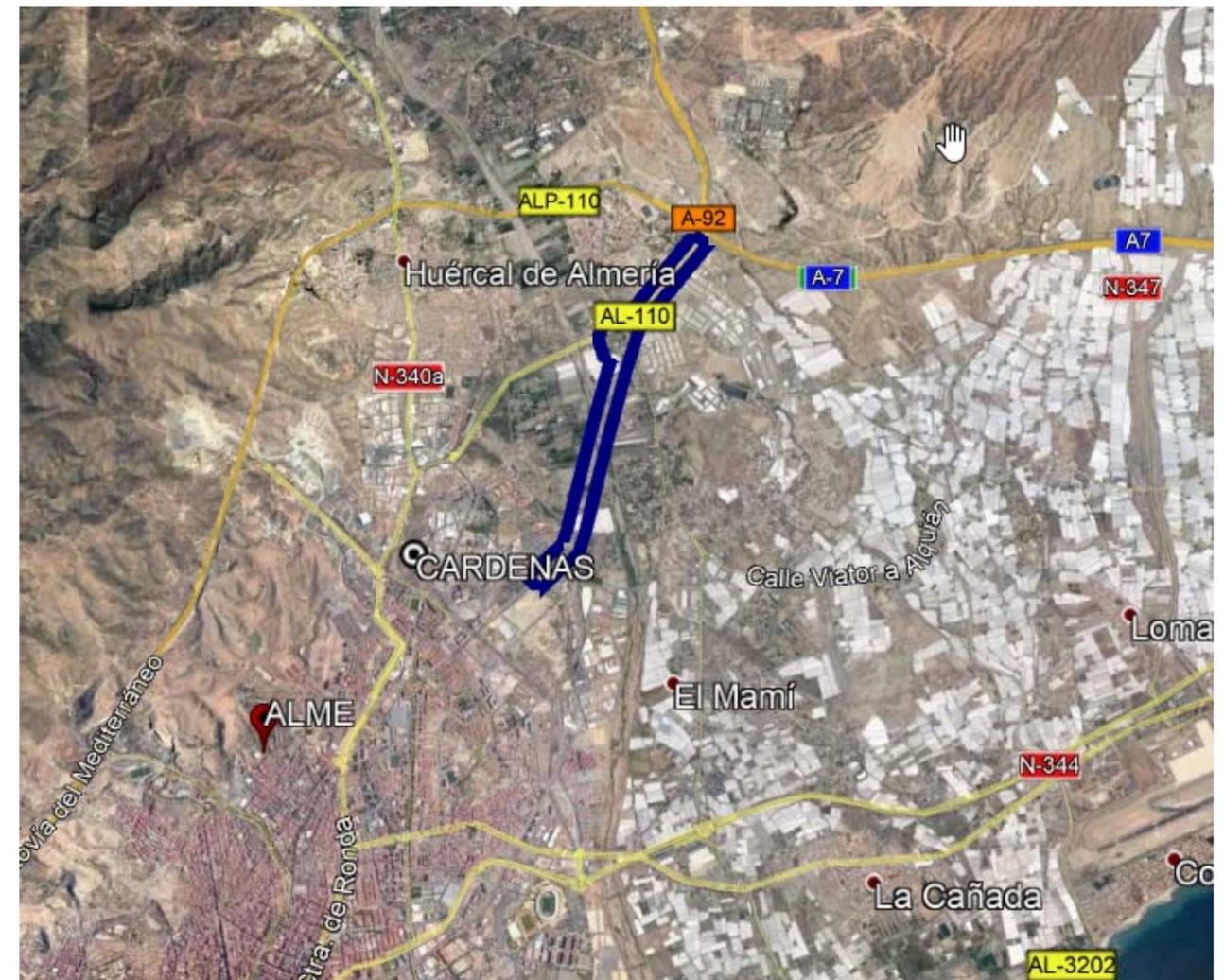


Ilustración 2 Situación antena ALME perteneciente a la red ERGNSS respecto a la zona de proyecto

- ALME – Observatorio Geofísico de Almería, Almería, Red RGNSS; distancia 2 Km

La reseña de la estación permanente ALME se muestra en el apartado 2.1.2 de este anejo.

La observación de la red de vértices topográficos se ha realizado mediante técnicas de posicionamiento espacial basadas en el método Estático. En posteriores apartados se detalla el procedimiento seguido para dotar de coordenadas oficiales a nuestra red de vértices.

**2.1.1 MAPA DE SITUACIÓN**

El área de trabajo se localiza entre los términos municipales de Viator, Huércal de Almería y Almería, al noreste de la capital, desde la autovía A7, salida 452 hasta la urbanización SUM MNO05 ubicada en la zona de Torrecárdenas de la capital almeriense.



Ilustración 3 Ubicación de las localidades por las que discurrirá el trazado

**2.1.2 RESEÑAS OFICIALES DE ESTACIONES EGRNSS**

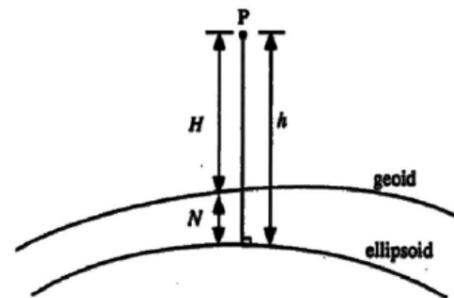
En este apartado se presenta la reseña oficial de la estación permanente de la RAP, facilitada por el IGN a través de su Portal de Posicionamiento.

Reseña de Estación Permanente - ERGNSS		18-nov-2017												
<p><b>Situación:</b></p> <p>Código.....: <b>ALME</b>      Municipio: Almería                  Nombre.....: <b>Almería</b>      Provincia: Almería                  Código IERS: 13437M001                  Instalación...: 04 de diciembre de 1999</p> <p>Localización.: Observatorio Geofísico de Almería Camino Sismológica, 26 - 04008 Almería</p> <p>Construcción: Hexaedro de hormigón armado, torre metálica de 3 m de altura. La marca de coordenadas se encuentra en la cara superior del hexaedro.</p>														
<p><b>Coordenadas ETRS89:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Longitud.....: - 2° 27' 34,01880"</td> <td>X.....: 5105220.295 m.</td> </tr> <tr> <td>Latitud.....: 36° 51' 09,11264"</td> <td>Y.....: -219278.803 m.</td> </tr> <tr> <td>Altitud elipsoidal: 127.517 m.</td> <td>Z.....: 3804386.889 m.</td> </tr> <tr> <td>X UTM.....: 548188.969 m.</td> <td>Altitud sobre el nivel medio del mar: 77.702 m.</td> </tr> <tr> <td>Y UTM.....: 4078649.728 m.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Huso.....: 30</td> <td></td> </tr> </table>			Longitud.....: - 2° 27' 34,01880"	X.....: 5105220.295 m.	Latitud.....: 36° 51' 09,11264"	Y.....: -219278.803 m.	Altitud elipsoidal: 127.517 m.	Z.....: 3804386.889 m.	X UTM.....: 548188.969 m.	Altitud sobre el nivel medio del mar: 77.702 m.	Y UTM.....: 4078649.728 m.		Huso.....: 30	
Longitud.....: - 2° 27' 34,01880"	X.....: 5105220.295 m.													
Latitud.....: 36° 51' 09,11264"	Y.....: -219278.803 m.													
Altitud elipsoidal: 127.517 m.	Z.....: 3804386.889 m.													
X UTM.....: 548188.969 m.	Altitud sobre el nivel medio del mar: 77.702 m.													
Y UTM.....: 4078649.728 m.														
Huso.....: 30														
<p><b>Instrumentación:</b></p> <p>Receptor: NETRS                  Antena: TRM29659.00 NONE Altura: 3.0440 m. (BPA)                  Offset de centros de fase de antena: L1 0.091 m. L2 0.120 m.                  Esquema antena</p> <p>TRM29659 NONE</p>														
<p><b>Información adicional:</b></p> <p>Esta estación permanente, además de a la red ERGNSS, pertenece a la siguiente red:                  - Red de EUREF Permanent Network (EPN): <a href="http://www.epncb.oma.be">http://www.epncb.oma.be</a></p> <p>Datos horarios a 1, 5, 15 y 30 segundos y diarios a 30 segundos  <a href="ftp://ftp.geodesia.ign.es">ftp://ftp.geodesia.ign.es</a></p> <p>Emite correcciones diferenciales a través del Caster <a href="http://ergnss-ip.ign.es">http://ergnss-ip.ign.es</a> a través del punto de montaje:                  - ALME0 formato de la corrección RTCM versión RTCM 2.3</p> <p>E-mail de contacto: <a href="mailto:buzon-geodesia@fomento.es">buzon-geodesia@fomento.es</a></p>														
<p><b>Observaciones:</b></p>														

Ilustración 4 Reseña de la estación permanente ALME

### 2.1.3 PLANO DE COMPARACIÓN ALTIMÉTRICO

Para dotar de coordenadas altimétricas a nuestro trabajo partiremos de la altura elipsoidal que viene dada en la reseña del Vértice ERGNSS, calculando alturas elipsoidales para cada base y transformándolas después a cotas ortométricas. Un factor fundamental a tener en cuenta en esta transformación es la ondulación del geode.



En el sistema GPS la altimetría se refiere al elipsoide (en nuestro caso al GRS80). La altura elipsoidal se divide en dos partes: la cota ortométrica y la ondulación del geode.

La cota ortométrica (H): Es la altura de un punto sobre el geode de referencia.

La altura elipsoidal (h): es la altura de un punto sobre el elipsoide de referencia.

La ondulación del geode (N): es la separación entre la superficie del geode y el elipsoide medida sobre la normal al elipsoide en el punto de proyección. Tendrá valores negativos o positivos respecto al elipsoide de referencia.

$$h = H + N$$

Una vez realizado el proceso de observación, con el programa de post-proceso Topcon Tools (de la marca comercial Topcon) se calculan las cotas ortométricas de cada base según el modelo geoidal introducido previamente, el EGM08-REDNAP proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional.

## 2.2 RED DE VÉRTICES TOPOGRÁFICOS

La red de vértices topográficos o Red Básica, se ha implantado en las inmediaciones de la zona de proyecto, en áreas que previsiblemente no estarán afectadas en la ejecución del mismo. Con esto se garantiza la estabilidad de dichos vértices a lo largo del tiempo.

Cada vértice queda materializado por un clavo de acero tipo Geopunto o por un Hito Feno y ha sido señalado debidamente mediante marcas en su entorno para un fácil reconocimiento. También se elaboran las reseñas pertinentes que se presentan en el apartado 2.2.7 de este anejo.

La red final queda compuesta por 4 vértices (VT1, VT2, VT3 Y VT4) cuya ubicación se presenta en la siguiente imagen.



Ilustración 5 Ubicación de red de vértices topográficos

### 2.2.1 METODOLOGÍA DE OBSERVACIÓN

Según la Norma Técnica Cartográfica de Andalucía NTCA\_02002 Observación y procesamiento GNSS, para la densificación de redes se ha de utilizar la metodología de posicionamiento GPS basado en el método Estático.

Tabla 9. Aspectos generales técnica estática	
Uso	Densificación de redes, estudio de deformaciones, etc.
Estado receptor	Estático
Observación	Se estacionará un receptor en un punto de coordenadas conocidas y un segundo sobre el punto a determinar sus coordenadas. Ambos receptores registrarán información durante el mismo periodo tiempo en al menos cuatro satélites. Se recomienda exceder los tiempos mínimos estimados de observación, especialmente en aquellos puntos de reocupación dificultosa.
Longitud línea base	Mas de 20 Km.
Tiempo de observación	Ver tablas 4 y 5 de la Norma
Condiciones de observación	Mascara de elevación de al menos 15° sobre el horizonte. Recomendado el registro de épocas cada 1 segundo. Recomendado un mínimo de 6 satélites en el horizonte. GDOP < 6.
Tipo receptor	Bifrecuencia
Precisión	milimétrica

Tabla 1. NTCA\_02002 sobre el método Estático

Para la observación y el enlace de nuestra red de vértices con el Sistema de Referencia Geodésico Oficial (ETRS89) nos hemos apoyado en la estación GPS permanente de la red del ERGNSS del Instituto Geográfico Nacional, ubicada en el término municipal de Almería, en el Observatorio Geofísico de Almería. La estación está situada al suroeste de la zona de trabajo a una distancia en recta de aproximadamente 1,5Km.

La observación se pudo realizar en un solo día de trabajo ya que se disponía de un equipo de cuatro receptores GPS (uno colocado en cada vértice topográfico) y no hubo que hacer rotaciones de los mismos para observar todos los vértices. Posteriormente en oficina se obtienen los datos de observación de la estación permanente (datos RINEX facilitados por el Instituto Geográfico Nacional) y se llevará a cabo el post-proceso del trabajo de campo para obtener las coordenadas finales.

### 2.2.1.1 Aparatos utilizados

En este trabajo se han utilizado cuatro equipos bifrecuencia modelo Hiper Pro de la marca comercial Topcon, que se emplean para la recepción de señales de los satélites GPS, las cuales se procesan para obtener la posición de un punto sobre la superficie terrestre.

Los principales componentes de estos equipos son las antenas receptoras y como complementos tenemos las libretas controladoras, basadas nivelantes y trípodes.

En oficina se emplea el programa Topcon Tools para hacer el post-proceso y ajuste de los datos GPS y obtener las coordenadas finales de los vértices topográficos.



Ilustración 6. Receptores GPS Topcon Hiper Pro



Ilustración 7. Libreta controladora Topcon FC200

- RECEPTOR GPS

El receptor GPS es el instrumento que procesa las señales GPS recibidas a través de la antena incorporada en el mismo. El receptor Topcon Hiper Pro consta de 60 canales y es capaz de recibir señales GPS/GLONASS L1/L2 C/A y Código P y Portadora WAAS/EGNOS, a la vez que lleva RTK integrado. La doble frecuencia (L1/L2) es indispensable para obtener resultados de alta precisión así como la reducción de las influencias ionosféricas, mediciones estático rápida de corta duración y solución de ambigüedades sobre la marcha.

Las precisiones que este equipo es capaz de alcanzar según el método de observación utilizado son las siguientes:

- Estático: 3mm + 0.5ppm horizontal; 5mm + 0.5ppm vertical
- RTK/Cinemático: 10mm + 1ppm horizontal; 15mm + 1ppm vertical

A continuación se presentan las características de los 4 receptores GPS utilizados para este trabajo.

Características Físicas	
<b>Carcasa</b>	Fabricado en aluminio
<b>Dimensiones</b>	158,5 x 113 x 173 mm
<b>Peso</b>	1,72 kg
<b>Color</b>	Gris Topcon
Comunicaciones	
<b>Puerto serie-GPS</b>	Puerto A/D, Velocidades : 460800, 230400, 115200(predeterminado), 57600, 38400,19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300, Control de flujo: RTS/CTS, Longitud: 7, 8(predeterminado), Bits de parada: 1 (predeterminado), 2, Paridad: Ninguna (predeterminado)
<b>Bluetooth</b>	Versión 1.1 comp.
<b>USB</b>	Versión 1.1
Condiciones Ambientales	
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	-30 a +60 °C
<b>Temperatura de almacenamiento</b>	-40 a +75 °C
<b>Humedad</b>	95 %
Conectores	
<b>Puerto serie GPS</b>	2 puerto, 7 pins ODU
<b>Puerto externo de corriente</b>	1 puerto,( 5 pins ) ODU
<b>Conector externo de antena GPS/GNSS</b>	Conector TNC (opcional)
<b>Conector de antena de radio</b>	Conector BNC o TNC
Energía	
<b>Batería interna</b>	2 baterías de Litio-Ion, 3000 mAh, 7,4V
<b>Capacidad de la batería</b>	>14 horas
<b>Alimentación externa</b>	1 puerto
<b>Tensión de entrada</b>	6 a 28 V DC, 2 carga mínima
<b>Potencia consumida</b>	4,2 W
<b>Cargador de batería</b>	Adaptador AC
<b>Tiempo de carga</b>	7 horas
Memoria	
<b>Memoria interna</b>	Tarjeta Compact Flash
<b>Capacidad</b>	Hasta 1024 MB (opcional)
<b>Tiempo de registro</b>	Hasta 53 horas
Precisiones	
<b>estático</b>	3mm + 0,5ppm horizontal, 5mm +0,5ppm vertical
<b>RTK/Cinética</b>	10 mm + 1ppm horizontal, 15mm + 1ppm vertical
Seguimiento	
<b>Señales</b>	GPS/GLONASS L1/L2 C/A y Código P y Portadora WAAS/EGNOS
<b>Canales</b>	40
<b>1ª Posición en frío</b>	<60 segundos
<b>1ª Posición en caliente</b>	<10 segundos
<b>Readquisición</b>	<1 segundo
Teclas y LED's	
<b>Teclas</b>	3: apagado/encendido, función, reset
<b>LED's</b>	4: satélites, estado registro de datos, estado de batería, estado de módem

Ilustración 8 Tabla de características equipos GPS

- LIBRETA CONTROLADORA FC-200

Este terminal presenta una gran pantalla táctil de rápida respuesta y teclas de función complementarias. Funciona bajo entorno Windows CE y consta de un teclado virtual alfanumérico para la introducción de la numeración de puntos, alturas de antena, códigos y atributos.

Con esta controladora tenemos acceso a menús desplegables con información relativa al estado de satélites, del receptor, del registro de datos, del abastecimiento de energía y de las posiciones entiendo real, entre otras. Nos da la opción de definir las secuencias de medición, registro, RTK y parámetros del receptor y controlar las operaciones durante las mediciones GPS.

- ALMACENAMIENTO DE DATOS

Los datos quedan registrados en la memoria interna del receptor GPS y al término de la observación se lleva a cabo el volcado de datos al PC para su posterior post-procesado. Este volcado se realiza mediante un cable de conexión específico entre la antena y el PC.

- MONTAJE DE EQUIPOS

El tipo de montaje a utilizar depende de las condiciones del lugar en el que se efectúan las mediciones y del modo en el que éstas se realizan. Los cuatro estacionamientos realizados en los vértices topográficos implantados fueron con trípode.

Es imprescindible la medición de la altura del receptor GPS en cada estacionamiento para referir las alturas a las bases. Para el tipo de receptor utilizado en este trabajo se midió la altura según las indicaciones del fabricante, resultando ser la altura inclinada la que se mide desde el punto observado (vértices topográficos) a la marca de referencia de antena (SHMM), situado en la parte inferior del receptor, en el centro de las caras planas del mismo

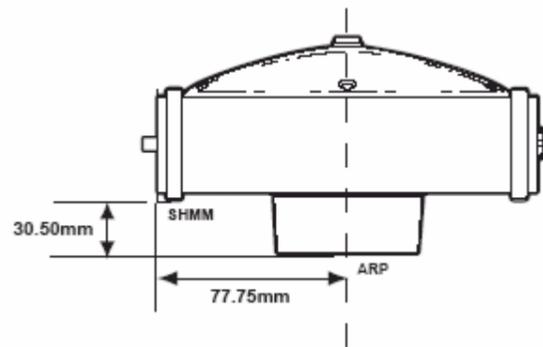


Ilustración 9 Puntos de referencia de medición de altura de antena del receptor Hiper Pro

### 2.2.1.2 Tiempos de observación

En este proyecto se empleó el método estático que consiste en realizar observaciones con dos o más receptores estacionados en los vértices topográficos de los cuales se quiere conocer las coordenadas. Normalmente se utiliza este método en distancias largas y para obtener una elevada precisión. A partir de esas observaciones se obtienen posicionamientos relativos entre las estaciones, de manera que si se consideran conocidas las coordenadas absolutas de una de ellas (estación EGRNSS) se determinan las coordenadas de las demás. El fundamento de este método se basa en que durante la observación, los receptores han de realizar registros continuos de fase portadora con un mínimo de cuatro satélites.

Según las tablas de la Norma Técnica Cartográfica de Andalucía NTCA\_02002 Observación y procesamiento GNSS, los tiempos de observación para el método elegido y los equipos utilizados es de mínimo 8 minutos (observando 6 satélites), pero con el fin de obtener una mayor fiabilidad se decidió realizar observaciones de mínimo una hora de duración, en la que los receptores registraron datos simultáneamente.

Tabla 5. Referencia de tiempos de ocupación frente a visibilidad, longitud de línea base y mono – bifrecuencia para la componente horizontal						
Recomendaciones de tiempos mínimos de observación (minutos)						
Satélites en el horizonte – Receptor Mono - Bifrecuencia						
Longitud línea base (km)	4		5		6 o mas satélites	
	Mono	Bi	Mono	Bi	Mono	Bi
1 – 10 Km	60 min	20 min	36 min	12 min	24 min	8 min
10 – 20 Km	75 min	25 min	45 min	15 min	30 min	10 min
20 – 50 Km <sup>1</sup>	105 min	35 min	75 min	25 min	60 min	20 min
> 50 Km <sup>1</sup>	180 min	60 min	135 min	45 min	90 min	30 min

<sup>1</sup>Se recomienda emplear equipos de doble frecuencia para líneas base superiores a 20 Km  
Fuente: US Army Corps of Engineers

Tabla 2- Tabla de tiempos de ocupación recomendados en la NTCA\_02002.

Se tuvo en cuenta la distancia entre vértices, ya que a mayor distancia se necesita más tiempo de observación para poder resolver las ambigüedades y obtener unas coordenadas con la precisión suficiente. Además hay que tener en cuenta parámetros como el número de satélites y la geometría relativa entre ellos (GDOP) y el receptor. En nuestro caso las distancias son de máximo 3.5 km entre vértices topográficos y de 5.5km entre éstos y la antena EGRNSS.

Hay que destacar que los datos deben ser registrados con la misma frecuencia en cada estación. El intervalo de registro de datos puede ser establecido en 1, 15, 30, o 60 segundos; en nuestro trabajo se marcó un intervalo de 5 segundos. Decimos que es importante porque al receptor, aparte del mensaje de navegación, le llegan los observables C/A, L1, L2, P1, P2 con una cadencia que será este intervalo nombrado anteriormente. Debemos ser conservadores a la hora de marcar este intervalo ya que hay que recoger suficientes épocas para obtener buenos resultados.

### 2.2.1.3 Configuración de las observaciones

Antes de salir a campo se hizo la planificación de las observaciones teniendo en cuenta el material de que se disponía. Contando con 4 receptores GPS se coloca uno en cada vértice topográfico y así de esta forma obtendremos las baselíneas de nuestra red (6 en total). Posteriormente con los datos de la estación permanente sacaremos las baselíneas entre ésta y cada vértice topográfico (4 baselíneas más). De esta forma se tiene redundancia en las observaciones, favoreciendo el cálculo final de las coordenadas de cada vértice.

2.2.1.4 Libreta de campo

NOMBRE PROYECTO:.... Acceso Norte Almería		LOCALIZACIÓN:..... Almería
RECEPTOR: .....355		EMPRESA: .....Mariscal Topografía
SESION:.....Primera		NOMBRE PUNTO:.....VT1
FECHA (DD/MM/AA): 18/11/2017		NOMBRE REFERENCIA: .....VT1
HORA INICIO.....08:42	ALTURA.....1.558m	TIPO MONUMENTACIÓN:.....Hito Feno
HORA FIN.....10:41	ALTURA.....1.558m	ESTACIONAMIENTO..... Trípode
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> INCLINADA VERTICAL		ID FOTOGRAFIA:.....IMG_2677
DESCRIPCION	CROQUIS DE OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
Receptor colocado en base nivelante con plomada óptica sobre trípode. Horizonte despejado sin árboles ni postes cercanos. Intervalo de medición 5 segundos		
INCIDENCIAS		
Ninguna		

NOMBRE PROYECTO:.... Acceso Norte Almería		LOCALIZACIÓN:..... Viator (Almería)
RECEPTOR: .....BASE		EMPRESA: .....Mariscal Topografía
SESION:.....Primera		NOMBRE PUNTO:.....BR4
FECHA (DD/MM/AA): .18/11/2017		NOMBRE FICHERO: .....BR4
HORA INICIO.....9:215	ALTURA.....1.487m	TIPO MONUMENTACIÓN:.....Geopunto
HORA FIN.....10:34	ALTURA.....1.487m	ESTACIONAMIENTO.....Trípode
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> INCLINADA VERTICAL		ID FOTOGRAFIA:.....IMG_2656
DESCRIPCION	CROQUIS DE OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
Receptor colocado en base nivelante con plomada óptica sobre trípode. Horizonte despejado sin arboles cercanos. Los postes de cerramiento del polideportivo se hallan por debajo del ángulo de elevación de la observación (15°) Intervalo de medición 5 segundos		
INCIDENCIAS		
Ninguna		

NOMBRE PROYECTO:.... Acceso Norte Almería		LOCALIZACIÓN:..... Viator (Almería)
RECEPTOR: .....MOVIL		EMPRESA: .....Mariscal Topografía
SESION:.....Primera		NOMBRE PUNTO:.....VT3 NOMBRE FICHERO: .....VT3 TIPO MONUMENTACIÓN:.....Hito Feno ESTACIONAMIENTO.....Trípode ID FOTOGRAFIA:.....IMG_2662
FECHA (DD/MM/AA): .18/11/2017		
HORA INICIO.....09:11ALTURA.....10403m		
HORA		
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
FIN.....10:48ALTURA.....1.403m		
INCLINADA VERTICAL		
DESCRIPCION	CROQUIS DE OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
Receptor colocado en base nivelante con plomada óptica sobre trípode. Horizonte despejado sin árboles ni postes cercanos. Intervalo de medición 5 segundos		
INCIDENCIAS		
Ninguna		

NOMBRE PROYECTO:.... Acceso Norte Almería		LOCALIZACIÓN:..... Almería
RECEPTOR: .....111		EMPRESA: .....Mariscal Topografía
SESION:.....Primera		NOMBRE PUNTO:.....VT4
FECHA (DD/MM/AA): 18/11/2017		NOMBRE FICHERO: .....VT4
HORA INICIO.....08:59ALTURA.....1.445m		TIPO MONUMENTACIÓN:.....Geopunto
HORA FIN.....10:31ALTURA.....1.445m		ESTACIONAMIENTO.....Trípode
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> INCLINADA VERTICAL		ID FOTOGRAFIA:.....IMG_2679
DESCRIPCION	CROQUIS DE OBSERVACIÓN	FOTOGRAFIA
Receptor colocado en base nivelante con plomada óptica sobre trípode. Horizonte despejado sin árboles ni postes cercanos. Intervalo de medición 5 segundos		
INCIDENCIAS		
Ninguna		

### 2.2.2 GRÁFICO DE OBSERVACIÓN DE LA RED

A continuación se muestra un gráfico en el que aparece cada una de las baselíneas observadas.

Como se puede observar se realizaron mediciones simultáneas en cada vértice durante un periodo de 95 minutos.



Ilustración 10 Baselíneas observadas

Aquí se aprecian los tiempos de ocupación de cada baselínea y los solapes temporales entre las observaciones.

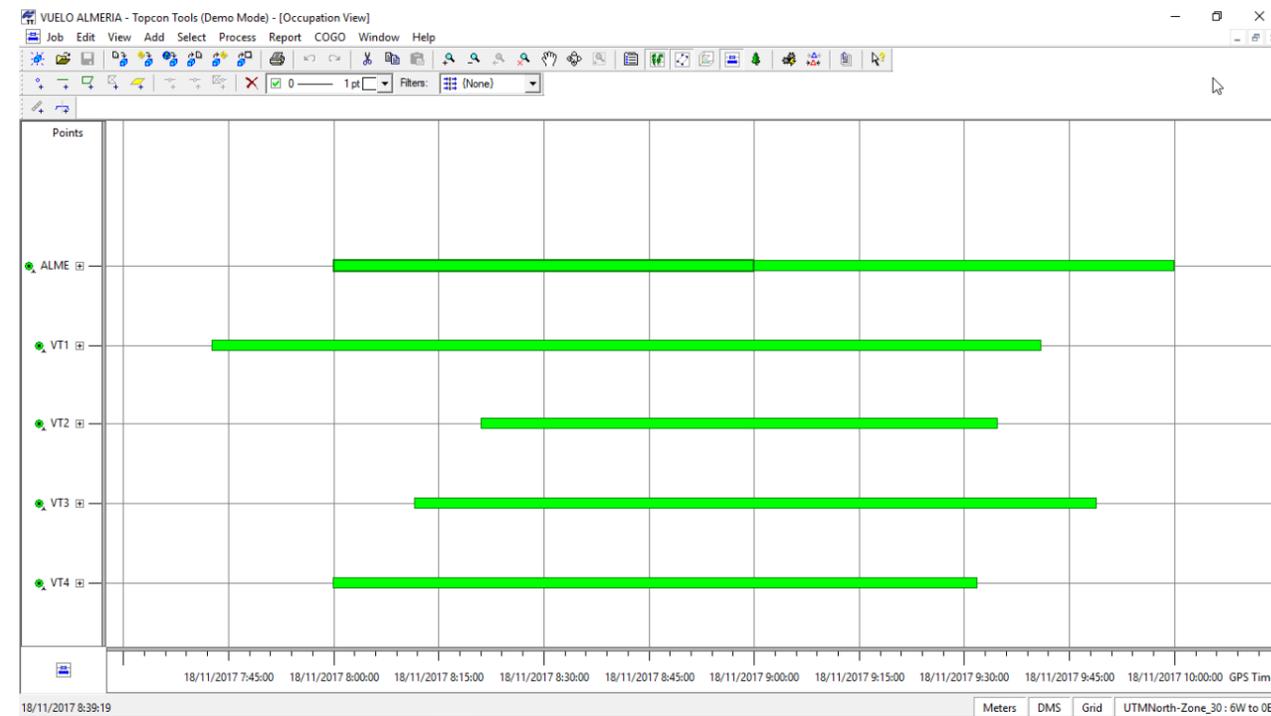


Ilustración 11 Tiempos de observación de la red de Vértices Topográficos

## 2.2.3 DATOS DE CAMPO



## Project Summary

Project name: VUELO ACCESO NORTE ALMERIA.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Angular unit: DMS

Projection: UTMNorth-Zone\_30 : 6W to 0E

Nombre	Tipo Antena Base	Altura Antena Base (m)	Método Ant Base	Tipo Antena Rover	Observaciones GPS		Satélites GPS	Satélites GLONASS	PDOP	Máscara Elevación	Épocas	Duración
					Altura Antena Rover (m)	Método Alt Antena Rover						
ALME-VT1	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.558	Inclinada	11	0	2.081	0°20'25.6771"	720	1:00:00
ALME-VT1	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.558	Inclinada	10	0	2.127	0°20'25.1832"	492	0:41:00
ALME-VT2	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.487	Inclinada	10	0	2.214	0°17'23.1107"	418	0:34:50
ALME-VT2	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.487	Inclinada	10	0	2.197	0°17'22.8134"	467	0:38:55
ALME-VT3	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.403	Inclinada	11	0	2.14	0°21'03.9480"	582	0:48:30
ALME-VT3	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.403	Inclinada	10	0	2.055	0°21'04.2963"	587	0:48:55
ALME-VT4	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.445	Inclinada	10	0	2.262	-0°13'49.6561"	383	0:31:55
ALME-VT4	TRM29659.00	3.044	Vertical	HiPer GD/GGD	1.445	Inclinada	11	0	2.081	-0°13'49.9861"	720	1:00:00
VT1-VT2	HiPer GD/GGD	1.558	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.487	Inclinada	12	8	1.536	0°14'35.6148"	885	1:13:45
VT1-VT3	HiPer GD/GGD	1.558	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.403	Inclinada	13	9	1.502	0°22'01.3443"	1074	1:29:30
VT1-VT4	HiPer GD/GGD	1.558	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.445	Inclinada	13	9	1.511	-3°29'56.3852"	1104	1:32:00
VT2-VT3	HiPer GD/GGD	1.487	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.403	Inclinada	12	8	1.536	0°21'24.9114"	885	1:13:45
VT2-VT4	HiPer GD/GGD	1.487	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.445	Inclinada	12	8	1.543	-0°38'40.2347"	850	1:10:50
VT3-VT4	HiPer GD/GGD	1.403	Inclinada	HiPer GD/GGD	1.445	Inclinada	13	9	1.519	-0°48'06.3277"	965	1:20:25

## Ocupaciones GPS

Nombre Punto	Hora Inicio	Tiempo Stop	Duración
ALME	18/11/2017 8:00	18/11/2017 9:00	1:00:00
ALME	18/11/2017 9:00	18/11/2017 10:00	1:00:00
VT3	18/11/2017 8:11	18/11/2017 9:48	1:37:25
VT4	18/11/2017 7:59	18/11/2017 9:31	1:32:00
VT1	18/11/2017 7:42	18/11/2017 9:41	1:58:20
VT2	18/11/2017 8:21	18/11/2017 9:34	1:13:45

## Resumen Punto

Nombre	Coord Norte Cuadrícula (m)	Coord Este Cuadrícula (m)	Elevación (m)
ALME	4078659.728	548188.969	77.702
VT1	4079839.329	550243.328	92.273
VT2	4083059.415	551436.929	107.643
VT3	4082443.904	552218.046	113.966
VT4	4079561.012	550523.672	68.144

#### 2.2.4 CÁLCULO DE BASELÍNEAS

Se utilizó el programa de post-proceso Topvon Tools para resolver las baselíneas observadas y calcular las coordenadas de cada vértice topográfico.

Este programa es fácilmente configurable con las opciones que el operario necesite para la elaboración de su trabajo. En nuestro caso se selecciona el sistema de coordenadas con el que vamos a trabajar (ETRS89, proyección UTM huso 30) y se elige el geoide con el que se obtendrán las cotas ortométricas (EGM08-REDNAP previamente obtenido del portal del IGN).

El proceso de cálculo comienza por la extracción de datos crudos de los equipos GPS a través de este programa y con la adquisición de los ficheros RINEX de observación de la estación permanente RGNSS (el acceso a estos datos se hace a través del Portal de Posicionamiento del Instituto Geográfico Nacional).

Una vez disponemos de todos los ficheros de observaciones se importan al programa y se estudian de forma individualizada, depurando si es necesario saltos en la observación de algún satélite, comprobando alturas de antenas, etc. A continuación se fijaron las coordenadas tridimensionales del punto de control (estación permanente RGNSS ALME) y se siguió con el procesado de las baselíneas.



Project Summary

Project name: VUELO ACCESO NORTE ALMERIA.ttp

Surveyor:

Comment:

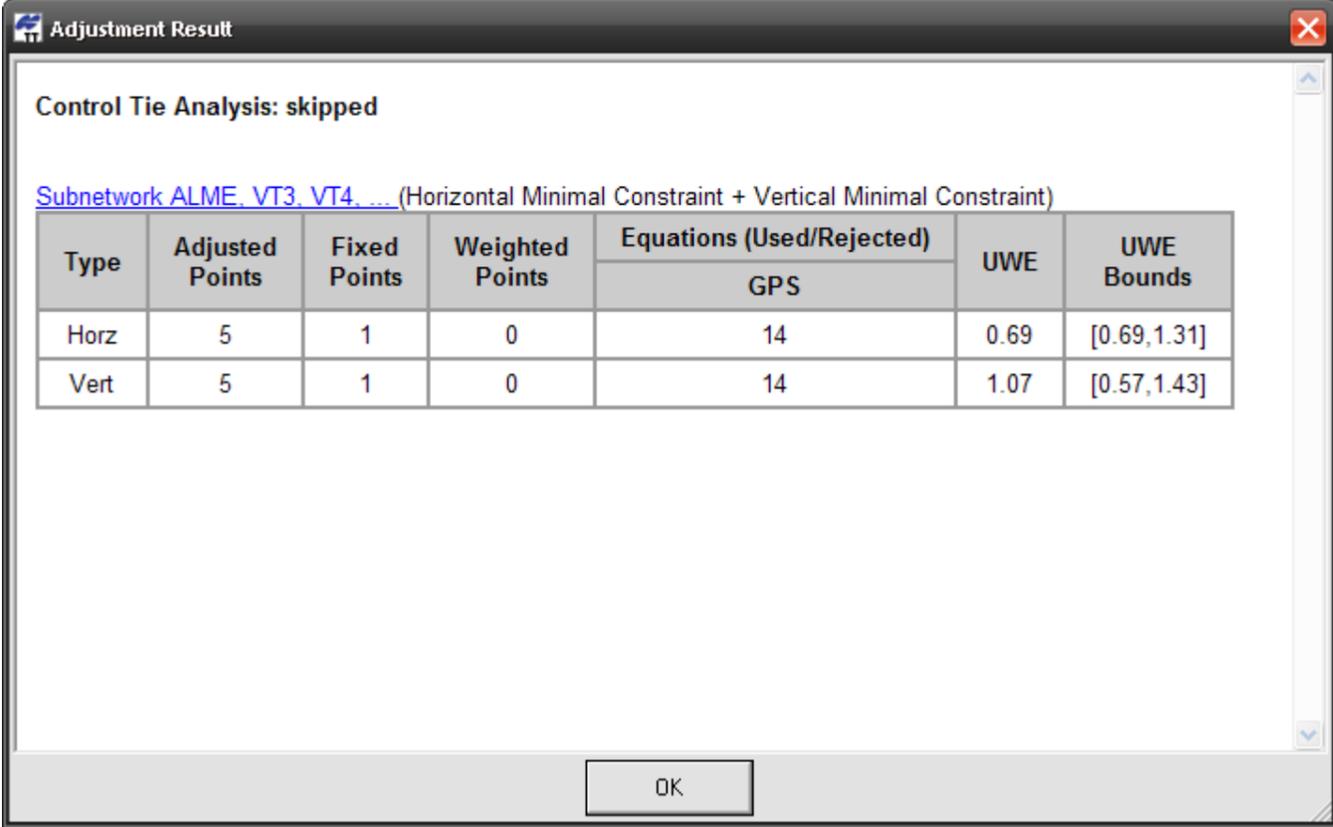
Linear unit: Meters

Nombre	Tipo Antena Base	Altura Antena Base (m)	Tipo Antena Rover	Altura Antena Rover (m)	Observaciones GPS		PDOP	Épocas	Duración	dX (m)	dY (m)	dZ (m)	Distancia (m)
					Satélites GPS	Satélites GLONASS							
ALME-VT1	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	11	0	2.081	720	1:00:00	-606.066	2090.239	951.057	2375.063
ALME-VT1	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	10	0	2.127	492	0:41:00	-606.07	2090.24	951.052	2375.063
ALME-VT2	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	10	0	2.214	418	0:34:50	2469.347	3383.684	3531.43	5478.868
ALME-VT2	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	10	0	2.197	467	0:38:55	2469.354	3383.683	3531.426	5478.868
ALME-VT3	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	11	0	2.14	582	0:48:30	2059.387	4144.718	3038.917	5536.676
ALME-VT3	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	10	0	2.055	587	0:48:55	2059.377	4144.719	3038.919	5536.674
ALME-VT4	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	10	0	2.262	383	0:31:55	-445.66	2362.472	712.482	2507.493
ALME-VT4	TRM29659.00	3.044	HiPer GD/GGD	Vertical	11	0	2.081	720	1:00:00	-445.664	2362.471	712.481	2507.492
VT1-VT2	HiPer GD/GGD	1.558	HiPer GD/GGD	Vertical	12	8	1.536	885	1:13:45	1863.278	1293.444	2580.374	3435.568
VT1-VT3	HiPer GD/GGD	1.558	HiPer GD/GGD	Vertical	13	9	1.502	1074	1:29:30	1453.311	2054.48	2087.863	3269.889
VT1-VT4	HiPer GD/GGD	1.558	HiPer GD/GGD	Vertical	13	9	1.511	1104	1:32:00	160.403	272.232	-238.576	395.927
VT2-VT3	HiPer GD/GGD	1.487	HiPer GD/GGD	Vertical	12	8	1.536	885	1:13:45	409.967	761.035	-492.51	994.894
VT2-VT4	HiPer GD/GGD	1.487	HiPer GD/GGD	Vertical	12	8	1.543	850	1:10:50	2023.683	1021.212	2818.948	3617.269
VT3-VT4	HiPer GD/GGD	1.403	HiPer GD/GGD	Vertical	13	9	1.519	965	1:20:25	1613.717	1782.247	2326.438	3345.564

Nombre	Resumen Punto			EstndDesv n (m)	Estnd Desv e (m)	Estnd Desv u (m)	Ondulación de Geoide (m)
	Coord Norte Cuadrícula (m)	Coord Este Cuadrícula (m)	Elevación (m)				
ALME	4078659.728	548188.969	77.702	0	0	49.787	
VT1	4079839.329	550243.328	92.273	0.001	0.002	49.772	
VT2	4083059.415	551436.929	107.643	0.001	0.003	49.913	
VT3	4082443.904	552218.046	113.966	0.001	0.003	49.866	
VT4	4079561.012	550523.672	68.144	0.001	0.002	49.749	

### 2.2.5 AJUSTE DE RED POR MÍNIMOS CUADRADOS

Una vez se calcularon las baselíneas se obtienen coordenadas aproximadas (calculadas) de cada uno de los vértices topográficos, pero estas tripletas hay que ajustarlas para minimizar los errores. El ajuste se lleva a cabo por el método de mínimos cuadrados, seleccionando parámetros como las elipses de error con las que se trabajará (en nuestro caso son al 95% de confianza) y se procesa con el mismo software que hemos utilizado hasta el momento.



Adjustment Result

Control Tie Analysis: skipped

Subnetwork ALME, VT3, VT4, ... (Horizontal Minimal Constraint + Vertical Minimal Constraint)

Type	Adjusted Points	Fixed Points	Weighted Points	Equations (Used/Rejected)	UWE	UWE Bounds
				GPS		
Horz	5	1	0	14	0.69	[0.69,1.31]
Vert	5	1	0	14	1.07	[0.57,1.43]

OK

Ilustración 12 Resumen del ajuste por mínimos cuadrados



## Project Summary

Project name: VUELO ACCESO NORTE  
ALMERIA.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection: UTMNorth-Zone\_30 : 6W to 0E

Geoid: iberia08\_rednap

## Observaciones GPS

Nombre	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	EMC Horiz (m)	Vert EMC (m)	Distancia (m)	PDOP	Tipo Solución
ALME-VT1	1189.158	2054.8	14.555	0.001	0.002	2375.063	2.081	Fixed
ALME-VT1	1189.157	2054.801	14.55	0.001	0.002	2375.063	2.127	Fixed
ALME-VT2	4409.246	3248.402	30.064	0.002	0.003	5478.868	2.214	Fixed
ALME-VT2	4409.247	3248.401	30.056	0.002	0.003	5478.868	2.197	Fixed
ALME-VT3	3793.736	4029.518	36.332	0.002	0.003	5536.676	2.14	Fixed
ALME-VT3	3793.732	4029.519	36.342	0.002	0.003	5536.674	2.055	Fixed
ALME-VT4	910.84	2335.146	-9.593	0.001	0.002	2507.493	2.262	Fixed
ALME-VT4	910.842	2335.144	-9.597	0.001	0.002	2507.492	2.081	Fixed
VT1-VT2	3220.087	1193.602	15.512	0.001	0.002	3435.568	1.536	Fixed
VT1-VT3	2604.575	1974.719	21.786	0.001	0.002	3269.889	1.502	Fixed
VT1-VT4	-278.317	280.344	-24.152	0.001	0.001	395.927	1.511	Fixed
VT2-VT3	-615.512	781.117	6.275	0.001	0.001	994.894	1.536	Fixed
VT2-VT4	-3498.403	-913.258	-39.661	0.001	0.002	3617.269	1.543	Fixed
VT3-VT4	-2882.892	-1694.374	-45.935	0.001	0.002	3345.564	1.519	Fixed

## Residuos Observación GPS

Nombre	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Acimut	Res n (m)	Res e (m)	Res u (m)	EMC Norte(m)	Este EMC(m)	EMC
ALME-VT1	1189.158	2054.8	14.555	60°15'55.1657"	0	0	0.003	0.001	0.001	0.002
ALME-VT1	1189.157	2054.801	14.55	60°15'55.3236"	-0.001	0	-0.003	0.001	0.001	0.002
ALME-VT2	4409.246	3248.402	30.064	36°42'15.6934"	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.004
ALME-VT2	4409.247	3248.401	30.056	36°42'15.6375"	0.002	-0.001	-0.007	0.002	0.001	0.004
ALME-VT3	3793.736	4029.518	36.332	47°03'02.2416"	0.002	-0.001	-0.006	0.002	0.001	0.004
ALME-VT3	3793.732	4029.519	36.342	47°03'02.3899"	-0.002	0.001	0.004	0.002	0.001	0.004
ALME-VT4	910.84	2335.146	-9.593	69°00'56.1904"	-0.001	0.001	0.004	0.001	0.001	0.002
ALME-VT4	910.842	2335.144	-9.597	69°00'56.0190"	0	-0.001	0	0.001	0.001	0.002
VT1-VT2	3220.087	1193.602	15.512	20°40'36.1010"	-0.001	0	0.002	0.001	0.001	0.003
VT1-VT3	2604.575	1974.719	21.786	37°30'24.0113"	0	0	0.001	0.001	0.001	0.002
VT1-VT4	-278.317	280.344	-24.152	135°07'48.9154"	0	0	-0.002	0	0	0.001

VT2-VT3	-615.512	781.117	6.275	128°35'03.3529"	0	0	0	0	0	0.001
VT2-VT4	-3498.403	-913.258	-39.661	194°58'37.1205"	0.001	0	-0.001	0.001	0.001	0.003
VT3-VT4	-2882.892	-1694.374	-45.935	210°47'45.0573"	0	0	0	0.001	0.001	0.003

Puntos de Control

Nombre	Coord Norte Cuadrícula (m)	Coord Este Cuadrícula (m)	Elevación (m)
ALME	4078650.171	548188.528	77.702

Puntos de Ajuste

Nombre	Coord Norte Cuadrícula (m)	Coord Este Cuadrícula (m)	Elevación (m)
VT1	4079838.887	550243.769	92.27
VT2	4083058.973	551437.370	107.637
VT3	4082443.461	552218.488	113.960
VT4	4079560.570	550524.113	68.144

Nombre	Coord Norte Cuadrícula (m)	Coord Este Cuadrícula (m)	Elevación (m)	EstndDesv n (m)	EstndDesv e (m)	EstndDesv u (m)	Semi-eje mayor Elipse Error (m)	Semi-eje menor Elipse Error (m)	Error Acimut Elipse
VT1	4079838.886	550243.769	92.27	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	168°19'33.7618"
VT2	4083058.973	551437.371	107.639	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	161°55'32.5207"
VT3	4082443.461	552218.487	113.962	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	162°36'22.9248"
VT4	4079560.569	550524.113	68.144	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	167°13'38.9163"

**2.2.6 RELACIÓN FINAL DE COORDENADAS**

Finalmente y tras el proceso de ajuste se obtienen las coordenadas finales de cada vértice topográfico. Estas serán las coordenadas que definirán el resto de trabajos a realizar para la obtención de la cartografía, así como para el posterior replanteo del trazado.

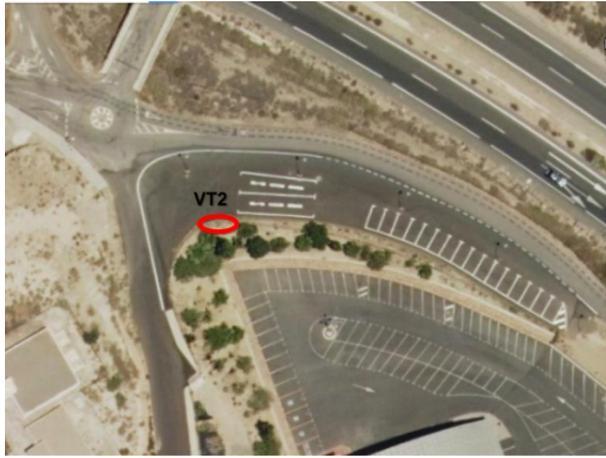
Las coordenadas están dadas en el sistema de referencia ETRS89, proyección UTM, huso 30 y la cota es ortométrica (referida al nivel medio del mar en calma en Alicante, cota 0). Se muestra un cuadro resumen a continuación.

NOMBRE	COORD. X	COORD. Y	COORD. Z
VT1	550243.769	4079838.886	92.270
VT2	551437.371	4083058.973	107.637
VT3	552218.487	4082443.461	113.960
VT4	550524.113	4079560.569	68.144

**2.2.7 RESEÑAS DE LOS VÉRTICES TOPOGRÁFICOS**

A continuación se muestran las reseñas de los vértices topográficos implantados.

"PROYECTO DE ACCESO NORTE A ALMERIA (ALMERIA)"			
RESEÑA DE BASES		RESEÑA LITERAL	
BASE	RED	VERTICES TOPOGRÁFICOS	Desde la A7, salida 446, salimos dirección Torrecárdenas. En la glorieta, tomamos la tercera salida hacia Avda. del Mediterráneo. Tras 850m hacemos un cambio de sentido. A 60m cogemos por calle Hermanos Siret. A 230m en la glorieta cogemos la segunda salida y a 190m giramos hacia la derecha. A 170m a la derecha se encuentra el vértice en la explanada cercana al poste de la luz
	NOMBRE	VT1	
COORDENADAS	X	550243.769	
	Y	4079838.886	
	Z	92.270	
SEÑAL	HITO FENO		
CROQUIS		FOTOGRAFÍA	
			
OBSERVACIONES: Implantada en 2017			

"PROYECTO DE ACCESO NORTE A ALMERIA (ALMERIA)"			
RESEÑA DE BASES		RESEÑA LITERAL	
BASE	RED	VERTICES TOPOGRÁFICOS	Desde la A7 en su salida 452 tomamos dirección Almería – Viator. A 45m en la glorieta cogemos la primera salida y a 40m giramos hacia la derecha hacia la Ciudad Deportiva de Viator. Tras recorrer 750m el vértice se sitúa a la izquierda al final del aparcamiento, junto a la valla del polideportivo municipal.
	NOMBRE	VT2	
COORDENADAS	X	551437.371	
	Y	4083058.973	
	Z	107.639	
SEÑAL	GEOPUNTO		
CROQUIS		FOTOGRAFÍA	
			
OBSERVACIONES: Implantada en 2017			

"PROYECTO DE ACCESO NORTE A ALMERIA (ALMERIA)"			
RESEÑA DE BASES		RESEÑA LITERAL	
BASE	RED	VERTICES TOPOGRÁFICOS	Desde la A7 en su salida 452 tomamos dirección Almería – Viator. A 45m en la glorieta cogemos la tercera salida y a 70m giramos hacia la izquierda para coger un camino de tierra que va paralelo a la autovía. Recorremos este camino durante 210m, giramos a la izquierda y campo a través a 50m se sitúa el vértice junto al talud de la autovía.
	NOMBRE	VT3	
COORDENADAS	X	552218.487	
	Y	4082443.461	
	Z	113.962	
SEÑAL	HITO FENO		
CROQUIS		FOTOGRAFÍA	
			
OBSERVACIONES: Implantada en 2017			

"PROYECTO DE ACCESO NORTE A ALMERIA (ALMERIA)"			
RESEÑA DE BASES		RESEÑA LITERAL	
BASE	RED	VERTICES TOPOGRÁFICOS	Desde la A7, salida 446, salimos dirección Torrecárdenas. En la glorieta, tomamos la tercera salida hacia Avda. del Mediterráneo. Tras 850m tomamos la tercera salida A 220m giramos hacia la derecha y a 230m, en la glorieta, cogemos la tercera salida. A 250m, en la glorieta, y en el sentido de la marcha se sitúa el vértice en el bordillo junto a una arqueta de telefónica.
	NOMBRE	VT4	
COORDENADAS	X	550524.113	
	Y	4079560.569	
	Z	68.144	
SEÑAL	GEOPUNTO		
CROQUIS		FOTOGRAFÍA	
			
OBSERVACIONES: Implantada en 2017			

### 3. VUELO FOTOGRAMÉTRICO

Para la obtención de la cartografía que informará el presente proyecto se ha optado por la realización de un vuelo fotogramétrico mediante vehículo aéreo no tripulado (del inglés Unmanned Aerial Vehicle), comúnmente conocido como UAV o Drone. Las ventajas de utilizar este tipo de tecnología radican en la rapidez de los trabajos, la gran cantidad de datos topográficos obtenidos, la seguridad física en la toma de los datos (no hay que acceder a zonas de orografía complicada, evitando accidentes del personal), así como la obtención de datos en zonas de muy difícil acceso como grandes taludes o profundas vaguadas. Además, con esta tecnología se puede alcanzar una calidad métrica muy elevada llegando a precisiones centimétricas, a la vez que su coste es muy inferior al que tendría un vuelo fotogramétrico convencional.

La misión que el vuelo fotogramétrico tiene por objeto es sobrevolar la zona a cartografiar a una altura y velocidad constantes, describiendo una serie de trayectorias (pasadas), paralelas entre sí. Dentro de una pasada, la cámara irá tomando exposiciones de terreno con una cadencia tal que nos asegure un solape o recubrimiento prefijado entre fotogramas sucesivos. Asimismo entre dos pasadas consecutivas, generalmente voladas en sentido inverso, existirá otro solape previamente fijado. El origen de estos solapes está en el principio de estereoscopía o visión tridimensional, que consiste en crear una ilusión 3D a partir de un par de imágenes 2D que muestren dos perspectivas muy próximas de un objeto.

Ya sea mediante fotogrametría clásica o mediante vuelos no tripulados, todo proyecto de levantamiento fotogramétrico se divide en las siguientes etapas:

- a) Planificación de vuelo: en función de la resolución que se quiera obtener, la extensión a representar y la orografía del terreno, se obtendrán los parámetros del vuelo: altura de vuelo, velocidad de desplazamiento, recubrimientos, número de pasadas y fotografías a realizar, etc.
- b) Apoyo topográfico: utilizado para la correcta georreferenciación del producto final y que consiste en situar puntos en el terreno con coordenadas conocidas y perfectamente reconocibles en las fotografías, a fin de enmarcar nuestro trabajo en un sistema de referencia.
- c) Toma fotográfica: se suele realizar simultáneamente a la fase anterior. Según el plan de vuelo obtenido en la fase de planificación, se ejecutará la ruta y se tomarán las fotografías programadas, todo ello de forma autónoma.

### 3.1 LOCALIZACIÓN

El vuelo fotogramétrico se ha realizado en la zona por donde discurre se ha previsto que discurra el futuro trazado objeto de este estudio, Acceso Norte a Almería desde el Enlace de Viator en la Autovía del Mediterráneo (A7), por los términos municipales de Viator, Huerca de Almería y Almería, entre la autovía A7 y la zona cercana al hospital de Torrecárdenas de la capital Almeriense.

Se trata de terrenos urbanos y rústicos de matorral, donde se hallan varios invernaderos, edificaciones dispersas, y caminos. La pendiente media del terreno es del 4%, llegando a ser el máximo valor de 24% junto a las vías del tren.



Ilustración 13 Zona de vuelo

### 3.2 EQUIPO UTILIZADO Y SOFTWARE

El UAV utilizado para este vuelo es de la marca registrada DJI, modelo Phantom 3 Pro, el cual reúne todas las características técnicas para permitirnos la creación de entregables profesionales con una gran precisión y calidad.

Está dotado con un sistema de posicionamiento a través de GPS/GLONASS lo que permite registrar las coordenadas de los focos de cada captura para facilitar así el posterior trabajo de aerotriangulación. La velocidad máxima que puede alcanzar en vuelo es de 16m/s y es capaz de trabajar en un rango de temperaturas de entre 0 y 40°C.

Incorpora en la cámara un sensor Sony EXMOR 1/2.3" de 12.4M de píxeles efectivos y una lente de 20mm equivalentes de focal, con número f/2.8. El estabilizador de 3 ejes ofrece una plataforma estable para la cámara, permitiendo la toma de fotografías nítidas aún bajo condiciones atmosféricas adversas. El sistema de almacenaje de fotografías es mediante tarjeta Micro SD.

El equipo es controlado por un mando de control remoto (con alcance de hasta 2000m) conectado a una tableta digital, visualizando cada operación y cada movimiento de la aeronave a través de un software específico. Para este trabajo se ha utilizado el programa MapPilot, de la casa Drones Made Easy, capaz de realizar un proyecto de vuelo adecuado a nuestras necesidades y un guiado exhaustivo del UAV durante el vuelo, mostrando al operador la telemetría y ubicación de la nave en cada instante.



Ilustración 14 Equipo UAV utilizado

### 3.3 PLAN DE VUELO

#### 3.3.1 PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DEL VUELO

##### 3.3.1.1 Recubrimientos longitudinal y transversal

Los recubrimientos longitudinal y transversal son dos de los parámetros fundamentales del vuelo fotogramétrico. El objeto de los recubrimientos es el de poder aplicar el principio de la visión estereoscópica a los fotogramas aéreos. La parte común entre dos fotografías consecutivas es el modelo estereoscópico, debiendo poder enlazarse estos modelos tanto longitudinal como transversalmente.

#### **RECUBRIMIENTO LONGITUDINAL**

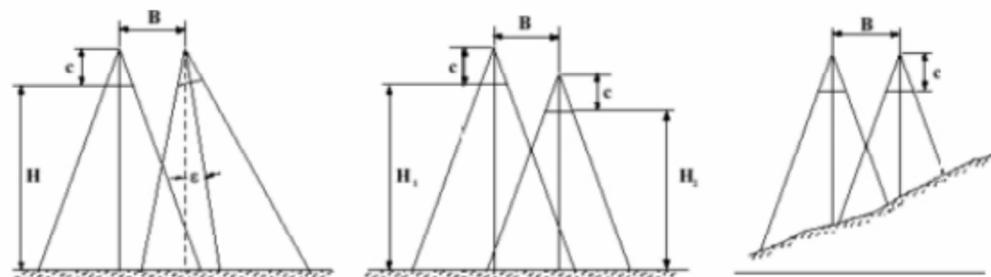
Si nos encontrásemos en la situación ideal en la que el eje principal de la cámara es estrictamente vertical, el terreno es llano y horizontal, y el UAV vuela en línea recta y a una altitud constante, el trabajo que se obtendría sería una serie de fotografías a intervalos iguales, de modo que dichas fotos se alinearían formando una banda o pasada fotográfica.

Sin embargo, en la realidad, la forma y dimensiones del terreno cubierto por las fotografías estará en función de:

- La inclinación del eje vertical de la cámara.

- Variaciones en la altura de vuelo.
- El relieve del terreno.

Para asegurar que se produce el recubrimiento estereoscópico a pesar de estas alteraciones, se debe elegir una base (B; separación entre tomas sucesivas) que sea menor que la mitad del lado del fotograma proyectado en el terreno, es decir, un recubrimiento superior al 50.



En el caso de este trabajo y para asegurar una precisión constante (GSD) en todas las fotografías, las tomas serán siempre verticales y la altura relativa sobre el terreno se mantendrá constante, con lo que el fenómeno que más influencia tendría a la hora de asegurar el recubrimiento sería el relieve del terreno. Para asegurar una correcta estereoscopia se adopta un valor del 80% de recubrimiento longitudinal.

### RECUBRIMIENTO TRANSVERSAL

Para cubrir un territorio extenso es preciso hacer varias bandas o pasadas dispuestas paralelamente respecto de la primera. Estas pasadas deben solaparse de modo que no exista ningún hueco en la cobertura.

El recubrimiento lateral deberá ser mínimo para disminuir en lo posible el número de pasadas y por lo tanto aumentar la autonomía de vuelo (que como ya se ha dicho es fundamental en estos proyectos con UAVs), debiendo situarse en torno al 60%.

Al estudiar la zona a fotografiar, y teniendo en cuenta las características del terreno, se opta por tomar como valor de recubrimiento longitudinal de un 60%.

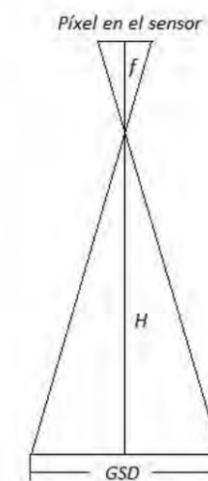
### 3.3.1.2 GSD

Del inglés Ground Sample Distance, o distancia de muestreo en el terreno. En una foto digital del terreno hecha desde el aire, se trata de la distancia medida entre centros de los píxeles en el terreno. Dicho de otra forma, si se considera una imagen con un GSD de un metro, un píxel de la imagen se corresponde con una superficie de 1m<sup>2</sup> (1x1m) en el terreno.

Esta magnitud está directamente relacionada con la altura de vuelo y la focal de la cámara por medio de la expresión:

$$GSD = \frac{H \times \text{tamaño píxel}(\text{sensor})}{focal}$$

Gráficamente:



En nuestro caso el **GSD es de 10cm/píxel**, según el Pliego de Prescripciones Técnicas.

### 3.3.2 DISEÑO DEL PLAN DE VUELO

Con ayuda del programa Map Pilot se diseña el plan de vuelo, donde programamos una ruta de vuelo que se ejecutará de forma autónoma y donde se ajustan las velocidades máximas de ascenso, desplazamiento y aterrizaje de la aeronave, se define la dirección de las distintas pasadas del vuelo, los recubrimientos longitudinal y transversal, el punto de despegue, el número total de fotografías y el lugar en que se deberá sacar cada una.

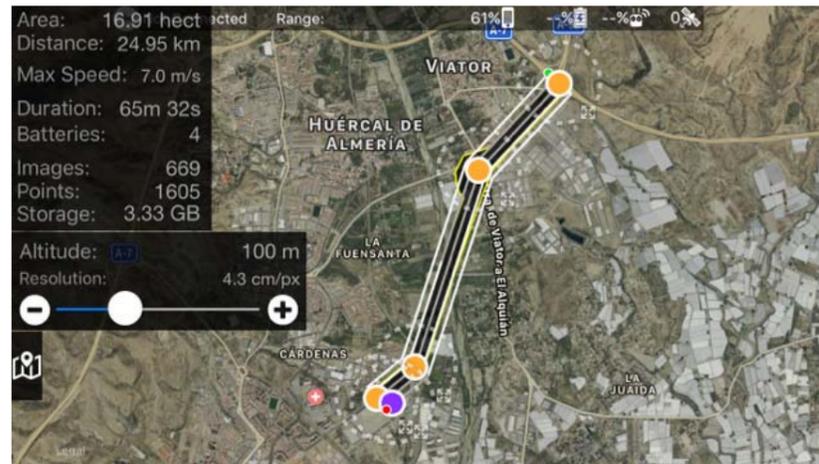


Ilustración 15. Superficie a cartografiar

Para nuestro proyecto se precisa cartografiar en torno a 47 Ha, que junto con los parámetros definidos anteriormente saldría un vuelo muy largo en el que no bastaría con una sola batería. Esto es debido a tres factores determinantes: la duración de la batería del UAV, la altura de vuelo y la orografía del terreno. De este modo, para poder sobrevolar la zona de estudio, se convino realizar tres vuelos independientes, con los mismos parámetros y solapados entre sí, para abarcar toda la extensión sin poner en peligro la nave por falta de batería.

#### OTROS PARÁMETROS COMUNES A LOS TRES VUELOS

- Altura de vuelo: 100m constantes sobre el terreno para mantener el GSD en todos los fotogramas.
- Velocidad de desplazamiento máxima: 7m/s, asegurando así la nitidez de las imágenes
- Solape longitudinal (entre tomas sucesivas): 80%
- Solape transversal (entre pasadas consecutivas): 60%
- Distancia focal de la cámara: 3.61mm
- Velocidad ISO 100
- Enfoque permanente al infinito

- Se volará en las horas centrales del día para así evitar sombras no deseadas

### 3.3.3 GRÁFICOS DE PASADAS

A continuación se muestra el gráfico de las pasadas del vuelo en el que se puede apreciar el solape entre cada uno de los vuelos proyectados. Este solape servirá para ensamblar los tres vuelos analizados individualmente y así obtener una única imagen y cartografía.



Ilustración 16 Gráfico de pasadas

En los siguientes apartados se describe cada uno de los planes de vuelo por separado, calculando, el número de tomas, la distancia recorrida y el tiempo estimado de vuelo.

### 3.3.3.1 VUELO 1

Las pasadas se han diseñado paralelas al futuro trazado para de esta forma obtener un ancho de banda neto de 150 metros. En función de los 100m de altura de vuelo y el recubrimiento transversal del 60%, se volará en 5 pasadas paralelas, empezando desde la parte noroeste (punto verde).

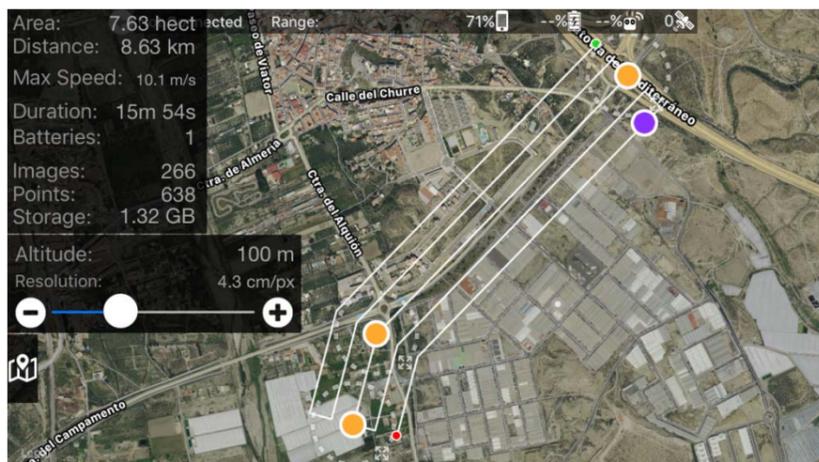


Ilustración 17 Proyecto de Vuelo 1

La distancia de vuelo es de 8.63 km y en total se tomarán 271 fotografías en este vuelo.

La siguiente imagen muestra el gráfico del perfil del terreno (línea verde) y la altura a la que volará el UAV (línea azul), empezando por la izquierda en el despegue, continuando por las diferentes pasadas y terminando por el aterrizaje. Este perfil del terreno lo obtiene la aplicación del modelo SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), modelo digital de elevaciones del globo terráqueo, comprendido entre latitudes 60°N y 56°S, creado en el año 2000 por la NASA. Inicialmente este modelo digital de elevaciones se componía de teselas de 90m/pixel que cubrían la mayor parte de la superficie terrestre. En el año 2015 se realizó una mejora de resolución a 30m/pixel, y este es el modelo digital que utiliza Map Pilot para calcular la altitud del terreno, SRTM1 Arc-Second Global, más información en <https://ita.cr.usgs.gov/SRTM1Arc>



Ilustración 18 Perfil de Vuelo 1

### 3.3.3.2 VUELO 2



Ilustración 19 Proyecto de Vuelo 2

En este segundo vuelo, por la configuración de la superficie a sobrevolar y para continuar la dirección de las pasadas del vuelo anterior se va a realizar el proyecto en 5 bandas, orientadas según el trazado previsto.



Ilustración 20 Perfil Vuelo 2



Ilustración 22 Perfil Vuelo 3

A modo de resumen, en este segundo vuelo se cubrirá una distancia en vuelo de 8.46km y se tomarán 258 fotografías.

### 3.3.3.3 VUELO 3

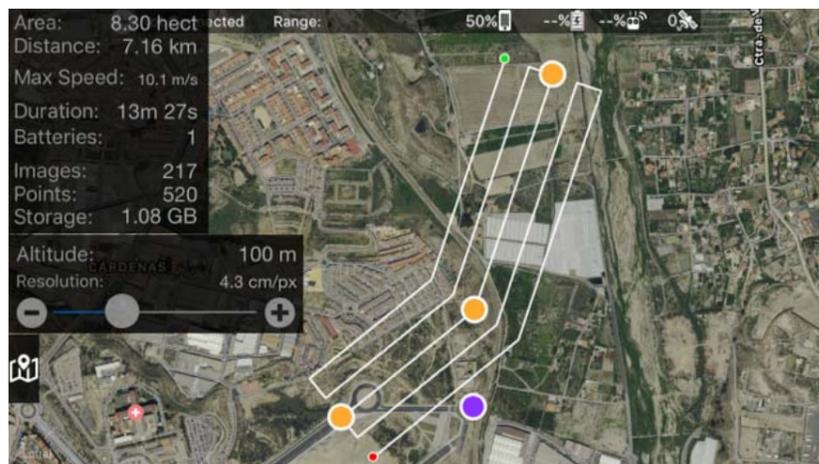


Ilustración 21 Proyecto de Vuelo 3

Atendiendo a los mismos parámetros de los dos vuelos anteriores los resultados del vuelo proyectado son 217 fotografías y una distancia de vuelo de 7,16 km, siendo el perfil del terreno la imagen que se muestra a continuación.

## 4. APOYO FOTOGRAMÉTRICO

En este apartado se describirá la metodología seguida para el establecimiento de la red de puntos de apoyo (PA) del vuelo fotogramétrico: elección de los PA, metodología de observación, gráfico de la red de apoyo observada y las coordenadas obtenidas en el Sistema Geodésico de Referencia (ETRS89).

### 4.1 MATERIALIZACIÓN Y OBSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO

Para poder georreferenciar el vuelo (relacionarlo directamente con el terreno) son precisos unos puntos de apoyo o control cuya posición será conocida en sus tres coordenadas X, Y, Z, en el sistema de coordenadas establecido (ETRS89).

Es imprescindible elegir como puntos de apoyo aquellos que sean claramente identificables en la fotografía, utilizando para ello cruces de caminos o lindes u otros elementos de clara identificación ya sean naturales o artificiales. Es por esto por lo que, previamente al vuelo, situaremos unas dianas de un tamaño superior al GSD (10cm), de forma que se puedan ver claramente en las fotografías.



Ilustración 23 Punto de apoyo situado en campo antes del vuelo

Se han establecido un total de dieciocho puntos de apoyo y se han ubicado próximos a los bordes de la zona a cartografiar (color amarillo en la siguiente imagen). Todos ellos se han colocado intentando mantener la horizontalidad, con cuidado de no situarlos en zonas de sombra ni con posibilidad de ser

tapados por la vegetación existente. A continuación se muestra la ubicación elegida para el apoyo topográfico.



Ilustración 24 Localización de puntos de apoyo topográfico

Una vez situadas las dianas en el terreno, se debe dar posición absoluta a las mismas. El método de observación empleado es observación GPS en RTK mediante protocolo NTRIP, es decir, a partir de las coordenadas ajustadas de los vértices topográficos y mediante la utilización del equipo GPS se dotan todos los puntos de apoyo de coordenadas. Los equipos empleados para la observación son los que aparecen en el apartado 2.2.1.1.

## 4.2 RELACIÓN DE COORDENADAS

A continuación se muestran las coordenadas de los puntos de apoyo en sistema de proyección UTM, ETRS89, huso 30 y cota ortométrica.

Nº APOYO	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
1	551908.144	4082584.86	102.526
2	552018.637	4082555.82	103.886
3	551621.614	4082277.21	77.36
4	551742.765	4082232.23	80.211
5	551340.142	4082002.39	60.591
6	551470.931	4081978.84	66.446
7	551104.21	4081850.89	61.797
8	551359.484	4081727.25	59.438
9	551049.513	4081359.37	56.405
10	551266.797	4081461.48	57.754
11	550901.682	4080774.53	53.642
12	551087.015	4080934.39	53.263
13	550769.053	4080404.95	50.672
14	550958.34	4080532.15	52.302
15	550690.002	4080111.88	68.074
16	550798.346	4080078.23	48.08
17	550398.967	4079853.98	73.383
18	550532.045	4079809.93	69.107

## 5. RESTITUCIÓN

Una vez realizado el vuelo y obtenidas las fotografías del terreno pasamos a la fase de procesado y cálculo de la aerotriangulación, para finalmente obtener los productos cartográficos necesarios para informar este proyecto.

Para facilitar el procesamiento de las imágenes se calculará cada vuelo por independiente para posteriormente, con la ayuda de los puntos de control comunes en cada vuelo, poder fusionar los tres a la hora de crear la cartografía.

### 5.1 SOFTWARE EMPLEADO

Para el proceso de cálculo de las orientaciones de las fotografías y para la obtención de algunos productos como el Modelo Digital del Elevaciones (MDE) y la Ortofotografía, se ha utilizado el programa Agisoft PhotoScan Professional Edition V.1.3.4. Es un software de escritorio capaz de procesar imágenes digitales y, mediante la combinación de técnicas de fotogrametría digital y visión por computador, generar una reconstrucción 3D del entorno.

Para la delineación de planos se ha utilizado el software AutoCAD Map3D 2017 y TCP MDT v.7.5.

### 5.2 ORIENTACIÓN EXTERNA DE FOTOGRAMAS

Una vez realizado el vuelo y descargadas las fotografías al ordenador, se revisan una a una y se eliminan las que hayan salido movidas o mal enfocadas. En nuestro caso no se ha detectado ninguna con error de enfoque o distorsión, y al haber sido tomadas en las horas centrales del día no se observa ninguna variación de color considerable.

Cada imagen contiene información de la posición de la cámara en el momento de la toma (fotocentro): coordenadas absolutas (longitud, latitud y altura), ángulos de navegación (guiñada, cabeceo y alabeo), fecha y hora, etc. Dicha información, conocida como orientación externa, es leída por el software al importar las fotografías al trabajo, solo hay que indicarle en el sistema de coordenadas en el que se encuentran (WGS84).

A continuación se importa el fichero que contiene las coordenadas de los puntos de apoyo topográficos, indicando asimismo el sistema de coordenadas en que están, en este caso ETRS89. El

programa se encarga de realizar la transformación de las coordenadas de los fotocentros al sistema de coordenadas impuesto por los puntos de apoyo.

Para empezar el procesado se realiza una orientación a baja resolución para que el programa enlace las fotos entre sí con la información de que dispone, es lo que se llama orientación relativa. En este punto se observa que todas las fotografías han sido debidamente orientadas y que el modelo empieza a tomar forma a través de una nube de puntos muy dispersos.

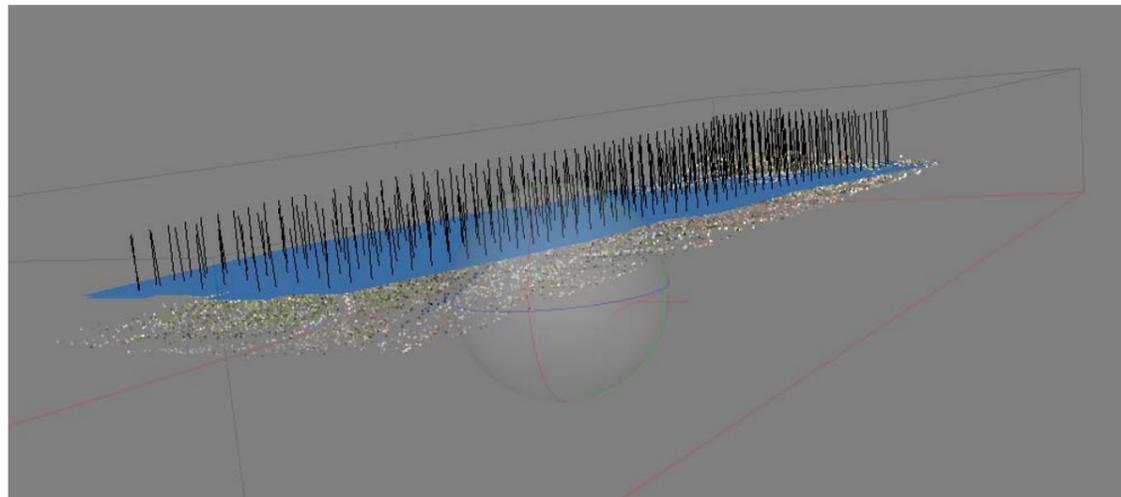


Ilustración 25 Nube de puntos dispersa y posición de las fotografías. Orientación relativa

Posteriormente hay que georreferenciar el trabajo, es la parte de orientación absoluta. Esto se consigue localizando cada punto de apoyo en todos los fotogramas en los que aparezca. De esta manera estamos “forzando” al programa para que ajuste el modelo a las coordenadas reales del apoyo.



Ilustración 26 Posición de un marcador sobre un punto de apoyo

Una vez ubicados todos los apoyos se vuelven a orientar las fotografías, ahora con una resolución alta, para que el programa determine finalmente los parámetros de la orientación interna. En la siguiente imagen se muestran algunos de los parámetros del vuelo obtenidos en esta fase de orientación así como los solapes resultantes en el modelo.

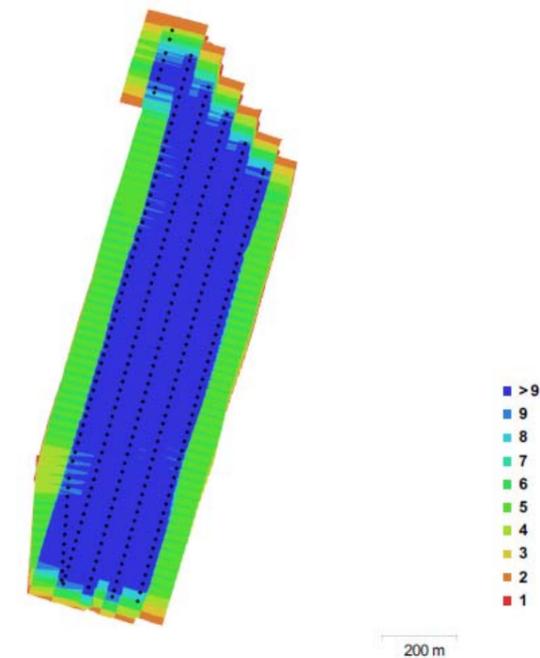


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes: 281	Posiciones de cámara: 281
Altitud media de vuelo: 97.6 m	Puntos de enlace: 15,803
Resolución en terreno: 4.28 cm/pix	Proyecciones: 61,867
Superficie cubierta: 0.662 km <sup>2</sup>	Error de reproyección: 0.461 pix

Ilustración 27 Posiciones de las cámaras y solape entre imágenes Vuelo 2

### 5.3 ORIENTACIÓN INTERNA Y CALIBRACIÓN DE CÁMARA

La orientación interna consiste en el cálculo de un conjunto de parámetros que nos permiten transformar de los píxeles del fichero imagen a las dimensiones físicas reales (en milímetros) de la fotografía y viceversa. Dichos parámetros son principalmente deducidos de las características de la cámara, como la distancia focal, el punto principal, las dimensiones físicas de la fotografía, y ciertos valores de distorsión de la lente. A continuación se muestran los parámetros calculados por Agisoft PhotoScan y el esquema de las distorsiones producidas por la lente de nuestra cámara.

**FC300S (3.61 mm)**

281 imágenes

Resolución <b>4000 x 3000</b>	Distancia focal <b>3.61 mm</b>	Tamaño de píxel <b>1.56 x 1.56 micras</b>	Precalibrada <b>No</b>
Tipo:	Cuadro	F:	1911.8
Cx:	3.14936	B1:	-5.44655
Cy:	-26.1523	B2:	0
K1:	0.000604663	P1:	0.000453674
K2:	-0.00855395	P2:	0.000198542
K3:	0.007089	P3:	0
K4:	0	P4:	0

Ilustración 28 Parámetros de calibración

- F representa la distancia focal de la cámara en píxeles.
- Cx y Cy se corresponden con la desviación del punto principal en el sensor, expresadas en píxeles a partir del centro físico de dicho sensor.
- K1 hasta K4 hacen referencia a las distorsiones radiales de la lente.
- P1 hasta P4 son las distorsiones tangenciales.
- B1 y B2 son parámetros intrínsecos de la cámara que apenas intervienen en la corrección de imágenes.

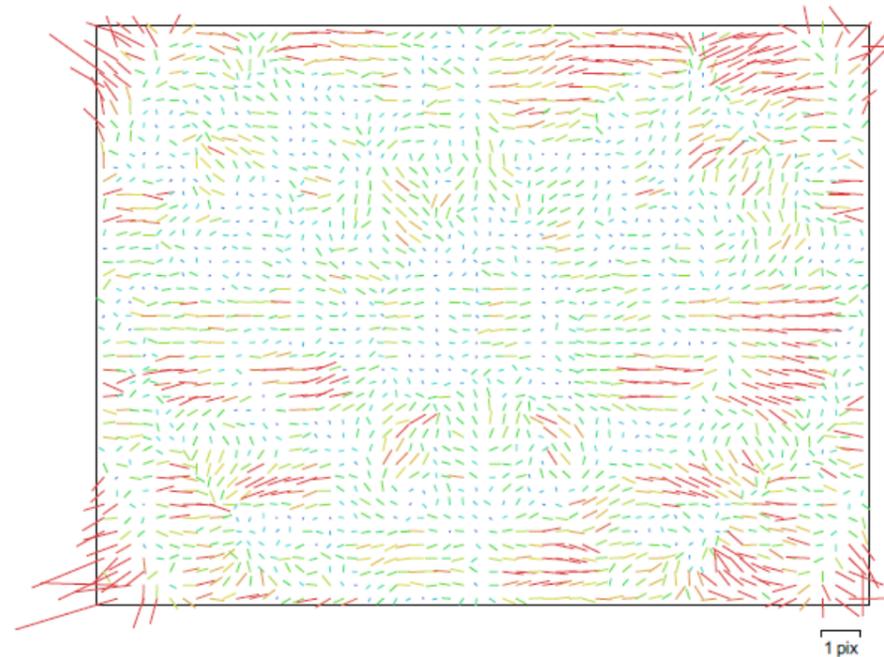


Ilustración 29 Grafico de calibración de cámara

Con los parámetros de la orientación interna el programa irá corrigiendo cada imagen y ajustando el modelo hasta encajarlo en los puntos de apoyo. Como resultado de la calibración de la cámara y de las imágenes Agisoft estima unos errores en las coordenadas de dichos puntos de apoyo.

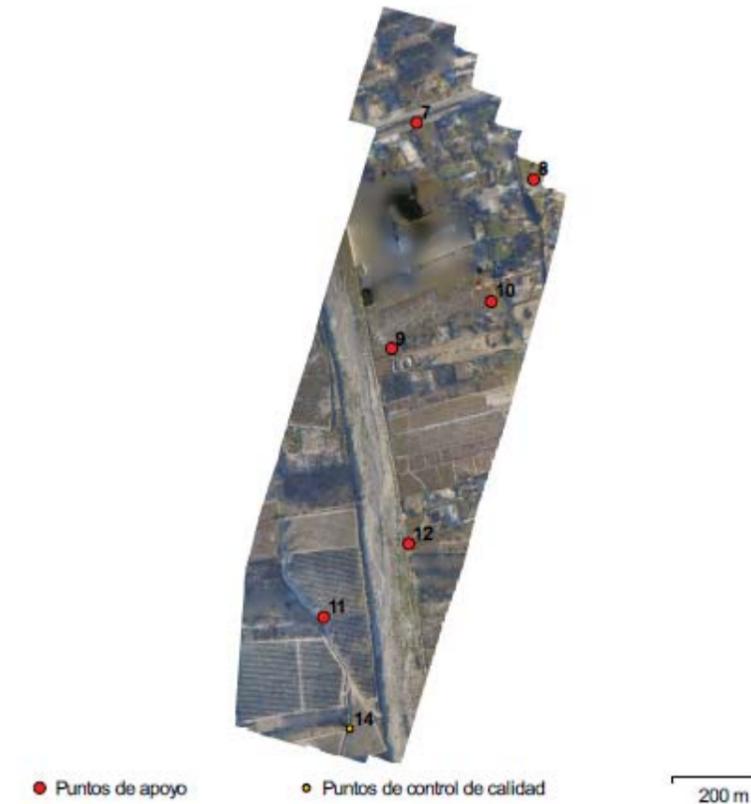


Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo.

Número	Error X (mm)	Error Y (mm)	Error Z (mm)	Error XY (mm)	Total (mm)	Imagen (pix)
6	3.35966	2.84058	1.96828	4.39957	4.81979	0.111

Tabla 3. ECM de puntos de apoyo.

Ilustración 30 Calidad de puntos de apoyo de Vuelo 2

Nombre	Error X (mm)	Error Y (mm)	Error Z (mm)	Total (mm)	Imagen (pix)
10	-4.2215	1.3228	-1.74769	4.7566	0.068 (9)
11	3.08456	-4.57259	-2.02251	5.87483	0.058 (9)
12	-4.99469	4.09975	-1.0336	6.54394	0.080 (10)
7	3.00782	-1.63872	-2.3189	4.13639	0.139 (14)
8	0.582073	2.22416	0.947784	2.48676	0.005 (4)
9	2.46083	-1.14659	2.95903	4.01575	0.169 (10)
<b>Total</b>	<b>3.35966</b>	<b>2.84058</b>	<b>1.96828</b>	<b>4.81979</b>	<b>0.111</b>

Tabla 5. Puntos de apoyo.

Ilustración 31 Errores puntos de apoyo Vuelo 2

## 5.4 CLASIFICACIÓN DE DATOS

Tras el proceso de orientación y calibración de cámara se sigue con la obtención de puntos comunes entre fotografías. El programa lo llama “obtención de nube densa” y consiste en la localización y posicionamiento de millones de puntos comunes en todo el modelo, en nuestro caso resultó una nube densa de casi 39 millones de puntos. Los siguientes procesos que se llevarán a cabo se basarán todos en esta nube densa, por lo que debemos llevar a cabo una exhaustiva clasificación de los puntos.

Los puntos han de clasificarse para distinguir los que pertenecen al terreno y los que pertenecen a vegetación, vehículos o construcciones o cualquier elemento que no deba ser incluido en el modelo digital del terreno (MDT), que es lo que se pretende conseguir. El software utilizado tiene diferentes herramientas que nos permiten hacer esta clasificación de puntos, seleccionando por colores o aplicando diversos algoritmos donde tiene en cuenta parámetros de inclinación y rugosidad entre un punto y los que le rodean. En la siguiente imagen aparece la clasificación llevada a cabo.

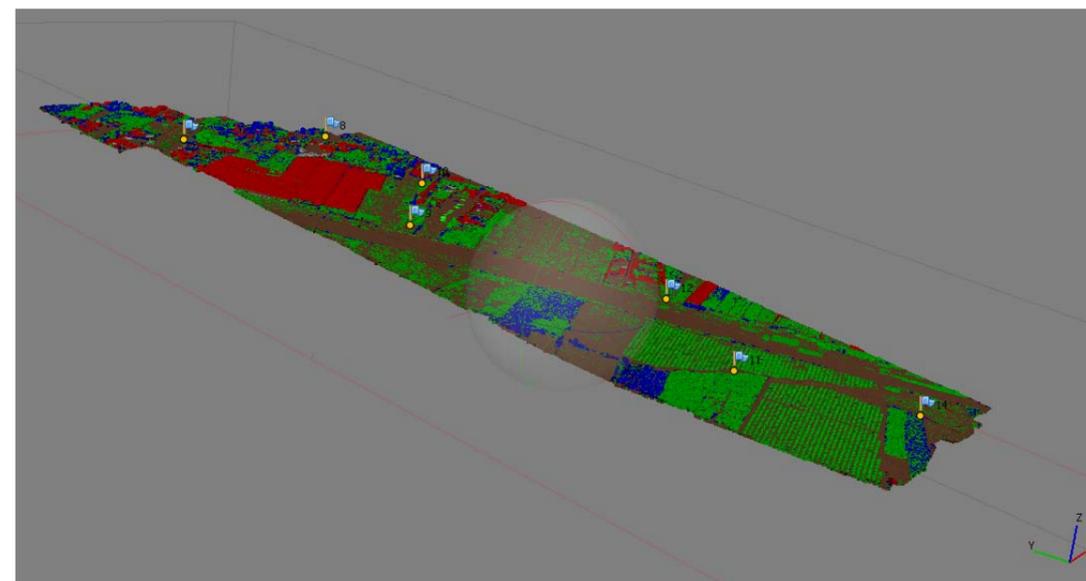


Ilustración 32 Clasificación de puntos de la nube densa Vuelo 2

En la imagen anterior se puede apreciar cómo se han seleccionado los puntos que pertenecen a vegetación, en color verde, los que pertenecen a edificaciones, de color rojo, en azul otras clasificaciones de puntos y los que pertenecen al terreno, de color marrón. Éstos últimos son los realmente importantes para la generación del resto de productos cartográficos, principalmente el Modelo Digital del Terreno (MDT).

## 5.5 OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CATOGRÁFICOS

### 5.5.1 MALLA TRIDIMENSIONAL Y TEXTURAS

Como se comentó anteriormente, el software se basa en la nube de puntos densa para poder crear los modelos tridimensionales. El primer producto que genera es una malla tridimensional apoyada en los puntos del terreno. Exportando esta malla se puede introducir en distintos software de modelado 3D y trabajar con ella directamente.

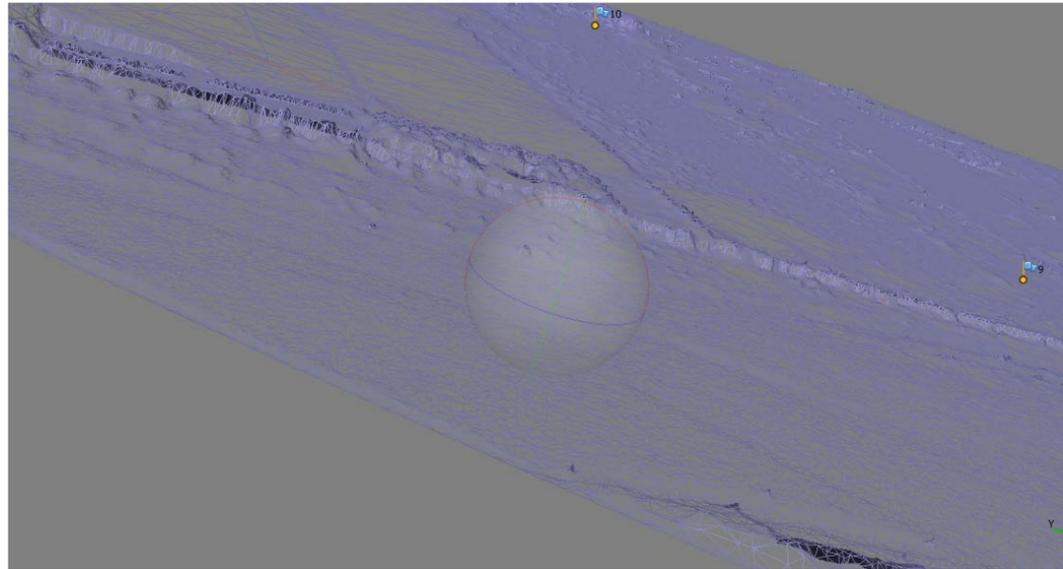


Ilustración 33 Vista de la malla 3D y el apoyo de campo Vuelo 2

La imagen anterior corresponde a la malla vista en estructura alámbrica, sin embargo se puede generar una textura del terreno para una visión más realista. En nuestro caso no se generará porque no es necesaria para la obtención del resto de productos.

Una vez obtenidas cada una de las mallas de los tres vuelos se precede a fusionarlas de tal forma que se pueda obtener una única cartografía del conjunto del terreno

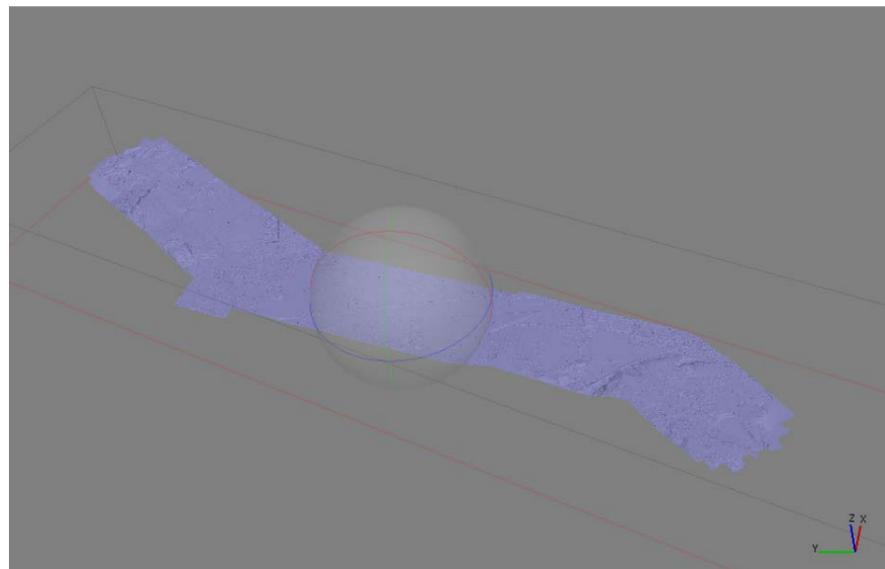


Ilustración 34 Malla tridimensional fusionada

## 5.5.2 MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES

A partir de la malla 3D generada nos disponemos a calcular un MDE, que en nuestro caso será un MDT (modelo digital del terreno), ya que solo empleamos puntos de terreno. Un MDE es una cuadrícula con coordenadas XYZ de cada punto. El tamaño de cada celda de la cuadrícula que calcula el programa es de 8.57cm/pix, resolución suficiente para el trabajo a realizar.

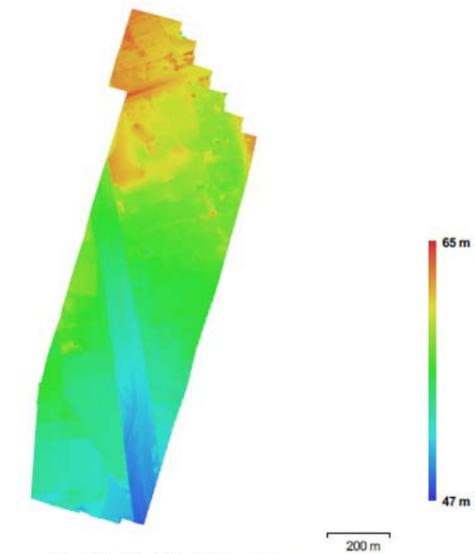


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución: 8.57 cm/pix  
Densidad de puntos: 136 puntos/m<sup>2</sup>

Ilustración 35 MDE, resolución y densidad

El programa nos muestra un tipo de visionado con sombras, donde es posible apreciar el relieve real del terreno.

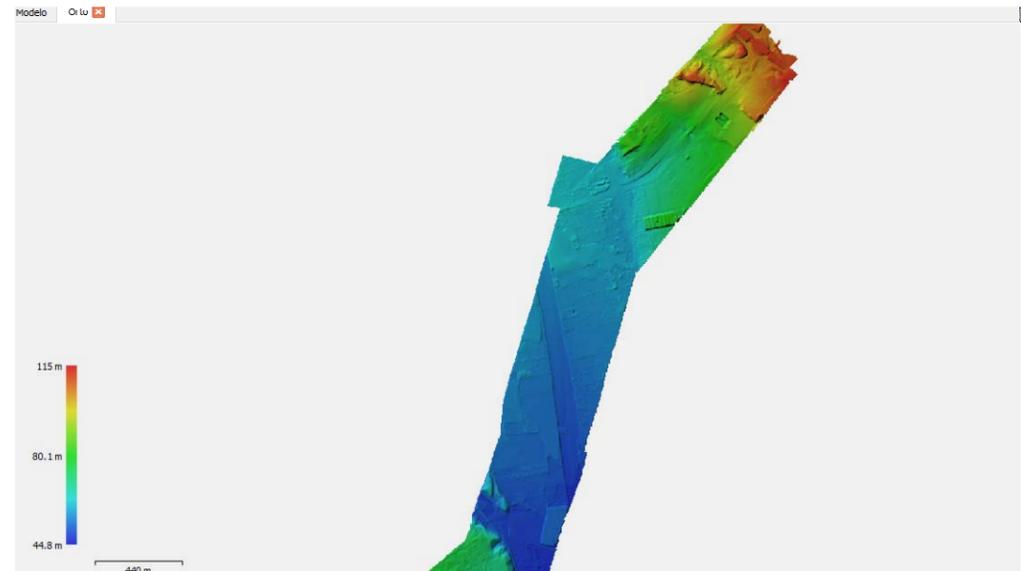


Ilustración 36 Vista del MDE sombreado

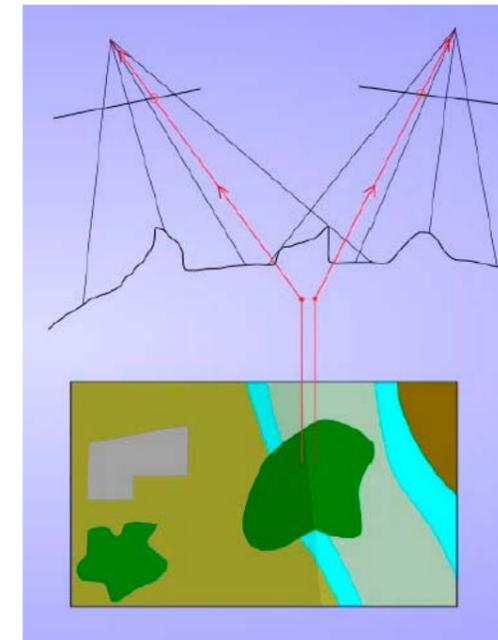


Ilustración 37 Proceso de generación de una ortofoto

### 5.5.3 ORTOFOTOGRAFÍA

Otro de los productos cartográficos a obtener con Agisoft PhotoScan es una Ortofotografía, que no es más que la presentación fotográfica de una zona, en la que todos los elementos tienen la misma escala, está libre de errores y deformaciones y tiene la misma validez que un plano cartográfico.

Para formar la Ortofotografía el programa analiza para cada punto (pixel) su posición XY, busca la posición en Z del MDE y elige el color de entre todas las fotografías donde aparece ese punto, la que mejores propiedades presenta: enfoque, color, brillo, saturación... Esto da lugar a una partición de la ortofoto en zonas adyacentes, de manera que en cada zona los píxeles se han tomado de una cierta fotografía. Se genera así un mapa de costuras de la ortofoto.

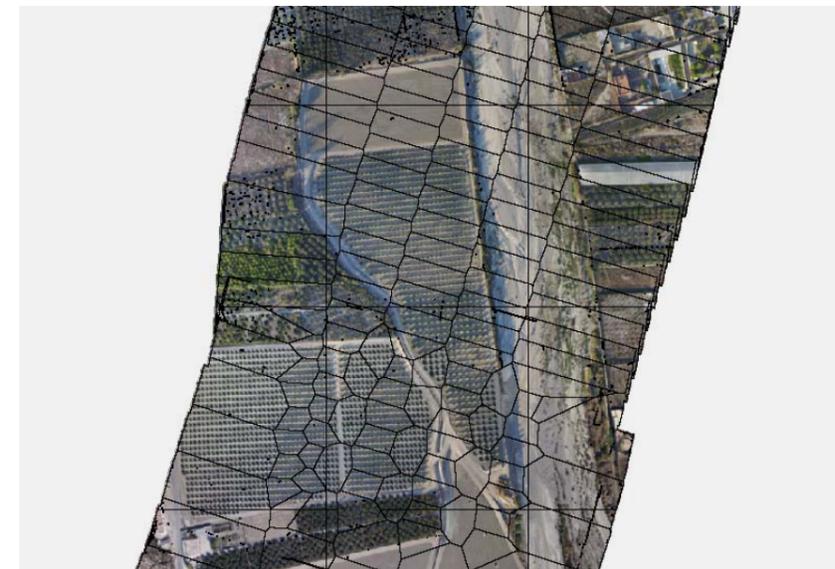


Ilustración 38 Mapa de costuras de la ortofoto

La resolución de la ortofoto, o lo que es lo mismo, el tamaño del pixel en el terreno, se corresponde con el GSD definido en el proyecto de vuelo, 4,28cm/pix. Se presenta en formato digital georreferenciado \*.ecw.

#### 5.5.4 PLANOS CARTOGRÁFICOS

El último producto cartográfico que nos queda por obtener es un curvado de la zona de trabajo. Es un proceso automático que realiza Agisoft partiendo de la base del MDE generado anteriormente y en el que se solicita la equidistancia entre curvas de nivel. En nuestro caso será de 1m.

Además se lleva a cabo la restitución de caminos, vaguadas, carreteras, edificios y demás elementos que resulten necesarios para la obtención de una cartografía a escala 1/1000 tal y como se muestra en la siguiente imagen.



*Ilustración 39 MDT, curvado a 20 cm y restitución*

Tanto este curvado como el resto de productos obtenidos se pueden exportar para trabajar sobre ellos con otros programas específicos, por ejemplo TCP MDT que funciona bajo entorno de AutoCAD. Los productos obtenidos de este trabajo de vuelo fotogramétrico se presentan en formato digital.

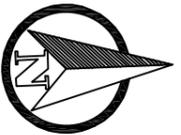
#### 6. PRODUCTOS CARTOGRÁFICOS

Todos los siguientes productos se entregarán en soporte digital:

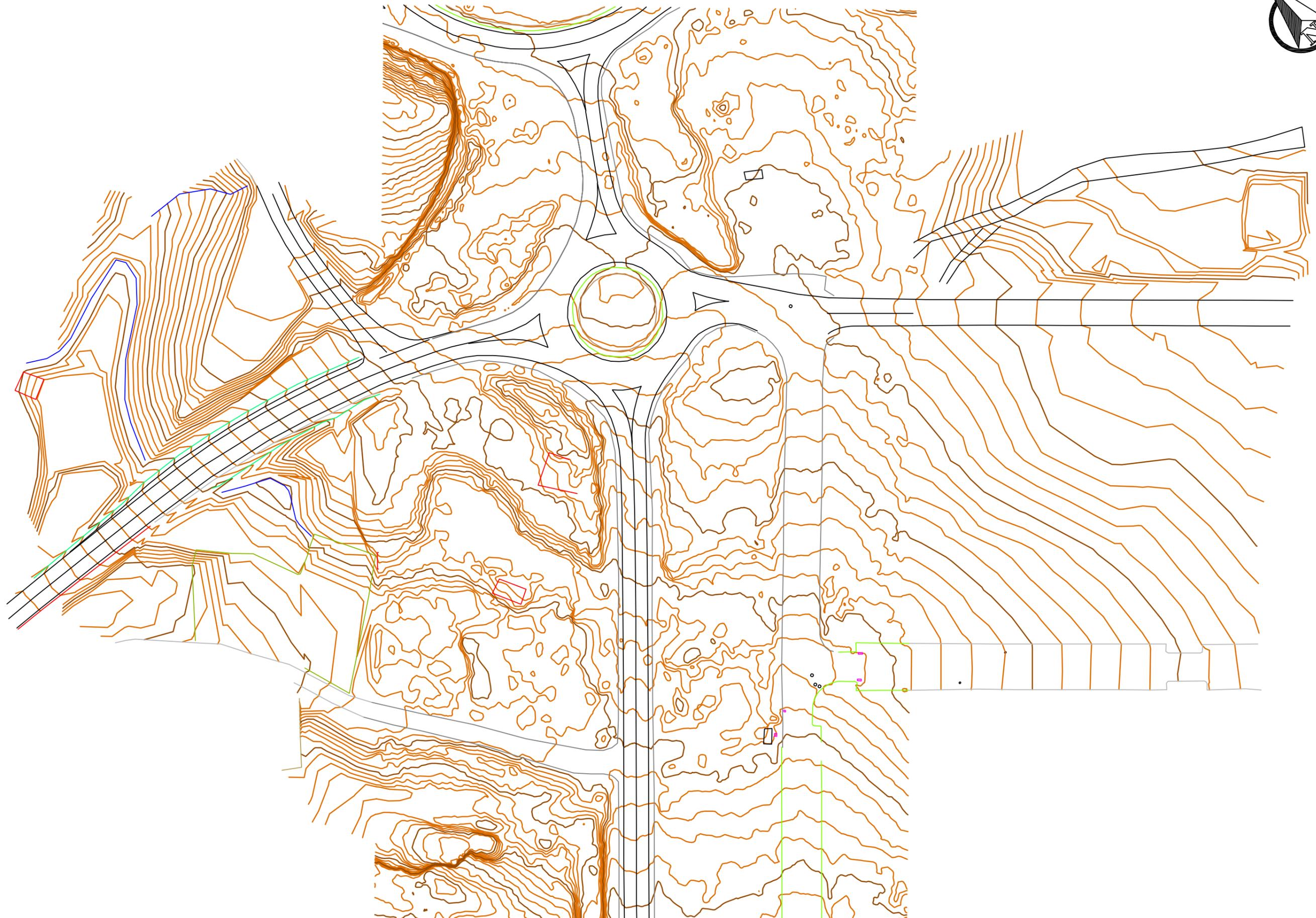
1. Cartografía vectorial a escala 1:100 con curvas cada metro
2. Ortofoto
3. Ortofoto de teselas
4. Superficie triangulada
5. Nube de puntos a 1 metro de equidistancia

## APENDICE 1 CARTOGRAFÍA RESULTANTE

- CARTOGRAFÍA VECTORIAL
- ORTOFOTO



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



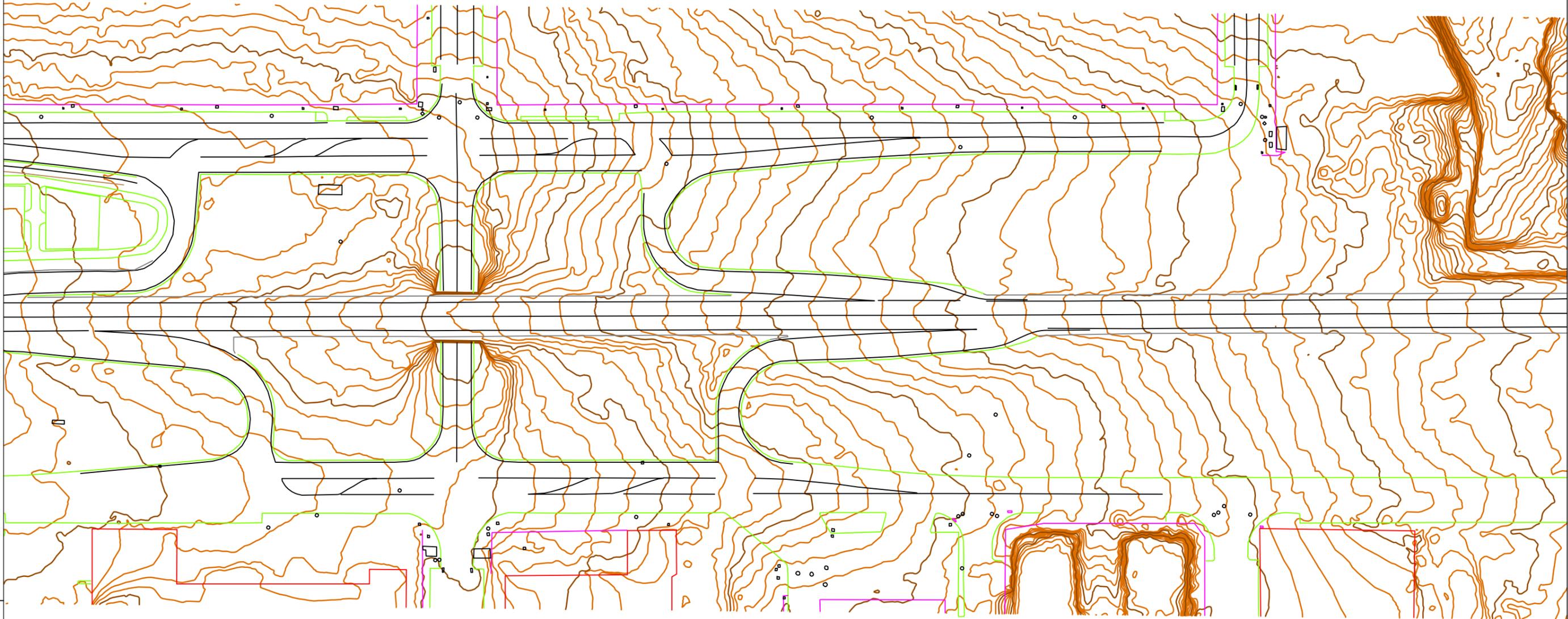
TÍTULO DEL PROYECTO:  
**SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
 ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
 AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)**

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

ESCALA  
 1:500  
  
 FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**CARTOGRAFÍA**  
 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO  
**2**  
 HOJA  
 1 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



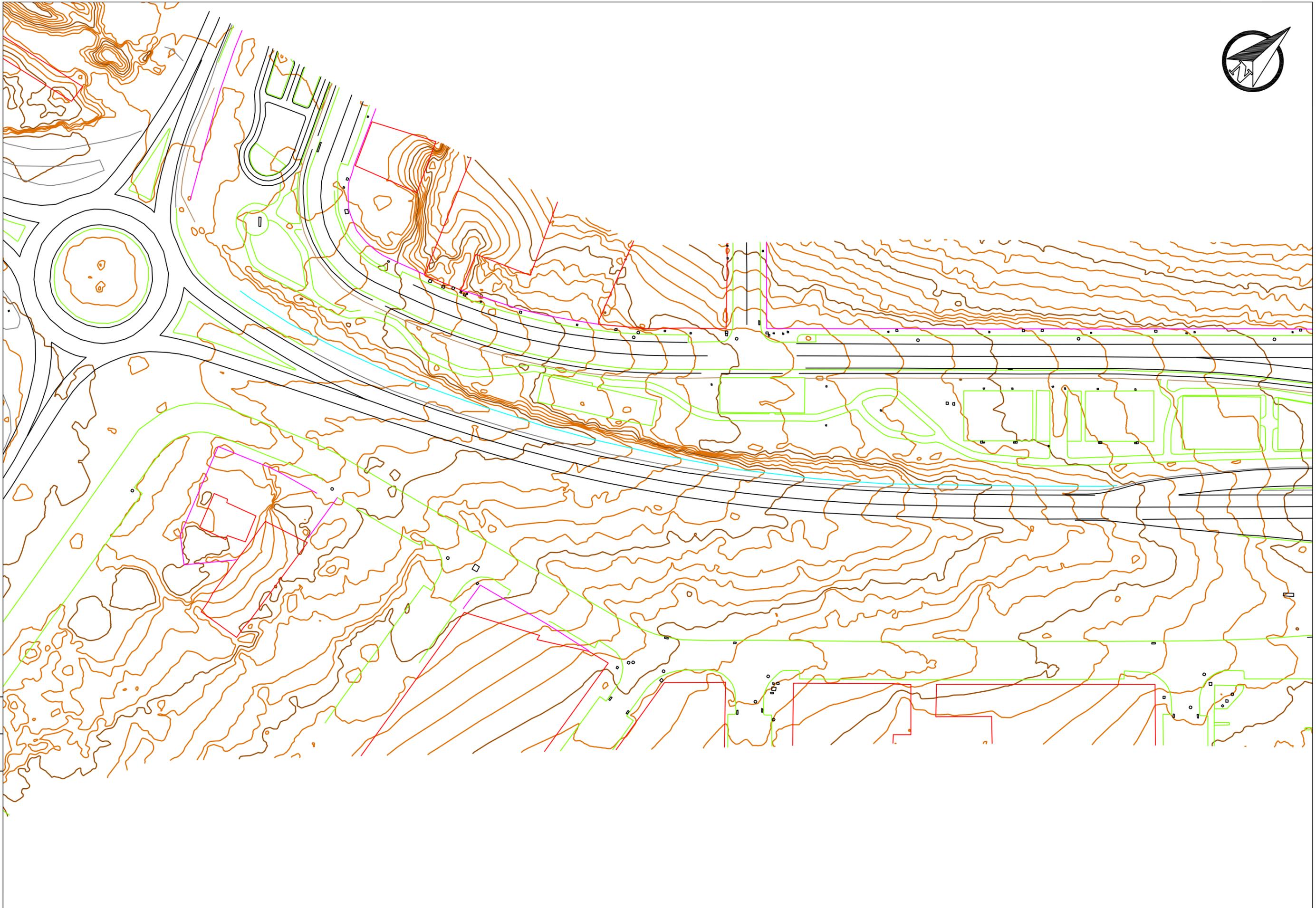
TITULO DEL PROYECTO:  
**SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
 ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
 AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)**

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

ESCALA  
 1:500  
  
 FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**CARTOGRAFÍA**  
 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO  
**2**  
 HOJA  
 2 DE 10



REVISADO	
DIBUJADO	
MODIFICACION	
FECHA	
REV.	



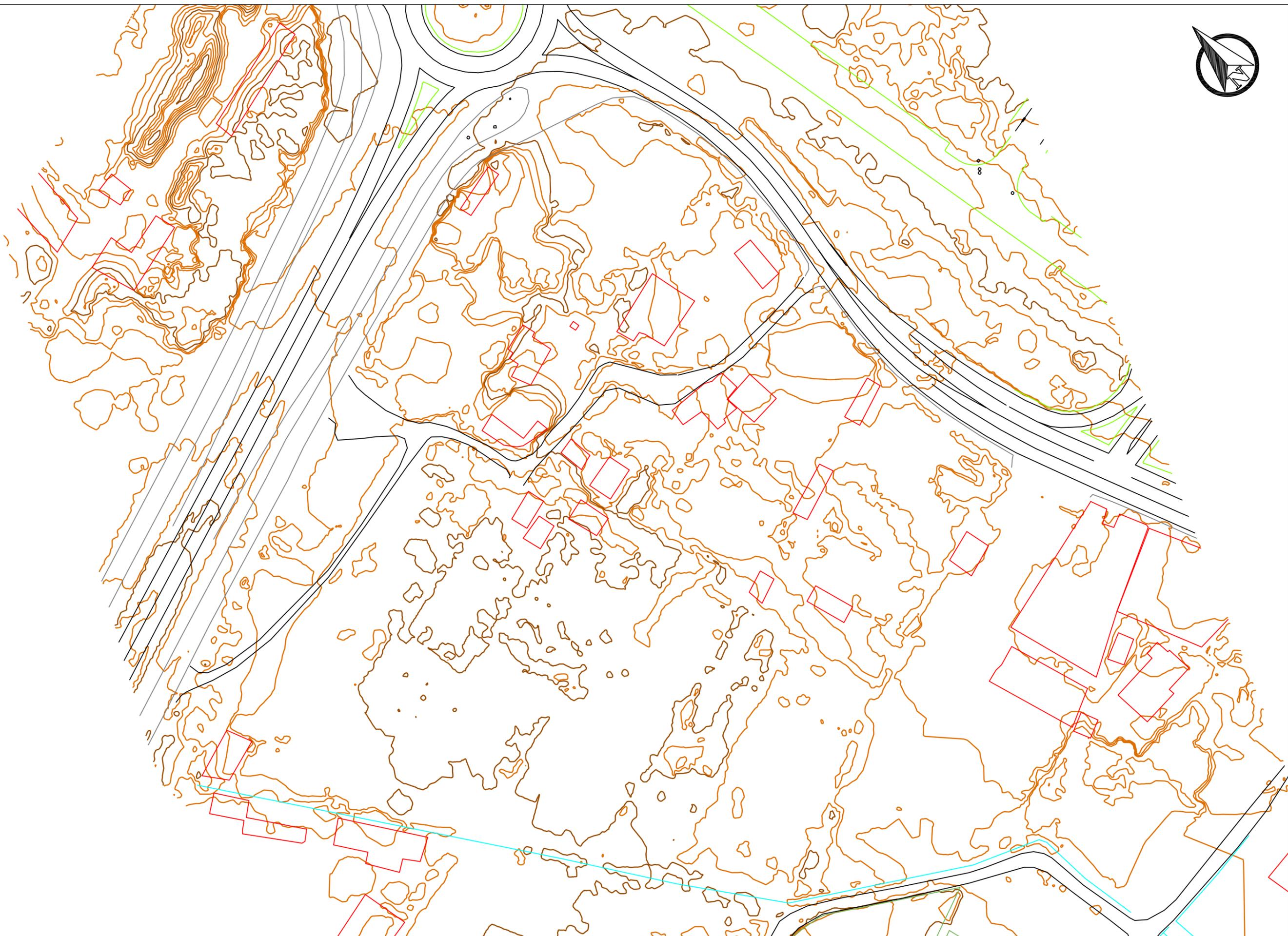
TÍTULO DEL PROYECTO:  
**SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
 ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
 AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)**

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE

ESCALA  
 1:500  
  
 FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**CARTOGRAFÍA**  
 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO  
**2**  
 HOJA  
 3 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO

CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

EMPRESA CONSULTORA:

**finwe** ingenieros **vs** INGENOVA **FHECOR** Ingenieros Consultores

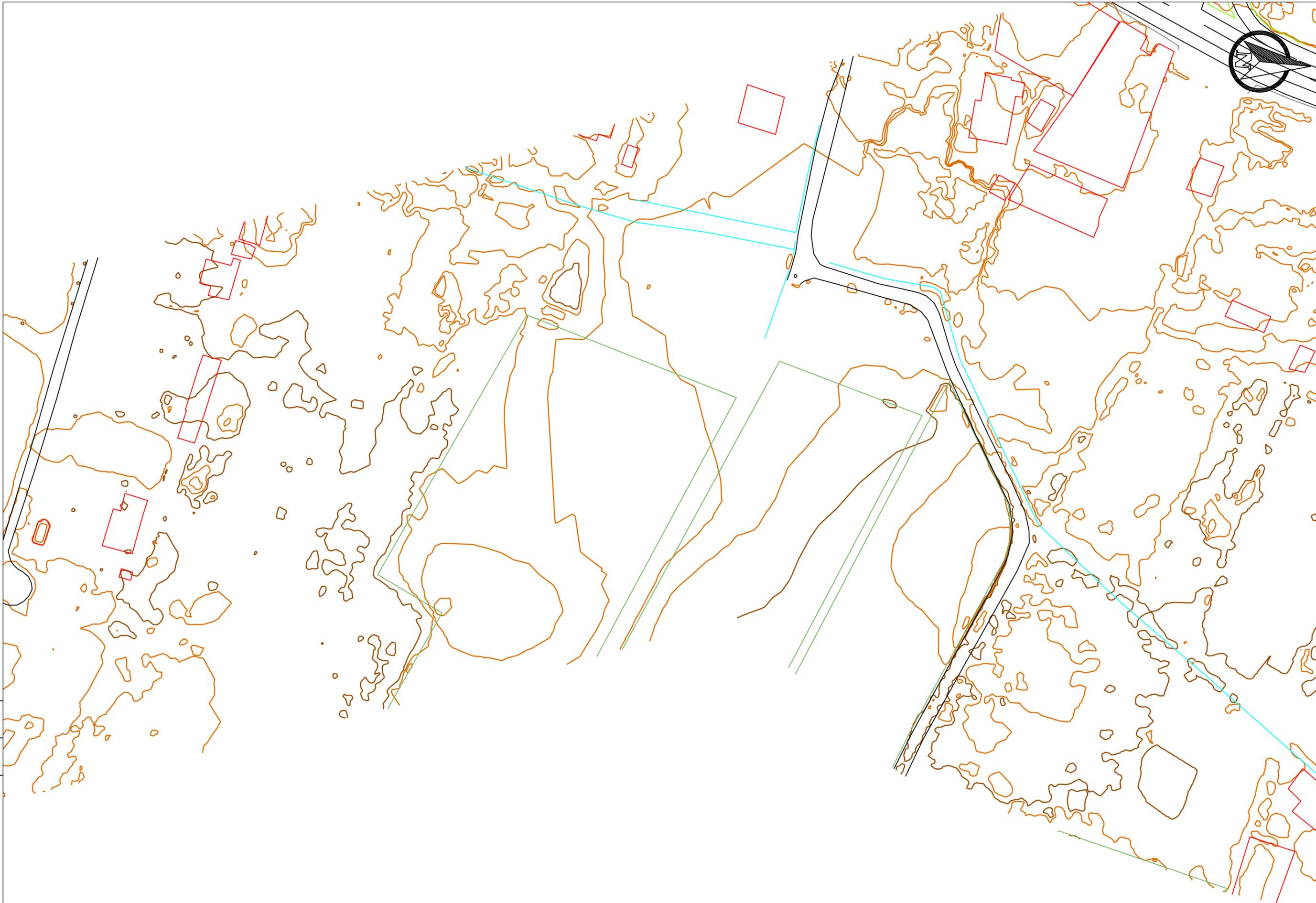
TÍTULO DEL PROYECTO:  
SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

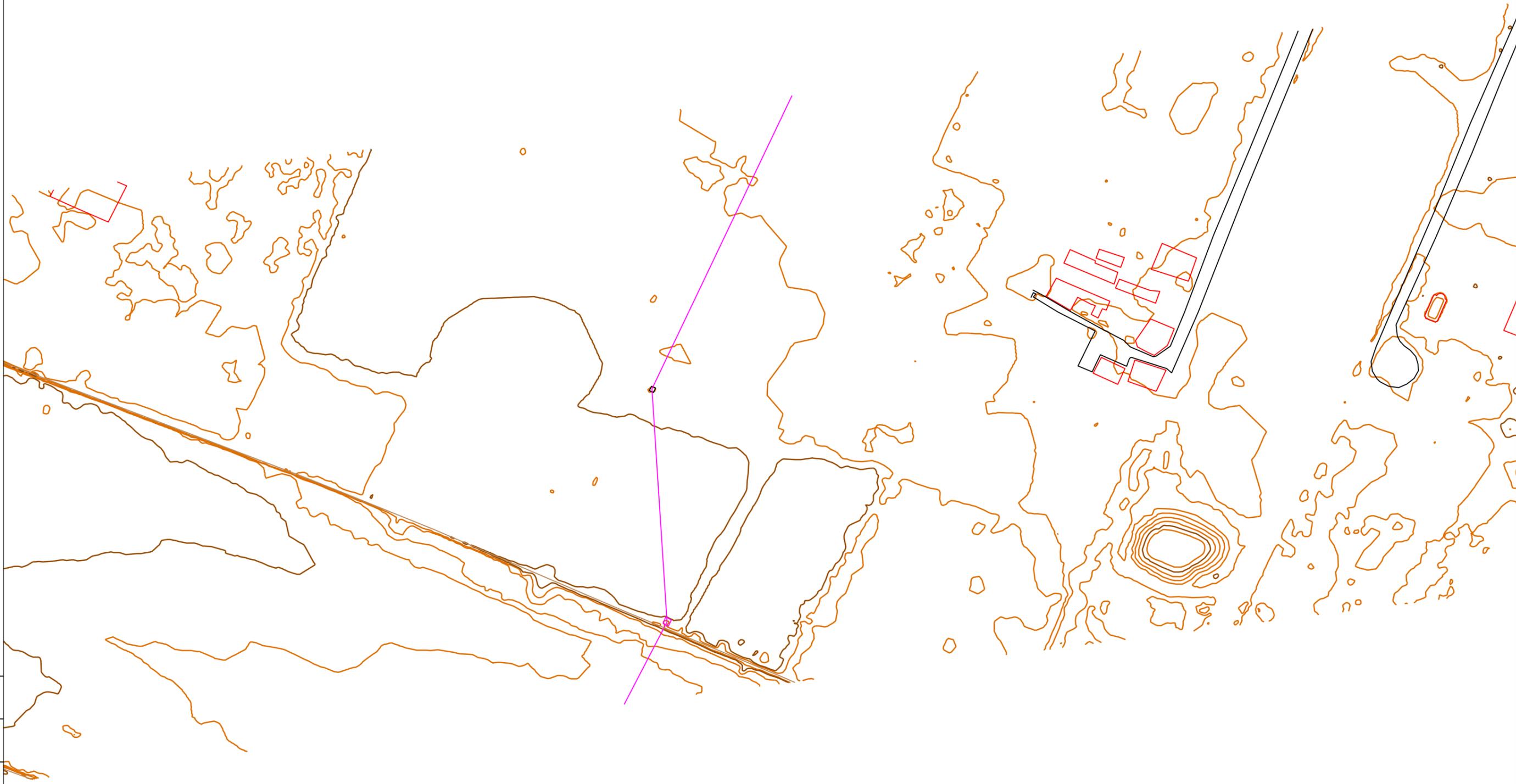
ESCALA  
1:500  
0 5 10 15m  
FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**CARTOGRAFÍA**  
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO  
2  
HOJA  
4 DE 10



REVISADO	DIBUJADO	MODIFICACION	FECHA



Nº REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



**FHECOR**  
Ingenieros Consultores

TÍTULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA  
MARZO - 2019

SUSTITUIDO POR

CLAVE

ESCALA

1:500

0 5 10 15m

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO

**CARTOGRAFÍA**

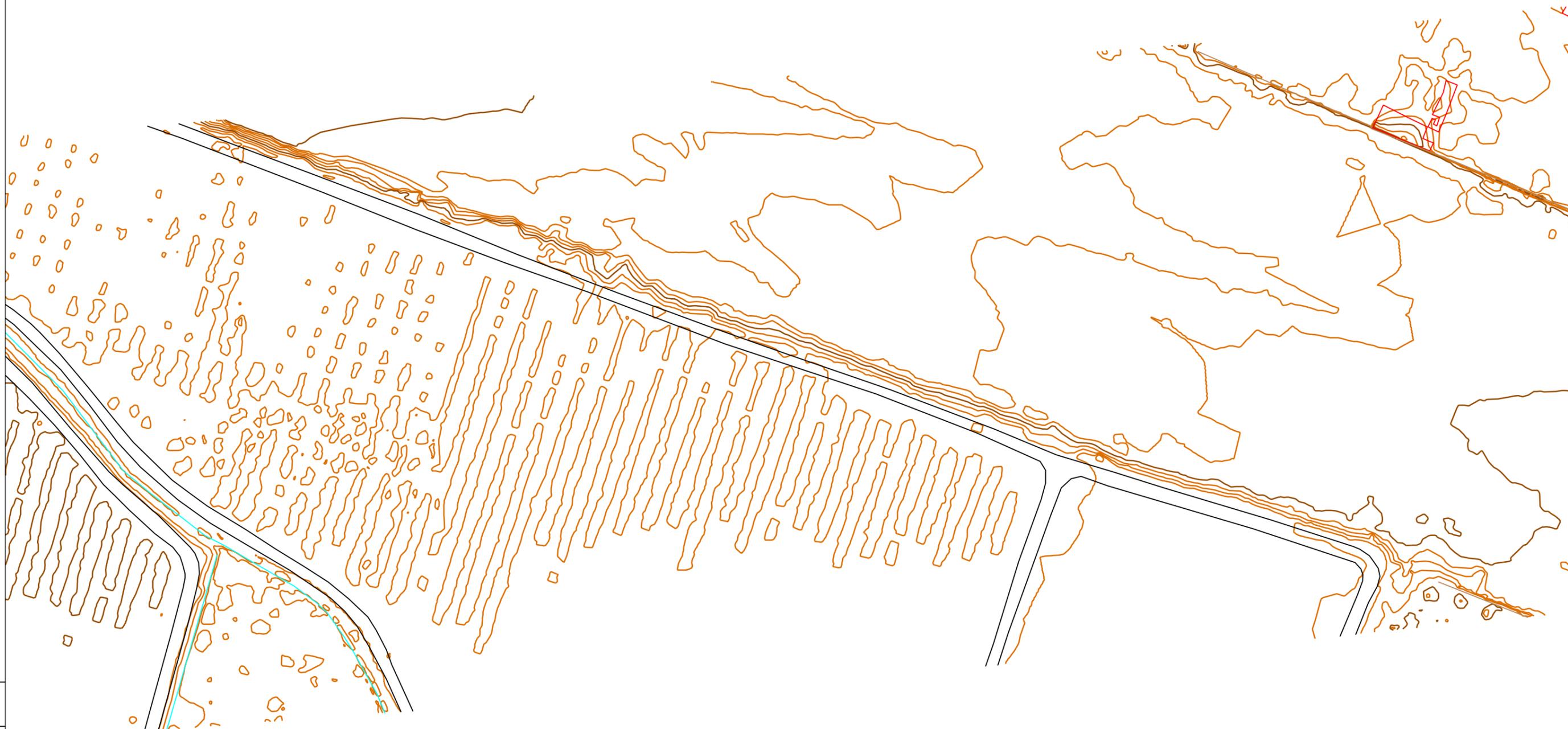
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

6 DE 10



REVISADO	DIBUJADO	MODIFICACION	FECHA



CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA  
Delegación Territorial en Almería

EMPRESA CONSULTORA:



FHECOR  
Ingenieros Consultores

TÍTULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA  
MARZO - 2019

SUSTITUIDO POR

CLAVE

ESCALA

1:500



FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO

CARTOGRAFÍA

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

7 DE 10



Nº REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



TÍTULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA

SUSTITUIDO POR

CLAVE

MARZO - 2019

ESCALA

1:500

0 5 10 15m

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO

CARTOGRAFÍA

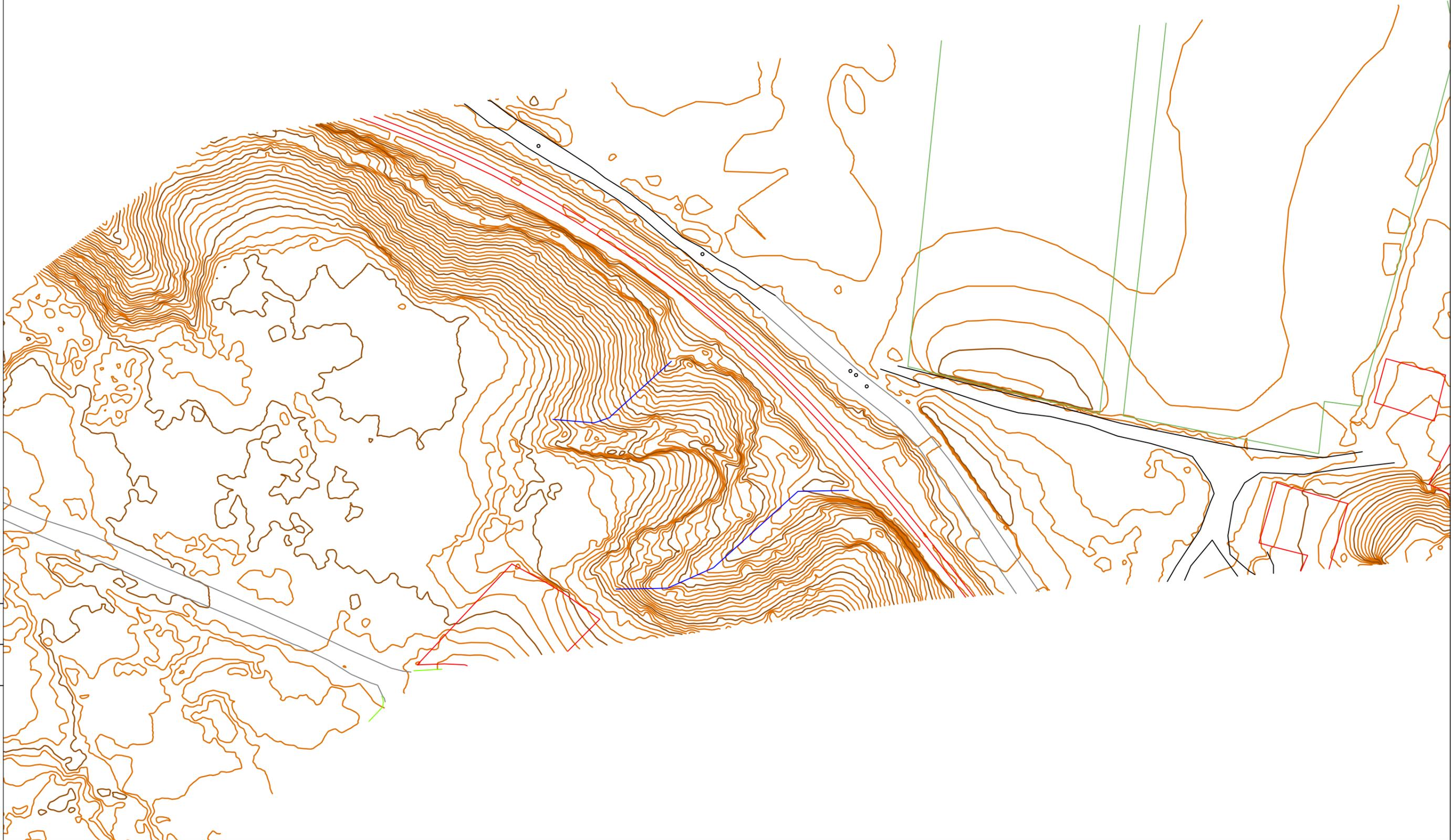
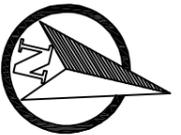
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

8 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



**FHECOR**  
Ingenieros Consultores

TITULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA

SUSTITUIDO POR

CLAVE

MARZO - 2019

ESCALA

1:500

0 5 10 15m

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO

**CARTOGRAFÍA**

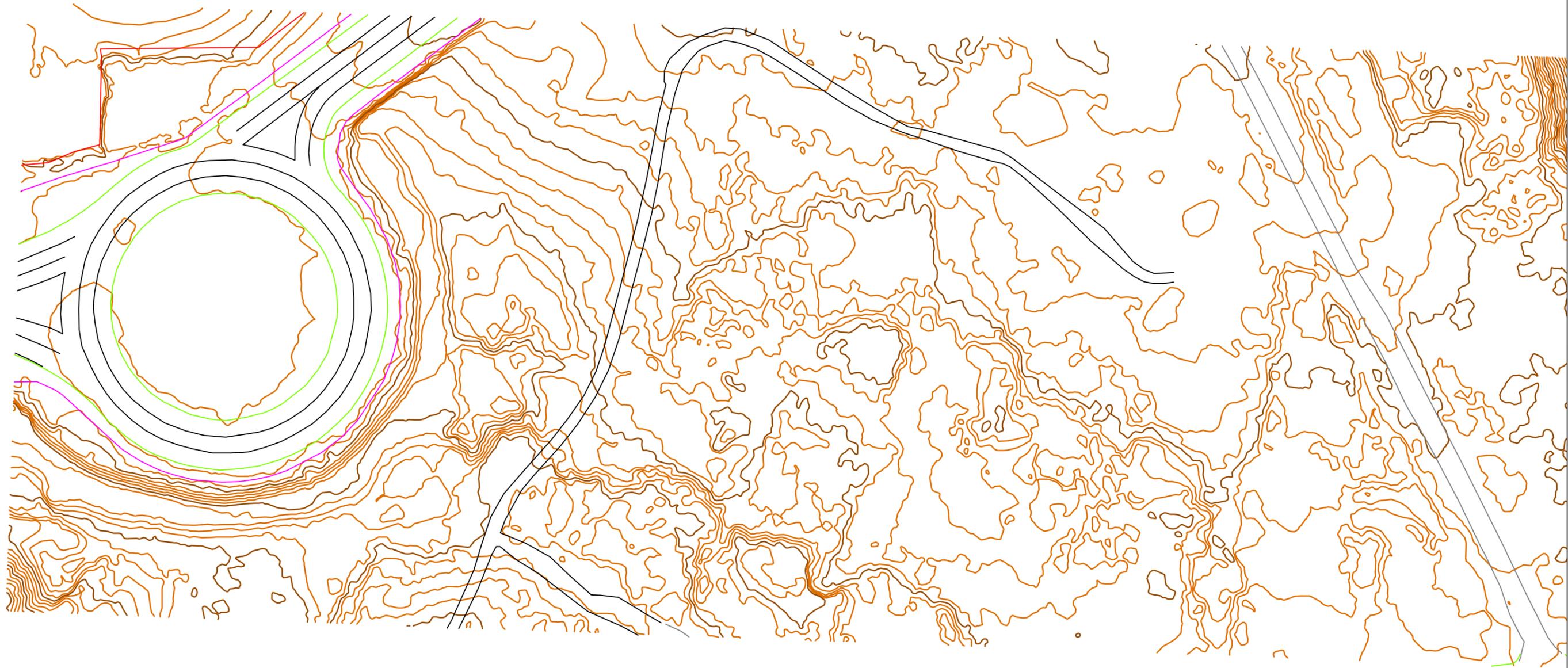
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

9 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



TITULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA  
MARZO - 2019

ESCALA

1:500

PLANO

CARTOGRAFÍA

NÚMERO DE PLANO

2

SUSTITUIDO POR

CLAVE

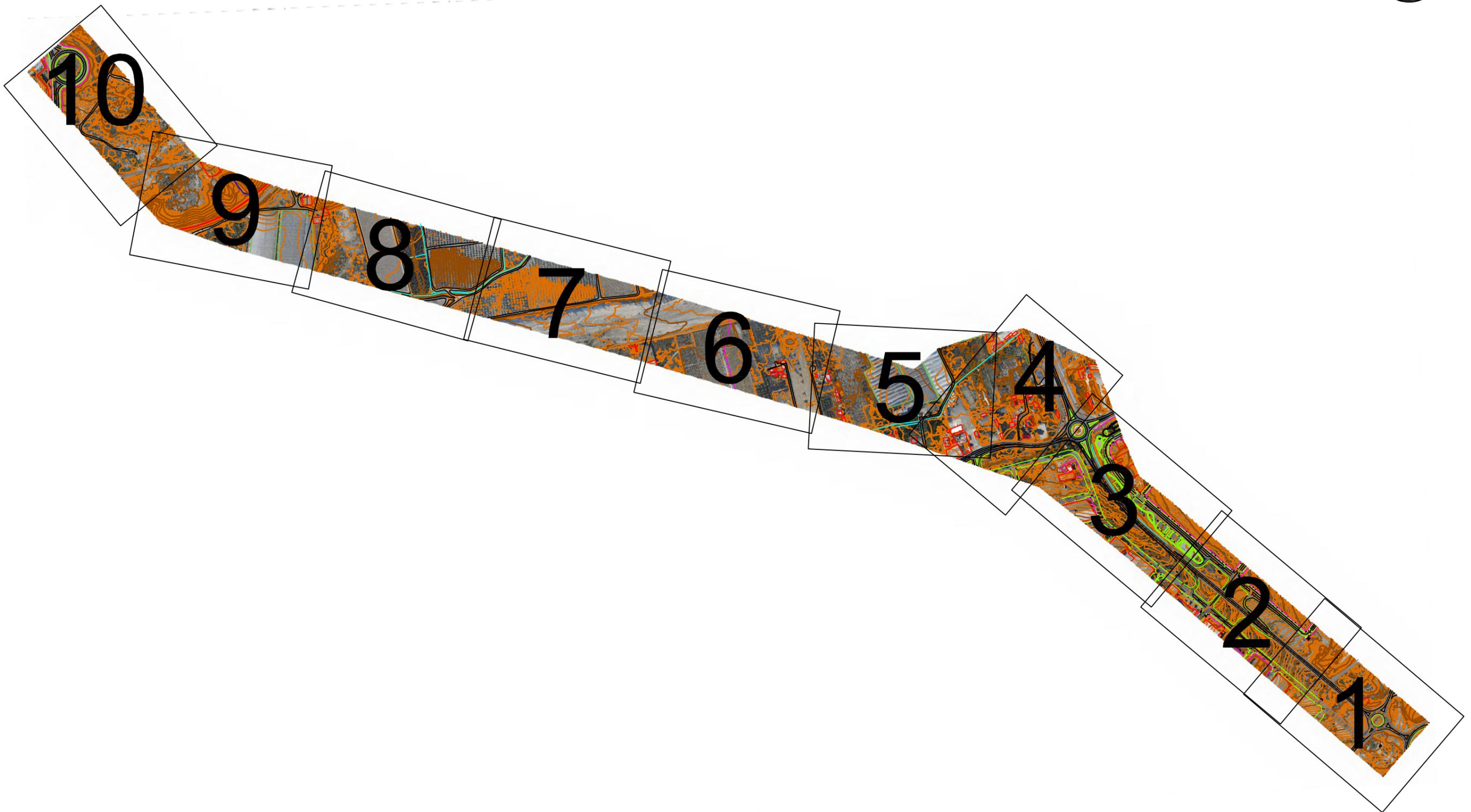
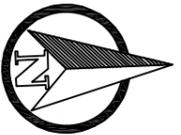
0 5 10 15m

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Cartografía 3d Ampliación.d

HOJA

10 DE 10



Nº REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



**FHECOR**  
Ingenieros Consultores

TITULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA

SUSTITUIDO POR

CLAVE

MARZO - 2019

ESCALA

1:500

0 5 10 15m  
FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO

**ORTOFOTO VUELO**

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

NÚMERO DE PLANO

2

HOJA

1 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



TITULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA  
MARZO - 2019

ESCALA  
1:500

PLANO

ORTOFOTO VUELO

NÚMERO DE PLANO

2

SUSTITUIDO POR

CLAVE

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

HOJA

2 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO


**CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**  
 Delegación Territorial en Almería

EMPRESA CONSULTORA:  


**FHECOR**  
 Ingenieros Consultores

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
 ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
 AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)**

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

ESCALA  
 1:500  
  
 FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**ORTOFOTO VUELO**  
 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

NÚMERO DE PLANO  
**2**  
 HOJA  
 3 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO


**CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA**  
 Delegación Territorial en Almería

EMPRESA CONSULTORA:  


**FHECOR**  
 Ingenieros Consultores

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
 ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
 AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)**

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

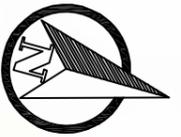
ESCALA  
 1:500  
  
 FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**ORTOFOTO VUELO**  
 NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

NÚMERO DE PLANO  
**2**  
 HOJA  
 4 DE 10



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



NO. REV.	FECHA	MODIFICACION	DIBUJADO	REVISADO



EMPRESA CONSULTORA:



TITULO DEL PROYECTO:

SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A

FECHA  
MARZO - 2019

ESCALA  
1:500

PLANO

ORTOFOTO VUELO

NÚMERO DE PLANO  
2

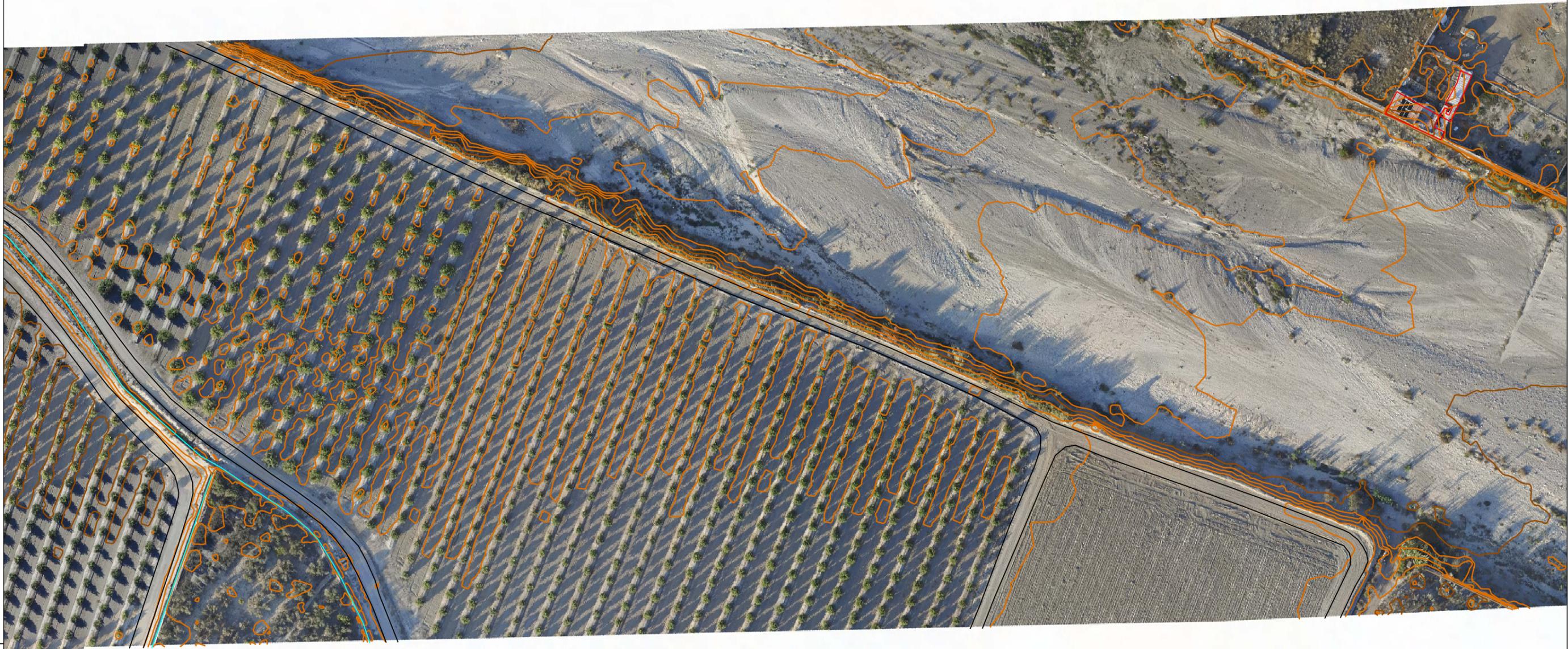
SUSTITUIDO POR

CLAVE

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

HOJA  
6 DE 10



REVISADO	DIBUJADO	MODIFICACION	FECHA



TÍTULO DEL PROYECTO:  
SERVICIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:  
ACCESO NORTE A ALMERÍA DESDE EL ENLACE DE VIATOR EN LA  
AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO (A-7)

SUSTITUYE A	FECHA
SUSTITUIDO POR	CLAVE
	MARZO - 2019

ESCALA  
1:500  
0 5 10 15m  
FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO  
**ORTOFOTO VUELO**  
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: Ortofoto.dwg

NÚMERO DE PLANO  
2  
HOJA  
7 DE 10