

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA		4
1 ANTECEDENTES		4
1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS		4
1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS		4
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO		5
2.1 SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO		5
2.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA		8
2.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES		8
2.3.1 Estudio geológico		8
2.3.2 Procedencia de materiales		12
2.4 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA		14
2.4.1 Datos climáticos generales		14
2.4.2 Días de aprovechamiento de las obras		14
2.4.3 Precipitaciones de Cálculo		15
2.4.4 Caudales de cálculo de las cuencas vertientes		15
2.5 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO		16
2.5.1 Planeamiento		16
2.5.2 Tráfico		17
2.6 GEOTECNIA DEL CORREDOR		22
2.6.1 Trabajos geotécnicos		22
2.6.2 Caracterización geotécnica		22
2.6.3 Nivel freático		22
2.6.4 Agresividad		22
2.6.5 Estudio de rellenos		22
2.6.6 Procedimiento constructivo terraplenes		24
2.6.7 Explanada		24
2.7 TRAZADO		24
2.7.1 Características generales del trazado planta y alzado		24
2.7.1 Bifurcación del ramal de enlace en la autovía A-30		26
2.7.2 Altura libre		27
2.7.3 Estudio de visibilidad		27
2.7.4 Sección tipo		27
2.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES		28
2.8.1 Datos de partida		28
2.8.2 Balance de tierras		28
2.8.3 Préstamos y canteras		30
2.8.4 Vertedero		31
2.8.5 Trasiego de tierras		31
2.8.6 Gestión de tierra vegetal		31
2.8.7 Demoliciones		31
2.9 FIRMES Y PAVIMENTOS		32
2.9.1 Datos del firme existente		32
2.9.2 Categoría de tráfico pesado		32
2.9.3 Explanada		33
2.9.4 Secciones de firme		33
2.9.5 Aspectos constructivos		35
2.10 DRENAJE		35
2.10.1 Drenaje Transversal		35
2.10.2 Elementos especiales de drenaje transversal		36
2.10.3 Drenaje Longitudinal		37
2.10.4 Drenaje subterráneo		37
2.11 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS		38
2.12 ESTRUCTURAS		40
2.12.1 Estructura E-1. Ampliación de estructura sobre Camino de Salabosque		40
2.12.2 Estructura E-2. Ampliación acequia SA_REG-602		41
2.12.3 Estructura E-3. Ampliación acequia SA_REG-603		41
2.12.4 Estructura E-4. Ampliación acequia SA_REG-605		41
2.12.5 Estructura E-5. Ampliación acequia SA_REG-606		41
2.12.6 Estructura E-6. Arquetas acequia SA_REG-607		41
2.12.7 Estructura E-7. Ampliación acequia SA_REG-609		41
2.13 REPOSICIÓN DE CAMINOS		42
2.14 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		42
2.15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS		44
2.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL		45
2.16.1 Clasificación del territorio		46
2.16.2 Ubicación de zonas de instalaciones auxiliares		46
2.16.3 Vertederos		46
2.16.4 Protección de suelos		46
2.16.5 Prevención de la contaminación de los suelos		47
2.16.6 Protección de la vegetación		47
2.16.7 Protección de la fauna		47
2.16.8 Protección del sistema hidrológico		47
2.16.9 Gestión de residuos		47
2.16.10 Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística		48
2.16.11 Protección de la calidad del aire		48
2.16.12 Estudio de ruido		48
2.16.13 Protección del patrimonio cultural		49
2.16.14 Programa de Vigilancia Ambiental		49
2.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS		49
2.17.1 Iluminación		49
2.17.2 Cerramiento		50
2.17.3 Hitos de limitación de la propiedad		50
2.17.4 Infraestructura para sistema SOS		50
2.17.5 Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica		50
2.17.6 Instalaciones		51
2.17.7 Estaciones de aforo		51
2.17.8 Pasos de mediana y áreas de servicio		51
2.17.9 Reordenación de accesos		51
2.18 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS		51
2.19 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES		52
2.19.1 Expropiación		52
2.19.2 Imposición servidumbre de paso y vuelo		52
2.19.3 Ocupación temporal		53
2.19.4 Valoración de los bienes y derechos afectados		53

2.20	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	53
2.21	PLAN DE OBRA	61
2.22	ESTIMACIÓN DE PRECIOS	61
2.23	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	61
3	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	62
4	NORMATIVA DE APLICACIÓN	63
4.1	NORMATIVA GENERAL	63
4.2	NORMATIVA TÉCNICA	63
4.2.1	Proyecto	63
4.2.2	Trazado	63
4.2.3	Drenaje	64
4.2.4	Geología y geotecnia	64
4.2.5	Firmes y Pavimentos	64
4.2.6	Obras de paso: puentes y estructuras	65
4.2.7	Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos	66
4.2.8	Iluminación	67
4.2.9	Sistemas de transporte inteligente (ITS)	67
4.2.10	Medio ambiente	67
4.2.11	Calidad	70
5	CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO	70
6	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO	70
7	CONCLUSIÓN	71

MEMORIA

1 ANTECEDENTES

En el Anejo 1, *Antecedentes*, se recogen los antecedentes tanto de índole administrativo como de índole técnico.

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

1.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Los Antecedentes Administrativos al presente proyecto son los siguientes:

- Orden ARM/1962/2008, de 13 de mayo, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Circunvalación de Murcia, Autovía del Reguerón (Murcia).
- Con fecha 7 de octubre de 2014 la Dirección General de Carreteras aprueba la Orden de Estudio para la redacción de un proyecto de trazado (T5-MU-6010) y un proyecto de construcción (15-MU-6010) para mejora del ramal de incorporación de la autovía A-30 (p.k. 146+300) a la autovía MU-30 (p.k. 10+240).
- Posteriormente, a petición de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, el 12 de mayo de 2016 se aprobó una modificación de la anterior Orden de Estudio para incorporar al proyecto original la mejora de otro enlace de la autovía A-30 situado a unos 50 km del anterior.
- El 29 de junio de 2016 la Demarcación de Carreteras en Murcia propone a la Subdirección de Estudios y Proyectos una nueva modificación de la Orden de Estudio con el objeto de solucionar las incidencias que actualmente comprometen el funcionamiento del enlace entre la A-30 y la MU-30. Se emite una modificación de la Orden de Estudio de clave 15-MU-6010, de fecha 16 de septiembre de 2016.
- Con fecha 4 de abril de 2017 la Dirección General de Carreteras aprueba la Orden de Estudio para la redacción del proyecto de construcción (48-MU-6090) para la circunvalación de Murcia MU-30. Tramo: Autovía del Reguerón. Subtramo Oeste, con objeto de desarrollar las actuaciones incluidas en proyectos anteriores e introduciendo modificaciones con respecto al proyecto original.
- En base a la modificación de Orden de Estudio de fecha 16 de septiembre de 2016 y los nuevos criterios de diseño establecidos por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia se redacta en 2019 un nuevo Proyecto de Trazado con una actuación de mayor alcance, cuyo presupuesto base de licitación excede en aproximadamente 4 M€ el

establecido en la vigente modificación de Orden de Estudio. Como consecuencia de ello, en julio de 2019 la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia realiza una propuesta de modificación de Orden de Estudio.

- Con fecha 6 de septiembre de 2019 la Subdirección General de Proyectos solicita un mayor detalle de la justificación de la propuesta de modificación de Orden de Estudio, por ello se realizan diversos estudios de alternativas que tratan de conjugar aspectos técnicos y económicos.
- Con fecha 29 de noviembre de 2021 la Dirección General de Carreteras aprueba la modificación de la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción de claves T5/15-MU-6010, donde se establece que una vez analizada la problemática de tráfico del enlace, se ha considerado que la mejor solución consiste en la ampliación del tronco de la autovía A-30, adosando un carril adicional de aproximadamente 1.000 m, que se desprenderá hacia el ramal de conexión A-30/MU-30, que mejorará su trazado respecto al ramal actual, pero mantendrá un solo carril. Se estima que el presupuesto aproximado de licitación de las obras podría ascender a once millones quinientos mil euros. La solución que se desarrolla en el presente Proyecto de Trazado obedece a las indicaciones de esta modificación de Orden de Estudio.

1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

Los antecedentes técnicos al presente proyecto son los siguientes:

- El enlace que conecta las autovías A-30 y MU-30 (enlace de acceso a El Palmar) y fue ejecutado en octubre de 1992 cuando finalizaron las obras de clave 12-MU-2560 del denominado Tramo 0 de la Autovía Murcia-Cartagena, situado en la actual A-30 entre los pp.kk. 143 a 151.
- En octubre de 2001 concluyeron las obras de clave 40-MU-2930 correspondientes a la autovía MU-30, El Palmar – Alcantarilla, el enlace se utilizó para conectar la nueva autovía MU-30 con la antigua A-30, siendo un enlace poco adecuado para conectar autovías ya que sus ramales tienen radios muy reducidos y los movimientos tienen intersecciones a nivel con giros a izquierda a través de carriles de espera.
- En febrero de 2008 se inauguraron las obras de clave 17-MU-5130 consistentes en la ampliación a tres carriles por calzada en la autovía A-30 entre los actuales pp.kk. 142 a 158. Estas actuaciones agravaron el funcionamiento del enlace, ya que el carril de cambio de velocidad en el movimiento Murcia/MU-30 (Alcantarilla) se vio reducido significativamente en su longitud, ya que se amplió el número de carriles del tronco a costa de reducir el ancho en mediana y arcén exterior.
- En julio de 2009 se adjudicaron las obras de clave 48-MU-5420 de prolongación de la Circunvalación de Murcia autovía MU-30 (Autovía del Reguerón).

- En noviembre de 2016 se redacta el Proyecto de Trazado “Mejora de la seguridad y capacidad del ramal de incorporación de la autovía A-30 a la autovía MU-30”, de clave: 15-MU-6010, en el cuál, por indicación de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, se tiene en consideración el trazado definido en el Proyecto de Construcción aprobado de clave 48-MU-6090 “Circunvalación de Murcia MU-30. Tramo: Autovía del Reguerón. Subtramo Oeste” a efectos de coordinación entre ambos proyectos.
- Estudio de alternativas de trazado que se presenta en junio de 2018, en dónde cambian los criterios de diseño del ramal entre la A-30 y la MU-30 y ya no es necesario tener en cuenta la traza definida en el Proyecto de la Autovía del Reguerón de clave 48-MU-6090 al tenerse que volver a redactar dicho Proyecto para su actualización, hecho que permite que el ramal entre la A-30 y la M-30 pueda trazarse con unos parámetros mejores en planta. Resulta seleccionada la alternativa que su trazado en planta no se ve condicionado por el proyecto de clave 48-MU-6090, pero sí se coordina con el Ramal del Reguerón con sentido Murcia hacia la Autovía del Reguerón.
- Proyecto de Trazado redactado con fecha octubre de 2018 que desarrolla la alternativa seleccionada en el estudio de alternativas citado anteriormente. El Presupuesto Base de Licitación con IVA de las actuaciones proyectadas asciende a 13.152.871,58 €, superior al recogido en la modificación de la Orden de Estudio vigente (8.300.000,00 € incluyendo IVA 21%).
 - Estudio de alternativas realizado en septiembre y diciembre de 2019 con el objetivo de considerar alternativas cuyo presupuesto se ajuste al recogido en la vigente modificación de Orden de Estudio.
 - En julio de 2020, atendiendo a las indicaciones recibidas por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia, se presenta un nuevo estudio de alternativas donde el objetivo es aprovechar la partida presupuestaria destinada para este Proyecto y definir una alternativa cuyo presupuesto sea inferior al establecido en la vigente modificación de la Orden de Estudio, de tal forma que se mejore la capacidad de almacenamiento de la autovía A-30 y no se actúe sobre el ramal A-30/MU-30, lo cual, no estaría correctamente alineado con las indicaciones de actuación fijadas en la modificación de Orden de Estudio vigente.
 - Proyecto de Trazado redactado con fecha marzo de 2021 que desarrolla la alternativa seleccionada anteriormente donde se ampliaba la capacidad de la autovía A-30 en un carril y no se actuaba sobre el ramal de conexión A-30/MU-30. El Presupuesto Base de Licitación con IVA de las actuaciones proyectadas asciende a 6.843.929,97 €, inferior al recogido en la modificación de la Orden de Estudio vigente (8.300.000,00 € incluyendo IVA 21%). Tras la recepción del Proyecto, la Dirección General de Carreteras cambia de criterio y estima necesario incorporar nuevamente la actuación sobre el ramal, por ello, encarga la redacción de un nuevo Proyecto de Trazado en el que la solución de marzo de 2021 se complete con la modificación del trazado del ramal, como ya se contemplaba en el Proyecto de Trazado de 2018, pero sin considerar la conexión con el futuro ramal

de la autovía del Reguerón y considerando un único carril en el ramal de conexión A-30/MU-30, siendo esta solución la que se desarrolla en el presente Proyecto.

- Tras el análisis por parte de la Dirección General de Carreteras de la problemática de tráfico del enlace, se reciben indicaciones para la elaboración de un nuevo Proyecto de Trazado, el cual, se redacta con fecha julio 2021, teniendo en cuenta que la mejor solución consiste en la ampliación del tronco de la autovía A-30, adosando un carril adicional de aproximadamente 1.000 m, que se desprenderá hacia el ramal de conexión A-30/MU-30, que mejorará su trazado respecto al ramal actual, pero mantendrá un solo carril, considerando para ello una velocidad de proyecto de 90 km/h para el tronco de la autovía A-30 y 80 km/h para el ramal de conexión con la MU-30.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE TRAZADO

2.1 SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

La actuación desarrollada en el presente Proyecto de Trazado consiste en el incremento de capacidad del tronco de la autovía A-30 en la calzada con sentido Cartagena en el tramo comprendido entre los pp.kk 144+900 y 146+100, pasando de una plataforma con tres carriles a cuatro carriles hasta la bifurcación en el enlace de conexión con la autovía MU-30 en sentido Alcantarilla donde la autovía A-30 vuelve a disponer de tres carriles y el cuarto conecta con el nuevo ramal de conexión con la autovía MU-30 cuyo trazado se modifica.

La principal ventaja de la solución propuesta sobre el tronco de la autovía A-30 es que repercutirá directamente en la fluidez del tráfico de los tres carriles de la calzada dirección Cartagena de forma que no se vería interrumpido el tráfico de largo recorrido por las colas que se producen en la salida de la A-30 hacia la MU-30, actuando el nuevo carril como zona de almacenamiento de los vehículos que desean acceder a la citada salida.

La modificación del trazado del ramal de conexión entre las autovías A-30 y MU-30 permitirá una mejora en las condiciones de circulación en relación a un incremento de la velocidad del ramal y mejora de la seguridad viaria.

El trazado óptimo se ha obtenido, tras diversos estudios, combinando criterios técnicos y económicos, de forma que se consiga mejorar la funcionalidad y la mínima perturbación en la zona de afección.

Los criterios generales adoptados para la definición de la actuación han sido los siguientes:

- Para la definición del trazado se ha empleado la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada mediante Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.
- La velocidad de proyecto considerada es 90 km/h para el tronco de la autovía A-30 y 80 km/h para el ramal de conexión con la MU-30.
- Aprovechamiento de los tres carriles del tronco de la autovía A-30, definiendo la actuación a partir de la línea blanca interior del arcén. Sobre los carriles existentes se

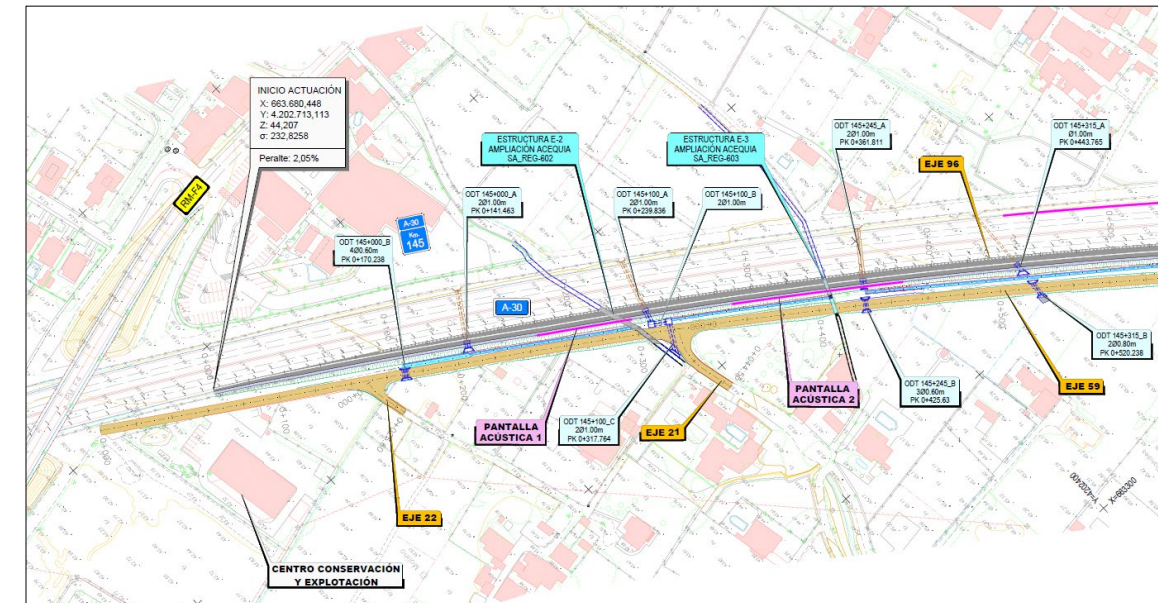
prevé realizar un fresado de 3 cm, extensión de nueva capa de rodadura y repintado de marcas viales, para evitar que se produzcan grietas y discontinuidades en la calzada.

- No es objeto del Proyecto garantizar la conexión con la autovía del Reguerón. La conexión del ramal del Reguerón se desarrollará posteriormente en el Proyecto de Construcción "Circunvalación de Murcia MU-30. Tramo: Autovía del Reguerón. Subtramo Oeste", de clave 48-MU-6090, dando cumplimiento a la Orden de Estudio de fecha 4 de abril de 2017.
- La estructura de Salabosque se ampliará en un carril más un sobreebanco en previsión de la necesidad de disponer pantalla acústica. Si en un futuro se deseara ampliar la capacidad del ramal de conexión A-30/MU-30 y con la puesta en funcionamiento de la autovía del Reguerón se requeriría la ampliación de esta estructura con dos carriles adicionales.
- Minimizar las afecciones a las parcelas existentes junto a la vía especialmente a las edificaciones para evitar que se produzcan expropiaciones de viviendas.
- Minimizar las afecciones al tráfico y mantenimiento del servicio durante la ejecución de las obras.
- Reposición de la red de caminos que resultan afectados por las actuaciones definidas en el Proyecto.

La actuación discurre íntegramente por el término municipal de Murcia, durante una longitud efectiva de aproximadamente 1,900 km.

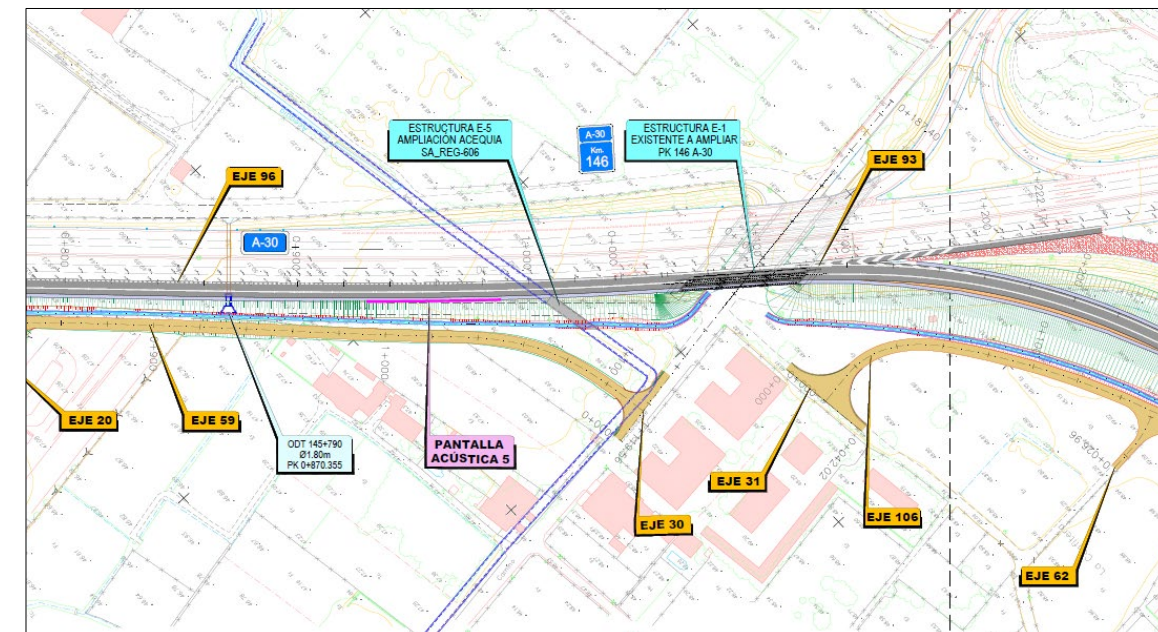
El trazado consta de tres ejes principales: eje 96 "A-30", eje 93 "Ramal conexión A-30/MU-30" y eje 95 "MU-30". Adicionalmente se definen los ejes 59 y 106 para la reposición de los caminos que resultan afectados en la margen derecha de la actuación.

La actuación se inicia a una distancia aproximada de 100,00 m pasado el paso superior de la carretera RM-F4 sobre la autovía A-30 en la calzada con sentido Cartagena, aproximadamente en el p.k.144+900 donde se ubica el centro de conservación y explotación. En este punto la sección transversal de la calzada está compuesta por tres carriles iniciándose la ampliación para incrementar la capacidad con un carril adicional que se prolonga hasta pasada la estructura de Salabosque en el p.k. 146+100 donde a partir de este nuevo carril se genera el nuevo ramal de conexión entre las autovías A-30 y MU-30.



Fuente. Proyecto Trazado enero 2022.

La sección ampliada estará compuesta por un carril de 3,50 m, arcén exterior de 2,50 m y berma de 1,50 m que permitirá alojar el sistema de contención garantizando su adecuado funcionamiento.



Fuente. Proyecto Trazado enero 2022.

Coincidiendo con la estructura E1, dispuesta para dar continuidad a nivel inferior al camino de Salabosque, en el p.k. 146+000 de la autovía A-30 el cuarto carril conecta con el nuevo ramal de conexión de las autovías A-30 y MU-30 y los tres interiores continúan formando parte del tronco de la autovía A-30.



Fuente. Google Maps.

Con el objeto de homogeneizar las condiciones de rigidez y lograr una integración estética adecuada, la ampliación de la estructura mantiene el esquema estructural de la existente y consta de tres vanos isostáticos de luces medias 14,85, 19,07 y 14,43 m.

El tablero propuesto, que tiene una anchura variable entre 4,93 y 6,00 m, permite ampliar los tres carriles actuales de la calzada sentido Cartagena de la autovía A-30 para alojar un nuevo carril en dirección oeste y el arcén correspondiente. También se dispone de ancho suficiente (1,50 m) para alojar el sistema de contención (pretil con nivel de contención H3) y una futura pantalla acústica si en las próximas obras resultara necesaria.

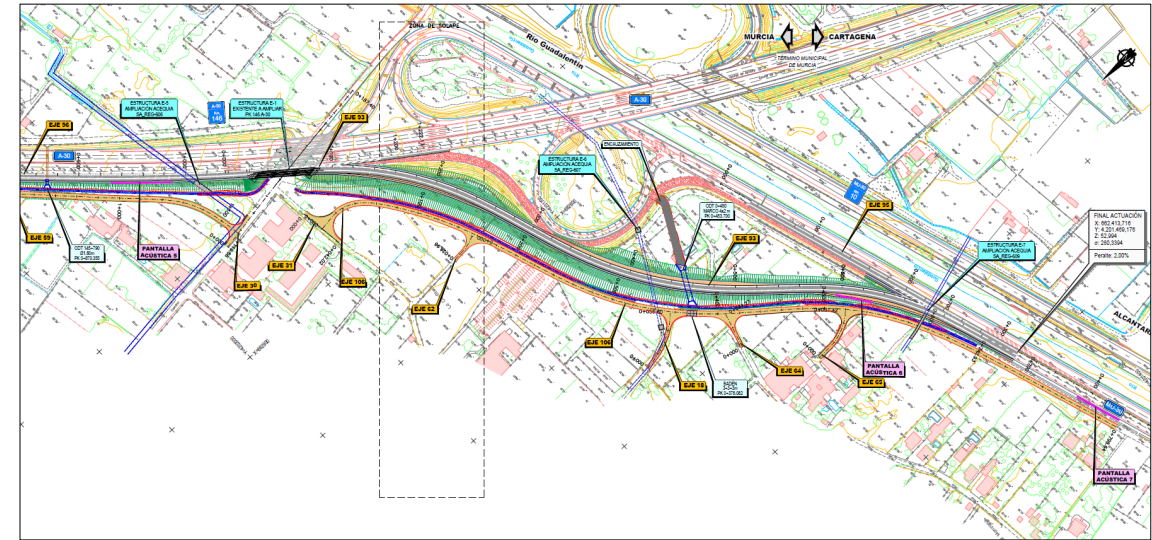
Esta ampliación del tablero consta de nueve vigas prefabricadas de sección doble T y 0,90 m de canto en los tres vanos y una losa superior de 0,25 m de espesor mínimo vertida sobre placas de encofrado perdido. Las vigas son paralelas al borde exterior del tablero y se disponen con un intereje de 2,00 m aproximadamente; la separación con la viga exterior del tablero existente es variable entre 0,75 y 1,45 m.

La estructura consta de dos estribos y dos pilas intermedias, situados en prolongación de los existentes.

Los estribos son del tipo cerrado y están cimentados en la coronación de la ampliación de los terraplenes de entrada y salida de la estructura. Teniendo en cuenta la previsión de asentamientos de estos terraplenes, la ejecución de los estribos no se realizará hasta que no se hayan estabilizado los citados asentamientos.

Las pilas mantienen la tipología de las existentes y consisten en dos fustes de sección cuadrada 0,80 x 0,80 m rematados con las mismas aristas que los actuales. La cimentación de las mismas consiste en un encepado de cuatro pilotes de 0,80 m de diámetro y 25 m de longitud.

El segundo de los objetivos de la actuación consiste en mejorar el ramal de conexión entre la autovía A-30 y la MU-30, para lo cual, se ha definido un nuevo vial (eje 93) proyectado para una velocidad de 80 km/h y dotado de un carril de 4,00 m de ancho, arcenes de 1,00 m y 2,5 m interior y exterior respectivamente y berma de 1,5 m. Para garantizar las condiciones de visibilidad para la velocidad de proyecto considerada ha sido necesario definir sobrecanchos. Este ramal reemplaza al existente que será demolido en su totalidad.



Fuente. Proyecto Trazado enero 2022.

Cuando el ramal se aproxima a la MU-30 se produce la conexión en el PK 10+100 de dicha vía en la calzada en sentido Alcantarilla de tal forma que se mantiene la sección transversal actual que está compuesta por dos carriles siendo reemplazado el carril más exterior por el que proviene del ramal proyectado.

En la actualidad el ramal A30/MU-30 sentido Alcantarilla y el ramal MU-30/A-30 sentido Cartagena discurren adosados durante un tramo sin existir una separación entre ellos, por tanto al demoler el ramal A30/MU-30 sentido Alcantarilla que resulta reemplazado por el nuevo proyectado es necesario dar continuidad al arcén exterior del ramal MU-30/A-30 sentido Cartagena en toda su longitud.

En la autovía A-30 sentido Cartagena, tras la bifurcación del nuevo ramal de enlace, se acondiciona el arcén exterior de 2,50 m de anchura en la longitud del ramal de enlace existente que se demuele. En dicho arcén, al igual que en los carriles adyacentes del tronco sentido Cartagena, se realiza fresado de 3 cm y extensión de nueva capa de rodadura.

Las actuaciones contempladas en el proyecto producen la afección del camino que discurre adosado a la autovía A-30 en la margen derecha, siendo necesaria su reposición. Por ello se ha considerado la definición de un camino adosado al tronco de la A-30 y del ramal A-30/MU-30 a lo largo de toda la actuación garantizando la continuidad de los caminos existentes. Se considera un tramo inicial (eje 59) desde el inicio de la actuación hasta la intersección con el camino de Salabosque y un segundo tramo (eje 106) desde esta intersección hasta el final de la actuación junto a la MU-30. La intersección con el camino de Salabosque se resuelve mediante intersecciones directas tipo "T" estableciendo prioridad en el movimiento que se produce en el propio camino de Salabosque.

El camino se considera bidireccional con un ancho total de 5,00 m, diferenciando dos carriles de 2,50 m para cada sentido de circulación.

El trazado en alzado del camino se ha adaptado al terreno natural al estar condicionado por la cota de los accesos a las diferentes propiedades colindantes.

2.2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Con un vuelo realizado el 7 de agosto de 2011 la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia realizó una cartografía en la que se incluye la zona de trabajo del presente proyecto. La cartografía fue obtenida por el procedimiento de restitución digital del vuelo fotogramétrico, previamente apoyado en campo por GPS.

Posteriormente se solicita complementar la cartografía de la carretera MU-30 a su paso por la localidad de Aljucer (MURCIA), tomando la línea blanca. Estos trabajos se realizaron en septiembre de 2016. Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- Materialización y cálculo de la red de bases principal.
- Densificación y cálculo de la red secundaria apoyándose en la red principal.
- Levantamiento taquimétrico de la línea blanca.

Al finalizar los trabajos se detectó que la línea blanca tomada no coincidía con la cartografía realizada por la Demarcación de Carreteras. La solución adoptada fue realizar nuevamente el apoyo de la pasada número 5 del vuelo existente (agosto de 2011) enlazándola con la red materializada y calculada en septiembre de 2016. Estos trabajos de restitución se han desarrollado en octubre de 2016, cumpliendo las especificaciones de la Nota de Servicio 2/2010 de la Subdirección de Proyectos sobre la cartografía a incluir en los proyectos de la Dirección General de Carreteras, en las siguientes fases:

- Apoyo del vuelo fotogramétrico.
- Aerotriangulación.
- Restitución.
- Levantamiento de estructura de paso inferior, y obras de drenaje transversal.

En marzo de 2021 se realizaron los trabajos topográficos de campo adicionales para la realización del replanteo. Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- Materialización y cálculo de las bases de replanteo.
- Replanteo del eje y obtención del perfil longitudinal.
- Obtención de perfiles transversales.
- Actualización de elementos singulares de la cartografía.

2.3 GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

2.3.1 Estudio geológico

El siguiente apartado tiene por objeto definir el marco y características geológicas de los terrenos donde se encuentran las actuaciones del proyecto referido. En particular se estudian las características relativas a la litología y disposición de los diferentes materiales que permitan

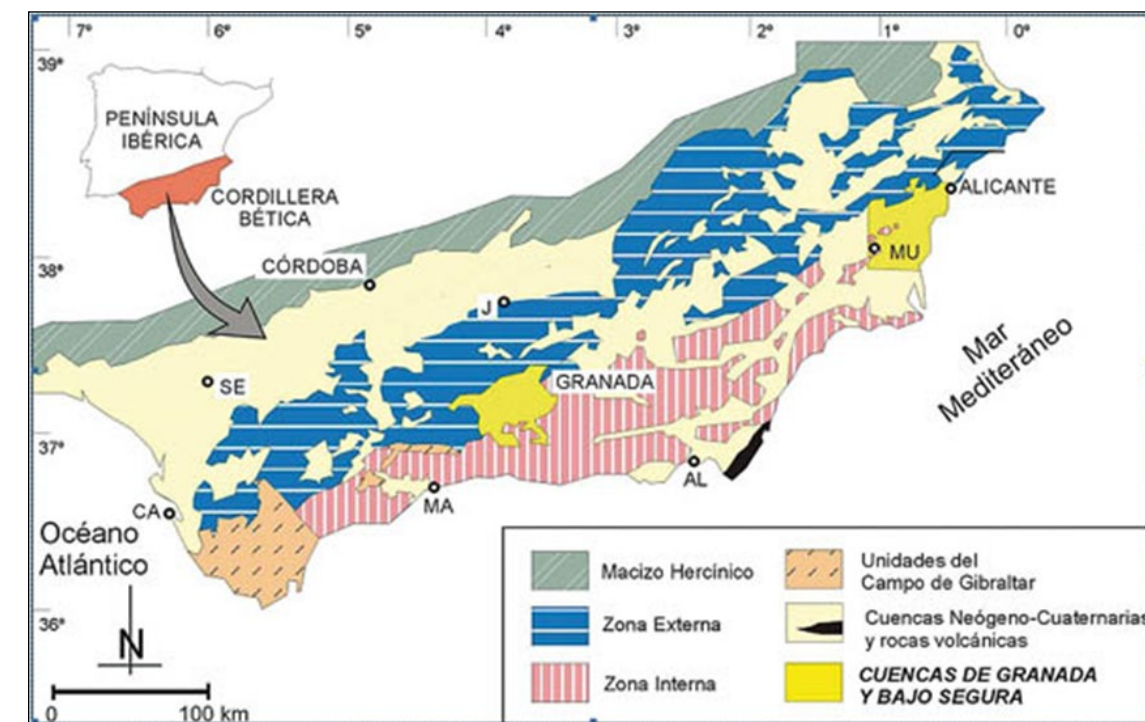
identificar los distintos tipos de suelos existentes, su ubicación geométrica en el terreno (su espesor y extensión), los aspectos morfológicos y la presencia y régimen del agua en el subsuelo.

2.3.1.1 Geología general

Desde un punto de vista geológico, el área objeto de estudio se encuadra en la gran cuenca neógena del Mar Menor, situada sobre el dominio bético, concretamente en la depresión tectónica del Guadalentín-Segura.

La Zona Bética se extiende desde Cádiz hasta el sur de Valencia, quedando limitada en su parte septentrional occidental por la depresión del Guadalquivir, mientras el sector oriental queda limitado por una línea imaginaria que, llevando una dirección O-SO, pasa por la costa al sur de Valencia. El límite meridional de la Cordillera Bética es el mar Mediterráneo.

En la figura adjunta se recoge el mapa geológico regional simplificado de la Cordillera Bética, en el que se localiza la zona de estudio, enmarcándose en las cuencas neógenas cuaternarias.



En el extremo SE de la cuenca neógeno-cuaternaria aparecen relieves montañosos de cierta entidad, que corresponden a los complejos béticos que constituyen el sustrato de los sedimentos neógenos. Estas cadenas montañosas que se presentan adyacentes a la ciudad de Murcia son sensiblemente paralelas a la dirección SO-NE, su altura no llega a ser elevada alcanzando sus cotas más altas las areniscas que forman la Sierra de Columbares. Entre estas elevaciones se halla una serie de depresiones formadas por materiales margosos terciarios.

Los materiales béticos que aparecen corresponden a las siguientes unidades:

- Filitas grises del Complejo Alpujarride, de edades comprendidas entre el Devónico y el Triásico.

- Argilitas rojas y cuarcitas del Complejo Maláguide, de edad Pérmico
- Dolomías grises oscuras del Complejo Maláguide, de edad Triásico
- Yesos, calizas-dolomías y margas de la Unidad de Carrascoy (Complejo Ballabona-Cucharón) de edad Triásico

Sobre los mantos béticos aparecen los materiales detríticos terciarios del Mioceno medio, constituidos por conglomerados y areniscas sobre las que se disponen margas amarillentas, conglomerados rojos con bloques, areniscas rojizas y margas limosas.

Como más recientes, aparecen los sedimentos cuaternarios que corresponden a los suelos aluviales de los ríos Segura y Guadalentín, éste último canalizado y denominado Reguerón, y los acarreo de los conos de deyección procedentes de la denudación de las sierras circundantes béticas. El ámbito de estudio se encuentra formado por estos terrenos cuaternarios que constituyen la vega de Murcia.

Finalmente, existen terrenos de origen antrópico, procedentes de la actividad agrícola y de los vertidos y rellenos asociados a infraestructuras locales. Respecto a la afección al trazado destacan los rellenos en ejecución del ferrocarril (tramo de Alta Velocidad Elche - Murcia) y las motas que limitan el encauzamiento del Reguerón, así como los rellenos de las carreteras locales que lo cruzan en varios puntos.

2.3.1.2 Geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicada en la vega murciana, caracterizada por ser zona llana sin relieves significativos, propios de llanuras de inundación y terrazas del río Segura y sus afluentes.

2.3.1.3 Hidrogeología

Desde el punto de vista hidrogeológico, la zona de estudio se enmarca dentro de la Cuenca Hidrográfica del Segura, participando en la Masa de Agua Subterránea (en adelante MASb) MASb 070.036 Vega Media y Baja del Segura.

Esta MASb presenta una extensión superficial de 704 km², donde los materiales acuíferos son de naturaleza detrítica y principalmente de edad Plio-Cuaternaria. La principal masa de agua superficial identificada es el río Segura, y en segundo plano se encuentra el río Guadalentín, que tributa al Segura a la altura de Las Norias. Ocupa las provincias de Murcia (Vega Media) y Alicante (Vega Baja y Campo de Elche), siendo de interés para el presente estudio el área de la Vega Media.

2.3.1.4 Geología de detalle

Como se ha referido en apartados anteriores, la zona se incluye en la gran Cuenca del Segura-Guadalentín, cuya geología puede detallarse a partir de la campaña de campo realizada.

El trazado discurre en su totalidad por estos terrenos llanos correspondientes al dominio aluvial, llanura de inundación o terraza inferior del río Segura, correspondientes en todo caso al periodo Cuaternario.

En términos generales, atendiendo a criterios geológicos y geotécnicos, los materiales del subsuelo confirmados en la investigación completada se pueden agrupar en los siguientes niveles:

1. Cuaternario.

- **Rx: Rellenos antrópicos.** Dada la importancia de la actuación antrópica en la zona del proyecto, se han definido hasta tres tipos de rellenos de aportación antrópica según la finalidad con que se utilizaron: *Rellenos compactados (R1)*, *Rellenos sin compactar (R2)* y *Rellenos de mota (R3)*.

- **Qal: Depósitos aluviales.** Como sedimentos más recientes de la cuenca que nos ocupa, y sin entrar en su pertenencia a alguna de las terrazas del Segura, cabe destacar esta potente serie sedimentaria aluvial de tipo llanura de inundación. Esta unidad se subdivide en cuatro unidades: Qal0, Qal1, Qal2 y Qal3, atendiendo ya a su comportamiento geotécnico.

- **Qal0:** Representa el horizonte más superficial de la secuencia, y está constituido por limos y arcillas limosas marrones algo consolidadas por el uso antrópico de los suelos, y de mayor consistencia que los niveles inferiores como consecuencia de su localización por encima del nivel freático, que permite que esta desecación confiera al nivel una consistencia Firme.

- **Qal1:** Subyacente bajo el anterior, y en contacto insensible, se describe este nivel aluvial superior, propio de la llanura de inundación, de composición arcillo-limosa en tonos pardos, rojizos y verdosos, con pasadas limo-arenosas e incluso arenosas puras, que se dispone con potencias variables de entre 0 y 17 m.

Este nivel aluvial se diferencia del siguiente exclusivamente por razones “geotécnicas”, y sobre todo por su diferente consistencia. En este caso, las arcillas del Qal1 responden a una consistencia entre Muy Blanda y Media.

- **Qal2:** Sin contacto litológico con el anterior, manteniendo la litología, y mediante cambio gradual en profundidad, se define este nivel aluvial formado por las mismas arcillas anteriores, de coloración entre pardo, rojizo y verdoso, que distinguimos del nivel Qal1 por su mayor consistencia, pudiendo clasificarse entre Media y Firme.

La potencia de este nivel debe superar los 20 – 25 m al menos en la zona de estudio, dado que el sondeo más profundo realizado (S-07 a 35,45 m) no ha llegado a rebasar el muro de este nivel.

Pese a no disponerse de ensayos particulares de permeabilidad, estas formaciones aluviales cuaternarias se encuentran ampliamente estudiadas en el entorno, pudiendo considerarse a todos los efectos los siguientes valores:

U.G.	Descripción	K (cm/s)
Qal0	Limo arenoso	10^{-6}
Qal1 / Qal2	Arcillas limo arenosas	10^{-8}

Coefficientes de permeabilidad estimados

- **QalR.** *Depósitos aluviales recientes.* Arcillas, limos y arenas ligados a la actividad actual del río Guadalentín, y detectados en su cauce.

Como límite a esta secuencia sedimentaria aluvial, bajo las arcillas limosas y arenosas descritas, y en contacto discordante, como término basal deberían aparecer potentes bancos de gravas con niveles ocasionales de arenas y limos, que no se han detectado en ninguno de los sondeos, originados en etapas geológicas anteriores y correspondientes a periodos de mayor energía en el medio.

Por debajo de esta gran serie general aluvial se localizaría el sustrato margoso de origen Plioceno.

2.3.1.5 Tramificación geológica del trazado

En este apartado se describirán las condiciones superficiales y subterráneas de los principales ejes del trazado (Eje 96, Eje 93 y Eje 95).

A nivel superficial, la distribución de materiales a lo largo de los principales ejes del proyecto se presenta en la siguiente tabla resumen.

TRAMIFICACIÓN GEOLÓGICA					
Eje	Pki	Pkf	Longitud (m)	UG	Coefficiente de esponjamiento
Eje 96	0+000	1+100	1100,00	Rx (R1)	1,2
Eje 93	0+000	0+360	360,00	Rx (R1)	1,2
	0+360	0+640	280,00	Qal	1,2
	0+640	0+742	102,00	Rx (R1)	1,2
Eje 95	0+160	0+320	160,00	Rx (R1)	1,2

Distribución geológica de materiales a lo largo de los principales ejes del proyecto.

A continuación, se procede a la descripción pormenorizada a lo largo de los ejes principales de la actuación.

Eje 96

- **Condiciones superficiales.**

Desde inicio a fin del eje 96, es decir, desde el PK 0+000 hasta aproximadamente el PK 1+100, el trazado discurre sobre rellenos antrópicos de materiales granulares más o menos compactados correspondientes a la autovía A-30 y al camino existente en su margen derecha.

- **Condiciones del subsuelo.**

Bajo este horizonte superficial de rellenos se distinguen materiales pertenecientes a la unidad cuaternaria Qal0, formados por limos arcillosos marrones de consistencia Firme. Estos limos arcillosos no están presentes en todo el tramo, no habiéndose detectado en los sondeos S-03 ni S-04, es decir entre los PK 0+560 y PK 0+750 aproximadamente.

Bajo los limos arcillosos de la unidad Qal0 subyacen en contacto insensible arcillas limosas pertenecientes a las unidades Qal1 y Qal2, ambas diferenciadas por presentar diferente consistencia. Desde el inicio del tramo hasta el PK 0+650 aprox., el nivel de Qal1 se detecta hasta profundidades variables entre 4,5 y 13,0 m, acunándose y desapareciendo localmente entre los PK 0+650 y PK 0+710, para de nuevo estar presentes en el subsuelo hasta el final de este tramo con espesores de entre 5,5 y 9,5 m aproximadamente.

Bajo este nivel de Qal1, se localizan las arcillas limosas de la unidad Qal2. Esta unidad fue registrada hasta el final de las investigaciones a profundidades de entre 25 y 35,5 m.

A lo largo de este eje, el nivel freático se ha detectado a profundidades de entre 2,8 y 3,3 m, generalmente en la unidad geológica Qal1.

Eje 93

- **Condiciones superficiales.**

Supone el enlace propiamente dicho entre la A-30 y la MU-30, y en este caso ocupa alternativamente rellenos antrópicos típicos de infraestructuras viarias (Rx), y zonas empleadas para uso agrícola (Qal).

Así, entre el inicio del enlace y el PK 0+360, el trazado va abandonando la A-30, ocupando parte de sus rellenos, en ese punto aproximado pasa a ocupar terreno natural dedicado a uso agrícola, y por último nuevamente rellenos antrópicos del enlace actual.

Entre el PK 0+360 y el PK 0+640 aproximadamente, se discurre directamente sobre materiales arcillosos y limosos de la unidad Qal, salpicados localmente por algún camino vecinal.

Desde el PK 0+640 y hasta el PK 0+472 (final) el enlace va alcanzando el entronque con la MU-30, por lo que la ocupación superficial pasa a ser del terreno natural (vegas y huertas) que se venía atravesando a rellenos antrópicos típicos de la autovía.

- **Condiciones del subsuelo.**

A lo largo del enlace, bajo el horizonte superficial descrito de rellenos (Rx) y de aluviales del Segura (Qal), entre los PK 0+000 y PK 0+450, se distinguen en detalle materiales de Qal0, en espesor de entre 0,50 y 2,50 m, y bajo ellos, arcillas limosas aluviales de consistencia variable entre Blanda y Media, con potencias que alcanzan entre 8,5-17,5 m de profundidad, de la denominada Qal1. Cabe destacar que en las zonas más próximas a la infraestructura existentes parece confirmarse un menor espesor de suelos Qal1, registrándose una mayor consistencia a menor profundidad. Bajo el límite anterior, y en continuidad litológica, se distinguen arcillas limosas de Qal2 hasta el final de los reconocimientos, a entre 20 y 35 m aproximadamente.

A partir del PK 0+450 en que superficialmente se ocupan suelos aluviales directamente, no se distingue presencia del horizonte aluvial más consolidado (Qal0) por lo que directamente se apoyará el trazado sobre arcillas limosas del nivel Qal1, que mantiene un espesor aproximado de unos 9-10 m, antes de pasar al horizonte profundo de Qal2 donde terminan los reconocimientos.

A lo largo de este eje, el nivel freático se ha detectado a profundidades de entre 2,8 y 6,0 m.

Eje 95

- **Condiciones superficiales.**

Este eje corresponde al entronque del enlace con la autovía MU-30 incluyendo el tramo de adaptación de la propia MU-30, por lo que mayoritariamente se ocuparán en superficie los rellenos antrópicos propios de esta infraestructura.

Así, desde su inicio y hasta el PK 0+320 (final) la sección ocupará materiales de la unidad Rx

- **Condiciones del subsuelo.**

Bajo el horizonte superficial de rellenos, a partir de la testificación del sondeo S-12 se puede interpretar una columna en la que no se ha detectado presencia de suelos de tipo Qal0. Así, bajo los rellenos antrópicos directamente se han atravesado arcillas limosas de Qal1 hasta unos 17-18 m de profundidad, suprayacentes sobre las mismas arcillas pero ya de Qal2 que se mantienen hasta el final de los sondeos.

A lo largo de este eje el nivel freático se ha detectado a profundidades de entre 4,4 y 6,0 m

2.3.1.6 Riesgos geológicos

Se ha realizado una valoración, a la escala de trabajo, de los riesgos geológico-geotécnicos de la zona de estudio en función de su caracterización litológica y estructural, así como del análisis de pendientes del terreno.

Se han considerado como riesgos geológico-geotécnicos potenciales asociados a las características y la geomorfología del terreno los siguientes:

- Riesgo por suelos blandos

- Riesgo por Expansividad.
- Riesgo por agresividad de suelos.
- Riesgo de vulneración de acuíferos.
- Riesgo de encharcabilidad.
- Riesgo sísmico.

2.3.1.7 Sismicidad

2.3.1.7.1 *Riesgo por aceleración sísmica*

El objetivo del presente apartado del anejo radica en establecer una aceleración sísmica de cálculo a tener en cuenta en el cálculo de estructuras enmarcadas en el presente Proyecto.

A la vista del mapa de peligrosidad sísmica incluido en la “Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02”, la zona de proyecto tiene aceleración básica mayor de 0,04 g. Por ello, de acuerdo con lo expuesto en la vigente Norma referida, es obligatoria su aplicación para las obras contempladas en el presente Proyecto.

Según el listado incluido en la norma NCSE-02, la aceleración básica de este término municipal y su coeficiente de contribución k es:

Murcia: ab = 0,15 g k = 1,0

En base al desarrollo de este apartado en el Anejo 3, se adopta una aceleración sísmica de cálculo para construcciones de importancia normal:

ac = 0,21 · g

Para construcciones de importancia especial (Estructura E-1) de adoptará:

ac = 0,26 · g

2.3.1.8 Riesgo de licuefacción sísmica.

Las propiedades que caracterizan a los suelos licuefactables en las área de alta intensidad sísmica son las siguientes:

- Grado de saturación del 100 %
- Coeficiente de uniformidad inferior a 15
- Bajo grado de compactación (N < 10)
- Diámetro medio D50 entre 0,05 y 1,0 mm
- Contenido en finos inferior al 10 %

Si bien los terrenos existentes en la zona de proyecto podrían cumplir las tres primeras condiciones, en cuanto a propiedades geotécnicas, en algunos casos, el elevado contenido en

finos, superior al 58 % en todas las muestras ensayadas, y el diámetro medio de las partículas, inferior a 0,08 mm, llevan a descartar de antemano el riesgo de licuefacción en este caso.

Particularmente, observando con detalle las columnas de los sondeos perforados y los ensayos granulométricos realizados sobre las muestras obtenidas, cabe destacar lo siguiente:

- Las unidades geotécnicas definidas responden a suelos “finos” de tipo arcilloso y limo-arcilloso. Bajo los rellenos antrópicos, donde los hay, las unidades geotécnicas tienen entre el 73% de finos (Qal0) y el 94% de finos (Qal1) en ambos casos con plasticidad Baja-Media, sin describirse en ningún caso unidades granulares.
- En los doce (12) sondeos perforados (con un total de 275 m de testigo) solo se ha intersectado un nivel descrito en campo como “arenas finas” de 0,3 m de espesor.

Considerando estos detalles específicos de la investigación realizada, especialmente en cuanto a la litología subyacente, el riesgo puede descartarse en las unidades geotécnicas de que se trata.

Adicionalmente, en las zonas más flojas del trazado se prevén tratamientos de mejora del terreno que imposibilitarán este tipo de proceso.

2.3.2 Procedencia de materiales

Según el balance de materiales, el proyecto definido resulta deficitario en tierras, se obtendrá un volumen aproximado de 37.435,2 m³ de material procedente de las excavaciones, mientras que se necesitará un volumen de 93.444,1 m³ de material para rellenos y de 18.394,8 m³ de material para formación de la explanada.

Aunque el material excavado se ha clasificado como tolerable en conjunto conforme a las prescripciones del pliego PG-3, se ha recomendado su retirada a vertedero al no ser posible separar aquellas partes aptas para su reutilización de las que no lo serán. Por ello la procedencia de los materiales necesarios para la construcción de la obra se ha previsto de préstamos, canteras y graveras en su totalidad.

Se tomará como coeficiente de paso a vertedero un valor genérico de 1,20.

2.3.2.1 Materiales externos al trazado

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones comerciales activas y préstamos en la región.

2.3.2.1.1 *Canteras*

En total se ha recopilado información de 5 canteras (calizas, areniscas y pórfidos) cuyas denominaciones se resumen a continuación.

DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	CANTERA	COORDENADAS		DISTANCIA A LA TRAZA (Km.)	TITULAR	DIRECCION	LITOLÓGIA
			X	Y				
C-1	Santomera	El Zacacho	671.200	4.217.700	24,2	ARIMESA-ÁRIDOS DEL MEDITERRÁNEO, S.A.	Av. Primo de Rivera, 12, entlo. (30008 Murcia)	Calizas
C-2	Alhama de Murcia	Fulsán	645.900	4.187.200	28,8	FULSÁN, S.A.	Ctra. San Javier-Sucina, Km 35,9. San Javier (Murcia)	Dolomías, Calcarenitias y Ofitas
C-3	Alhama de Murcia	Caridad	646.589	4.186.390	32,8	PÓRFIDOS INTERNACIONALES DE ALHAMA S. L.	Polígono Industrial de Fortuna (30620 Fortuna. Murcia)	Dolomías, calizas y Ofitas (Diabasas)
C-4	Fuente Álamo	Carrascoy II	665.188	4.178.346	32,1	GONZÁLEZ SOTO S.A.	Finca de Matas, s/n Aptdo. 14, 30360 LA UNIÓN (Murcia)	Calizas y Mármol
C-5	Fuente Álamo	La Pala	655.763	4.186.094	25,8	TRITURADOS FUENTE ÁLAMO, S.L.	C/ San José, 28 de El Beal.30382 Cartagena (Murcia)	Calizas y calizas recristalizadas

2.3.2.1.2 *Préstamos*

En fases anteriores se investigaron los alrededores de la zona donde se desarrollan las actuaciones del proyecto con la finalidad de conseguir préstamos que permitieran suplir las necesidades de aportación de materiales, pero atendiendo entre otros condicionantes a criterios de calidad, volumen y distancias, en el presente proyecto se recomienda recurrir a las canteras próximas como fuentes de suministro externas para la formación de los rellenos y la explanada, mientras que para la construcción de otros elementos que precisen únicamente rellenos de tipo Tolerable, como caminos, se podría recurrir al uso del préstamo de “La Tana”, autorizado y empleado en las obras de la Autovía del Reguerón (MU-30), cuyos materiales se estudiaron de cara a dicho aprovechamiento. Siendo conservadores y dada la variabilidad en cuanto a su calidad, éstos podrían utilizarse al menos como suelos tolerables.

En el Anejo N°3. Geología y Procedencia de Materiales se comentan las principales características de dicho préstamo, obtenidas de proyectos y fases anteriores, incluyéndose en la misma planta de situación, algunos ensayos de identificación y control y los proyectos y estudios sobre el préstamo de “La Tana” facilitado todo ello por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia.

2.3.2.1.3 Plantas de Hormigón

En total se ha recopilado información de 4 plantas de hormigón cuyas denominaciones se resumen a continuación.

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL	EMPRESA	TELÉFONO	COORDENADAS		DISTANCIA APROXIMADA
				X	Y	
PH-1	Torre Pacheco	Hormigones Torre Pacheco S.L.	968 578 087	678168	4180584	12 km
PH-2	La Palma	Hormicruz S.L.	968 554 884	681204	4172072	20 km
PH-3	La Unión	Hormimasa S.L.	960 725 640	686964	4165126	36 km
PH-4	San Javier	Hormigones Mar Menor S.L.	968 191 470	689980	4187220	11 km

2.3.2.1.4 Plantas de aglomerado asfáltico

A continuación, se resumen los datos de contacto para cada una de ellas.

CANTERA	EMPRESA	NOMBRE	MUNICIPIO	X	Y	TELEFONO	DISTANCIA A LA TRAZA
PA-1	Extracción de áridos Sierra Negra, S.L.	Los Serrano	Albatera	680380	4234715	966 615 242 690 901 172	45 km
PA-2	CANTERA SAN ISIDRO S.A.	San Isidro	Cox	683957	4223319	965 360 250	39 km

2.3.2.2 Recomendaciones de procedencia de materiales

El volumen de relleno necesario es de 94.444,1 m³, que procederá íntegramente de fuentes de aportación externa a la obra; 70.583,1 m³ de suelo tolerable que procederán del préstamo La Tana y de canteras y 23.861,0 m³ de capa de grava, que procederán de canteras.

Para la formación de la explanada serán necesarios 5.870,50 m³ de “suelo seleccionado 2”, 3.310,50 m³ de “suelo seleccionado 3”, 3.260,70 m³ de suelo estabilizado S-EST1 y 5.593,10 m³ de suelo estabilizado S-EST3, que igualmente deberán proceder de canteras de forma conservadora (o del préstamo “La Tana” si los ensayos de caracterización así lo permitieran).

El préstamo de “La Tana”, que se propone en este trabajo en caso de que cumpla, se encuentra a una distancia del trazado de unos 15 km.

A la vista de las necesidades genéricas existentes y de los materiales que puedan aportar los alrededores, se indican las siguientes recomendaciones para su procedencia:

2.3.2.2.1 Material para rellenos

Para los materiales necesarios para rellenos de núcleo y cimiento de terraplén, se recomienda recurrir a productos de cantera o al préstamo de “La Tana” en su caso.

Atendiendo al escaso volumen que resulta, no se ha considerado necesario recurrir imprescindiblemente a préstamos como fuentes de suministro externo.

Por lo tanto, y para satisfacer esta demanda, se propone recurrir a las canteras C-1, C-2 o C-3, o al préstamo de “La Tana” si finalmente se admite.

2.3.2.2.2 Materiales para la constitución de explanada

Para la formación de la explanada, se tendrá que recurrir a materiales de tipo suelo Seleccionado, para lo que se proponen las canteras C1, C-2 y C-3 como explotaciones de referencia de las que se podrá obtener material que cumpla las características de suelo Seleccionado apto para la fabricación de esta.

En caso de considerarse posible y viable el aprovechamiento del préstamo de “La Tana”, algunos de los materiales constituyentes del mismo podrían cumplir por calidad para la constitución de esta capa.

2.3.2.2.3 Áridos para zahorras y hormigones

Las zahorras artificiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. El material tratado de las graveras y canteras, en principio cumplen las especificaciones para zahorras artificiales, y áridos para hormigones,

Se recomienda la cantera C-1 de titularidad ARIMESA atendiendo a criterios de cercanía respecto al trazado, aunque las C-2 y C-3 también pueden resultar viables.

2.3.2.2.4 Áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia

Los áridos para mezcla bituminosa en capa base e intermedia, procederán del machaqueo en planta.

Los áridos que se extraen de las instalaciones inventariadas, a priori se consideran aptos como áridos para mezclas bituminosas en capa base e intermedia.

Se recomiendan las canteras C-1, C-2 y C-3, ya que son las canteras más próximas a la zona de actuación, con materiales de buenas características geotécnicas.

2.3.2.2.5 Áridos para mezclas bituminosas en capa de rodadura

La exigencia de calidad de estos áridos, con bajos valores de Desgaste Los Ángeles y elevado coeficiente de pulimiento acelerado, hace que se propongan las canteras C-2 y C-3 para este uso, ya que son las únicas que cuentan con materiales de tipo pórfido, que ya de antemano cumplen incluso, mediante homologación de ADIF, como balasto de Tipo 1.

2.3.2.3 Vertederos

El material de desmonte, al no reunir las características necesarias para su reutilización, se procederá a su vertido en el lugar adecuado para ello (gestor autorizado). Por su parte la tierra vegetal, se reutilizará en labores de revegetación de taludes y en tareas de restauración.

Así pues, después del balance de tierras se observa que el volumen excedente es de 37.435,2 m³, que afectado por el coeficiente de esponjamiento 1,2 arroja un volumen sobrante de 44.922,24 m³ que será destinado a gestores autorizados de residuos o valorizadores de materiales naturales excavados según la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

2.4 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

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

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

- Datos de las estaciones termopluviométricas próximas al área de estudio facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
- “Datos climáticos para carreteras” M.O.P. 1964.
- “Guía Resumida del Clima en España 1981 – 2010”. Publicación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, Confederación Hidrográfica del Segura.
- Mapas de peligrosidad de la Confederación Hidrográfica del Segura.

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

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

ESTACIONES TERMOPLUVIOMÉTRICAS DE LA AEMET SELECCIONADAS

Código	Nombre	Coordenadas UTM		Altitud S.N.M. (m)	Tipo	Periodo funcionamiento		Nº de años completos	
		X (m)	Y (m)			Termo	Pluvi	Termo	Pluvi
71781	MURCIA	660.598	4.207.610	61	TP	1984-2016	1984-2016	31	31
7182	MURCIA, ALFONSO X	664.258	4.206.348	57	TP	1967-2016	1967-2016	42	49
7228	MURCIA ALCANTARILLA	655.618	4.202.611	75	TP	1940-2016	1940-2016	74	76

TP: Estación termo-pluviométrica

P: Estación pluviométrica

T: Estación termométrica

2.4.1 Datos climáticos generales

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

RESUMEN VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

VARIABLES	71781	7182	7228	MEDIA	
Precipitación total anual media [mm]	293.44	286.20	295.10	291.58	
Precipitación total máxima acumulada en un año [mm]	686.70	839.40	875.10	800.00	
Precipitación máx. en 24 h (medio de los máx. anuales) [mm]	57.23	69.95	72.93	66.67	
Nº días de lluvia anuales	Totales	85.15	65.66	69.17	73.33
	P>1 mm	35.65	34.10	34.97	34.91
	P>10 mm	8.16	8.49	8.79	8.48
	P>30 mm	0.13	0.12	0.17	0.14
Nº días de nieve anuales	0.14	0.07	0.29	0.17	
Nº días de granizo anuales	0.87	0.67	0.41	0.65	
Nº días de niebla anuales	8.42	4.37	17.92	10.24	
Nº días de tormenta anuales	14.48	4.56	6.60	8.55	
Temperatura media [°C]	18.70	19.24	17.87	18.60	
Valor medio de las temperaturas mínimas medias del mes [°C]	12.42	13.68	10.97	12.36	
Valor medio de las temperaturas máximas medias del mes [°C]	25.06	24.77	24.13	24.65	
Valor medio de las temperaturas mínimas absolutas del mes [°C]	2.68	4.71	2.10	3.16	
Valor medio de las temperaturas máximas absolutas del mes [°C]	35.76	36.94	36.43	36.38	
Temperatura máxima absoluta [°C]	45.70	47.20	46.10	46.33	
Temperatura mínima absoluta [°C]	-7.50	-2.80	-6.00	-5.43	
Oscilación media mensual [°C]	12.64	11.09	13.16	12.30	
Oscilación media anual de extremos [°C]	33.08	32.23	34.33	33.20	
Nº días de	T _{min} <0 °C (helada)	4.80	1.20	12.80	6.28
	T _{min} <-5 °C	0.30	0.00	0.10	0.13
	T _{min} >20 °C (noche tropical)	57.80	73.60	33.30	54.90
	T _{max} >25 °C	181.8	178.10	174.50	178.12
	T _{max} >30 °C	107.6	101.8	107.0	105.47

2.4.2 Días de aprovechamiento de las obras

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

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

Se resume en la tabla siguiente los resultados obtenidos.

DÍAS TRABAJABLES														
	Ener o	Febrer o	Marz o	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Septiemb re	Octubr e	Noviemb re	Diciembr e	ANUA L	
Hormigones	18	20	21	18	21	21	22	22	21	20	20	20	244	
Explanacion es	17	20	20	18	20	20	22	22	20	19	20	20	238	
Áridos	19	22	22	19	21	21	22	22	21	20	21	21	247	
Riegos y tratamiento s	11	11	16	17	19	20	22	21	20	18	16	12	204	
Mezclas bituminosas	15	18	20	17	19	20	22	21	20	18	19	18	229	

2.4.3 Precipitaciones de Cálculo

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

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

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

ESTACIÓN		Método de calculo	Precipitación máxima en 24h						
COD	NOMBRE		T = 2	T = 5	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 200
7178i MURCIA	Gumbel	45.3	66.4	80.4	98.0	111.1	124.1	137.1	154.2
	SQRT-máx	43.7	63.8	79.0	100.1	117.2	134.0	153.0	177.5
	MaxPluwin	48.0	72.0	90.0	115.0	135.0	157.0	180.0	212.0

ESTACIÓN		Método de calculo	Precipitación máxima en 24h						
COD	NOMBRE		T = 2	T = 5	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 200
7182 MURCIA, ALFONSO X	Gumbel	42.8	65.5	80.6	99.6	113.7	127.7	141.6	160.0
	SQRT-máx	40.7	60.2	74.9	95.5	112.1	128.4	147	170.8
	MaxPluwin	48.0	72.0	90.0	115.0	135.0	157.0	180.0	212.0
7228i MURCIA /ALCANTARILLA	Gumbel	45.4	67.3	81.9	100.2	113.8	127.3	140.8	158.6
	SQRT-máx	43.6	66.1	83.3	107.3	126.8	145.9	167.8	195.8
	MaxPluwin	47.0	71.0	88.0	113.0	132.0	154.0	176.0	208.0

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

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

ESTACIÓN		Precipitación máxima diaria Pd (mm)							
COD	NOMBRE	T = 2	T = 5	T = 10	T = 25	T = 50	T = 100	T = 200	T = 500
7178i	MURCIA	48.0	72.0	90.0	115.0	135.0	157.0	180.0	212.0
7182	MURCIA, ALFONSO X	48.0	72.0	90.0	115.0	135.0	157.0	180.0	212.0
7228	MURCIA, ALCANTARILLA	47.0	71.0	88.0	113.0	132.0	154.0	176.0	208.0

2.4.4 Caudales de cálculo de las cuencas vertientes

capítulo 2, *Cálculo de caudales*, de la Norma 5.2-IC “Drenaje Superficial”. El caudal máximo correspondiente a un determinado periodo de retorno se determina a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se calculará a través de la metodología establecida en capítulo 2, *Cálculo de Caudales*, de la Norma 5.2-IC.

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

CUENCA	Área (km ²)	Metodología a aplicar
C-1	0.247	Método Racional

CUENCA	Área (km ²)	Metodología a aplicar
C-1.1	0.028	Método Racional
C-1.2	0.014	Método Racional
C-2	0.416	Método Racional
C-3.1	0.012	Método Racional
C-3.2	0.008	Método Racional
C-3.3	0.009	Método Racional
C-3.4	0.018	Método Racional

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

Una vez analizados todos los parámetros involucrados en el cálculo de caudales mediante el Método Racional expuesto en la Norma 5.2-IC "Drenaje Superficial", adaptado a las cuencas del Levante y Sureste peninsular, se incluyen en la tabla resumen los resultados obtenidos.

CUENCA	C-1	C-1.1	C-1.2	C-2	C-3.1	C-3.2	C-3.3	C-3.4
PENDIENTE (%)	0.190	0.430	0.250	0.290	0.270	3.800	0.260	0.090
t_c de cálculo	1.398	0.455	0.358	1.393	0.258	0.176	0.486	0.473
K_t	1.098	1.026	1.019	1.098	1.013	1.008	1.028	1.027
ÁREA (km ²)	0.219	0.015	0.014	0.169	0.012	0.008	0.009	0.018

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA	CUENCA	C-1	C-1.1	C-1.2	C-2	C-3.1	C-3.2	C-3.3	C-3.4
	Región	72	72	72	72	72	72	72	72
	Método del Levante	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

50 años	φ	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	λ	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
100 años	φ	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	λ	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
500 años	φ	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30
	λ	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08

Q (DT) [m ³ /s]	Q 2	0.490	0.070	0.100	0.380	0.050	0.050	0.030	0.060
	Q 5	0.860	0.120	0.160	0.660	0.100	0.100	0.050	0.110
	Q 10	1.010	0.140	0.200	0.780	0.120	0.110	0.060	0.130
	Q 25	1.760	0.230	0.300	1.360	0.220	0.200	0.110	0.240

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA	CUENCA	C-1	C-1.1	C-1.2	C-2	C-3.1	C-3.2	C-3.3	C-3.4
	Región	72	72	72	72	72	72	72	72
	Método del Levante	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

	Q 50	3.032	0.359	0.528	2.294	0.304	0.277	0.144	0.331
	Q 100	4.047	0.393	0.599	2.984	0.328	0.296	0.145	0.360
	Q 500	13.444	1.591	2.339	10.170	1.347	1.226	0.637	1.469
Q (CM) [m ³ /s]	Q 2	0.430	0.060	0.090	0.330	0.050	0.050	0.020	0.050
	Q 5	0.750	0.110	0.150	0.580	0.090	0.080	0.050	0.090
	Q 10	1.010	0.140	0.200	0.780	0.120	0.110	0.060	0.130
	Q 25	1.580	0.210	0.290	1.220	0.190	0.180	0.100	0.210
	Q 50	3.032	0.359	0.528	2.294	0.304	0.277	0.144	0.331
	Q 100	4.047	0.393	0.599	2.984	0.328	0.296	0.145	0.360
	Q 500	13.444	1.591	2.339	10.170	1.347	1.226	0.637	1.469

2.5 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

2.5.1 Planeamiento

El trazado del proyecto de trazado "Mejora de la seguridad y capacidad del ramal de incorporación de la autovía A-30 a la autovía MU-30", discurre íntegramente por el término municipal de Murcia.

El plano de calificación y gestión del suelo correspondiente al planeamiento del municipio de Murcia se adjunta en el Apéndice nº 1, Planos de planeamiento urbanístico, del Anejo, 6 Planeamiento y tráfico.

En la siguiente tabla se muestra la figura de planeamiento vigente en el municipio afectado, así como las modificaciones y subsanación de deficiencias.

MUNICIPIO	PLANEAMIENTO VIGENTE		OBSERVACIONES SOBRE LA SITUACIÓN DEL PLANEAMIENTO
	FIGURA	Aprobación Definitiva (B.O.R.M.)	
MURCIA	P.G.O.U	14/02/2001	Orden 31/01/01: Aprobación Definitiva a la espera de subsanación deficiencias
		28/12/2005	Se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo de la Región de Murcia (TRLRSM)
		31/05/2006	Orden 15/05/06. Subsanación de deficiencias relativas a la normativa urbanística de dicha adaptación
		19/10/2006	Orden 20/07/06. Aprobación definitiva de los ámbitos suspendidos de la adaptación por la Orden anterior
		04/06/2009	Orden 15/05/2009. Cumplimiento del apartado 2 del fundamento de derecho segundo de la Orden Resolutoria 5/03/2002
			Normas Urbanísticas del Plan General Texto Refundido diciembre de 2012 cumplimiento del oficio de la Dirección General de Urbanismo de fecha 7 de abril de 2008 aprobadas por Acuerdo de Pleno de 30 de mayo de 2013.

El trazado del ramal de conexión de la Autovía A-30 con la MU-30 y demás actuaciones relacionadas pretenden ajustarse al corredor de Sistemas Generales previsto en el Planeamiento como G. EG Sistema General, respetando en lo posible la reserva de suelo que el Plan General de Ordenación hace para las infraestructuras destinadas a vías de gran capacidad.

Se concluye que las actuaciones proyectadas son compatibles con el planeamiento vigente.

2.5.2 Tráfico

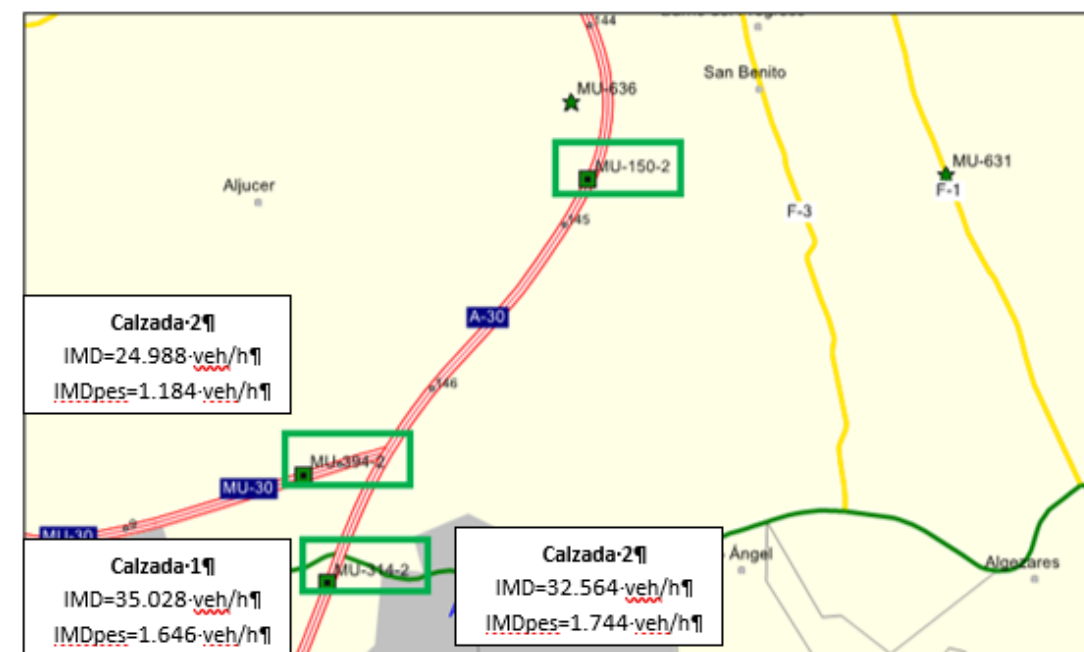
El objeto principal del Estudio de Tráfico integrado en el Anejo 6, *Planeamiento y tráfico*, es evaluar la mejora producida en el funcionamiento del tráfico en el enlace y el tronco de la autovía A-30 derivado de la ejecución de la nueva actuación.

2.5.2.1 Datos de Tráfico

A continuación, se recopilan los datos de tráfico de la zona de estudio procedentes de las estaciones de aforo en las autovías A-30 (MU-150-2 Y MU-314-2) y MU-30 (MU-394-2). En las siguientes tablas se recogen los últimos datos disponibles del año 2019 facilitados por la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia:

Estaciones de aforo de la Red Estatal en la zona del enlace

Estación	Carretera	p.k.	Calzada	IMD	IMDPES	%PES.
MU-394-2	MU-30	9,5	Total	45.454	2.349	5,17%
			Descendente	24.988	1.184	4,74%
			Ascendente	20.466	1.165	5,69%
MU-150-2	A-30	397	Total	108.513	5.459	5,03%
			Descendente	53.176	2.712	5,10%
			Ascendente	55.337	2.747	4,96%
MU-314-2	A-30	399,2	Total	67.592	3.390	5,02%
			Descendente	32.564	1.744	5,36%
			Ascendente	35.028	1.646	4,70%



Mapa de las estaciones de aforo de la zona del Ministerio de Fomento (RCE)

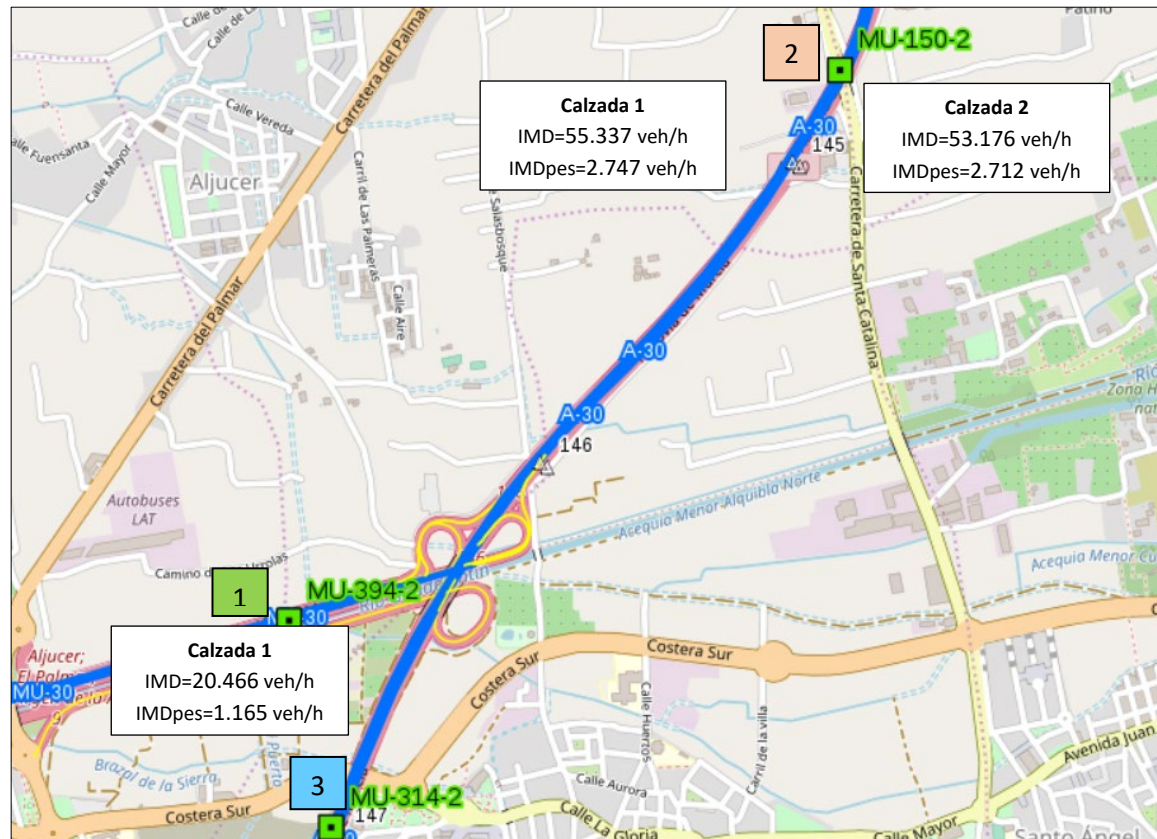
Adicionalmente, en el camino discurre paralelo a la autovía A-30 en su margen derecha a la altura de PK 144+800 se llevó a cabo un aforo manual, el miércoles 02 de mayo de 2018 durante 6 horas (entre las 8,00 y 14,00 horas).

2.5.2.2 Análisis de la situación actual

En base a los datos de tráfico que proporcionan estaciones de aforo de titularidad estatal situadas en la zona, se procede a caracterizar el tráfico de las autovías A-30 y MU-30, así como los ramales del enlace que conectan ambas.

El tráfico en las secciones del tronco tanto de la A-30 como de la MU-30, se encuentra perfectamente definido al existir tres estaciones secundarias cercanas (MU-394-2, MU-314-2 y MU-150-2). No ocurre lo mismo con los ramales, ya que al no contar con aforos específicos en los mismos, obliga a la adopción de hipótesis complementarias de reparto para caracterizar el tráfico del enlace y configurar la matriz origen-destino.

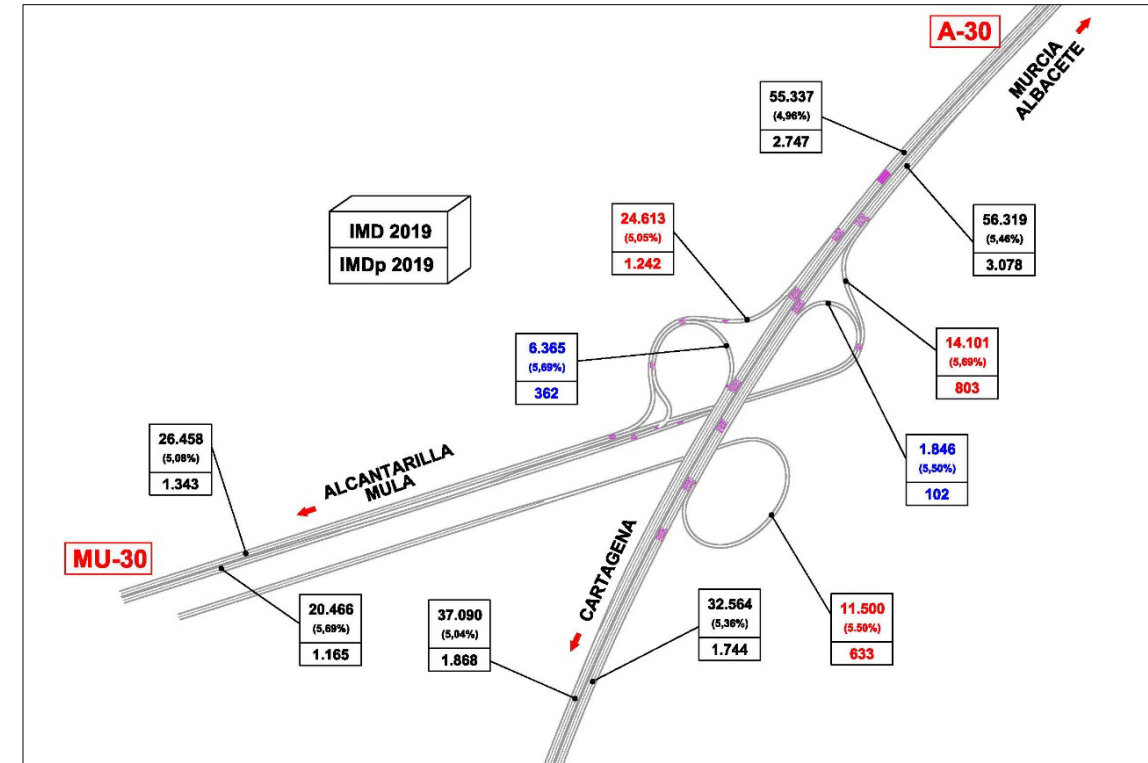
En la siguiente figura se representan dichas intensidades medias diarias totales y de vehículos pesados referidas al año 2019:



Intensidades medias diarias totales (IMD) del año 2019 en la A-30 y la MU-30

2.5.2.2.1 Escenario 0. Asignación en la Red actual. Año 2019

Como resultado de asignar las matrices de vehículos totales y pesados anteriores a la red existente se representan las intensidades para el año 2019 de este escenario 0:



Asignación Escenario 0. Situación actual del enlace. IMD (2019) totales y pesados

2.5.2.2.2 Determinación de la hora de proyecto y niveles de servicio del tronco

A partir de los datos que proporciona la estación de referencia MU-150-2 se han obtenido los porcentajes que representan la hora 100 y la hora 30 sobre el valor de la IMD y la proporción de vehículos pesados:

A-30	Estación: MU-150-2 (C1)				
	Hora 100		Hora 30		
vol (veh/h)	%	pesados	vol (veh/h)	%	pesados
6.819	12,32%	1,40%	7.784	14,07%	1,10%

Tabla 1. Hora 100 y hora 30

En base al nivel de servicio obtenido en el tronco (F), se va a adoptar como hora de proyecto la hora 100 ya que es representativa del nivel de congestión que se alcanza en esta zona durante la hora punta.

En el cálculo de la divergencia del ramal con el tronco se obtiene un nivel F, evidenciándose la falta de capacidad del ramal para hacer frente a la demanda actual:

Ramal A-30 (sentido Cartagena) con MU-30 (sentido Alcantarilla). NIVELES DE SERVICIO EN LA DIVERGENCIA												
ESCUENARIO	AÑO	LONGITUD (m)	Tronco			Ramal						NS
			V (km/h)	IMD/sent.	Qa (H.Punta)	V (km/h)	IMD	N	Qr (H.Punta)	Capacidad	I/C	
0. SITUACIÓN ACTUAL	2019	77	90	55.337	7.308	40	24.613	1	3.250	1.900	1,71	F

2.5.2.3 Categorías de tráfico pesado a efectos de dimensionamiento del firme

El proceso de cálculo se realiza de acuerdo a las instrucciones de la Norma 6.1.-IC “Secciones de Firme”. Con los datos de IMDp (Intensidad Media Diaria de pesados) correspondientes al carril de diseño del proyecto, obtenidos de la asignación de pesados presentada anteriormente, se procede a calcular la categoría de tráfico a efectos de dimensionamiento del firme.

A continuación, se presentan la tabla con las categorías de tráfico pesado asignadas de cada uno de los elementos viarios en estudio:

CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO PARA EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO (2024)								
	EJE	TRAMO	IMD _{PESADOS}	N	%VP	IMD _p	CATEGORÍA OBTENIDA	CATEGORÍA ADOPTADA
TRONCO	96	Calzada de la A-30 (Cartagena)	2.131	4	4,18%	1.811	T1	T0
	95	MU-30 (Alcantarilla)	1.012	2	4,21%	1.012	T1	T0
RAMALES	93	Ramal A-30 (Cartagena)/MU-30 (Alcantarilla)	976	1	4,28%	1.048	T1	T0
REPOSICIÓN DE CAMINO PAVIMENTADO MD A-30	varios	Camino MD ramal enlace	8	1	0,54%	8	T42	T42

(*) Año de puesta en servicio 2024.

2.5.2.4 Análisis de la situación futura

Para analizar la situación futura se han considerado dos escenarios:

- **ESCENARIO 1. PUESTA EN SERVICIO DE LA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD CON EL ARCO DEL NOROESTE FINALIZADO**

Este escenario representa la situación en la que se analiza el funcionamiento del tronco de la A-30 en la calzada sentido Cartagena de la autovía A-30 a la altura del enlace con la MU-30 ubicado en torno al PK 146 y del ramal que comunica ambas, una vez puesto en servicio la actuación propuesta que se estima que entre en servicio en el año 2024. Para entonces se estima que las obras del Arco del Noroeste (actualmente en ejecución) hayan finalizado.

Para analizar este escenario, los datos de tráfico se han extraído del “Estudio de Rentabilidad del Eje Norte-Sur. Autovía A-30. Murcia”, en el que, además de los datos de tráfico del Mapa de Tráfico para el año 2017, se tenía en cuenta la asignación realizada en el estudio de tráfico elaborado para los proyectos del Arco Noroeste de Murcia para evaluar la situación futura en la que estos tramos entran en funcionamiento.

2.5.2.4.1 Asignación a la red futura en el escenario 1

En la siguiente figura se plasman las intensidades de vehículos totales, ligeros y pesados resultantes de la asignación de la matriz origen/destino correspondiente a este escenario en el año de puesta en servicio (2024) en la zona del enlace:



Fig. 1. Asignación en el escenario 1 para el año de puesta en servicio (2024)

Las tasas de crecimiento empleadas en este escenario se recogen en la siguiente tabla:

Período	Tasa de crecimiento (%)
2019-2024	0,0%
≥2025-2033	0,9*1,44%=1,30%

- **ESCENARIO 2. PUESTA EN SERVICIO DE LA AUTOVÍA DEL REGUERÓN A LOS 10 AÑOS DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD**

En este escenario se pretende evaluar el impacto positivo que tendrá sobre el tráfico de la zona del enlace la finalización de la autovía del Reguerón, cuyo funcionamiento está previsto que se produzca a partir del año 2034, habiendo transcurrido 10 años desde la puesta en servicio del ramal.

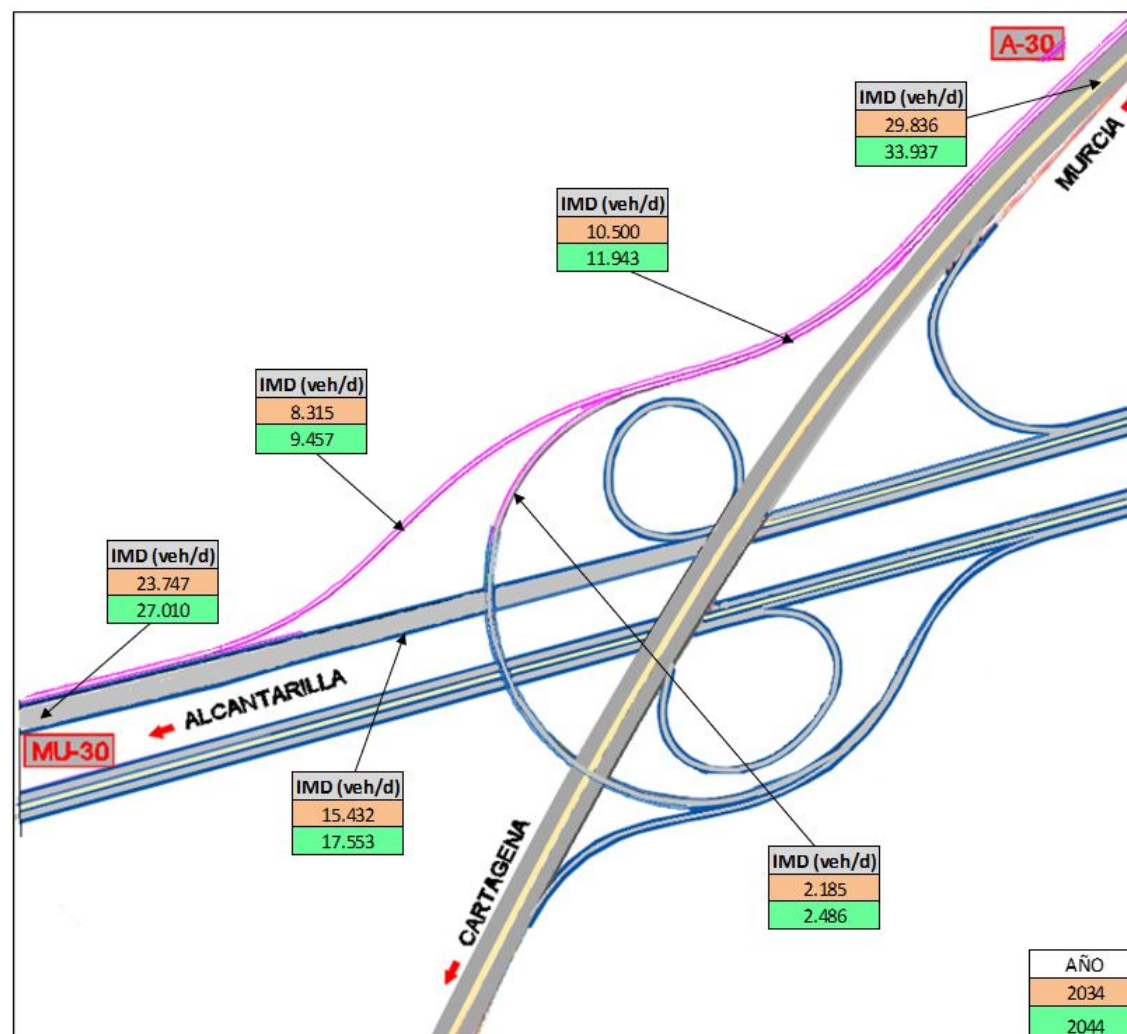
La actuación objeto de este proyecto afectaría a la apertura al tráfico del ramal semidirecto que conectaría la calzada de la A-30 (sentido Cartagena) con el tramo de la futura autovía del Reguerón en sentido AP-37.

2.5.2.5 Asignación a la red futura en el escenario 2

La asignación de tráfico para esta situación quedó reflejada en el estudio de tráfico del proyecto de construcción del tramo de la MU-30 denominado Autovía del Reguerón. El proceso de asignación para la modelización de la red viaria actual y futura fue el TRIPS de MVA SYSTEMATICA y como año base para la asignación de tráfico 2010.

Para actualizar los datos del año 2010 hasta el 2019 se ha empleado durante este período una tasa negativa de crecimiento del -0,07%. Dicha tasa se ha deducido a partir de la evolución registrada en las estaciones de la zona. Para la prognosis de tráfico a partir del año 2019 se han empleado las mismas tasas de crecimiento que con el escenario 1.

En la siguiente figura se representan las IMD correspondiente a este escenario para los años 2034 y 2044 (año horizonte):



Escenario 2. Asignación de IMD con la autovía del Reguerón en servicio. Años 2034 y 2044

2.5.2.6 Niveles de servicio

A continuación se procede al cálculo de los niveles de servicio del tronco de la A-30 siguiendo la metodología del Manual de Capacidad 2016.

• **Secciones analizadas**

Tal y como recomienda el Manual de Capacidad de 2016, para este caso el análisis de capacidad para la situación futura se van a calcular los niveles de servicio en dos secciones distintas “aguas arriba” de la divergencia:

- **Sección A:** Sección del tronco de 3 carriles situada inmediatamente antes de la ampliación a 4 carriles a la altura del PK 145.
- **Sección B:** Sección del tronco ampliada a 4 carriles situada entre el PK 145 y el PK 146.
- **Divergencia:** En la sección de la divergencia entre el tronco y el ramal se va a chequear la capacidad del ramal que viene dada por el ratio (I/C) obtenido entre la intensidad horaria del ramal (I_r) y la capacidad del mismo, la cual se va a mantener constante en los escenarios 1 y 2 (C=1.900 veh/h/c) ya que no se actúa sobre el mismo. En el escenario 2 se considera que el enlace completo estará remodelado y el ramal en cuestión tendrá una velocidad de proyecto de 80 km/h, con lo que la capacidad se ampliará a 2.100 veh/h.

En la siguiente figura se muestran esquemáticamente las secciones anteriores:

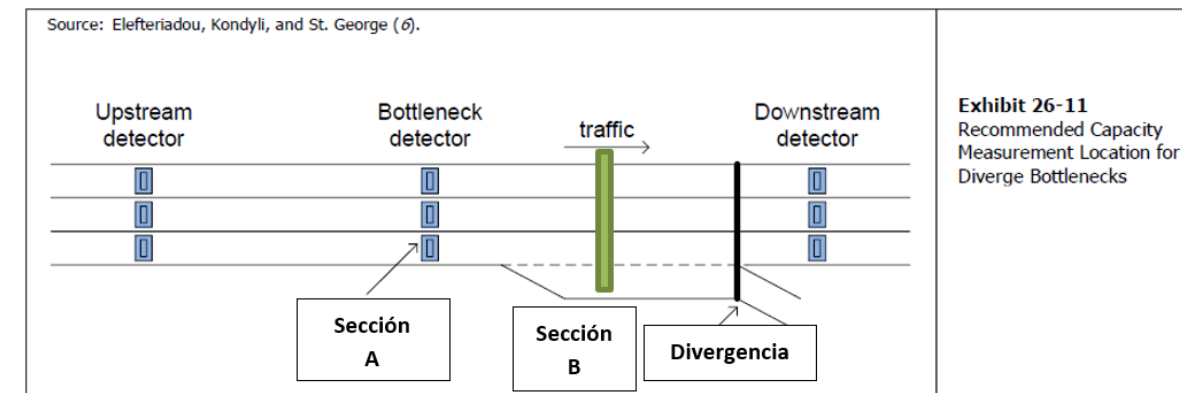


Fig. 2. Localización de las secciones del tronco analizadas. Fuente: Highway Capacity Manual 2016

• **Resultados**

Los cálculos detallados de los niveles de servicio en la sección de la calzada del tronco (sentido Cartagena) y en la divergencia con el ramal se han incluido en los apéndices 3 y 4 respectivamente. En este apartado y a modo de resumen se recogen en forma de tablas los resultados obtenidos para los distintos escenarios considerados.

➤ Tronco

CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO EN EL TRONCO. Calzada ascendente de la A-30 (sentido Cartagena) entre el PK 145 y el PK 146							
ESCENARIO	AÑO	Sección A (3 carriles)			Sección B (4 carriles)		
		I/C	D (veh/h/mi)	NS	I/C	D (veh/h/mi)	NS
ESCENARIO 1	2024	1,00	44,9	E	0,75	30,6	D
	2029	1,01	-	F	0,76	31,0	D
	2033	1,20	-	F	0,90	28,5	D
ESCENARIO 2	2034	0,60	24,3	C	0,45	18,3	C
	2044	0,68	27,7	D	0,51	20,8	C

➤ Divergencia

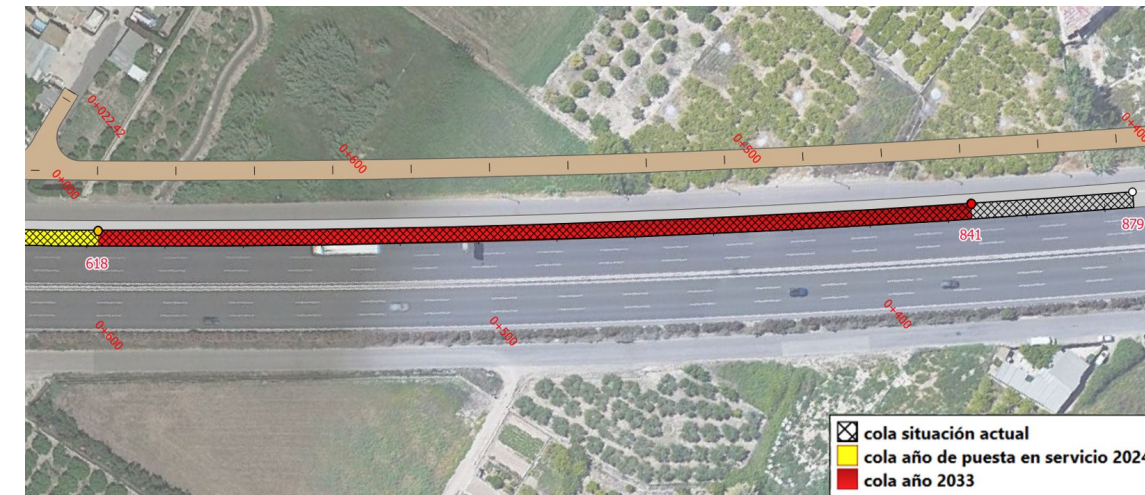
Ramal A-30 (sentido Cartagena) con MU-30 (sentido Alcantarilla). NIVELES DE SERVICIO EN LA DIVERGENCIA								
ESCENARIO	AÑO	Tronco		Ramal			D (veh/h/mi)	NS
		IMD/sent.	Qa (H.Punta)	IMD	Qr (H.Punta)	I/C		
ESCENARIO 1	2024	51.015	6.737	22.824	3.014	1,44	-	F
	2033	57.284	7.565	25.629	3.385	1,61	-	F
ESCENARIO 2	2034	29.836	4.018	10.500	1.414	0,67	17,6	B
	2044	33.937	4.570	11.943	1.608	0,77	20,3	B

2.5.2.7 Análisis de la longitud de la cola

De los resultados obtenidos de los niveles de servicio se deduce que el ramal existente no tiene capacidad suficiente para absorber la intensidad horaria durante la hora punta, por lo que se colapsará en tanto en cuanto no entre en servicio la autovía del Reguerón. Y esto es posible que no se produzca hasta el año 2034. Por lo tanto, se hace necesario complementar el cálculo de los niveles de servicio con un estudio de colas en el que se analice la evolución de las mismas conforme a la demanda y se **compruebe que en todo momento la cola estaría contenida dentro del cuarto carril objeto de este proyecto.**

Adoptando una separación entre vehículos de 5 m, en la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos tanto para el escenario 0, que refleja la situación actual referida al año 2019, como para el escenario 1 una vez puesta en servicio la actuación proyectada. Para dicho escenario, además del año de puesta en servicio (2024), se ha estimado la cola máxima que se alcanzaría un año antes de que entre en servicio la autovía del Reguerón (2034-1).

ESCENARIO	SITUACIÓN	AÑO	Cx	Vx	X=Vx/Cx	Q Percentil 95	distancia ocupada por veh	Long. de cola máxima (m)	% longitud de cola respecto longitud total del 4º carril
0	ACTUAL	2019	1.900	3.250	1,711	175,74	5,00	879	-
1	FUTURA	2024	2.100	3.014	1,435	123,43	5,00	618	56,2%
		2033	2.100	3.385	1,612	168,12	5,00	841	76,5%



Vista ampliada de la longitud de colas para los años 2019 (situación actual), 2024 (puesta en servicio) y 2033

2.5.2.8 Conclusiones

En vista a los resultados obtenidos con los datos de tráfico y las hipótesis de crecimiento adoptadas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

SITUACIÓN ACTUAL

- En la situación actual el ramal existente, que en la actualidad cuenta con un solo carril y una velocidad de 40 km/h, no tiene capacidad (1.900 vh/h) suficiente para absorber la demanda actual en hora punta, lo que provoca que se generen colas que terminan afectando al tronco de la A-30.

ESCENARIO 1. AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD CON EL ARCO DEL NOROESTE EN SERVICIO

- A pesar de la mejora de capacidad introducida por la actuación y del previsible descenso de la demanda ocasionado por la puesta en servicio del Arco del Noroeste, el análisis de la divergencia continúa arrojando un nivel de servicio F por falta de capacidad del ramal de salida, por lo que se seguirá generando cola aunque de menor longitud que en la actualidad.
- Con el aumento de capacidad de la calzada afectada que propone esta alternativa, se estima que el cuarto carril proyectado cuenta con longitud de almacenamiento suficiente (1.100 m) como para contener la cola generada en el ramal (de longitud máxima estimada=841 m).

- En la sección con tres carriles (sección A), en el escenario 1 a pesar de la disminución de tráfico esperada tras la puesta en servicio del Arco de Noroeste, se seguirían presentando problemas de congestión durante la hora punta en este tramo en el año de puesta en servicio (2024), que continuarían hasta la puesta en servicio de la autovía del Reguerón (2034).
- En la sección ampliada a 4 carriles (sección B) se logra un nivel de servicio aceptable (D), lo que supone una mejora del funcionamiento respecto a la situación actual y una reducción en los tiempos de recorrido.

ESCENARIO 2. PUESTA EN SERVICIO DE LA AUTOVÍA DEL REGUERÓN (A PARTIR DEL 2034)

En el escenario 2, con la puesta en servicio de la autovía del Reguerón a partir del año 2034, se espera que la captación de tráfico de ésta sobre la autovía A-30 ayude a resolver los problemas de congestión actuales en este enlace, con niveles de servicio B y C hasta el año horizonte 2044.

2.6 GEOTECNIA DEL CORREDOR

En el Anejo 7, Geotecnia del Corredor, se realiza una recopilación, revisión y análisis de los aspectos geotécnicos más significativos del área de estudio, con objeto de establecer un encuadre geotécnico que sirva de base al diseño de las obras contempladas en el presente Proyecto de Trazado, realizándose un estudio de los siguientes aspectos:

- Definición de las unidades geoestructurales y litológicas por donde discurre el trazado.
- Deformabilidad y parámetros resistentes de las unidades geotécnicas diferenciadas.
- Estudio de la permeabilidad del terreno, de la profundidad del nivel freático y de la presencia de agua.
- Estudio de los procedimientos constructivos más adecuados para las obras de tierra y explanada.
- Recomendaciones de cimentación de las estructuras contempladas.

2.6.1 Trabajos geotécnicos

A continuación, se incluye una tabla resumen con las investigaciones de campo realizadas:

SONDEO	CALICATA	PENETRÓMETRO	PIEZOCONOS
12	5	6	4

2.6.2 Caracterización geotécnica

A continuación, se muestra una tabla con el resumen de los parámetros geotécnicos característicos definidos para cada una de las unidades geotécnicas adoptadas:

Unidad Geotécnica	Densidad (kN/m3)	Cu (KPa)	Cohesión (kPa)	Ángulo de rozamiento (º)	Módulo de deformación E (MPa)
Rellenos	17,5		5	25-28	6-8
Qal0	18,0	59	35	25	15-25
Qal1	20,0	45	22	20-25	9,0
Qal2	21,0	65	56	22	35

2.6.3 Nivel freático

El nivel freático existente en el terreno ha sido medido gracias a la testificación de los sondeos llevados a cabo en la zona.

A partir de estos, se obtienen las siguientes medidas de la profundidad a la que se encuentra el nivel freático.

Nivel freático			
Sondeo	Fecha inicio	Fecha final	Profundidad NF (m)
S-01	03/09/2018	03/09/2018	3,20
S-02	30/08/2018	30/08/2018	3,10
S-03	30/08/2018	30/08/2018	3,30
S-04	29/08/2018	29/08/2018	3,10
S-05	28/08/2018	28/08/2018	2,90
S-06	27/08/2018	27/08/2018	2,10
S-07	20/08/2018	21/08/2018	2,90
S-08	16/08/2018	17/08/2018	2,80
S-09	21/08/2018	21/08/2018	3,50
S-10	22/08/2018	22/08/2018	3,90
S-11	22/08/2018	22/08/2018	4,40
S-12	23/08/2018	23/08/2018	6,00

Profundidad del nivel freático

2.6.4 Agresividad

En los análisis químicos en suelos ninguna de las muestras ensayadas presenta agresividad al hormigón.

La muestra de agua ensayada no presenta agresividad frente al hormigón. Por lo tanto, con carácter general se va a considerar un grado nulo de agresividad del agua al hormigón para todas las estructuras que se encuentren en contacto con el nivel freático.

2.6.5 Estudio de rellenos

Se han estudiado los rellenos contemplados en la traza.

A continuación, se incluye una tabla resumen con las recomendaciones y características de los rellenos tipo pedraplén propuestos a lo largo del trazado en estudio:

TABLA RESUMEN DE RELLENOS PRINCIPALES CON RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS											
Eje	Pki	Pkf	Margen	Longitud (m)	Altura máx. (m)	Talud	Litología cimiento	Espesor de tierra vegetal (m)	Espesor saneo sin incluir excavación TV	Clasificación cimiento relleno (Según 6.1-IC)	Observaciones
									(m)		
Eje 96	0+000	0+940	Derecho	940	3,60	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0	1	Suelo adecuado	El relleno se ejecutará sobre el camino actual.
	0+940	1+060	Derecho	120	5,92	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0	0,5	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre 0+940 y 1+060. Relleno sobre camino actual
	1+120	1+191	Derecho	71	8,35	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0	0,5	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre 1+120 y 1+191. Relleno sobre camino actual
Eje 93	0+079	0+360	Derecho	281	8,7	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0	0,5	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre 0+079 y 0+360. Relleno sobre camino actual
	0+360	0+640	Derecho	280	8,1	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0,2	0,3	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre los PK 0+360 y 0+540.
	0+640	0+742	Derecho	102	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0	1	Suelo adecuado	Relleno sobre camino actual
	0+140	0+360	Izquierdo	220	6,5	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0	0,5	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre 0+140 y 0+360. Relleno sobre camino de servicio actual
	0+360	0+640	Izquierdo	280	6,4	2H:1V	Capa granular espesor 0,5 m	0,2	0,3	Suelo adecuado	Tratamiento del terreno mediante mechas drenantes entre los PK 0+360 y 0+540.
	0+640	0+742	Izquierdo	102	< 1,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0	1	Suelo adecuado	Relleno sobre camino actual
Eje 95	0+160	0+320	Derecho	160	< 1,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0	1	Suelo adecuado	Relleno sobre camino actual
Eje 59	0+140	0+260	Izquierdo	120	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+260	0+420	Derecho	160	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+420	0+640	Derecho	220	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+640	0+920	Derecho	280	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+920	0+960	Derecho	40	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+960	1+120	Derecho	160	< 2,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
Eje 106	0+000	0+520	Derecho	520	< 1,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+520	0+600	Derecho	80	< 1,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-
	0+600	0+780	Derecho	180	< 1,00	2H:1V	Capa granular espesor 1,0 m	0,2	0,8	Suelo adecuado	-

2.6.6 Procedimiento constructivo terraplenes

ZONA TERRAPLÉN < 4,00 m

En esta zona, se comprueba que el asiento que se produce por consolidación, se desarrolla en unos tiempos que son asumibles para las obras. Por tanto, no se realizará ningún tratamiento del terreno específico, siguiéndose las fases que se exponen a continuación:

- 1- Ejecución del desvío provisional de las acequias.
- 2- Ejecución del terraplén (excepto en las zonas en las que se ha ejecutado el desvío provisional de las acequias)
- 3- Asiento del terraplén.
- 4- Eliminación del relleno en la zona de las acequias originales.
- 5- Reposición de las acequias y ejecución del relleno localizado en la zona de las acequias definitivas y las provisionales.

ZONA TERRAPLÉN > 4,00 m

Para los terraplenes con una altura mayor a 4,00 m, se considera necesaria la ejecución de mechas drenantes, para acelerar los asientos que se producen. El procedimiento constructivo es el siguiente:

- 1 Retirada previa de tierra vegetal.
- 2 Disposición de lámina geotextil anticontaminante.
- 3 Disposición de mechas drenantes 12,00 m de longitud al tresbolillo con el espaciamiento de 2,50 m.
- 4 Disposición de una capa drenante de grava de 0,50 m de espesor sobre la lámina geotextil que conecte las cabezas de las mechas.
- 5 Disposición de lámina geotextil anticontaminante.
- 6 Construcción del terraplén hasta coronación.
- 7 Ejecución del pavimento cuando las medidas de la auscultación se hayan estabilizado durante dos semanas. En el caso que sea necesario, se ejecutará alguna tongada más de relleno hasta alcanzar la cota de rasante definida en proyecto, previamente a la ejecución del pavimento.

ZONA OBRA DRENAJE REG - 607

En la zona donde se va a ejecutar la tubería REG – 607, de 2,00 m de diámetro, no se puede cortar el servicio de dicha tubería, por lo que, para esta zona concreta, que además coincide con los terraplenes de mayor altura, se considera necesario realizar una mejora de las propiedades del

terreno, dándole una mayor resistencia al mismo, para que la unión entre la nueva tubería y la existente, no sufra asientos que pueda poner en peligro su funcionamiento.

El tratamiento de terreno que se considera óptimo para mejorar las propiedades del terreno es el de columnas de mortero.

2.6.7 Explanada

La totalidad del trazado discurre en rellenos.

Según el artículo 330. Terraplenes del PG-3, los suelos que se emplearán para la formación de la coronación del terraplén serán adecuados (suelos tipo 1) o seleccionados (suelos tipo 2 y 3) siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR > 5), según UNE 103502.

En todo el trazado, para la ejecución del terraplén, se ejecutará previamente el saneo del terreno natural (incluyendo el espesor de tierra vegetal) y se rellenará con terreno granular, que se clasificará como suelo adecuado, tipo 1.

En el caso del relleno del terraplén, se utilizará suelo tolerable, tipo 0.

Por tanto, la explanada para los rellenos de menor altura, o los que apoyarán sobre la capa de gravas, se ejecutarán sobre suelo adecuado tipo 1.

En resumen, la definición de la explanada se ha proyectado de forma que:

- Explanada del vial sobre terreno granular: Se ejecuta sobre suelo Adecuado (1)
- Explanada del vial sobre relleno del terraplén: Se ejecuta sobre suelo Tolerable (0)
- Explanada del camino: se ejecuta sobre Suelo Tolerable (0).

2.7 TRAZADO

2.7.1 Características generales del trazado planta y alzado

Para la definición del trazado se han tomado como base los criterios y parámetros previstos en la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada mediante Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

La actuación proyectada es el resultado de varios estudios de alternativas que se muestran de forma detallada en el Anejo 8, Trazado. Tomando como base el Proyecto de Trazado realizado en octubre de 2018 se han estudiado diferentes alternativas de menor alcance con el objetivo de encontrar una solución de trazado que mejore la situación actual y minimice la problemática existente y cuyo presupuesto sea más ajustado.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los ejes considerados en el proyecto:

RESUMEN DE EJES DEL PROYECTO							
GRUPO	EJE	Definición Geométrica en Planta		P.K. de la actuación		NOMBRE	VELOCIDAD (km/h)
		PK inicial	PK final	PK inicial	PK final		
0	Ejes principales						
	93	0+000	0+742.927	0+079.109	0+697.511	Ramal de conexión A-30 - MU-30	80
	96	0+000	1+222,166	0+000	1+190,828 *	A30 Línea Blanca Exterior tronco	90
	95	0+000	0+554.854	0+160	0+320	MU-30 (calzada dcha)	100
1	Camino principales						
	59	0+000	1+119,563	0+000	1+119,563	Camino A-30 PK 0+000 a 1+060	40
	106	0+000	0+798.637	0+000	0+798.637	Camino MD Ramal de conexión A-30 - MU-30	40
2	Accesos						
	18	0+000	0+056,602	0+000	0+056,602	Camino 0+610	25
	19	0+000	0+022,417	0+000	0+022,117	Camino 0+610	25
	20	0+000	0+031,029	0+000	0+027,823	Camino 0+775	25
	21	0+000	0+044,549	0+000	0+043,309	Camino 0+255	25
	22	0+000	0+025,602	0+000	0+025,602	Camino 0+085	25
	30	0+000	0+187,404	0+000	0+035,000	Camino 1+050	25
	31	0+000	0+042,016	0+000	0+042,016	Camino 1+120	25
	62	0+000	0+026,961	0+000	0+026,961	Camino P.K. 0+250 MD ramal enlace	25
	64	0+000	0+034,272	0+000	0+034,272	Camino P.K. 0+485 MD ramal enlace	25
	65	0+000	0+051,417	0+000	0+051,417	Camino P.K. 0+605 MD ramal enlace	25

*: En la parte final del eje 96 se acondiciona el arcén exterior de 2,50 m de anchura en la longitud del ramal de enlace existente que se demuele. La superficie de fresado y de posterior disposición de capa de rodadura se refleja en los planos 12.1., Demoliciones, del Documento 2, Planos.

Como se desprende de la tabla anterior cada uno de los viales ha sido proyectado para una velocidad de diseño diferente, adoptándose los siguientes parámetros geométricos:

	Eje 96	Eje 93	Eje 95	Ejes 59 y 106
	(90 km/h)	(80 km/h)	(100 km/h)	(40 km/h)
Longitud recta más larga (m)	0,00	0,00	554,854	173,073
Pendiente máx (%)	3,44%	3,49%	0,66%	3,00%
Pendiente mín (%)	0,25%	0,06%	0,06%	0,30%
Radio máx (m)	3.200,00	1800	-	3.500
Radio mín (m)	1.800,00	265	-	35
Kv convexo máx (m)	-	7.272,727	-	15.000
Kv convexo mín (m)	-	2.533,883	-	400
Kv cóncavo máx (m)	-	3.943,727	-	25.000
Kv cóncavo mín (m)	-	3.943,727	-	400

Para la correcta definición del trazado y las ocupaciones generadas por las actuaciones proyectadas, también se ha procedido a geometrizar la cuneta longitudinal que discurre paralela al tronco de la

autovía A-30 entre ésta y el camino adyacente que se repone, y entre el ramal de conexión A-30/MU-30 y el camino que discurre junto a éste.

El trazado se ha definido por la línea blanca de calzada de la autovía A-30 (eje 96), adaptándolo al de la autovía actual para poder ampliar la calzada de 3 a 4 carriles. Para el trazado en planta se han aplicado los parámetros de radios y clotoides que la geometría actual ofrece. En cuanto al alzado, al considerarse una ampliación de lo existente, se ha procedido a copiar la rasante de forma rigurosa, demoliendo el arcén y recreciendo a partir de la línea blanca exterior.

En los siguientes listados se muestran las principales características de los principales ejes proyectados (96, 93 y 95):

***** RESUMEN DE CARACTERISTICAS *****			
Eje 96 : Longitud 1222.166 (D 0.000 T 0.000) : A30 Línea Blanca Exterior tronco			
LONGITUD TOTAL	1222.166 (D	0.000 T	0.000)
PLANTA *****			
Longitud en CURVA CIRCULAR	843.414 m.	69.01%	
Longitud en CLOTOIDE	378.752 m.	30.99%	
Longitud en RECTA	0.000 m.	0.00%	
Longitud de la RECTA MAS LARGA	0.000 m.		
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0.000 m.		
RADIO MAXIMO	3200.000 m.	Ve = 164.78 Km/h	
RADIO MINIMO	1800.000 m.	Ve = 143.40 Km/h	
RADIO MEDIO PONDERADO	3140.714 m.		
Total de CURVAS A LA DERECHA	1		
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	2		
Total de RECTAS	0		
ALZADO *****			
Longitud Total	1222.166 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	1222.166 m.	100.00%	
Longitud en ACUERDO VERTICAL	0.000 m.	0.00%	
Longitud en RAMPA	1215.166 m.	99.43%	
Longitud en PENDIENTE	7.000 m.	0.57%	
PENDIENTE MAXIMA	12.64 %		
PENDIENTE MINIMA	0.00 %		
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.17 %		
P x L	14.268 m.		
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	0.166 m.	entre vertices	
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	1.000 m.	pen= 12.64%	
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	1.000 m.	pen= -0.45%	
Número de tramos	1224		
Longitud Tramo mínimo	0.166		
Longitud Tramo máximo	2.000		
Total de Acuerdos cóncavos	0		
Total de Acuerdos convexos	0		
VELOCIDAD ESPECIFICA *****			
VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	164.78 Km/h		
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	143.40 Km/h		
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	163.75 Km/h		

 * * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *

MU-30 Eje 93 : Longitud 742.927 (D 0.000 T 0.000) : Ramal de Conexion A-30 -

 LONGITUD TOTAL 742.927 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	304.100 m.	40.93%
Longitud en CLOTOIDE	438.828 m.	59.07%
Longitud en RECTA	0.000 m.	0.00%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	0.000 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	0.000 m.	
RADIO MAXIMO	1800.000 m.	Ve = 144.30 Km/h
RADIO MINIMO	265.000 m.	Ve = 80.36 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	306.681 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	2	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	2	
Total de RECTAS	1	

ALZADO

Longitud Total	742.927 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	497.927 m.	67.02%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	245.000 m.	32.98%
Longitud en RAMPA	180.346 m.	24.28%
Longitud en PENDIENTE	317.581 m.	42.75%
PENDIENTE MAXIMA	3.49 %	
PENDIENTE MINIMA	0.06 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	1.38 %	
P x L	10.287 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	1.044 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	5.734 m.	pen= 3.49%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	162.786 m.	pen= -1.70%
Acuerdo Concavo MAXIMO	3943.727	
Acuerdo Concavo MINIMO	3943.727	
Acuerdo Convexo MAXIMO	7272.727	
Acuerdo Convexo MINIMO	2533.883	
Acuerdo Concavo de LONGITUD MINIMA	85.000 m.	
Acuerdo Convexo de LONGITUD MINIMA	80.000 m.	
Número de tramos	47	
Longitud Tramo mínimo	1.044	
Longitud Tramo máximo	162.786	
Total de Acuerdos cóncavos	1	
Total de Acuerdos convexos	2	

VELOCIDAD ESPECIFICA

VELOCIDAD ESPECIFICA MAXIMA	144.30 Km/h
VELOCIDAD ESPECIFICA MINIMA	80.36 Km/h
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	85.13 Km/h

 * * * RESUMEN DE CARACTERISTICAS * * *

Eje 95 : Longitud 554.854 (D 0.000 T 0.000) : MU-30 (calzada dcha)

 LONGITUD TOTAL 554.854 (D 0.000 T 0.000)

PLANTA

Longitud en CURVA CIRCULAR	0.000 m.	0.00%
Longitud en CLOTOIDE	0.000 m.	0.00%
Longitud en RECTA	554.854 m.	100.00%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	554.854 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	554.854 m.	
RADIO MAXIMO	0.000 m.	Ve = 0.00 Km/h

RADIO MINIMO	0.000 m.	Ve = 0.00 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	0.000 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	0	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	0	
Total de RECTAS	1	

ALZADO

Longitud Total	460.000 m.	(DER+IZQ para Rasantes distintas)
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	460.000 m.	100.00%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	0.000 m.	0.00%
Longitud en RAMPA	310.000 m.	67.39%
Longitud en PENDIENTE	150.000 m.	32.61%
PENDIENTE MAXIMA	0.66 %	
PENDIENTE MINIMA	0.06 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	0.17 %	
P x L	0.799 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	4.854 m.	entre vertices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	10.000 m.	pen= 0.66%
RAMPA MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	10.000 m.	pen= -0.30%
Número de tramos	36	
Longitud Tramo mínimo	4.854	
Longitud Tramo máximo	52.500	
Total de Acuerdos cóncavos	0	
Total de Acuerdos convexos	0	

2.7.1 Bifurcación del ramal de enlace en la autovía A-30

En versiones anteriores del Proyecto de Trazado se han analizado alternativas del ramal con mayor número de carriles permitiendo la conexión con la autovía de El Reguerón. Estas soluciones implicaban la ampliación de la calzada sentido Cartagena de la Autovía A-30 de 3 a 6 carriles, destinando los 3 carriles existentes para el largo recorrido y los 3 carriles exteriores nuevos para la conexión con las otras actuaciones; el carril interior para conexión con la autovía de El Reguerón y los dos carriles exteriores para el desarrollo del ramal A-30 - MU-30. Para la segregación de ramales se tomó como velocidad en el carril de deceleración 120 km/h y como punto fijo la estructura sobre la intersección de Salabosque, resultando una dimensión longitudinal de 1.090 m para el establecimiento de las cuñas y carriles.

En previsión de que en el futuro se decida acometer obras de la envergadura contenida en dicho Proyecto de Trazado, se establece en el presente proyecto el mismo p.k. inicial y la dimensión longitudinal de 1.090 m, comenzando en el p.k. 0+025 la cuña de longitud 160 m (figura 8.10 de la Norma 3.1-IC) y a continuación el carril de 930 m de longitud antes de la separación del ramal:

Actuación	P.K. en proyecto	Carril (m)	Longitud (m)
	0+000,000	0	
	0+025,000	0	
Cuña carril	0+185,000	3,5	160,000
Longitud carril	1+115,000	3,5	930,000

2.7.2 Altura libre

La altura libre mínima bajo la estructura sobre la intersección de Salabosque, sobre cualquier punto de la plataforma es de 5,32 m, cumpliendo así lo descrito en el apartado 7.3.7 de la Norma 3.1-IC donde se determina que la altura libre mínima sobre cualquier punto de la plataforma de las carreteras es, en tramos interurbanos mayor o igual que cinco metros y treinta centímetros ($\geq 5,30$ m).

2.7.3 Estudio de visibilidad

Del estudio de visibilidad realizado para el eje 96 línea blanca exterior de la A-30, para la velocidad actual de la vía que es 90 km/h, se obtiene un resultado satisfactorio no siendo necesario definir despejes para conseguir dicha velocidad.

Para el eje 93 Ramal de Conexión A-30 - MU-30, se procede a realizar el estudio de visibilidad a 80 km/h, siendo necesarias bermas de despeje en las tres curvas del eje. En la margen derecha varía de 0,00 m a 1,58 m en la primera curva y de 0,00 m a 2,83 m en la tercera curva, y por la margen izquierda en la segunda curva de 0,00 m a 2,43 m. En la última alineación curva del eje la berma de despeje necesaria de 1,80 m, la cual, continúa sobre el eje 95 durante 25,00 m de longitud donde desaparece.

2.7.4 Sección tipo

Las secciones tipo adoptadas para los ejes definidos en el proyecto son las que a continuación se indican:

EJE 96, A30 (LÍNEA BLANCA EXTERIOR TRONCO):

- Calzada ampliada con 1 carril de 3,50 m.
- Arcén exterior de 2,50 m.
- Berma exterior de 1,50 m.
- Cuneta de borde trapezoidal de sección variable.
- Taludes: Talud de Terraplén 2H:1V.

EJE 93, RAMAL DE CONEXIÓN A-30 - MU-30:

- Calzada de 1 carril de 4,00 m.
- Arcén exterior de 2,50 m.
- Arcén interior de 1,00 m.
- Berma exterior de 1,50 m.

- Berma de despeje variable según estudio de visibilidad. En la margen derecha varía de 0,00 m a 1,58 m en la primera curva y de 0,00 m a 2,83 m en la tercera curva, y por la margen izquierda en la segunda curva de 0,00 m a 2,43 m.
- Cuneta de borde trapezoidal de sección variable.
- Taludes: Talud de Terraplén 2H:1V.

EJE 95, MU-30 (LÍNEA BLANCA EXTERIOR TRONCO):

- Adecuación de 1 carril de 3,50 m.
- Arcén exterior variable desde 2,50 m (en ramal) a 1,50 m (arcén existente en la MU-30).
- Berma exterior de 1,50 m.
- Berma de despeje variable según estudio de visibilidad. En la margen derecha varía de 1,78 m a 0,00 dando continuidad de la alineación del ramal.
- Cuneta existente.
- Taludes: Talud de Terraplén 2H:1V.

EJES 59 Y 106 (CAMINOS PRINCIPALES):

- Calzada de 2 carriles de 2,50 m, un carril por sentido.
- Peralte del 2% hacia la izquierda en sentido de avance para favorecer el drenaje superficial en favor de las cunetas diseñadas entre los ejes y los caminos principales.
- Taludes: Talud de Terraplén 2H:1V.

Ejes 18,19, 20, 21, 22, 30, 31, 62, 64, 65 (ACCESOS A CAMINOS PRINCIPALES):

- Ancho variable en función del camino a reponer de 3 a 5 metros de ancho, con un carril para cada sentido de circulación.
- Taludes: Talud de Terraplén 2H:1V.

2.8 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

En el Anejo 9, se ha estudiado el movimiento de tierras con el objetivo de establecer el balance entre el volumen de material extraído y el utilizado en la obra en forma de terraplén y rellenos, determinando así la necesidad de buscar material para préstamos, y/o bien tener que enviar los excedentes a vertedero.

Para la obtención de las mediciones de tierras se ha utilizado la aplicación informática ISPOL.

2.8.1 Datos de partida

Partiendo de la información recopilada en los Anejos 3, Geología y procedencia de materiales, y 7, Estudio geotécnico del corredor, el trazado discurre en su totalidad por estos terrenos llanos correspondientes al dominio aluvial, llanura de inundación o terraza inferior del río Segura, correspondientes en todo caso al periodo Cuaternario, con la siguiente tramificación geológica por ejes:

TRAMIFICACIÓN GEOLÓGICA					
Eje	Pki	Pkf	Longitud (m)	UG	Coefficiente de esponjamiento
Eje 96	0+000	1+100	1100,00	Rellenos antrópicos Rx (R1)	1,2
Eje 93	0+000	0+360	360,00	Rellenos antrópicos Rx (R1)	1,2
	0+360	0+640	280,00	Depósitos aluviales Qal	1,2
	0+640	0+698	58,00	Rellenos antrópicos Rx (R1)	1,2
Eje 95	0+160	0+320	160,00	Rellenos antrópicos Rx (R1)	1,2

Tramificación geológica de la traza

Desde el punto de vista geotécnico el estudio de la excavabilidad se ha basado en las observaciones directas de los suelos, y excavabilidad de las calicatas realizadas en los distintos materiales presentes a lo largo de la traza. Se concluye que todos los materiales de la traza son excavables por medios mecánicos convencionales.

En cuanto a su aprovechamiento, se estima que el material excavado no reúne las características necesarias como para poder ser reutilizado en la presente obra, por lo que se procederá a su transporte a gestor autorizado de residuos, considerando un coeficiente de esponjamiento de valor 1,2.

Teniendo en cuenta el emplazamiento del trazado propuesto, que en parte ocupará completa o parcialmente plataformas de viales ya construidas, y en parte terreno natural constituido por huertas y tierras de labor (Suelo Vegetal), se estima un espesor de tierra vegetal que oscila entre nulo y 20 cm respectivamente. El volumen excavado se empleará para las labores de restauración medioambiental descritas en el Anejo 18, Integración Ambiental, adoptando un coeficiente de paso igual a la unidad.

El trazado discurre principalmente sobre rellenos, para los que se adopta un talud 2H:1V, también se ha previsto la ejecución de saneos, así como otros tratamientos adicionales como rellenos con capa de grava, mechas drenantes y precarga como se detallan en el Anejo 7, Geotecnia del corredor y se resumen en la tabla incluida en el apartado correspondiente del presente documento.

2.8.2 Balance de tierras

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se indican para todos los ejes considerados en el cálculo del movimiento de tierras, los volúmenes de tierra vegetal, desmonte, terraplén y explanada extraídos de los listados generados por el programa ISPOL, junto con la superficie de despeje y desbroce.

GRUPO	EJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD (m)	DENOMINACIÓN	DESBROCE			MOVIMIENTO DE TIERRAS													
						DESBROCE DESMONT E	DESBROCE TERRAPLÉ N	TOTAL DESBROCE	EXCAVACIONES					RELLENOS					CAPAS DE EXPLANADA			
									EXC. TIERRA VEGETAL	EXC. SANE O ESCALONAD O	EXCAVACI ÓN INADECUAD O	EXCAVACI ÓN EN DESMONTE	TOTAL EXCAVACI ÓN	TERRAPLEN SANE O	TERRAPLEN	TOTAL TERRAPLÉN	CAPA DE GRAVA	TOTAL RELLENOS	SUELO SEL 2	SUELO SEL 3	SUELO EST 1	SUELO EST 3
(m2)	(m2)	(m2)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)			
0	Eje principal					4.047,60	27.170,40	31.218,01	1.617,90	6.717,00	19.003,50	1.047,30	26.767,80	1.950,10	67.092,60	69.042,70	19.786,50	88.829,20	5.870,50	0,00	0,00	5.953,10
	93	0+079,109	0+697,511	618,402	Ramal de Conexión A-30 - MU-30	372,71	17.920,36	18.293,07	1.617,90	3.568,50	7.669,90	95,60	11.334,00	1.637,70	61.012,10	62.649,80	10.123,10	72.772,90	2.853,40	0,00	0,00	2.656,70
	95	0+160,000	0+320,000	160,000	MU-30 (calzada dcha)	505,22	25,62	530,84	0,00	128,60	521,40	317,40	967,40	1,10	18,70	19,80	325,20	345,00	0,00	0,00	0,00	473,50
	96	0+000,000	1+190,828	1.190,828	A-30 Línea Blanca Exterior tronco	3.169,68	9.224,43	12.394,10	0,00	3.019,90	10.812,20	634,30	14.466,40	311,30	6.061,80	6.373,10	9.338,20	15.711,30	3.017,10	0,00	0,00	2.822,90
1	Caminos principales					6.705,73	4.615,18	11.320,90	2.145,20	494,20	8.439,90	567,50	9.501,60	0,10	1.485,80	1.485,90	3.831,40	5.317,30	0,00	2.834,90	2.786,20	0,00
	59	0+000,000	1+119,563	1.119,563	Camino A-30 PK 0+000 a 1+060	2.600,34	4.606,39	7.206,72	1.283,90	474,30	5.130,60	553,10	6.158,00	0,10	775,40	775,50	3.720,70	4.496,20	0,00	1.800,80	1.751,60	0,00
	106	0+000,000	0+798,587	798,587	Camino MD Ramal de Conexión A-30 - MU-30	4.105,39	8,79	4.114,18	861,30	19,90	3.309,30	14,40	3.343,60	0,00	710,40	710,40	110,70	821,10	0,00	1.034,10	1.034,60	0,00
2	Accesos					1.256,03	89,90	1.345,93	695,30	45,40	599,50	520,90	1.165,80	0,00	54,50	54,50	243,10	297,60	0,00	475,60	474,50	0,00
	18	0+000,000	0+056,602	56,602	Camino 0+440 MD ramal enlace	192,89	0,00	192,89	121,20	0,00	13,10	120,90	134,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,30	0,00	61,50	61,90	0,00
	19	0+000,000	0+022,417	22,417	Camino 0+610	78,35	2,75	81,10	4,50	0,00	18,00	68,10	86,10	0,00	4,50	4,50	0,00	4,50	0,00	30,70	30,70	0,00
	20	0+003,000	0+031,029	28,029	Camino 0+775	62,57	41,13	103,70	7,00	0,00	27,90	63,70	91,60	0,00	11,10	11,10	0,00	11,10	0,00	43,50	43,30	0,00
	21	0+000,000	0+044,549	44,549	Camino 0+255	205,13	16,42	221,55	141,90	26,40	170,70	0,00	197,10	0,00	1,00	1,00	130,50	131,50	0,00	78,00	77,10	0,00
	22	0+000,000	0+025,602	25,602	Camino 0+085	59,50	29,59	89,09	64,60	12,90	76,80	2,10	91,80	0,00	1,50	1,50	72,80	74,30	0,00	38,50	38,10	0,00
	30	0+000,000	0+035,000	35,000	Camino 1+050	122,93	0,00	122,93	0,00	0,00	93,50	93,50	93,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,90	28,90	0,00
	31	0+000,000	0+042,016	42,016	Camino 1+120	129,12	0,00	129,12	64,20	6,10	63,90	0,00	70,00	0,00	0,00	0,00	39,80	39,80	0,00	32,00	32,00	0,00
	62	0+000,000	0+026,961	26,961	Camino P.K. 0+250 MD ramal enlace	81,92	0,00	81,92	73,30	0,00	100,50	0,10	100,60	0,00	22,70	22,70	0,00	22,70	0,00	43,40	43,40	0,00
	64	0+000,000	0+034,272	34,272	Camino P.K. 0+485 MD ramal enlace	101,16	0,00	101,16	84,70	0,00	111,60	33,50	145,10	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	0,00	48,40	48,40	0,00
65	0+000,000	0+051,417	51,417	Camino P.K. 0+605 MD ramal enlace	222,49	0,00	222,49	133,90	0,00	17,00	139,00	156,00	0,00	5,40	5,40	0,00	5,40	0,00	70,70	70,70	0,00	
TOTAL EJES						12.009,36	31.875,48	43.884,84	4.458,40	7.256,60	28.042,90	2.135,70	37.435,20	1.950,20	68.632,90	70.583,10	23.861,00	94.444,10	5.870,50	3.310,50	3.260,70	5.953,10

Tabla-resumen del movimiento de tierras

Despeje y desbroce:

De acuerdo con las cubriciones estimadas, la superficie de despeje y desbroce a lo largo de la traza asciende a 43.884,84 m².

Excavación de tierra vegetal:

El volumen de tierra vegetal es 4.458,40 m³, material que se reutilizará tal y como se indica en el Anejo nº 18 “Integración Ambiental”.

Excavación:

El volumen total de excavación asciende a 37.435,20 m³ y se compone de los siguientes elementos:

- Saneos en suelo inadecuado con un volumen de 28.042,90 m³, que serán destinados a vertedero.
- Excavación en escalonado sobre los rellenos de los viales existentes, con un volumen de 7.256,60 m³ que al tratarse de material no apto para su reutilización se procederá a su retirada a vertedero.
- Un pequeño volumen de excavación en desmonte de 2.135,70 m³

Rellenos:

El volumen de relleno necesario es 70.583,10 m³ y el de capa de grava de 23.861,00 m³.

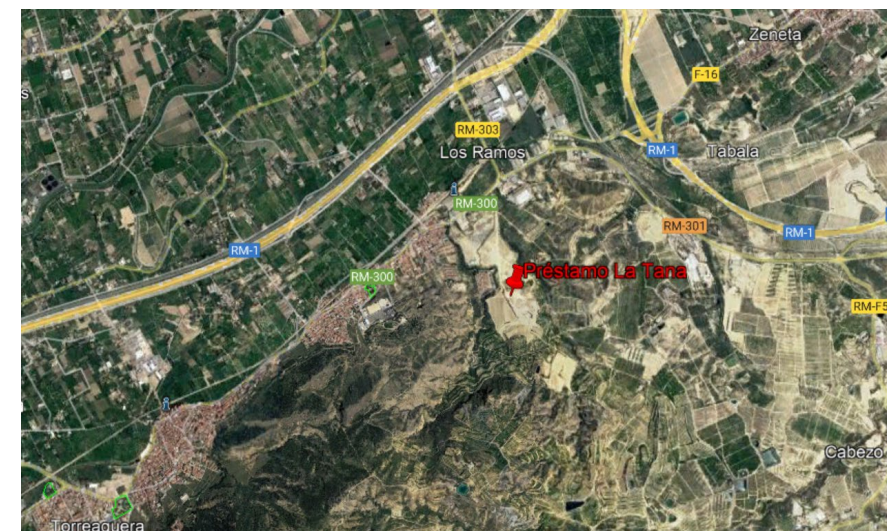
Para la formación de explanada serán necesarios 5.870,50 m³ de “suelo seleccionado 2”, 3.310,50 m³ de “suelo seleccionado 3”, 3.260,70 m³ de suelo estabilizado S-EST1 y 5.953,10 m³ de suelo estabilizado S-EST3.

Todos estos materiales necesarios procederán de cantera.

2.8.3 Préstamos y canteras

Al Sureste de la población de Alquerías se localizan los préstamos de “La Tana” que consisten en varias parcelas con formaciones geológicas miocenas compuestas por una alternancia de lutitas carbonatadas con alternancia de conglomerados, areniscas y margas en facies turbidíticas. La distancia media a la traza es de unos 15 km y se estiman volúmenes altos de reserva.

Se trata de una zona de préstamo autorizada y empleada en las obras de la Autovía del Reguerón (MU-30) cuyos materiales se estudiaron de cara a dicho aprovechamiento, clasificándose de manera genérica como suelos tolerables (aunque con gran variabilidad como se desprende de los ensayos existentes) aptos para rellenos que no precisen materiales de mejor calidad.



Localización préstamos de La Tana (Fuente: Google earth)

Ante la falta de una caracterización completa y teniendo en cuenta que los volúmenes requeridos en el Proyecto son escasos, se adopta el criterio conservador de aportar todo el material necesario para las obras desde cantera.

Para ello, se ha recopilado toda la información referente a explotaciones (canteras) activas en el entorno del Proyecto, de donde se podrían obtener materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra. A continuación se presenta una tabla resumen:

DENOMINACIÓN	MUNICIPIO	CANTERA	COORDENADAS		DISTANCIA a la traza (Km.)	TITULAR	DIRECCION	LITOLOGÍA
			X	Y				
C-1	Santomera	El Zacacho	671.200	4.217.700	24,2	ARIMESA-ÁRIDOS DEL MEDITERRÁNEO, S.A.	Av. Primo de Rivera, 12, entlo. (30008 Murcia)	Calizas
C-2	Alhama de Murcia	Fulsán	645.900	4.187.200	28,8	FULSÁN, S.A	Ctra. San Javier-Sucina, Km 35,9. San Javier (Murcia)	Dolomías, Calcarenitias y Ofitas
C-3	Alhama de Murcia	Caridad	646.589	4.186.390	32,8	PÓRFIDOS INTERNACIONALES DE ALHAMA S. L.	Polígono Industrial de Fortuna (30620 Fortuna. Murcia)	Dolomías, calizas y Ofitas (Diabasas)
C-4	Fuente Álamo	Carrasco II	665.188	4.178.346	32,1	GONZÁLEZ SOTO S.A.	Finca de Matas, s/n Aptdo. 14, 30360 LA UNIÓN (Murcia)	Calizas y Mármol
C-5	Fuente Álamo	La Pala	655.763	4.186.094	25,8	TRITURADOS FUENTE ÁLAMO, S.L.	C/ San José, 28 de El Beal.30382 Cartagena (Murcia)	Calizas y calizas recristalizadas

Tabla de relación de canteras

Se podrá recurrir a las canteras C-1, C-2 y C-3 para la obtención de tierras (terraplén, capa de grava y capas de explanada) y C-2 y C-3 para árido para capa de rodadura.

A nivel de Proyecto se opta por la cantera C-1, El Zacacho, para la obtención de tierras por ser la más próxima, ubicada a una distancia media a la traza de 24,2 km.

En el Presupuesto se incluyen los suplementos de transporte a obra por encima de las distancias establecidas en la Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 3/2021).

Conviene resaltar que las zonas de préstamos y canteras contempladas en el Proyecto se exponen con carácter informativo, no teniendo por tanto el carácter de previstas o exigidas a que hace referencia el artículo 161 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. El contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del contrato.

2.8.4 Vertedero

El material de desmonte, al no reunir las características necesarias para su reutilización, se procederá a su vertido en el lugar adecuado para ello (gestor autorizado). Por su parte la tierra vegetal, se reutilizará en labores de revegetación de taludes y en tareas de restauración.

Así pues, después del balance de tierras se observa que el volumen excedente es de 37.435,20 m³, que afectado del coeficiente de esponjamiento 1,2 **arroja un volumen sobrante de 44.922,24 m³** que se transportará a gestor autorizado de residuos o valorizadores de materiales naturales excavados según la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

2.8.5 Traslado de tierras

Se garantiza el libre traslado de las tierras a lo largo de la traza de las obras con carácter general a través de la red de carreteras y de caminos existentes.

Debido a las características del proyecto y al déficit de material existente no se considera útil el estudio del diagrama de masas puesto que no hay material aprovechable dentro de la traza para la formación de los rellenos y de las explanadas.

2.8.6 Gestión de tierra vegetal

La tierra vegetal procedente de las obras asciende a un volumen de 4.458,40 m³. A medida que se excave y hasta su posterior empleo se podrá acopiar provisionalmente en la zona de instalaciones auxiliares mencionada (ZIA) ubicada en una parcela situada en el margen derecha en el p.k. 0+000 del Eje 96, en las proximidades del centro de conservación y explotación.

Se destinará a la restauración ambiental de taludes y zonas degradadas. Se prevé la reextensión de aproximadamente 6.464,26 m³ por lo que se necesitarían un volumen de 2.005,86 m³ para finalizar las labores de integración ambiental. Este aporte externo procederá de viveros oficiales disponibles en la zona.

2.8.7 Demoliciones

En el Anejo 9 se relacionan los elementos que es necesario demoler o desmontar para la correcta ejecución de las obras.

Previamente al comienzo de ejecución de las obras de demolición el contratista realizará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Las mediciones correspondientes a los mismos, aparecen en los correspondientes capítulos de demoliciones, estructuras y drenaje del Presupuesto. A su vez, se ha incorporado al Documento nº 2 del Proyecto, los Planos nº12, Demoliciones y Desmontajes.

Los elementos a demoler se han clasificado según los siguientes tipos:

- Demolición de aquellas zonas de firme que resultan afectadas por las obras, como la traza actual de los caminos adyacentes a las autovías A-30 y MU-30 y el arcén exterior de dichas autovías en las zonas de ampliación de calzada.
- Fresado de firme: se contempla el fresado de 3 cm la calzada de la A-30 sentido Cartagena y en parte de la calzada sentido Alcantarilla de la MU-30 y lazo existente, donde posteriormente se dispondrá capa de rodadura nueva, y fresado de 5 cm en los entronques actuales del camino con la red local de caminos.
- Retirada de sistemas de contención existentes, vallados y cerramientos.
- Desmontaje de 1 pórtico, 3 banderolas y 1 cartel lateral.
- Retirada de señalización y balizamiento existente.
- Retirada de farolas, cuya reposición se contempla en el Anejo nº24, Reposición de servicios.

- Demolición de obras de drenaje, estructuras, bordillo y fábricas de hormigón afectadas por las obras.
- Demolición de pequeñas edificaciones afectadas por las obras, dos piscinas y un tramo de murete de hormigón armado y un cartel ubicado en las proximidades del centro de conservación y explotación.

2.9 FIRMES Y PAVIMENTOS

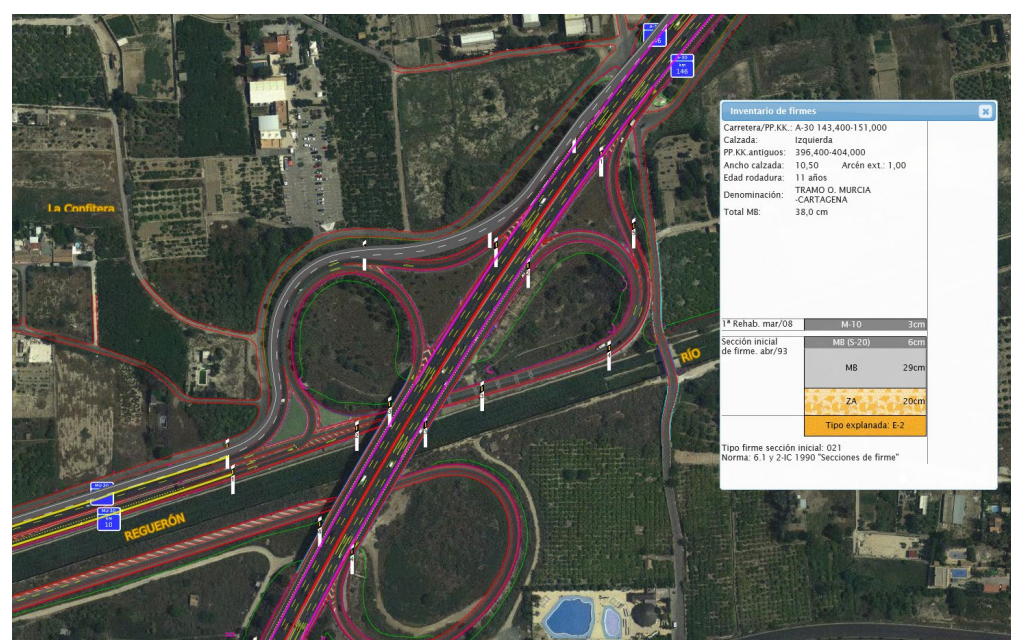
En el Anejo 10 se estudia, en base a los datos de tráfico y a la información disponible de firme existente en las calzadas a ampliar, la sección de firme más idónea a disponer en los viales definidos en el presente proyecto conforme a la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

2.9.1 Datos del firme existente

Se ha recabado información del firme existente en la zona en que se van a realizar actuaciones, obteniéndose los siguientes datos:

Vía	PKi	PKf	M.B.	M.G.	Explanada	Sección Inicial Firme	Edad Sección Inicial firme	Rehabilitación	Edad rehabilitación
A-30	143	148,1	6 cm S-20 29 cm MB	20 cm	E-2	021*	Abr/93	3 cm M-10	Mar/08

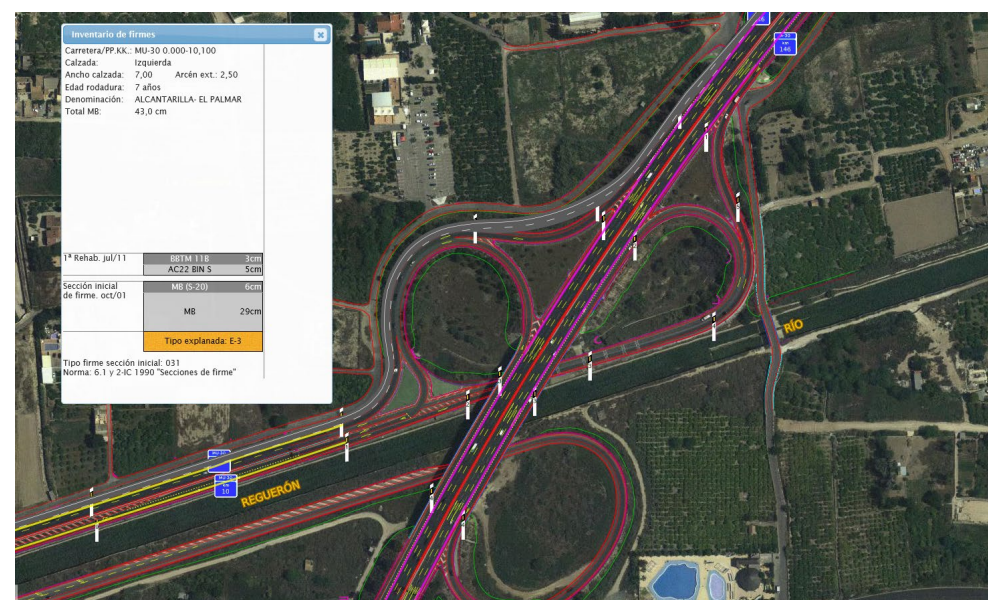
*Sección de firme diseñada conforme a la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre Secciones de firmes (Orden de mayo de 1989), que queda derogada el 13 de diciembre de 2003 por la vigente Norma 6.1-IC Secciones de firmes.



Fuente: SIGEX

Vía	PKi	PKf	M.B.	M.G.	Explanada	Sección Inicial Firme	Edad Sección Inicial firme	Rehabilitación	Edad rehabilitación
MU-30	0	10,1	6 cm S-20 29 cm MB	-	E-3	031*	Oct/01	3 cm BBTM11B 5 cm AC22 BIN S	Jul/11

*Sección de firme diseñada conforme a la Instrucción 6.1 y 2-IC sobre Secciones de firmes (Orden de mayo de 1989), que queda derogada el 13 de diciembre de 2003 por la vigente Norma 6.1-IC Secciones de firmes.



Fuente: SIGEX

La explanada E-3 está conformada por 50 cm de suelo seleccionado y se asienta sobre suelo tolerable, y la sección inicial de firme está constituida por 6 cm de mezcla bituminosa S-20, 6 cm de G-20, 10 cm + 13 cm de G-25, según datos obtenidos de la sección tipo del proyecto de liquidación de las obras del proyecto nueva carretera Nudos I-6 a II-6 de la A-2 de la Red Arterial de Murcia. Tramo: El Palmar-Alcantarilla. Septiembre 2002.

De acuerdo con las diferentes secciones de firme que figuran en la antigua la Instrucción 6.1 y 2-IC "Secciones de firme", vigente hasta el año 2003, las secciones están diseñadas para una categoría de tráfico pesado T0.

2.9.2 Categoría de tráfico pesado

Para el dimensionamiento del firme de los diferentes viales objeto del proyecto, se toma la IMD de vehículos pesados correspondiente al año de puesta en servicio (año 2024) para la hipótesis recogida en el Anejo 6, Planeamiento y tráfico.

VÍA	CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO PARA EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO (2024)							
	EJE	TRAMO	IMD _{PESADOS}	N	%VP	IMD _p	CATEGORÍA OBTENIDA	CATEGORÍA ADOPTADA
TRONCO	96	Calzada de la A-30 (Cartagena)	2.131	4	4,18%	1.811	T1	T0
	95	MU-30 (Alcantarilla)	1.012	2	4,21%	1.012	T1	T0
RAMALES	93	Ramal A-30 (Cartagena)/MU-30 (Alcantarilla)	976	1	4,28%	1.048	T1	T0
REPOSICIÓN DE CAMINO	varios	Camino MD ramal enlace	8	1	0,54%	8	T42	T42

Categorías de tráfico pesado

En los ejes principales se adopta una categoría de tráfico pesado T0 por las siguientes razones:

1. Las secciones existentes en las autovías A-30 y MU-30 tienen un firme correspondiente a tráfico T0, con una estructura similar a la 031 del catálogo de secciones de firme de la Norma 6.1-IC.
2. El valor obtenido para la IMD_p en el año de puesta en servicio para la autovía A-30 se encuentra próximo al umbral de 2.000 veh/día establecido en la Norma 6.1-IC para la categoría T0, por lo que resulta adecuado adoptar dicho valor como previsión futura.
3. Por homogeneidad con ambas autovías, se adopta T0 en el ramal de enlace proyectado.

En la reposición de caminos se adopta una categoría de tráfico pesado T42.

2.9.3 Explanada

En el Anejo se realiza una comparación técnico - económica conjunta de los distintos tipos de explanada a disponer para las secciones de firme definidas en la Norma 6.1-IC. Se opta por la adopción de una sección de firme sobre subbase de zahorra artificial que resulta más ventajosa para el drenaje de la calzada que las secciones con subbase de suelocemento.

Se ha considerado una explanada tipo E3 para el tronco principal de las autovías A-30 y MU-30 y para el ramal de enlace proyectado, mientras que para la configuración de los caminos se opta por un tipo de explanación E2. A continuación, se describen las secciones elegidas:

2.9.3.1 Ampliación de plataforma en autovía A-30 y nuevo ramal de enlace:

Se adopta una explanada tipo E3 sobre suelo tolerable formada por 30 cm de S-EST-3 sobre una capa de 30 cm de Suelo Seleccionado Tipo 2:

S-EST3	30 cm
Suelo Seleccionado (Tipo 2)	30 cm
Terreno subyacente: suelo tolerable	

Así mismo, se ha previsto en general una ejecución de una capa de material granular en la zona de apoyo de terraplenes. Para la obtención de una explanada tipo E3 en suelo adecuado, correspondiente a la autovía MU-30, se adopta la sección formada por 30 cm de S-EST-3:

S-EST3	30 cm
Terreno subyacente: suelo adecuado	

2.9.3.2 Reposición de caminos:

Se adopta una categoría de explanada E2 formada por 25 cm de Suelo Seleccionado Tipo 3 sobre 25 cm de S-EST 1.

2.9.4 Secciones de firme

2.9.4.1 Ampliación de calzada A-30:

La sección existente en la autovía A-30 tiene un firme correspondiente a tráfico T0, con una estructura similar a la 031 del catálogo de secciones de firme de la Norma 6.1-IC. Para garantizar la continuidad entre capas en ambas calzadas (sobre todo a efectos del drenaje subterráneo), se decide adoptar una sección con una estructura homóloga en la ampliación constituida por 30 cm de mezcla bituminosa en caliente y 28 cm de zahorra artificial.

Así la sección considerada en la ampliación de la autovía A-30 (eje 96) estará constituida por:

SECCIÓN 031(*)		
AMPLIACIÓN AUTOVÍA A-30		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11 B (antigua M-10)
Riego	---	- Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 kg/m ²
Subbase	28 cm	-Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,50 kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN SOBRE RELLENO TERRAPLÉN TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
S-EST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m.	

(*): Se incrementa los 25 cm contemplados en la Norma 6.1-IC hasta 28 cm para dar continuidad al firme existente en la autovía A-30.

Los arcenes proyectados, al ser de una anchura superior a 1,25 m, disponen de una sección de firme en ellos diferente a la planteada en los carriles. Bajo la capa intermedia de AC 22 bin BC 35/50 S (S-20), se disponen dos tongadas de zahorra artificial de 15 y 28 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

2.9.4.2 Ampliación de calzada MU-30:

En la ampliación de la MU-30 (eje 95) se adopta la sección 031 formada por:

SECCIÓN 031		
AMPLIACIÓN AUTOVÍA MU-30		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11 B (antigua M-10)
Riego	---	- Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 kg/m ²
Subbase	25 cm	-Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,50 kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN SOBRE CAPA DE GRAVAS ADECUADO		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	

Los arcenes proyectados, al ser de una anchura superior a 1,25 m, disponen de una sección de firme en ellos diferente a la planteada en los carriles. Bajo la capa intermedia de AC 22 bin BC 35/50 S (S-20), se disponen dos tongadas de zahorra artificial de 15 y 25 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada.

2.9.4.3 Ramal de conexión A-30 - MU-30:

El ramal de enlace (eje 93) se proyecta igualmente con sección 031:

SECCIÓN 031		
RAMAL CONEXIÓN AUTOVÍAS A-30 Y MU-30		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	3 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo BBTM 11 B (antigua M-10)
Riego	---	- Adherencia: Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica modificada con polímeros C60BP3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	5 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Intermedia	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	7 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Adherencia: Emulsión C60B3 ADH, dotación 0,50 kg/m ²
Base	8 cm	- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base BC 35/50 G (antigua G-25)
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 kg/m ²
Subbase	25 cm	-Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,50 kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E3		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN SOBRE RELLENO TERRAPLÉN TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
SEST-3 con cemento	0,30 m	
Suelo Seleccionado 2	0,30 m.	

El arcén interior se proyecta con el mismo firme que la calzada. En el arcén exterior, bajo la capa intermedia de AC 22 bin BC 35/50 S (S-20) se disponen dos tongadas de zahorra artificial de 15 y 25 cm respectivamente, hasta alcanzar la explanada

2.9.4.4 Reposición de caminos

La reposición de caminos (ejes 59, 106 y accesos) se ha pavimentado con la siguiente sección de firme 4221:

SECCIÓN 4221		
REPOSICIÓN DE CAMINOS		
CAPAS	Espesor	DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD
Rodadura	5 cm	- Mezcla bituminosa discontinua en caliente, tipo AC 16 Surf BC 50/70 S (antigua S-12)
Riego	---	- Imprimación: Emulsión C50BF4 IMP, dotación 1,0 kg/m ²
Subbase	25 cm	-Zahorra Artificial ZA-25
Riego	---	- Curado: Emulsión C60B3 CUR, dotación 0,50 kg/m ²
FORMACIÓN DE EXPLANADA E2		
TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN TIERRA SUBYACENTE TOLERABLE		
CAPA	ESPESOR	
Suelo Seleccionado 3	0,25 m	
SEST-1 con cemento	0,25 m	

2.9.4.5 Estructura E-1

La sección estructural de firme proyectada para la estructura E-1, será la siguiente:

- 3 cm de capa de rodadura de mezcla bituminosa discontinua tipo BBTM 11 B PMB 45/80-65 C (antigua M-10).
- Riego de adherencia modificado tipo C60BP3 ADH.
- 7 cm de capa intermedia de mezcla bituminosa semidensa tipo AC22 bin BC 35/50 S (antigua S-20).

Sobre el tablero se aplicará una impermeabilización con solución bicapa-(3 mm de espesor).

2.9.5 Aspectos constructivos

Según lo definido en el Apartado 12.3 Ampliación de la sección transversal del Capítulo 12 Aspectos constructivos de la Norma 6.3.-I.C. Rehabilitación de Firmes, en el caso de proyectar ensanches, se tendrá cuidado no sólo de no perjudicar el drenaje del firme, sino de mejorarlo, siempre que sea posible, realizando el ensanche con un material realmente drenante o colocando dispositivos adecuados de drenaje del firme.

Los ensanches (ampliación de la autopista A-30 y carretera MU-30) se han proyectado con una sección estructural de capacidad resistente similar a la del resto de la sección de firme. Deberán compactarse convenientemente los materiales para que no se produzcan asientos diferenciales, un escalón o una grieta longitudinal. Además, el contacto entre el firme existente y el ensanche nunca deberá coincidir con la futura zona de rodada de los vehículos pesados.

Se ha previsto la demolición de los arcenes para la ampliación progresiva de la calzada por la derecha, con un fresado total del vial con el fin de dar continuidad a la capa de rodadura de 3 cm de mezcla discontinua tipo BBTM 11B, manteniendo la rasante actual de las autovías A-30 y MU-30.

Por razones constructivas se ha enrasado la capa superior de base del ensanche de la autovía A-30 con la capa superior de la base existente, y en el caso de la carretera MU-30 se ha enrasado la capa superior de la subbase con la capa base inferior existente. En el punto de contacto se ha previsto la colocación de una geomalla para el refuerzo de firmes asfálticos sobre la primera capa intermedia del firme previsto en la ampliación, con una anchura de 1 m, 50 cm de los cuales se colocan sobre el firme existente.

La solución de fresado se considera justificada en base a los datos del firme existente en las autovías A-30 y MU-30 recogidos en el Estudio de deflexiones y radios de curvatura con curvímetro realizado en las carreteras de la provincia de Murcia con fecha marzo de 2021 por la U.T.E. "EUROCONSULT NUEVAS TECNOLOGÍAS SA Y APPLUS NORCONTROL SLU". Si bien dicho estudio no engloba los tramos concretos del Proyecto, se ha extrapolado la información del firme existente en los tramos adyacentes, en base a cuyos valores medios de deflexiones, la situación del firme existente en la zona de Proyecto sería la correspondiente a "Zona de actuación preventiva" (según tabla 5.A de la Norma 6.3-IC).

2.10 DRENAJE

En el estudio del drenaje se tienen en cuenta diversos condicionantes que afectan directamente al diseño de la actuación proyectada. Estos condicionantes responden a criterios medioambientales, hidrogeológicos e hidráulicos.

La zona de estudio está ubicada en su totalidad en la Cuenca Hidrográfica del Segura, donde el principal condicionante hidrológico es el cauce denominado "El Reguerón". Este cauce fue desviado del trazado natural, el río Guadalentín previo a la confluencia con el Segura. El canal de derivación de "El Reguerón" conduce las aguas del río Guadalentín desde antes de la confluencia con el Segura, a fin de evitar la unión de las ondas de crecida de ambos cursos fluviales a la altura de la ciudad de Murcia.

Con la finalidad de obtener la información precisa de la Administración Hidráulica competente, se solicita información a la Confederación Hidrográfica del Segura. Con fecha 23 de septiembre de 2016, se recibe contestación a dicha petición. Esta comunicación se incluye en el Apéndice nº 1 del Anejo 11, Drenaje, en ella se indica:

"Una vez comprobada la documentación aportada, así como la cartografía disponibles en este Organismo, se observa la presencia tanto de dominio público hidráulico como de infraestructuras de riego privadas, que pudieran verse afectadas por la ejecución de las citadas obras, esto es la desembocadura del río Guadalentín, en el tramo canalizado del Canal del Reguerón, y una línea de drenaje no definida, afluente de la rambla del Valle; por otro lado, se observa la presencia de dos infraestructuras privadas de distribución de agua para riego, las acequias de Beniaján y Alquibla. [...]"

La reposición de las acequias, así como las comunicaciones y reposiciones con los titulares/usuarios del resto de infraestructuras privadas de distribución para agua de riego afectadas, se describe en el Anejo 24, *Reposición de Servicios*.

Se observa que el afluente de la Rambla del Valle se sitúa fuera del ámbito de actuación del Proyecto, ya que las obras de este Proyecto se sitúan en la zona norte del Enlace entre la A-30 y la MU-30, mientras que el mencionado cauce discurre al sur de este enlace.

Respecto al dominio público hidráulico (perteneciente al Canal del Reguerón), cabe destacar que las obras contempladas en este proyecto no modifican la zona de dominio público, no proyectándose nuevas infraestructuras que afecten a esta zona de protección. No obstante, y siguiendo las indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Segura, se indica en el Proyecto que las obras a realizar deberán contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica del Segura, al situarse dichas obras dentro de la zona de policía del cauce del Reguerón (100 metros medidos horizontalmente desde la cabeza del talud de la zona de Dominio Público Hidráulico).

2.10.1 Drenaje Transversal

Debido a la naturaleza del Proyecto (ampliación de la plataforma existente de la A-30), las actuaciones correspondientes al drenaje transversal son de prolongación y/o adecuación de las obras de drenaje existentes, por lo cual se realiza un inventario de las obras de drenaje existentes en la zona de actuación.

En el Apéndice nº 2 del Anejo 11, *Drenaje*, se incluye el inventario de estas obras en el que se muestra croquis, replanteo y fotos de las mismas, donde se observa el correcto estado de conservación de las mismas.

Así mismo, se detectan 3 obras existentes que presentan pendientes contrarias al sentido de desagüe de las cuencas anexas: ODE 145+245 (IDr 67830), 145+315 (IDr 11059) y la ODE 145+790 (IDr 27661). Estas obras funcionan como obras de alivio frente a las avenidas extraordinarias del río Guadalentín, dotando a la autovía de la permeabilidad necesaria y evitar que la infraestructura ejerza de un efecto presa.

En el Anejo 11, *Drenaje*, se calcula la capacidad máxima de todas las obras de drenaje existentes, ya que una vez delimitadas las cuencas asociadas a las obras existentes se ha comprobado que los caudales obtenidos asociados a la región 72, definida en la Norma de drenaje, no son realistas, invalidando las obras existentes para el periodo de retorno de 500 años.

Puesto que se ha comprobado in situ que funcionan correctamente facilitando la permeabilidad a ambos márgenes de la carretera, el criterio seguido ha sido considerar la comprobación y dimensionamiento para el periodo de retorno asociado a la avenida de 100 años.

Para el cálculo de la capacidad de las obras de drenaje existentes se toma un número de Manning de 0,017 teniendo en cuenta las posibles imperfecciones del hormigón de las obras de drenaje existentes, debido al paso del tiempo, así como a las conexiones entre tramos que se definen en este Proyecto.

Para las nuevas obras proyectadas existentes se toma un número de Manning de 0,015.

En este sentido las actuaciones a realizar se resumen en la siguiente tabla:

ODT Existente	Tipología Existente	Cuenca	Q PROYECTO (m³/s)	ODT Proyectada
145+000	2 TUBO H.A. φ1000mm	C2	2.984	- Prolongación de la obra con la misma geometría. - No puede ampliarse el diámetro porque no hay resguardo suficiente e implicaría elevar la rasante de la autovía. - Se proyecta nueva obra bajo el camino y cunetón de reparto entre autovía y camino.
145+100	2 TUBO H.A. φ1000mm	40% (C1+C1.1.+C1.2.)	2.016	- Prolongación de la obra con la misma geometría. - No puede ampliarse el diámetro porque la cota del primer tramo limita la pendiente y no hay resguardo suficiente para cruzar entre viales y bajo el camino (Eje 59). - Para evitar cambios en el régimen se una ampliación de pdte. constante y se propone un resalto en el primer tramo de ampliación desde la arqueta de conexión-
145+245 (O.A.)	2 TUBO H.A. φ1000mm	Guadalentín - Segura	--	- Prolongación de la obra con la misma geometría. - No puede ampliarse el diámetro porque el recrecido de la arqueta de conexión implicaría elevar la rasante de la autovía - Se proyecta nueva obra bajo el camino y cunetón de reparto entre autovía y camino.
145+315 (O.A.)	TUBO H.A. φ1000mm	Guadalentín - Segura	--	- Prolongación de la obra con cambio de sección a 1800mm - Se proyecta nueva obra bajo el camino y cunetón de reparto entre autovía y camino
145+535	TUBO H.A. φ1000mm	18% (C1+C1.1.+C1.2.)	0.907	- Prolongación de la obra con cambio de sección a 1800mm - Se proyecta nueva obra bajo el camino y cunetón de reparto entre autovía y camino

ODT Existente	Tipología Existente	Cuenca	Q PROYECTO (m³/s)	ODT Proyectada
145+640	2 TUBO H.A. φ1000mm	42% (C1+C1.1.+C1.2.)	2.116	- Prolongación de la obra con cambio de sección a 2 THA 1800mm - Desagua a cunetón de reparto entre autovía y camino
145+790 (O.A.)	TUBO H.A. φ1250mm	Guadalentín - Segura	--	- Prolongación de la obra con cambio de sección a 1800mm
ODE MU-30 10+146	MARCO H.A 4x2	(C3.1.+C3.2.+ C 3.3.+C3.4.)	1.129	- Se da continuidad mediante encauzamiento a una nueva obra bajo el ramal

En la siguiente tabla se muestran las obras proyectadas y las existente a las que dan continuidad:

ODT	Da continuidad a la obra existente:	Tipología proyectada	CUENCA	Q Proyecto (m³/s)
ODT- 145+000_A	ODT- 145+000	2 TUBO H.A. φ1000mm	C2	2.984
ODT- 145+000_B		4 TUBO H.A. φ600mm		
ODT- 145+100_A	ODT- 145+100	2 TUBO H.A. φ1000mm	40% (C1+C1.1.+C1.2.)	2.016
ODT- 145+100_B		2 TUBO H.A. φ1000mm		
ODT- 145+100_C		2 TUBO H.A. φ1000mm		
ODT- 145+245_A	ODT- 145+245	2 TUBO H.A. φ1000mm	Guadalentín - Segura	3.02 (100%) 2.76 (75%)
ODT- 145+245_B		3 TUBO H.A. φ600mm		
ODT- 145+315_A	ODT- 145+315	TUBO H.A. φ1800mm	Guadalentín - Segura	1.41 (100%) 1.29 (75%)
ODT- 145+315_B		2 TUBO H.A. φ800mm		
ODT- 145+535_A	ODT- 145+535	TUBO H.A. φ1800mm	18% (C1+C1.1.+C1.2.)	0.907
ODT- 145+535_B		4 TUBO H.A. φ500mm		
ODT- 145+640_A	ODT- 145+640	2 TUBO H.A. φ1800mm	42% (C1+C1.1.+C1.2.)	2.116
ODT- 145+790_A	ODT- 145+790	TUBO H.A. φ1800mm	Guadalentín - Segura	3.41 (100%) 3.11 (75%)
ODT 93- 0+450	ODE MU-30 10+146	MARCO H.A. 4x2	(C3.1.+C3.2.+ C 3.3.+C3.4.)	1.129

2.10.2 Elementos especiales de drenaje transversal

Los criterios con los que se ha proyectado el camino anexo a la autovía ha exigido el diseño de un cunetón trapecial de reparto de caudales entre el camino y la ampliación de la autovía, con el

objetivo principal de captar los caudales de las obras de drenaje y conducirlos hasta un punto de desagüe.

A continuación, se indica las características del cunetón de reparto de caudales:

TIPO	TIPO DE GEOMETRÍA	BASE (m)	MATERIAL	CALADO (m)	TALUDES	UBICACIÓN
Tipo 01	Trapezoidal	1.00	Hormigón en masa	0.50	2H:3V	Tronco margen derecha
Tipo 02	Trapezoidal	1.00	Hormigón en masa	0.30	2H:3V	Tronco margen derecha
Tipo 03	Trapezoidal	2.50	Hormigón en masa	0.50	2H:3V	Tronco margen derecha
Tipo 04	Trapezoidal	2.50	Hormigón en masa	0.50	2H:3V 0H:1V	Tronco margen derecha

Esta geometría varía en función de capacidad de desagüe, del caudal a canalizar, del cruce con otros servicios afectados, como por ejemplo acequias, y de la orografía y la varía de acuerdo con la orografía del terreno, con valores comprendidos entre:

- 0,20 – 0.60% para la cuneta Tipo 1.
- Pendiente de 0.431% para la cuneta Tipo 2.
- Pendiente entre 0,20 – 0.43% para la cuneta Tipo 3.
- Pendiente de 0.925% para la cuneta Tipo 4.

Así mismo, se ha proyectado para conectar el flujo que discurre desde la obra existente ODE MU-30 10+146 con la obra proyectada ODT 93 0+450 se proyecta un encauzamiento entre las obras.

El encauzamiento proyectado tiene una sección trapezoidal de hormigón en masa, con una base de 6.20 m y taludes simétricos de 5H:3V, calado variable entre 0.50 y 1.50m y una pendiente del 0.20%.

2.10.3 Drenaje Longitudinal

En el estudio del drenaje longitudinal se considera:

- Drenaje de la plataforma y sus márgenes: Este sistema de drenaje recogerá la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la autovía evitando que esta escorrentía quede en la plataforma.
- Drenaje subterráneo o del firme: Encargado de interceptar y dar salida a la escorrentía subterránea, evitando los efectos dañinos que causa la saturación de la explanada.

Los elementos de drenaje longitudinal considerados son: cunetas entre taludes, bordillo – berma y bajantes; así como las pequeñas obras de drenaje transversal para el drenaje longitudinal (OTDL).

Bordillo – berma y bajantes:

Para evitar que las aguas precipitadas sobre la calzada escurran incontroladamente por el terraplén produciendo socavaciones, se proyecta un caz de coronación limitado por un bordillo, que canaliza el agua hasta unas bajantes formadas por piezas prefabricadas de hormigón, montadas sobre un lecho de hormigón en masa sobre los taludes del terraplén. Estas bajantes evitan que el agua procedente de la calzada circule libremente por los taludes.

Las bajantes desaguarán a cunetas, que conducirán el agua a su punto de desagüe.

Cunetas entre taludes

Cuando se cruzan dos terraplenes, se produce una limahoya por la que discurre el agua. Con el fin de limitar los efectos sobre los taludes, se proyecta una cuneta entre taludes, que recoge la escorrentía que baja por los terraplenes.

Cunetas de pie de terraplén

Se proyecta una cuneta de pie de terraplén para dar continuidad a la cuneta entre taludes. Esta cuneta será trapezoidal, de tipo 1 (que también se utiliza en otros tramos como cuneta de reparto de caudales), de 1 m de base y 0,50 m de profundidad, con taludes 2H:3V.

Arquetas

Se han proyectado en la conexión de la cuneta con acequias existentes y para conectar las obras de drenaje transversal existentes con las proyectadas.

Las dimensiones mínimas de las arquetas en planta y alzado dependen del tamaño del colector e irán dotadas de un arenero de profundidad mínima de 0,20 m. Se disponen de arquetas necesarias para asegurar la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe, colectores.

Obras transversales de drenaje longitudinal

En el proyecto se han diseñado dos obras transversales de drenaje longitudinal: la OTDL 01, en el PK 1+100 del eje 93, de 800 mm de diámetro, para desaguar la cuneta de reparto en la red existente de riego.

2.10.4 Drenaje subterráneo

El estudio del drenaje subterráneo se lleva a cabo siguiendo la Orden Circular 17/2003 “Recomendaciones para el proyecto del drenaje subterráneo en obras de carretera”, publicado por la Dirección General de Carreteras.

Según la figura 2.4., *Diagrama de flujo para la determinación del cao de recorrido de las aguas infiltradas F, E, S*, de dicha Orden Circular, el caso de aplicación para este estudio es F. Es decir, la explanada es de baja permeabilidad. El agua infiltrada circula sub horizontalmente, según la línea de máxima pendiente, tanto por el firme como a través de las interfaces entre sus capas. Además se trata de una zona poco lluviosa, zona 7 según la figura 2.2., *Zonas pluviométricas*.

Las actuaciones definidas en Proyecto, se sitúan en todo momento en terraplén, por lo que son de aplicación los detalles FR01 y FR11 indicados en la O.C. 17/2003 y no es necesario la implantación de drenes bajo cunetas laterales.

2.11 ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

Se establecen las recomendaciones geotécnicas preliminares para la cimentación de las estructuras proyectadas en base a la información geotécnica realizada. A continuación, se muestra el cuadro resumen con las recomendaciones de la tipología de cimentación:

	P.K.	TIPOLOGÍA	LONGITUD	RECONOCIMIENTOS DISPONIBLES	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	TIPO DE CIMENACIÓN	OBSERVACIONES
E-1	1+065,02 – 1+114,31 (Eje-96)	Ampliación de estructura existente. Tablero prefabricado	Var. 50,73 – 51,23 m	S-07 S-08	Qal ₁ y Qal ₂	Profunda	En los estribos se realizará un tratamiento del terreno con mechas drenantes
E-2	0+218,11 (Eje-96)	Marco de hormigón	38,51 m	S-01	Qal ₁	Directa	Para la ejecución de la ampliación se realiza una precarga previa del terreno con la ejecución del propio terraplén
E-3	0+340,49 (Eje-96)	Marco de hormigón	23,63 m	S-02	Qal ₁	Directa	Para la ejecución de la ampliación se realiza una precarga previa del terreno con la ejecución del propio terraplén
E-4	0+682,94 (Eje-96)	Marco de hormigón	32,12 m	S-04	Qal ₂	Directa	Para la ejecución de la ampliación se realiza una precarga previa del terreno con la ejecución del propio terraplén
E-5	0+998,06 (Eje-96)	Marco de hormigón	42,17 m	S-05	Qal ₁	Directa	En esta zona se realizará un tratamiento del terreno con mechas drenantes
E-6	0+407,21 (Eje-93)	Arquetas de hormigón	---	S-10	Qal ₁	Directa	Se ejecuta una tubería de Ø2000. Se ejecuta tratamiento del terreno mediante columnas de mortero
E-7	0+227,23 (Eje-95)	Marco de hormigón	26,11 m	S-12	Qal ₁	Directa	-

PANTALLAS ACÚSTICAS												
NOMBRE	COORDENADAS ETRS89 H30				D.O. inicial	D.O. final	Eje	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	Vía	UG	TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN
	X inicial	Y inicial	X final	Y final								
Pantalla_1	663581	4202563	663552	4202519	0+180	0+233	Eje 96	53	2	Autovía A-30	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_2	663521	4202473	663466	4202396	0+288	0+383	Eje 96	95	3,5	Autovía A-30	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_3	663384	4202241	663455	4202331	0+442	0+557	Eje 96	115	2	Autovía A-30	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_4	663359	4202259	663332	4202227	0+558	0+600	Eje 96	42	2	Autovía A-30	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_5	663108	4201984	663069	4201941	0+930	0+988	Eje 96	58	2,5	Autovía A-30	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_6	662569	4201558	662540	4201538	0+595	0+630	Eje 93	35	2	Ramal	Relleno y Qal ₁	Profunda
Pantalla_7	662302	4201444	662345	4201457	0+389	0+434	Eje 95	45	2	Autovía MU-30	Relleno y Qal ₁	Profunda

2.12 ESTRUCTURAS

En el presente Proyecto se incluyen las siguientes estructuras:

- Estructura E-1. Ampliación de la estructura existente sobre el Camino de Salabosque. Consiste en la ampliación lateral de los tres vanos isostáticos de la estructura actual, para alojar una calzada con un carril de 3,50 m, un arcén exterior de 2,50 m y una banda de 1,50 m para el pretil, que también podría albergar una pantalla acústica si los requerimientos medioambientales la hicieran necesaria.
- Estructuras E-2, E-3, E-4, E-5 y E-7. Estructuras para permitir la ampliación de las acequias existentes que actualmente cruzan bajo los troncos de las autovías A-30 y MU-30 y bajos los caminos. Para minimizar los efectos de los asientos sobre las estructuras futuras, en una primera fase se ejecutará el terraplén. Posteriormente, una vez estabilizados los asientos, se retirará el terraplén para proceder a la ejecución de la estructura necesaria. Finalmente se rellenará para ejecutar el terraplén definitivo.
- Estructura E-6. Arquetas para permitir la conexión entre los tramos existentes de una tubería enterrada y el tramo de tubería que se quiere desviar. En una primera fase se realizará el tratamiento del terreno a base de columnas de mortero en la zona de ejecución de la estructura. Posteriormente, se ejecutarán las arquetas con contención provisional.

La tabla siguiente resume la ubicación y las características principales de estas estructuras.

Estructura	P.K.	TIPOLOGÍA	LONGITUD	DIMENSIONES LIBRES
E-1	1+065,02 – 1+114,31 (Eje-96)	Ampliación de estructura existente. Tablero prefabricado	Var. 50,73 – 51,23 m	Var. 4,93 m -6,00 m
E-2	0+218,11 (Eje-96)	Marco de hormigón	38,51 m	2,20x1,50 m
E-3	0+340,49 (Eje-96)	Marco de hormigón	23,63 m	1,60x1,00 m
E-4	0+682,94 (Eje-96)	Marco de hormigón	32,12 m	1,55x1,00 m
E-5	0+998,06 (Eje-96)	Marco de hormigón	42,17 m	3,60x2,00 m
E-6	0+407,21 (Eje-93)	Arquetas de hormigón	---	4,00x4,00 m
E-7	0+227,23 (Eje-95)	Marco de hormigón	26,11 m	2,00x3,00 m

2.12.1 Estructura E-1. Ampliación de estructura sobre Camino de Salabosque

La estructura E-1 corresponde a la ampliación de la estructura existente que resuelve la intersección de la autovía A-30 sobre el Camino de Salabosque, ubicada en el P.K. 146+000 de la citada autovía.

La ampliación mantiene el esquema estructural de la existente y consta de tres vanos isostáticos de luces medias 14,85 m, 19,07 m y 14,43 m. Los pp.kk. de entrada y salida de los ejes de estribo son, respectivamente, 1+065,02 y 1+114,31 (eje-96).

El tablero propuesto, que tiene una anchura variable entre 4,93 m y 6,00 m, permite ampliar los tres carriles actuales de la calzada sentido Cartagena de la autovía A-30 para alojar un nuevo carril en dirección oeste. La sección se completa con un arcén de 2,50 m y una banda de 1,50 m para la disposición de un pretil de nivel de contención H3 y una posible pantalla acústica si así se requiriese.

Esta ampliación del tablero consta de nueve vigas prefabricadas de sección doble T y 0,90 m de canto en los tres vanos y una losa superior de 0,25 m de espesor mínimo vertida sobre placas de encofrado perdido. Las vigas son paralelas al borde exterior del tablero y se disponen con un intereje de 2,00 m aproximadamente; la separación con la viga exterior del tablero existente es variable entre 0,75 y 1,45 m. El canto del tablero, de 1,15 m, proporciona una relación luz-canto de valor 17 que se considera adecuado para este tipo de solución.

La ampliación de la losa superior del tablero se proyecta monolítica a la existente para evitar la presencia de una junta longitudinal. Para lograr la continuidad estructural de la losa superior en sentido transversal, se hidrodemolerá el borde exterior de la losa existente en una banda de 45 cm de ancho para posteriormente disponer la armadura de cosido y hormigonar la nueva losa de compresión.

De acuerdo con el levantamiento taquimétrico realizado, la estructura existente presenta un espesor de pavimento medio de 11 cm. Para optimizar el gálibo vertical, la ampliación de tablero se proyecta con un espesor de pavimento variable entre 10 cm en el borde exterior y 11 cm en la conexión con el tablero existente.

La infraestructura de la estructura E-1 consta de dos estribos y dos pilas intermedias, situados en prolongación de los existentes.

Los estribos son del tipo cerrado y están cimentados en la coronación de la ampliación de los terraplenes de entrada y salida de la estructura. Teniendo en cuenta la previsión de asientos de estos terraplenes, la ejecución de los estribos no se realizará hasta que no se hayan estabilizado los citados asientos.

Las pilas mantienen la tipología de las existentes y consisten en dos fustes de sección cuadrada 0,80 x 0,80 m rematados con las mismas aristas que los actuales. La separación entre los dos fustes es de 5,60 m. Por otro lado, el dintel superior tiene sección rectangular de 1,10 m de anchura y 1,20 m de canto y se conecta al dintel existente para homogeneizar el comportamiento sísmico del conjunto. La cimentación de ambas pilas consiste en un encepado de cuatro pilotes de 0,80 m de diámetro y 25 m de longitud. Las dimensiones en planta de los encepados son 4,00 m x 4,00 m y tienen un canto de 1,80 m.

El diseño sismorresistente que presenta la estructura actual consta de topes longitudinales y transversales en los dos estribos, es decir, se trata de una estructura rígida con movimientos muy reducidos y que transmite las fuerzas horizontales debidas al sismo a través de los estribos. Longitudinalmente cuenta con topes individuales en cada viga, situados a la altura del eje de la losa

superior. Los dos topes transversales de cada estribo están ubicados en los tapes laterales de 0,70 m de espesor (también a la altura de la losa superior).

La ampliación proyectada mantiene el esquema de topes sísmicos de la estructura existente en sentido longitudinal, para proporcionar un comportamiento homogéneo de todo el conjunto frente a las acciones sísmicas. Sin embargo, en sentido transversal se requiere el refuerzo de la estructura existente ya que, en la fase de ampliación realizada en el año 2.008 mediante el cierre del hueco de la mediana central entre tableros, se eliminaron los tapes interiores de los estribos, lo cual ya dejaba debilitada a la estructura frente a una posible situación sísmica. En esta fase de ampliación del tablero hacia el margen derecho, no sólo es necesario disponer tapes más resistentes en el margen derecho, sino que también es preciso reforzar el tape existente que queda en el margen izquierdo.

2.12.2 Estructura E-2. Ampliación acequia SA_REG-602

La estructura E-2 se proyecta como ampliación de la acequia SA_REG-602 que cruza bajo el tronco de la A-30 en el P.K. 0+218,11 del eje-96. Tiene una longitud de 37,02 m, un esviaje de 45,63^º con el eje-96 y se diseña para absorber las cargas de tráfico y una altura máxima de tierras de 1,80 m en la ampliación de la autovía A-30 (eje-96) y de 0,75 m en el camino (eje-59).

La estructura de ampliación está constituida por un marco de hormigón de 2,20 m de ancho libre y 1,50 m de altura libre, compatibles con las dimensiones de la acequia existente REG-602. La losa superior y los hastiales tienen un canto de 0,20 m mientras que la solera tiene un canto de 0,25 m. El marco apoyará sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor.

2.12.3 Estructura E-3. Ampliación acequia SA_REG-603

La acequia SA_REG-603 interseca al eje-96 en el P.K. 0+340,49, con un esviaje 86,37^º. De acuerdo con el levantamiento taquimétrico realizado en el comienzo de la estructura existente (margen oeste del camino actual), ésta tiene unas dimensiones interiores de 1,60x1,00 m.

La estructura que se proyecta como ampliación de esta acequia, denominada estructura E-3, tiene una longitud de 22,50 m para cubrir la distancia entre la ampliación del tronco de la autovía A-30 y el nuevo camino (eje-59). La estructura se diseña para absorber las cargas de tráfico y una altura máxima de tierras de 1,65 m en la ampliación de la autovía A-30 (eje-96) y de 0,30 m en el camino (eje-59). Consta de un marco de hormigón armado de 1,60 m de ancho libre y 1,00 m de altura libre, compatibles con las dimensiones de la acequia existente REG-603. La losa superior y los hastiales tienen un canto de 0,20 m mientras que la solera tiene un canto de 0,25 m. El marco apoyará sobre una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 0,10 m de espesor.

2.12.4 Estructura E-4. Ampliación acequia SA_REG-605

La acequia SA_REG-605 interseca al eje-96 en el P.K. 0+682,94, con un esviaje 77,12^º. De acuerdo con el levantamiento taquimétrico realizado en el comienzo de la estructura existente (margen oeste del camino actual), ésta tiene unas dimensiones interiores de 1,55x1,00 m.

La estructura que se proyecta como ampliación de esta acequia, denominada estructura E-4, tiene una longitud media de 25,49 m para cubrir la distancia entre la ampliación del tronco de la autovía A-30 y el nuevo camino (eje-59). La estructura se diseña para absorber las cargas de tráfico y una

altura máxima de tierras de 1,80 m en la ampliación de la autovía A-30 (eje-96) y de 0,20 m en el camino (eje-59). Consta de un marco de hormigón de 1,55 m de ancho libre y 1,00 m de altura libre, compatibles con las dimensiones de la acequia existente REG-605. La losa superior y los hastiales tienen un canto de 0,20 m mientras que la solera tiene un canto de 0,25 m. El marco apoyará sobre una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 0,10 m de espesor.

2.12.5 Estructura E-5. Ampliación acequia SA_REG-606

La estructura E-5 se proyecta como ampliación de la acequia SA_REG-606 que cruza bajo el tronco de la A-30 en el P.K. 0+998,06 del eje-96. En la actualidad esta infraestructura discurre bajo el tronco de la autovía A-30 y bajo el camino con un marco de 2,50x2,00 m; la estructura existente presenta una rejilla al pie del terraplén actual.

La estructura tiene una longitud media de 21,72 m, un esviaje de 41,84^º con el eje-96 y se diseña para absorber las cargas de tráfico y una altura máxima de tierras de 4,30 m en la ampliación de la autovía A-30 (eje-96).

La estructura de ampliación está constituida por un marco de hormigón de 3,60 m de ancho libre y 2,00 m de altura libre, compatibles con las dimensiones de la acequia existente REG-606. La losa superior y los hastiales tienen un canto de 0,40 m mientras que la solera tiene un canto de 0,50 m. El marco apoyará sobre una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 0,10 m de espesor.

2.12.6 Estructura E-6. Arquetas acequia SA_REG-607

En el p.k. 0+407,21 del eje-78 se proyectan dos arquetas que servirán de conexión entre dos tramos de la tubería enterrada existente REG-607 y un tramo intermedio que se pretende desviar.

Con el fin de minimizar los asentamientos del terreno, previamente a la ejecución de las arquetas, colocación de la tubería y ejecución de los terraplenes, se realizará un tratamiento del terreno a base de columnas de mortero.

Las arquetas, cuyas dimensiones libres son de 4,00x4,00 m, están constituidas por hastiales y solera de hormigón armado de 0,40 m de canto. La altura de los hastiales es de 4,05 m en el caso de la arqueta 1 y de 5,65 m en el caso de la arqueta 2. Las arquetas apoyarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor.

2.12.7 Estructura E-7. Ampliación acequia SA_REG-609

La acequia SA_REG-609 interseca al eje-15 en el P.K. 0+227,23, con un esviaje prácticamente recto (99,49^º). De acuerdo con el levantamiento taquimétrico realizado esta acequia tiene 3,00 m de profundidad y una anchura de 2,00 m.

La incorporación de los dos carriles del eje-77 al tronco de la autovía MU-30 implica el desplazamiento del camino correspondiente al eje-29, siendo necesario ampliar la acequia existente SA_REG-609.

Esta estructura, denominada E-7, tiene 26,11 m de longitud y se resuelve con un marco de hormigón armado de 2,00 m de ancho libre y 3,00 m de altura libre, compatibles con las dimensiones de la acequia existente REG-609. La losa superior y los hastiales tienen un canto de 0,20 m mientras que

la solera tiene un canto de 0,25 m. El marco apoyará sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor.

2.13 REPOSICIÓN DE CAMINOS

En el Anejo 15, Reposición de caminos y reordenación de accesos, se incluye el estudio, análisis y solución de las afecciones a los caminos y viales de la red local que resultan interceptados por la traza del presente proyecto.

Los caminos repuestos son de titularidad municipal, pertenecientes al municipio de Murcia o de titularidad privada.

Para su reposición se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas al entorno de actuación del proyecto.

Se ha realizado además un recorrido de campo para identificar los caminos y comprobar sus características de trazado y afirmado.

La sección constructiva de los caminos se ha diseñado con un firme formado por 5 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de zahorra artificial, sobre una explanada construida con 25 cm de suelo seleccionado tipo 3 y 25 cm de suelo estabilizado tipo 1.

El trazado de los caminos discurre por lo general en paralelo al de la calzada principal contigua. Se ha considerado el aprovechamiento de caminos existentes, aunque no estén contiguos a la calzada principal.

Los parámetros de diseño, siempre que ha sido posible, son los siguientes:

- Radio mínimo 25 m.
- Inclinación máxima de la rasante 20%.

La anchura prevista en todas las reposiciones de caminos es de forma general como mínimo de 5,00 m sin arceles.

El conjunto de características geométricas de planta y alzado del conjunto de caminos proyectados, así como sus valores extremos se recogen en un listado resumen en el anejo.

2.14 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el Anejo 16, Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras, se describen las soluciones propuestas para mantener la circulación del tráfico durante la ejecución de las obras.

La principal afección que se produce en el proyecto tiene lugar en el ramal de conexión desde la calzada sentido Cartagena de la A-30 y la MU-30. La calzada sentido Cartagena de la A-30, antes de llegar al enlace en obras, también verá ocupado su arcén exterior por obras correspondientes a la instalación de los pórticos de preaviso del enlace en cuestión. El resto de vías afectadas son de menor entidad y está formado por la red de caminos y calles que dan accesibilidad al territorio en el entorno de la actuación del proyecto.

Se ha procurado que las soluciones al tráfico se planteen siempre con la mínima afección posible a la capacidad de los viales evitando, en la medida de lo posible, el corte de sus carriles o calzadas. No obstante, para ejecutar algunos de los trabajos como la instalación de celosías de los pórticos, cuya luz cubre ambas calzadas, o cambio de neoprenos en la estructura E-1 sobre el camino de Salalbosque, es recomendable realizar ciertos cortes puntuales en la autovía A-30.

Se propondrá realizar dichos cortes en aquellos horarios en que la IMD sea lo más baja posible, por ejemplo, en el intervalo horario de 24:00 a 6:00 horas en la noche del domingo al lunes (o noche posterior a festivo) y de 22:00 a 6:00 horas las noches de lunes a jueves. En estos casos, se establecerán itinerarios alternativos en los viales de la zona afectada por las obras mediante la disposición de señalización y cartelería provisional de obra.

Se ha entendido necesaria la inclusión de un desvío para mejorar la ejecución de la zona de interferencia entre el nuevo ramal proyectado (eje 93) y los ramales de conexión existentes entre la calzada sentido Cartagena de la A-30 y la MU-30. El desvío se trataría de un retranqueo en planta hacia la parte interior del lazo MU-30 a A-30 (sentido Cartagena) de la calzada completa del ramal bidireccional manteniendo entrada y salida en sus cuñas existentes.

Las soluciones al tráfico por fases, la cartelería para el establecimiento de itinerarios alternativos y los desvíos de tráfico se recogen en la colección de planos 8, del Documento 2, Planos.

2.14.1 Fases establecidas

En resumen, las soluciones propuestas al tráfico comprenden, por lo tanto, una actuación principal que se corresponde con las obras sobre el propio ramal de conexión entre la calzada sentido Cartagena de la A-30 y la MU-30, es decir, sobre el enlace de Murcia entre la A-30 y la MU-30. Previamente a estas obras sobre los viales del enlace, se desarrollarán también otras actuaciones de menor relevancia englobadas en la reposición de la red de caminos adyacente.

En total se han dividido las soluciones al tráfico propuestas en tres fases de trabajo estando la segunda de ellas dividida, a su vez, en tres subfases: 2a, 2b y 2c.





Estas tres fases de trabajo se encuentran detalladas en el anejo, resumiendo a continuación los trabajos recogidos en cada una de ellas:

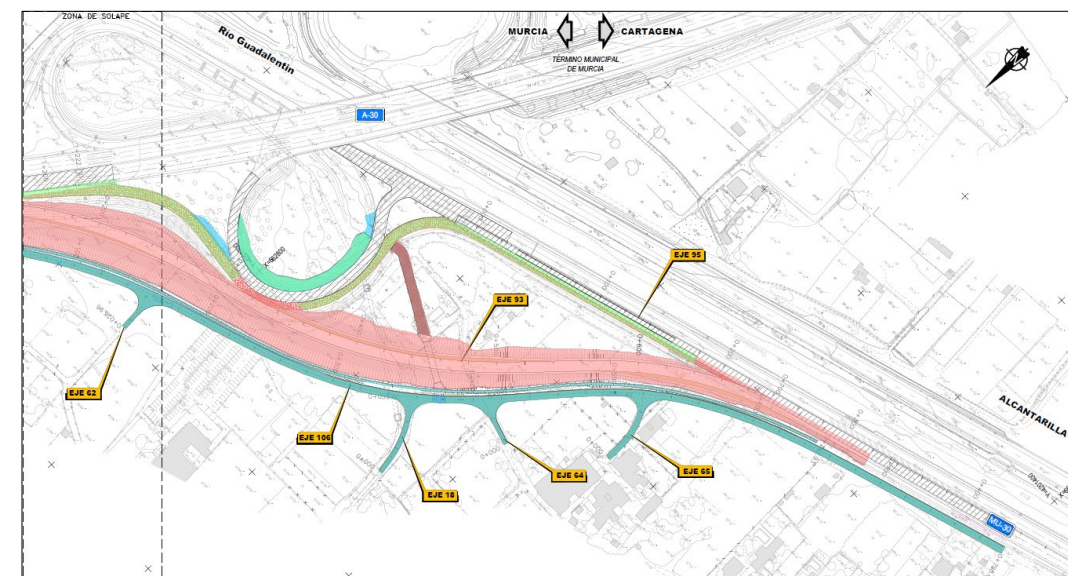
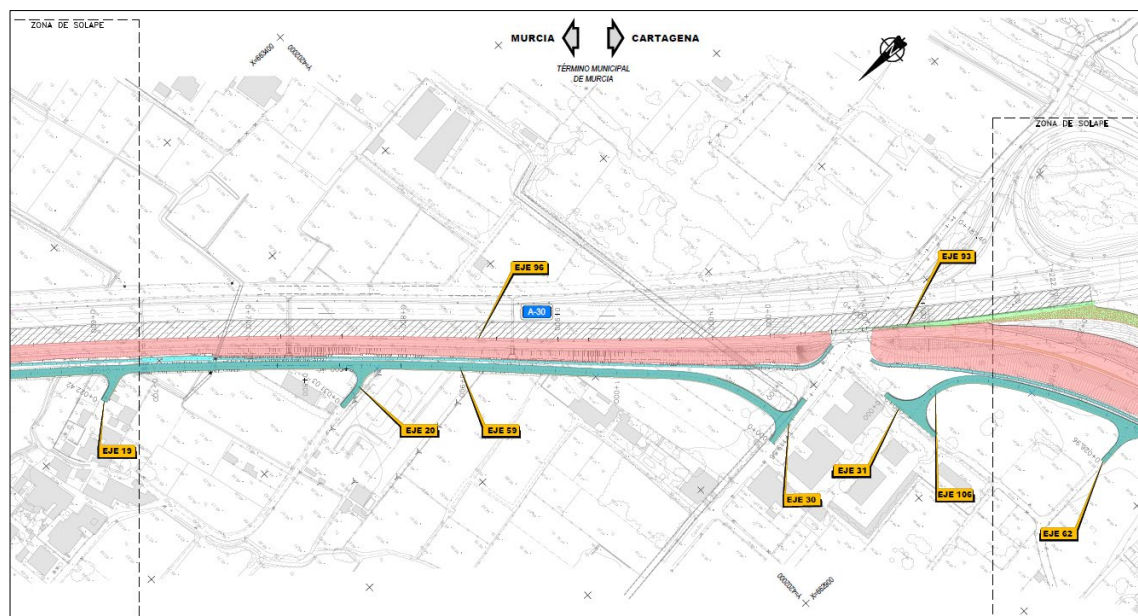
Fase	Actividades	Observaciones
Fase 1: Reposición de la red de caminos adyacente al ramal de conexión entre la calzada sentido Cartagena de la A-30 y la MU-30. Ejecución de la plataforma de desvío en el ramal de enlace tipo lazo existente.	Ejecución de los ejes 59 y 106 (y adecuación de los accesos de la red de caminos) Ejecución de la plataforma para los desvíos provisionales de los ejes 99 y 100	Se mantendrá operativo, en la medida de lo posible, el acceso a las fincas de particulares en todo momento. Se mantiene operativo el enlace actual durante la construcción de los desvíos provisionales
Fase 2a: Actuación sobre el ramal de enlace (eje 93), ampliación de calzada sentido Cartagena de la autovía A-30 para ampliación de carril por el exterior (eje 96) y ampliación de MU-30 para conexión con el ramal de enlace (eje 95).	Ejecución completa del eje 93, 95 y 96. Ejecución de la estructura E-1. Instalación de la cartelería de preaviso y de los nuevos pórticos P-01, P-02 y P-03 que abarcarán ambas calzadas de la A-30,	Son fases alternas para repartir las afecciones al tráfico sobre la calzada sentido Cartagena de la A-30.

Fase	Actividades	Observaciones
Fase 2b: Instalación de la señalización del nuevo ramal del enlace de Murcia y disposición del resto de elementos de señalización, balizamiento y protección acústica	banderola B-02 en la MU-30 y pantallas de protección acústica. Fresado para regularización de las calzadas previo a la extensión de la capa de rodadura definitiva y ejecución del resto de elementos de la autovía (señalización, balizamiento, remate de sistemas de contención, pantallas de protección acústica y acabados finales)	
Fase 2c: Fresado y extensión de capa de rodadura en la calzada sentido Cartagena de la autovía A-30, enrasada con la extensión de capa de rodadura en la ampliación a cuarto carril y en la calzada de la MU-30.		
Fase 3: Corte y cebreado del ramal existente entre la calzada sentido Cartagena de la A-30 y la calzada sentido Alcantarilla de la MU-30. Demolición del firme y reintegración ambiental de la ampliación de la plataforma de desvío. Fresado y reposición del ramal existente entre la MU-30 y la calzada sentido Cartagena de la A-30	Fresado para regularización del ramal existente entre la MU-30 y la calzada sentido Cartagena de la A-30 previo a la extensión de la capa de rodadura definitiva y reposición del resto de elementos (señalización, balizamiento, remate de sistemas de contención y acabados finales)	El tráfico del ramal existente se desvía por el nuevo ramal terminado en la fase anterior.

Fases de soluciones al tráfico establecidas

A modo esquemático se reflejan las obras contenidas en cada fase, cuya señalización detallada se recoge en el Anejo:

LEYENDA	
	FASE 1
	FASE 2
	FASE 3
	FRESADO Y REPOSICIÓN

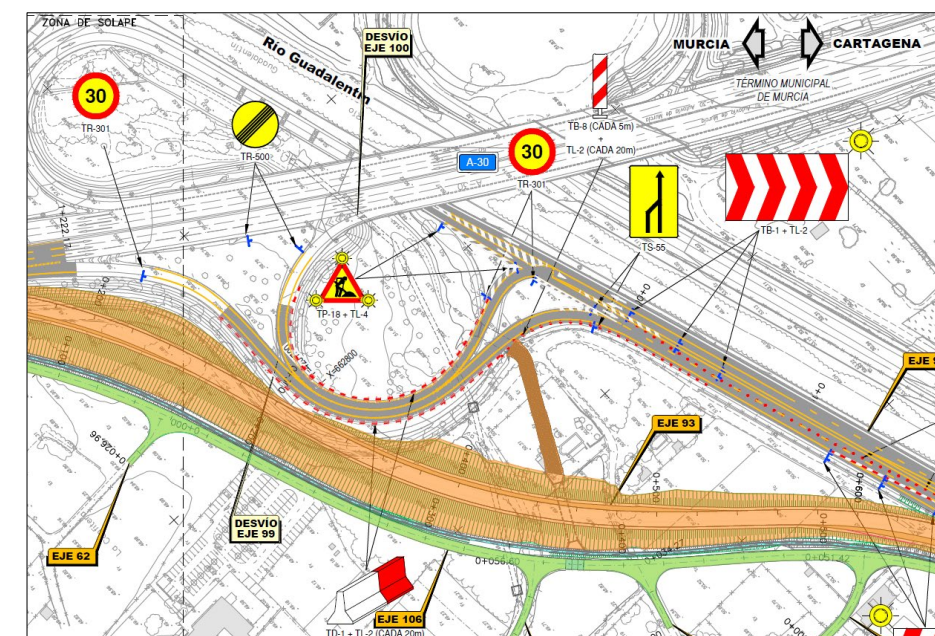


Esquema de fases por zonas

Las medidas a adoptar para la señalización de las obras y de los desvíos provisionales se regirán por lo que se establece en la Instrucción de Carreteras 8.3-I.C., Señalización de obras. También se utilizará el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, publicado en primera edición por la Dirección General de Carreteras en junio de 1997.

2.14.2 Desvíos provisionales de tráfico

Para mantener abierto el ramal de enlace existente durante la ejecución del nuevo ramal en fase 2 (trama de color naranja) se plantea un desvío provisional a modo de retranqueo en planta del lazo bidireccional MU-30 - A 30 hacia su lado interior, definido por los ejes 99 y 100, de tal modo que se mantenga la circulación en ambos sentidos.



Empleo de desvíos provisionales (ejes 99 y 100) durante Fase 2

Los carriles de circulación del ramal bidireccional tienen una anchura de 4,0 m, 0,5 m de ancho de arcén interior, 2,5 m de arcén exterior y 0,6 m de berma.

La sección del paquete de firme a disponer será la 3231 de la Norma 6.1-IC "Secciones de firmes" para una categoría de tráfico T32. Es decir, constará de 6 cm de capa de rodadura AC 22 surf S, 9 cm de capa de base AC 32 G sobre 20 cm de zahorra artificial, 30 cm de S-EST 3, 30 cm de suelo seleccionado 2 y un terreno tolerable.

2.15 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

El objeto del Anejo 17, Señalización, balizamiento y defensas, es recoger los criterios de implantación, tipología, soluciones adoptadas y normativas utilizadas para la definición de los sistemas de contención necesarios.

Se incluye como apéndice el estudio técnico-económicos del ancho de berma en la calzada sentido Cartagena del tronco de la autovía A-30 y en el ramal de enlace proyectado.

2.15.1 Señalización horizontal

Este apartado se desarrollará en la fase de Proyecto de Construcción.

2.15.2 Señalización vertical

Este apartado se desarrollará en la fase de Proyecto de Construcción.

En el plano nº 7.2 "Señalización, Balizamiento y Defensas" del Documento nº 2 "Planos" se ha representado la ubicación de cada uno de los pórticos proyectados a fin de poder implementar los sistemas de contención necesarios para su adecuada protección.

La banderola de preseñalización a 1.000 m (B-01) cae sobre un ramal del enlace adyacente al del proyecto, por lo tanto, no se preseñalizará a 1.000 m mediante dicha banderola, sino a 1.200 m aprovechando además un pórtico ya existente cuya margen exterior queda libre para la colocación del cartel.

Para el resto de cartelería se proyectan 3 pórticos:

PÓRTICO	Denominación	AUTOVÍA	P.K.	EJE	d.o.	Sentido Autovía A-30	Longitud (m)
P-03	Preaviso a 500 m	A-30	144+400	-	-	Ambos sentidos	28
P-02	Salida inmediata (sección de 1,5 m de anchura en comienzo carril)	A-30	144+950	96	0+090	Ambos sentidos	29,5
P-01	Salida inmediata (línea continua de bifurcación)	A-30	145+930	96	1+000	Ambos sentidos	38,5

Pórticos a proyectar

Para el diseño de los pórticos se ha optado por la disposición de pilas en las márgenes exteriores del tronco, sin pila en mediana, con una luz que cubra las 2 calzadas de la autovía A-30.

La sección tipo de la autovía A-30 en el ámbito del Proyecto dispone de mediana y arcenes interiores de reducido tamaño, con una anchura total aproximada de 1,50 m entre líneas blancas de bordes interiores de calzada, lo que imposibilita la disposición de un sistema de contención que proteja adecuadamente del riesgo de impacto contra la pila central.

En comparación con los pórticos que cubren una única calzada, los pórticos proyectados serán más costosos por disponer de una luz superior, no obstante, son recomendables desde el punto de vista de la seguridad vial, ya que se evita la ubicación de un obstáculo en mediana con una protección deficiente.

El ramal proyectado constituirá el carril exterior de la autovía MU-30, siendo necesario demoler la banderola existente de preaviso a 500 m de la salida 9, que se ubicará unos metros más hacia el oeste, constituyendo el preaviso de salida a 400 m (banderola B-02).

2.15.3 Balizamiento

Este apartado se desarrollará en la fase de Proyecto de Construcción.

2.15.4 Sistemas de contención

Para la determinación de los tramos donde tendrá que instalarse sistema de contención y del tipo de defensa a disponer, se han seguido las recomendaciones que establece el Ministerio de Fomento en la Orden Circular 35/2014 sobre "Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos" y la Nota de Servicio 5/2012: "Recomendaciones para la redacción del apartado "barreras de seguridad" del anejo "Señalización, balizamiento y defensas" de los proyectos de la Dirección General de Carreteras".

En el plano nº 7.2 "Señalización, balizamiento y defensas" del Documento nº 2 se ha representado la localización y tipo de cada uno de los sistemas de contención del proyecto.

En el siguiente cuadro se describen los diferentes tipos de barrera utilizados en el proyecto indicando sus principales características y la ubicación donde serán instaladas. Se ha corroborado que, actualmente, existen marcas comerciales que comercializan cada tipo de defensa del presente proyecto.

BARRERAS DE SEGURIDAD					
DENOMINACIÓN	UBICACIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN	CLASE DE SEVERIDAD	ANCHURA DE TRABAJO	DEFLEXIÓN DINÁMICA (m)
PRETIL METÁLICO H3 W<W3, D<0,7 m, B	En el margen exterior de la calzada sentido Cartagena sobre la estructura E-1 sobre el camino de Salalbosque	H3	B	W3	0,7
BARRERA SIMPLE METÁLICA H2 W < W4, D < 1,2 m, A	En la anticipación y prolongación del pretil (de nivel de contención H3) y para protección de riesgo de accidente "grave": pilas de pórticos y pantallas de protección acústica	H2	A	W4	1,2

BARRERAS DE SEGURIDAD					
BARRERA SIMPLE METÁLICA H1, W < W4, D < 1,3 m, A	En protección de terraplenes en los márgenes de los viales y resto de riesgos de accidente "normal"	H1	A	W4	1,3
BARRERA SIMPLE METÁLICA CON SPM H1, W<W5, D<1,20 m, A	Para la protección de motociclistas ante riesgo de accidente normal	H1	A	W5	1,20
BARRERA DE HORMIGÓN SIMPLE H2, W<W5, D<1,50 m, B	Para la protección de motociclistas ante riesgos de accidente grave	H2	B	W5	1,50

Sistemas de contención proyectados

Las pantallas de protección acústica obtenidas en el estudio de ruido son las siguientes:

NOMBRE	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	TIPOLOGÍA	Eje	Vía	Margen	D.O. inicial	D.O. final
Pantalla_1	53	2	Metálica	Eje 96	Autovía A-30	MD	0+180	0+233
Pantalla_2	95	3,5	Metálica	Eje 96	Autovía A-30	MD	0+288	0+383
Pantalla_3	115	2	Metálica	Eje 96	Autovía A-30	MI	0+442	0+557
Pantalla_4	42	2	Metálica	Eje 96	Autovía A-30	MD	0+558	0+600
Pantalla_5	58	2,5	Metálica	Eje 96	Autovía A-30	MD	0+930	0+988
Pantalla_6	35	2	Metálica	Eje 93	Ramal	MD	0+595	0+630
Pantalla_7	45	2	Metálica	Eje 95	Autovía MU-30	MD	0+389	0+434

Pantallas de protección acústica

La instalación de la pantalla acústica 3 ubicada en la calzada sentido Murcia, la pantalla 8 en la autovía MU-30 y las pilas de pórticos y banderola, implican actuaciones fuera del ámbito estricto definido por los ejes de trazado, que en el caso de las pantallas acústicas constituyen actuaciones de mejora de las condiciones existentes, ya que en la actualidad se exceden los niveles de ruido y no se dispone de pantalla.

En estas zonas en general no hay berma existente, con lo que será necesario su implantación para la disposición de los nuevos sistemas de contención metálicos para protección de las pantallas y pilas. Estas actuaciones se definirán con más detalle en la siguiente fase del Proyecto. En el apéndice 3 del Anejo se reflejan sobre ortofoto y sobre plano del catastro las zonas donde se deberá actuar para implantar bermas y disponer nuevos sistemas de contención. Se puede comprobar que todas las ellas se ubican dentro del dominio público existente de las autovías A-30 y MU-30, no suponiendo ocupaciones adicionales de superficie. A continuación se muestra imagen para los pórticos P-02 y P-03:



Ubicación futura de pórticos P-02 y P-03 dentro de zona de dominio público

Estas obras se realizarán ocupando el arcén exterior y estableciendo cortes nocturnos de calzada para el montaje de las celosías de los pórticos.

2.16 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Desde el punto de vista ambiental, las obras desarrolladas en el Proyecto están incluidas en el proyecto de la autovía del Reguerón, al cual, resulta de aplicación la Orden ARM/1962/2008, de 13 de mayo, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Circunvalación de Murcia, Autovía del Reguerón (Murcia) (BOE núm. 164, 8 de julio de 2008).

Los principales condicionantes ambientales del ámbito del proyecto son los siguientes:

- La zona de estudio pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Segura. El curso de agua más importante existente en dicha zona es el Canal del Reguerón, perteneciente al Río Guadalentín. La modificación del trazado supone interceptar la zona de policía de este curso. El trazado está también muy próximo a las acequias de Alguazas, Aljorabia, Beniaján y la de la Alquibla. Por esta razón las actuaciones han de contar con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Segura.
- La zona de actuación pertenece al dominio hidrogeológico de la Vega del Segura/Guadalentín y más concretamente a las Vegas medias y bajas del Segura.
- En relación a la vegetación potencial, la zona de actuación se ubica sobre la *Geomegaserie riparia mediterránea y de regadío* y se caracteriza por ser un mosaico de terrenos artificiales (viviendas e infraestructuras) con cultivos y huertas dedicadas a cultivos en regadío. Más concretamente la zona de proyecto está ocupada por vegetación característica de la Huerta

tradicional y en menor proporción por vegetación propia de zonas urbanas y relictos de vegetación natural.

- La fauna presente en el ámbito está asociada a cultivos de regadío y es la característica de áreas urbanizadas. Los hábitats faunísticos con menor valor se encuentran en áreas degradadas por cultivos inadecuados o que poseen un alto grado de antropización o presencia de infraestructuras, donde apenas existen especies de interés, resultando unas comunidades muy simplificadas hacia especies tolerantes con la alteración de sus hábitats, quedando las mejores representaciones de estos últimos muy reducidas y aisladas.

La actuación no intercepta ningún Área de Importancia para la Avifauna (IBA), ni zonas pertenecientes a Planes de Recuperación de especies faunísticas. Sin embargo, parte de las actuaciones, al sur del tramo, interceptarían Zona de Protección para la Avifauna, tanto por peligro de electrocución como de colisión.

- De los espacios Red Natura 2000 existentes en el ámbito de estudio (“Carrascoy y El Valle” y “Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona) ninguno es directamente interceptado y se encuentran a la suficiente distancia (1,25 km) de las actuaciones como para no verse afectados.
- El ámbito del proyecto interceptaría una asociación de hábitats cuya representación de hábitats abarca: 1430 Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*); 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*; 6430 Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino; y el 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*), ninguno de ellos prioritarios.

La delimitación de hábitats naturales no se encuentra ajustada al territorio real, siendo las áreas de hábitat cartografiadas realmente zonas antropizadas, huertas y cultivos.

- El proyecto no intercepta humedales RAMSAR ni pertenecientes a la red de humedales de Murcia, no intercepta ninguno de los Espacios Naturales Protegidos, Microrreservas ni Corredores ecológicos declarados en la Región de Murcia.
- Paisajísticamente el trazado se asienta sobre la asociación “Vegas y Riberas” perteneciente a la unidad de paisaje HU.06, Huerta Tradicional Occidental, paisaje con una calidad global media y una fragilidad baja.
- En el entorno del ámbito de actuación se localizan dos elementos de carácter hidráulico catalogados en el Canal del Reguerón, a escasos 10,00 m del tramo sur de la actuación. A 30,00 m de la actuación y en el margen opuesto de la autovía donde se va a actuar se ubica el Bien de Interés Cultural (BIC) “Entorno de Protección Torre de los Alburquerque”.
- El trazado no intercepta ninguna vía pecuaria ni Monte de Utilidad Pública.

2.16.1 Clasificación del territorio

Teniendo en cuenta al valor de conservación de los recursos analizados, y con el fin de determinar las zonas del entorno del trazado ambientalmente compatibles con la localización de las ocupaciones temporales tales como las zonas de las instalaciones auxiliares, caminos de acceso, etc, se definen las categorías que delimitan diferentes zonas territoriales, con distinta capacidad de acogida para albergar las actuaciones inherentes al Proyecto (zonas excluidas y zonas admisibles).

2.16.2 Ubicación de zonas de instalaciones auxiliares

Dadas las características del proyecto y su envergadura, se ha proyectado la ubicación de una zona de instalaciones auxiliares, ubicada en las proximidades del centro de conservación y explotación en la margen derecha al inicio de la actuación.

INSTALACIÓN	SUPERFICIE (m ²)
ZIA 1	5.480

La superficie ocupada total se considera suficiente para el acopio de tierra vegetal, maquinaria y materiales, así como instalaciones de obra (talleres, almacenes, depósitos de materiales) y de higiene y bienestar, a lo largo de toda la obra.

2.16.3 Vertederos

El vertedero incluido en la DIA se ubica en el entorno de protección del BIC “Castillo de Alquerías, Tabala o Castelar”, declarado como tal por el Decreto de 22 de abril de 1949, y la Ley 16/1985 sobre el Patrimonio Histórico Español. La delimitación del entorno de protección BIC se publica en el Boletín oficial de la Región de Murcia con fecha 12/11/2004, número de inventario CARM 30784.

De acuerdo a la cartografía disponible por el servicio territorial de Murcia, también es zona con presencia de los hábitats 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*); 5330 “Matorrales termomediterráneos y preestépicos; y 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, este último prioritario.

Por estas razones se descarta el uso del vertedero. Los residuos de tierras y piedras excedentes de excavación serán destinados a gestores autorizados de residuos o valorizadores de materiales naturales excavados según la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

2.16.4 Protección de suelos

Con el fin de restringir la afección al suelo y la vegetación durante la ejecución de las obras, en la fase de diseño del proyecto, se realizará el análisis pertinente de las superficies de ocupación, tanto permanentes como temporales.

Toda la superficie de ocupación estricta del trazado, servidumbres de paso y zonas auxiliares, serán jalonadas antes del desbroce, con el fin de restringir el paso de personal de obra, de vehículos y de

maquinaria a estas zonas. La zona acotada se limitará, siempre que sea posible, a la franja de ocupación de la explanación de la carretera. De este modo se dañará lo menos posible a la vegetación existente, respetando todos aquellos ejemplares arbóreos y arbustivos que no estén situados en el área directamente a ocupar por la remodelación del nuevo enlace.

Se propone un jalonamiento temporal flexible que protegerá todo el ámbito de la obra que da a la zona de huertas. Las zonas de instalaciones auxiliares se protegerán con cerramiento de tipo rígido.

El Director de Obra y el Equipo de Vigilancia Ambiental velarán para que no se ocupe una superficie mayor de suelo que el estrictamente necesario. El jalonado se retirará una vez finalizadas las obras.

Con el jalonado de la zona de obras se consigue la protección general del entorno y, consecuentemente, también de las zonas más valiosas o sensibles colindantes.

Las características de este jalonamiento se recogen en el plano 9.4. "Actuaciones preventivas y correctoras. Detalles" del Anejo 18. La ubicación del mismo a lo largo del perímetro de protección de la obra se incluye en el Plano 9.3 "Actuaciones preventivas y correctoras. Planta" del citado anejo.

2.16.5 Prevención de la contaminación de los suelos

Las zonas de instalaciones auxiliares de obra, principalmente si se tiene lugar el acopio de materiales o productos peligrosos, serán debidamente acondicionadas mediante la impermeabilización de las superficies de ocupación mediante soleras de hormigón.

El acopio de productos peligrosos se realizará además de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrá en cuenta las especificaciones técnicas del producto.

Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc., directamente al terreno o a los cursos de agua. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.

El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados.

2.16.6 Protección de la vegetación

Se ha identificado un ejemplar de palmera (*Phoenix dactylifera*) en el ámbito de actuación que deberá ser trasplantada en el ámbito de la obra; en el caso de que se identifique algún ejemplar más, también deberá ser trasplantado dentro de la obra, siempre que sea técnicamente viable. Además, al igual que para los ejemplares de *Tamarix sp.* se deberá solicitar una autorización del órgano autonómico competente previamente a la realización de cualquier actuación.

Como medidas generales de protección de la vegetación encaminada a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, eslingas, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.

- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

2.16.7 Protección de la fauna

Además de la delimitación del ámbito de obras mediante jalonamientos y cerramientos, con el fin de proteger las posibles nidificaciones y zonas de cría, se propone una prospección faunística realizada por un técnico competente para verificar la inexistencia de nidos de especies protegidas cuando se realicen obras durante los meses comprendidos entre marzo y agosto, ambos inclusive. En el caso de que sí existan nidos, deberá ser comunicado a la Consejería competente, la cual deberá dar autorización para que se realice la retirada, traslado o destrucción según lo vea conveniente.

2.16.8 Protección del sistema hidrológico

Se han tenido en cuenta una serie de medidas para minimizar la posibilidad de impactar en el medio hídrico:

- Protección de los sistemas fluviales.
- Diseño adecuado del parque de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares.
- Gestión de las aguas sanitarias.
- Balsas de decantación.
- Balsa de limpieza de cubas de hormigoneras.
- Protección de los recursos hídricos subterráneos durante la construcción.

2.16.9 Gestión de residuos

En fases posteriores del proyecto se aumentará el detalle del estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se redacta en cumplimiento del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Dicho estudio habrá de contemplar entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente.

El manejo de residuos domésticos, comerciales e industriales, se ha de realizar de acuerdo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados que deroga la Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

Una buena práctica comenzará por tener en las zonas de instalaciones auxiliares previstas, los contenedores adecuados para cada tipo de residuo, procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

2.16.10 Defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística

La implantación de una nueva cubierta vegetal será necesaria para aquellas superficies que después de la remodelación hayan quedado afectadas. Si bien los procesos de colonización natural tenderían a largo plazo a cubrir estas superficies, la protección del suelo frente a la erosión y la integración paisajística de la obra, entre otros, aconsejan acelerar estos procesos mediante las técnicas apropiadas.

Así, el objetivo principal de la revegetación es conseguir la integración de la obra, minimizando los impactos originados por las distintas actividades ejecutadas.

Los tratamientos de vegetación diseñados son:

SUPERFICIES	RESUMEN TRATAMIENTO
Taludes	Extendido de Tierra vegetal
	Hidrosiembra
ZIA	Extendido de Tierra vegetal
	Hidrosiembra
Áreas degradadas	Extendido de Tierra vegetal
	Hidrosiembra
	Plantación de arbustos
	Plantación de arbolado

Las plantaciones totales por especie de arbolado para cada una de las zonas serían:

ZONAS DEGRADADAS CON ARBOLADO			
Especies	Unidades / metro cuadrado (1 Ud./150 m2)		
	Zona degradada 1 (Ejes 96 y 59)	Zona degradada 2 (Ejes 93 y 106)	TOTAL
<i>Pinus halepensis</i>	10	7	17

Las plantaciones totales por especie de arbustos para cada una de las zonas serían:

ZONAS DEGRADADAS CON ARBUSTOS			
Especies	Unidades / metro cuadrado (1 Ud./40 m2)		
	Zona degradada 1 (Ejes 96 y 59)	Zona degradada 2 (Ejes 93 y 106)	TOTAL
<i>Nerium oleander</i>	18	13	31
<i>Pistacea lentiscus</i>	18	13	31

La distribución de las plantaciones arbustivas y arbóreas seguirá patrones semejantes a los que se darían en la naturaleza, de forma que se forme una cubierta vegetal protectora del suelo y correctora del impacto visual.

2.16.11 Protección de la calidad del aire

La calidad del aire en el área de estudio puede verse afectada como consecuencia de las obras, debido a las emisiones de polvos y partículas generadas por las distintas actuaciones de las mismas, en particular el tránsito de maquinaria por caminos de tierra, los movimientos de tierras, el transporte de materiales más o menos pulverulentos, y las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria de la obra. Este aumento de los contaminantes atmosféricos en la zona de influencia de las obras, provocará una disminución de la calidad del aire que indirectamente se traducirá en una serie de molestias sobre la población, y sobre la fauna y vegetación del entorno del proyecto. Para minimizar este impacto se proponen las siguientes medidas:

- Para controlar y reducir en lo posible las emisiones gaseosas se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria empleada en las obras, llevada a cabo por un servicio autorizado.
- Se limitará la velocidad de circulación en la zona para reducir la proyección de partículas pulverulentas a la atmósfera.
- Los camiones que transporten material térreo deben ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. La lona debe cubrir la totalidad de la caja.
- Se realizarán riegos de caminos u otras superficies expuestas para evitar la proyección a la atmósfera de polvo.

2.16.12 Estudio de ruido

En el Apéndice 4 del Anejo 18, Integración Ambiental, se incluye un estudio específico del análisis del ruido y vibraciones del ámbito de estudio. El estudio se ha realizado siguiendo las indicaciones establecidas en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Tras el análisis se proponen pantallas fonoabsorbentes móviles durante la fase de obras y la instalación de pantallas acústicas durante la fase de explotación según se desglosa en la siguiente tabla:

NOMBRE	LONGITUD (m)	COORDENADAS ETRS89 H30				ALTURA (m)	TIPOLOGÍA
		X inicial	Y inicial	X final	Y final		
Pantalla_1	53	663581	4202563	663552	4202519	2	Metálica
Pantalla_2	95	663521	4202473	663466	4202396	3,5	Metálica

NOMBRE	LONGITUD (m)	COORDENADAS ETRS89 H30				ALTURA (m)	TIPOLOGÍA
		X inicial	Y inicial	X final	Y final		
Pantalla_3	115	663384	4202241	663455	4202331	2	Metálica
Pantalla_4	42	663359	4202259	663332	4202227	2	Metálica
Pantalla_5	58	663108	4201984	663069	4201941	2,5	Metálica
Pantalla_6	35	662569	4201558	662540	4201538	2	Metálica
Pantalla_7	45	662302	4201444	662345	4201457	2	Metálica

2.16.13 Protección del patrimonio cultural

Las actuaciones se ubican mayoritariamente en las proximidades de la carretera actual afectando a terrenos de huerta. Como medida de protección frente a la posible aparición de elementos patrimoniales en el entorno del Canal del Reguerón y en el Entorno de Protección Torre de los Alburquerque se contempla la vigilancia arqueológica durante la realización de los movimientos de tierras. El uso del vertedero se descarta por ubicarse en el entorno de protección del BIC "Castillo de Alquerías, Tabala o Castelar".

En caso de aparición de nuevos elementos arqueológicos, como consecuencia de cualquier tipo de remoción de tierras, éstos se incorporarán al programa de protección de yacimientos arqueológicos y se diseñarán nuevas actuaciones adaptadas a cada necesidad concreta.

En todo caso se dará cumplimiento a la Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español y al Real Decreto 111/1986 de desarrollo parcial de la ley.

2.16.14 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental persigue los siguientes objetivos básicos:

- El efectivo cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras.
- El control de los impactos de difícil estimación en el momento de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental.
- El seguimiento de los impactos previstos más importantes, de acuerdo con la valoración de impactos efectuada en el Estudio de Impacto Ambiental.

El sistema de vigilancia se basa en el seguimiento de unas acciones o en su caso de unos indicadores de impacto representativos y en un número reducido, que sean útiles para conocer el grado de adecuación ambiental logrado por el proyecto. En función de los valores que tomen estos indicadores se pueden establecer o no medidas correctoras de carácter complementario.

El coste estimado del Programa de Vigilancia Ambiental, teniendo en cuenta la contratación de un técnico ambiental a tal efecto, es de treinta y seis mil euros (36.000,00 €).

2.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

En el Anejo 20, Obras Complementarias, se efectúa un análisis de las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas, estudiándose su necesidad e implantación en los casos que proceda. En total se han analizado los elementos que a continuación se relacionan.

- Iluminación.
- Cerramiento.
- Hitos de delimitación de la propiedad.
- Infraestructura para el sistema SOS.
- Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica.
- Instalaciones.
- Estaciones de aforo.
- Pasos de mediana.
- Reordenación de accesos.
- Áreas de servicio.

De los anteriores elementos señalados, que son los que se relacionan en la Nota de Servicio 9/2014 de Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras, se detalla a continuación en base a lo recogido en el Anejo, cuales son finalmente introducidos en el conjunto de obras proyectadas, ya que alguno de los elementos antes indicados no procede su ejecución dada la naturaleza y el alcance de las obras proyectadas.

2.17.1 Iluminación

En base a la Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles, y concretamente en lo fijado en el capítulo 2 "Criterios para iluminar un tramo de carretera. Clases de Alumbrado", no es preciso plantear la iluminación del viario proyectado, dado que no se cumplen los siguientes requisitos fijados en la Orden Circular.

- AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS: Estará justificado iluminarlas cuando discurran por suelo urbano (ambos márgenes) y concorra alguna de las siguientes circunstancias:
 - o Autovías de intensidad media de vehículos igual o superior a 80.000 vehículos por día (IMD \geq 80.000 vehículos/día).
 - o La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD \geq 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.
- CARRETERAS CONVENCIONALES: No se iluminarán en general, aunque podrá justificarse su iluminación en caso de que el tramo sea un TCA (Tramo de Concentración de Accidentes) y en los dos últimos años más del 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno.
- PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos:

- Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma.
- Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día ($IMD \geq 80.000$ vehículos/día).
- Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día ($IMD \geq 60.000$ vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.
- Cruces con glorietas e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un porcentaje de accidentes nocturnos superior al 50% del total de accidentes durante los dos últimos años.

A estos efectos, la IMD que se debe tener en cuenta es la del año de puesta en servicio.

El estudio de tráfico arroja los siguientes resultados:

VÍA	CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO PARA EL AÑO DE PUESTA EN SERVICIO (2024)							
	EJE	TRAMO	IMD _{PESADOS}	N	%VP	IMD _p	CATEGORÍA OBTENIDA	CATEGORÍA ADOPTADA
TRONCO	96	Calzada de la A-30 (Cartagena)	2.131	4	4,18%	1.811	T1	T0
	95	MU-30 (Alcantarilla)	1.012	2	4,21%	1.012	T1	T0
RAMALES	93	Ramal A-30 (Cartagena)/MU-30 (Alcantarilla)	976	1	4,28%	1.048	T1	T0
REPOSICIÓN DE CAMINO	varios	Camino MD ramal enlace	8	1	0,54%	8	T42	T42

En base al tipo de actuación proyectada y a los datos de tráfico del año de puesta en servicio no concurren las circunstancias requeridas para la iluminación del viario proyectado.

2.17.2 Cerramiento

Se ha proyectado una valla de cerramiento en la margen de la actuación para impedir la irrupción en la misma de personas, vehículos y animales desde las propiedades colindantes.

El tipo de cerramiento adoptado es el denominado "ecológico o cinegético" constituido por una malla metálica de 2,30 m de altura, de los cuales los 30 cm inferiores irán enterrados, soportada por postes metálicos a intervalos de 4,00 m.

La malla es rectangular de 15 cm de ancho y altura variable de cara inferior a superior de la misma, más tupida en parte inferior. Los 30 cm inferiores quedan bajo tierra. La cimentación de los postes se proyecta de hormigón en masa de 40x60x40 cm. Se colocarán postes de extremos, intermedios (o de centro) y de ángulo. Los tubos serán de 48 mm de diámetro exterior con un espesor de

1,5 mm. Su altura será de 2,45 m. Los tubos que sujetan los principales son de 42 mm de diámetro exterior y espesor de 1,5 mm.

El cerramiento se instala a lo largo de la carretera siempre respetando los ocho metros de dominio público adyacentes al tronco de autovía y los tres metros de dominio público adyacentes a sus ramales o carreteras convencionales. En general, para ello, se seguirá el límite de la franja de expropiación, salvo cuando discurra un camino en paralelo, como es el caso del presente Proyecto, donde la valla se situará entre el pie del movimiento de tierras (incluida la cuneta) y la traza del propio camino.

Las obras de drenaje transversal quedan asimismo exentas para facilitar el paso transversal de fauna. En el caso de marcos de pasos inferiores y obras de drenaje transversal, la malla del cerramiento se subirá por el terraplén, salvo que el extremo más bajo de la boquilla tenga una altura superior a la ordinaria del cerramiento.

Se disponen cuatro puertas de acceso a la zona de dominio público para el mantenimiento de la vegetación, taludes, etc., aprovechando puntos de fácil acceso desde el exterior. Se proyecta una puerta de acceso al comienzo de la actuación y sendas puertas en los estribos de la estructura E-1.

2.17.2.1 Reposición del cerramiento existente en fincas de particulares

En lo que respecta a los cerramientos de particulares, únicamente se contempla en el proyecto la demolición de aquellos elementos que interfieren con la traza de viario proyectado. La reposición de las mismas queda fuera del alcance de las obras comprendidas en el proyecto, si bien se valorará y abonará a cada particular el importe a tal efecto fijado en las indemnizaciones previstas en el estudio de expropiaciones.

2.17.3 Hitos de limitación de la propiedad

Se señalará con hitos de deslinde el límite de la expropiación originada por la ejecución de la obra, siempre que dicho límite no coincida con la línea de cerramiento.

Los hitos de deslinde se situarán de modo que sean visibles entre sí, con distancias entre ellos normalmente no superiores a 50 metros y de forma obligada en cada punto de cambio de alineación, siempre que no coincida con la mencionada línea de cerramiento.

2.17.4 Infraestructura para sistema SOS

Para el presente proyecto se aplica el Oficio de 31 de marzo de 2010 remitido por la Dirección General de Tráfico a la Dirección General de Carreteras, por el cual se informa de que no existe inconveniente en la no instalación de postes S.O.S. en los nuevos tramos que se construyan a cielo abierto en autovías o autopistas, quedando relegado su uso a túneles y a otras áreas concretas.

2.17.5 Equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico. Fibra óptica

En el Anejo 24, Reposición de servicios, se plantea la reposición de las canalizaciones de comunicaciones de la DGT que resultan afectadas por la ampliación de plataforma de la calzada de la autovía A-30 sentido Cartagena, definiendo todos sus elementos.

2.17.6 Instalaciones

No se prevé la ejecución de ninguna instalación en el presente proyecto.

2.17.7 Estaciones de aforo

No se prevé la instalación de ninguna estación de aforo en el presente proyecto.

2.17.8 Pasos de mediana y áreas de servicio

Estos elementos no proceden en el presente proyecto.

2.17.9 Reordenación de accesos

La reordenación de accesos se trata en el Anejo 15, Reposición de Caminos, en el que se incluye la propuesta de reposición de los diferentes caminos vecinales, generalmente de carácter agrícola y resto de viales afectados por las obras proyectadas. En los planos del citado anejo se muestra la reordenación de accesos resultante y la reposición de caminos que se ven afectados.

Para su reordenación se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas a la autovía.

2.18 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

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

- AYUNTAMIENTO DE MURCIA
- CONSEJERÍA AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE. Secretaría General
- CONSEJERÍA AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE.
Secretaría General. Oficina de Impulso Socioeconómico y Medio Ambiente
- CONSEJERÍA AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE. Dirección General del Agua
- CONSEJERÍA AGUA, AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE.
Dirección General Desarrollo Rural y Forestal
- CONSEJERÍA DESARROLLO ECONÓMICO, TURISMO Y EMPLEO
- SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)
- CONSEJERÍA FOMENTO E INFRAESTRUCTURAS. Dirección General de Carreteras
- JEFATURA PROVINCIAL DE TRÁFICO. Dirección General de Tráfico
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA. Patrimonio

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

- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U.
- IBERDROLA
- ENAGAS S.A.
- COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS CLH S.A.
- REDEXIS GAS
- GAS NATURAL SDG S.A.
- AGUAS DE MURCIA. EMUASA
- COMUNIDAD GRAL. DE REGANTES. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA.
- ACUAMED
- AQUAGEST REGIÓN DE MURCIA S.A. HIDROGEA
- MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA
- ENTIDAD REGIONAL DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (ESAMUR)
- SINDICATO CENTRAL DE REGANTES ACUEDUCTO TAJO-SEGURA
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA
- ORGANISMO AUTÓNOMO DE CORREOS Y TELÉGRAFOS S.A.
- VODAFONE ESPAÑA S.A.U.
- CABLEUROPA S.A.U. ONO
- FRANCE TELECOM ESPAÑA, S.A. ORANGE ESPAGNE S.A.U.
- TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U.
- TELEFÓNICA MÓVILES ESPAÑA S.A.U.
- BT ESPAÑA S.A.
- COLT TELECOM ESPAÑA S.A.
- JAZZTEL S.A.

En el Anejo 22, Coordinación con otros organismos y servicios, se incluye en una tabla la relación de Organismos contactados en la redacción del proyecto, aportando la dirección, departamento, persona de contacto, el teléfono, el fax o mail de contacto, así como las comunicaciones

establecidas hasta la fecha. Así mismo se incluye copia de todas las comunicaciones escritas de entrada y salida que han tenido lugar.

2.19 EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Para la correcta ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto, se definen cuatro tipos de afección: expropiación, servidumbre de paso, servidumbre de vuelo y ocupación temporal.

2.19.1 Expropiación

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación, así como todos los elementos y obras anexas o complementarias definidas en el proyecto que coincidan con la rasante del terreno o sobresalgan de él, y en todo caso las superficies que sean imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

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

Se considera como zona a expropiar, en el caso del tronco de la autovía, la constituida por los terrenos ocupados por la carretera más una franja de 8,00 m a cada lado de ésta, medidos en horizontal y perpendicularmente al eje del trazado, desde la arista exterior de la explanación y una franja de 3,00 m en carreteras convencionales, carreteras multicarril y vías de servicio, medidos igual que en el caso del tronco.

En caminos se determina la franja de expropiación ubicada a 1,00 m de la arista exterior de la explanación. A criterio de dirección de obra, se estima conveniente mantener los caminos dentro de la zona de dominio público, evitando así el perjuicio que supondría la afección de fincas particulares, siendo éste un criterio adoptado actualmente en el entorno donde se desarrolla la actuación que resulta habitual en proyectos de similares características.

La expropiación de los terrenos resultantes de la aplicación de los criterios y parámetros de la citada Ley afecta a una superficie de 39.547 m², de los cuales 34.837 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 1.000 m² como suelo urbano. Del total del suelo afectado por expropiación, 3.710 m² son de dominio público y 35.837 m² son de titularidad privada.

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

SUPERFICIES EXPROPIACIÓN (m2)			
TERMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL	SUELO URBANIZADO	TOTAL
MURCIA	34.837	1.000	3.710
% S/TOTAL	88,09%	2,53%	9,38%

TERMINO MUNICIPAL	DOMINIO PÚBLICO	PARTICULARES	TOTAL
MURCIA	3.710	35.837	39.551
% S/TOTAL	9,38%	90,62%	100,00%

Debe significarse que existen 8 edificaciones en suelo rural estando constituidas por viviendas o diseminados rurales, o bien instalaciones agropecuarias. Por otro lado, no se encuentran viviendas afectadas en suelo urbanizado.

2.19.2 Imposición servidumbre de paso y vuelo

Se definen como imposición de servidumbre, las correspondientes franjas de terrenos sobre los que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

La superficie afectada por imposición de servidumbres de paso afecta a una superficie de 6.279 m², de los cuales, 5.253 m² se corresponden a terrenos catalogados como rural, 771 m² a terreno urbano y 255 m² se han catalogado como 'Otros'. Del total del suelo afectado por las servidumbres de paso, 255 m² son de dominio público y 6.024 m² se corresponden a titularidades privadas.

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

SUPERFICIES SERVIDUMBRE DE PASO (m2)				
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL	SUELO URBANIZADO	OTROS	TOTAL SERVIDUMBRE
MURCIA	5253	771	255	6.279
% S/TOTAL	83,66%	12,28%	4,06%	100,00%

SUPERFICIES SERVIDUMBRE DE PASO (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	DOMINIO PÚBLICO	PARTICULARES	TOTAL SERVIDUMBRE
MURCIA	255	6024	6.279
% S/TOTAL	4,06%	95,94%	100,00%

SUPERFICIES SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)				
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL	SUELO URBANIZADO	OTROS	TOTAL SERVIDUMBRE
MURCIA	186	0	37	223
% S/TOTAL	83,41%	0,00%	16,59%	100,00%

SUPERFICIES SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	DOMINIO PÚBLICO	PARTICULARES	TOTAL SERVIDUMBRE
MURCIA	37	186	223
% S/TOTAL	16,59%	83,41%	100,00%

2.19.3 Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el período de finalización de ejecución de las mismas. El periodo de ocupación temporal se estima en 18 meses.

La superficie de ocupación temporal asciende a 9.998 m², de los cuales 9.323 m² corresponden a terrenos catalogados como suelo rural y 332 m² de suelo de naturaleza urbana. Finalmente, los 343 m² restantes pertenecen a la categoría 'Otros'. Del total del suelo afectado por las ocupaciones temporales, 9.655 m² son de titularidad privada y los restantes 343 m² son de dominio público.

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

SUPERFICIES OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)				
TÉRMINO MUNICIPAL	SUELO RURAL	SUELO URBANIZADO	OTROS	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL
MURCIA	9.323	332	343	9.998
% S/TOTAL	93,25%	3,32%	3,43	100,00%

SUPERFICIES OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)			
TÉRMINO MUNICIPAL	PARTICULARES	DOMINIO PÚBLICO	TOTAL OCUPACIÓN TEMPORAL
MURCIA	9.655	343	9.998
% S/TOTAL	96,57%	3,43%	100,00%

2.19.4 Valoración de los bienes y derechos afectados

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, incluido un 30% en concepto de imprevistos, de **SEISCIENTOS VEINTISEIS MIL EUROS OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (626.874,37€)**.

TÉRMINO MUNICIPAL	IMPORTE (€)					TOTAL (€)
	EXPROPIACIONES	SERVIDUMBRE PASO	SERVIDUMBRE VUELO	OCUPACIÓN TEMPORAL	OTRAS AFECCIONES	
MURCIA	367.160,00	43.325,70	1.569,60	14.205,75	55.950,00	482.211,05
IMPORTE TÉRMINO MUNICIPAL AFECTADO						482.211,05
30 % PARA IMPREVISTOS						144.663,32
TOTAL						626.874,37

Por último y muy especialmente ha de significarse de modo expreso, que la cantidad determinada anteriormente es exclusivamente para uso y conocimiento de la administración, y que necesaria e ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente habrá de incoarse.

2.20 REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el Anejo 24, *Reposición de servicios*, se identifican los servicios que resultan afectados por las actuaciones proyectadas, y se definen y valoran las reposiciones necesarias.

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

En base a todo lo anterior, se ha representado la situación actual y las reposiciones propuestas correspondientes, en el plano 2.11 del Documento 2, *Planos*, y valorado su coste económico de ejecución en el Documento 4, *Presupuesto*.

Todo esto se describe de manera más amplia en el propio Anejo 24, habiéndose editado una serie de apéndices conteniendo información adicional de interés, por un lado, las Fichas identificativas de los servicios que se han considerado van a resultar afectados y por otro aquella Información de mayor interés intercambiada con los organismos titulares. No obstante, toda la documentación generada en los contactos mantenidos con éstos y otros organismos no afectados se puede consultar en el Anejo 22, *Coordinación con otros organismos y servicios*, de este mismo Proyecto.

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

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

Todas las reposiciones, a petición de la Demarcación de Carreteras de Murcia se han tratado de posicionar, dentro de las posibilidades del proyecto, dentro del Dominio Público.

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

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30)						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
ELECTRICIDAD						
ELE - 101	Línea Eléctrica Aérea (1c. BT_400V) IBERDROLA	Murcia	E-59	SA_ELE - 101	Instalación de 1 nuevo cuadro eléctrico fuera de la zona a ocupar por el camino, y el retranqueo de los dos postes afectados situados junto al centro de conservación, y colocando el nuevo cuadro eléctrico junto a la puerta de acceso, debido al retranqueo de los dos apoyos, será necesario el tendido por los nuevos apoyos del cableado existente por el lateral del camino unos 172 metros, hasta el cuadro de medida del alumbrado público existente. La reposición contempla las medidas oportunas para el retensado del cable aéreo grapado a los apoyos retranqueados, y las conexiones de entrada y salida de las acometidas a la red de BT.	150 /172 5.898,04 €
ELE - 103	Línea Eléctrica Aérea (1c. BT_400V) IBERDROLA	Murcia	E-59	SA_ELE - 103	Instalación de 1 nuevo apoyo y 1 cuadro eléctrico fuera de la zona a ocupar por el camino y con la misma disposición en el camino transversal, eliminándose el apoyo actual y trasladándose hasta el mismo el contador existente. La reposición contempla las modificaciones oportunas de la transición aérea-subterránea y las conexiones de entrada y salida de las acometidas a la red de BT y la reinstalación del nuevo tramo aéreo de 39m hasta el poste existente anterior.	48 / 39 4.044,30 €
ELE - 104	Línea Eléctrica Aérea (1c. BT_400V) IBERDROLA	Murcia	E-31	SA_ELE - 104	Se plantea la reposición subterránea de los dos vanos, haciendo la transición aérea subterránea en el apoyo anterior, desde donde se ejecuta la canalización subterránea de BT, hasta los armarios indicados, el cuadro eléctrico de la línea de BT y el armario de telemando y antena de la red de abastecimiento. Se considera necesario reponer en subterráneo unos 90 metros de línea aproximadamente. La reposición contempla, además de la canalización y cableado subterráneo, las modificaciones oportunas de la transición aérea-subterránea y las conexiones de entrada y salida de las acometidas a la red de BT, y al armario de telemando.	90 / 90 11.618,92 €
ELE - 105	Línea Eléctrica Aérea (1c. BT_400V) IBERDROLA	Murcia	E-93	SA_ELE - 105	Teniendo en cuenta que las parcelas afectadas, quedan dentro del nuevo enlace, y sin posibilidad de acceso a ninguna de ellas, se entiende que ya no será necesario mantener este tramo final de línea con sus correspondientes contadores. La reposición del servicio consiste en la retirada del tramo final de línea y los elementos asociados, ya que se quedan sin uso con la nueva distribución de ejes. En la nueva situación se quedará como apoyo en punta de la línea el existente junto al eje 64 proyectado, y se reubicará en ese punto un nuevo armario de cuadro eléctrico por si en un futuro se considera necesario volver a dar servicio desde ese punto a algún nuevo usuario particular	--/-- 2.974,76 €
TELECOMUNICACIONES						
* TCOM - 201	Línea Telecomunicaciones Subterránea (Pares Telefónicos) TELEFONICA	Murcia	E-59	* SA_TCOM - 201	Se propone la instalación de 16,5m totales de Losa HA que proteja la canalización de las cargas de las tierras y del tráfico rodado adicional del 3º carril en la zona de cruce, y la reposición de unos 222 m, de canalización subterránea paralela al nuevo camino, formada por cuatro conductos de PVC Ø 110 mm, y tres arquetas de registro de dicha canalización, así como la reposición del cableado existente por el interior de la canalización actual. Previamente a la reposición definitiva del servicio, será necesario realizar un desvío provisional de la línea, para poder realizar las labores de terraplenado, puesto que la	150 / 222 * 19.019,36 €

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30)						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
					conducción existente debe ser eliminada de inicio, y no puede ser repuesta hasta que el terraplén esté asentado. Este desvío provisional se realizará en aéreo mediante la colocación de tres postes y el tendido del cableado, debiendo tenerse en cuenta su retirada posterior, una vez que se pueda tender el citado cableado por la nueva canalización.	
** TCOM - 202	Línea Telecomunicaciones Subterránea (Arquetas y Tubos) VODAFONE-ONO	Murcia	E-96, E-106	** SA_TCOM - 202	Retranqueo, fuera del ámbito de los viales proyectados, de 1536 m de conducto tritubo Ø40mm y 23 arquetas (SIN FIBRA tendida en interior) en zanja compartida con el servicio SA_SÑV-801.	1.470 / 1.536 82.282,62 €
* TCOM - 203	Línea Telecomunicaciones Subterránea (Pares Telefónicos) TELEFONICA	Murcia	E-96 E-59	* SA_TCOM - 203	Se propone la reposición de unos 330 m, de canalización subterránea paralela al nuevo camino, formada por cuatro conductos de PVC Ø 110 mm, y tres arquetas de registro de dicha canalización, así como la reposición del cableado existente por el interior de la canalización actual. Previamente a la reposición definitiva del servicio, será necesario realizar un desvío provisional de la línea, para poder realizar las labores de terraplenado, puesto que la conducción existente debe ser eliminada de inicio, y no puede ser repuesta hasta que el terraplén esté asentado. Este desvío provisional se realizará en aéreo mediante la colocación de tres postes y el tendido del cableado, debiendo tenerse en cuenta su retirada posterior, una vez que se pueda tender el citado cableado por la nueva canalización.	332 / 332 * 28.033,76 €
A B A S T E C I M I E N T O						
ABA - 401	Conducción Agua Potable (PE Ø90 y PE Ø110mm) EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-59	SA_ABA - 401	Se procederá a la reposición definitiva de los nuevos tramos de tubería bajo la nueva calzada del camino, lo más pegado posible a su margen derecho. Según indicaciones de la propia compañía, las reposiciones se plantearán con tubería de fundición dúctil y se unificará el diámetro a Ø 100 mm., por lo tanto toda la reposición definitiva se realizará con conducción de FD Ø 100 mm. Previamente a la reposición definitiva, el camino debe estar ejecutado pendiente únicamente de la capa de rodadura. Para mantener el servicio durante la ejecución del camino y de la ampliación de la A-30, es necesario plantear un desvío provisional del servicio, que se realizará con tubería de PE Ø 90 mm, en superficie, conectada a la red existente en todos los puntos de cruce, fuera de la zona afectada por las labores de ejecución de nueva plataforma. En el momento en que se ejecute la reposición definitiva del servicio se realizará el desmantelamiento del desvío provisional.	328 / 343 59.003,70 €
ABA - 402	Conducción Agua Potable (PE Ø90mm) EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-59	SA_ABA - 402	Anulación de tramo de red enterrada de 42 m, taponando su extremo con brida ciega.	42 / 0 1.819,74 €
ABA - 403	Arquetas de Red de Abastecimiento EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-31	SA_ABA - 403	Recrecido de 3 Arquetas de registro existentes (1 con doble acceso), para adaptación a la nueva cota del firme de los viales proyectados	- / - 1.034,37 €
ABA - 405	Conducción Agua Potable (PE Ø90mm) EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-93, E-64, E-106	SA_ABA - 405	Anulación de tramo de red enterrada de 145m, taponando su extremo con brida ciega.	145 / 0 5.801,35 €

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30)						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
S A N E A M I E N T O						
SAN - 501	Colectores Residuales (HA Ø300 y PVCC Ø450mm) EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-59, E-96	SA_SAN - 501	<p>Recrecido de 1 Pozo de registro existente, para adaptación a la nueva cota del firme de los viales proyectados.</p> <p>Reposición con tuberías de similares características (170 m de tubería HA Ø500mm), conexas con red de distribución existente y construcción de pozos intermedios de alineación nuevos.</p> <p>Previamente a la reposición definitiva, el camino debe estar ejecutado pendiente únicamente de la capa de rodadura. Para mantener el servicio durante la ejecución del camino y de la ampliación de la A-30, es necesario plantear un desvío provisional del servicio, que se realizará manteniendo un bombeo permanente entre pozos existente, durante el tiempo que duren los trabajos hasta poder ejecutar la conducción definitiva</p>	170 / 170 41.468,62 €
SAN - 502	Pozos de Red de Saneamiento EMUASA (AGUAS DE MURCIA)	Murcia	E-31	SA_SAN - 502	Recrecido de 3 Pozos de registro existentes, para adaptación a la nueva cota del firme de los viales proyectados	- / - 1.034,37 €
R E G A D Í O						
REG - 601	Azarbe de Riego de HA (sección U 1x1m) JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-59, E-93	SA_REG - 601	Reposición fuera del ámbito de los viales proyectados, de conducción HA Ø 1000 de 1900m (perimetral), la reconstrucción completa de un tramo de las conexiones con los brazos de riego existente de hasta 6m cada uno, además de tubo HA Ø1000mm en prisma de hormigón (cruces con caminos), arquetas más compuertas de regulación, hasta conexas con red de riego existente y el posible desvío provisional de la actual acequia para ejecución de los trabajos.	1.900 / 1.900 423.265,11 €
REG - 602	Acequia de Riego de HA (marco 2,2x1, 5m). Acequia de Alguazas. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96 y E-59	SA_REG - 602	<p>En primer lugar es necesario plantear un desvío provisional de la acequia existente, a partir del punto donde se va a proceder a realizar la ampliación de terraplén de la A-30, hasta salvar la zona de cruce con el camino proyectado</p> <p>Una vez realizado el desvío provisional se demuele la parte de acequia existente en la zona de actuación para el terraplenado del camino y la ampliación de la A-30, cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con estructura de hormigón armado de las mismas dimensiones de la existente, con dimensiones aproximadas de 2.2 x 1.5 m., y una longitud de unos 40 ml</p>	24 / 40 82.407,66 €
REG - 603	Acequia de Riego de HA (marco 1,6x1, 0m). Brazal lunes alto. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96 y E-59	SA_REG - 603	<p>Se solicitará a la Junta de Hacendados, para facilitar las labores de reposición, un corte puntual del suministro, por el tiempo necesario para que el nuevo terraplén asiente, para posteriormente realizar una reposición definitiva del cruce sin necesidad de plantear situación provisional.</p> <p>Cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con</p>	11,5 / 23 31.495,24 €

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30"						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
					estructura de hormigón armado de las mismas dimensiones de la existente, con dimensiones aproximadas de 1.6 x 1.0 m., y una longitud de unos 23 ml.	
REG - 604	Acequia de Riego de HA (Ø1.000mm). Brazal Salabosque. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96 y E-59	SA_REG - 604	Se solicitará a la Junta de Hacendados, para facilitar las labores de reposición, un corte puntual del suministro, por el tiempo necesario para que el nuevo terraplén asiente, para posteriormente realizar una reposición definitiva del cruce sin necesidad de plantear situación provisional. Cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con tubo de hormigón armado de las mismas dimensiones del existente HA Ø 1000 mm, y una longitud de unos 30 ml. Para evitar la rotura del tubo por las cargas de tráfico, se protegerá con prisma de hormigón, tal y como está actualmente.	16,8 / 30 22.524,78 €
REG - 605	Acequia de Riego de HA (marco 1,55x1m). Brazal Aljoraiba. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96 y E-59	SA_REG - 605	En primer lugar es necesario plantear un desvío provisional de la acequia existente, a partir del punto donde se va a proceder a realizar la ampliación de terraplén de la A-30, hasta salvar la zona de cruce con el camino proyectado Una vez realizado el desvío provisional se demuele la parte de acequia existente en la zona de actuación para el terraplenado del camino y la ampliación de la A-30, cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con estructura de hormigón armado de las mismas dimensiones de la existente, con dimensiones aproximadas de 1.55 x 1 m., y una longitud de unos 26 ml, además de la continuación con canal abierto también de hormigón hasta la conexión con el tramo existente de unos 22 ml.	14,9 / 48 62.863,92 €
REG - 606	Acequia de Riego de HA (marco 3,2x2m). Acequia Aljoraiba. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96	SA_REG - 606	En primer lugar es necesario plantear un desvío provisional de la acequia existente, a partir del punto donde se va a proceder a realizar la ampliación de terraplén de la A-30, hasta salvar la zona de cruce con el camino proyectado. Cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con estructura de hormigón armado de las mismas dimensiones de la existente, con dimensiones aproximadas de 3.6 x 2. m. bajo la ampliación de la A-30, y una longitud total de unos 22 ml, además se plantea un canal a cielo abierto también de HA, hasta la conexión con el tramo de acequia existente, de unos 21 ml.	15 / 43 144.370,87 €
REG - 607	Acequia de Riego en presión (HA Ø2.000mm). Cinturón Sur. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-93, E-106	SA_REG - 607	Se plantea realizar de primeras el desvío definitivo de la conducción, para ello es necesario realizar un tratamiento previo del terreno en la zona de desvío que minimice los asientos hasta un máximo de 5 cm. Tras realizar el tratamiento, que inicialmente se planteará con columnas de mortero, se realiza una losa de hormigón armado para el apoyo de la conducción, después se coloca la conducción de HA Ø 2000 mm clase 180, con un arriñonamiento de hormigón para soportar las cargas del terraplén. Se solicita posteriormente un corte programado de la acequia principal de una semana, para realizar	110 / 107 640.403,15 €

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30)						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
					las labores de conexión y de impermeabilización interior del tubo existente para evitar filtraciones. Una vez que estén las arquetas de conexión ejecutadas y la conducción acabada se vuelve a dar suministro de agua para hacer las pruebas de servicio, y posteriormente se ejecuta el terraplén en cubrición de la conducción	
REG - 608	Azarbe de Riego de HA (sección U 1x1m). Brazal del Reguerón. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-93, E-106	SA_REG - 608	La reposición se plantea fuera del ámbito de los viales proyectados, y se propone realizarlo con un tubo HA Ø1000mm desde el PK 0+530 al PK 0+798 el Eje 106 proyectado. Instalación de 5 arquetas para conexión con todos los ramales interceptados, con sendas compuertas de regulación, hasta conexionado con red de riego existente. También se ha previsto un posible desvío provisional de la actual acequia para ejecución de los trabajos.	284 / 322 75.000,77 €
REG - 609	Acequia de Riego de HA (sección U 2x3m). Acequia de Beniajan. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-93, E-106	SA_REG - 609	En primer lugar, será necesario solicitar un corte programado de la mayor duración posible (no más de 10 días según indicaciones de la Junta de Hacendados), para realizar las labores de demolición parcial de la acequia existente, y ejecución de la nueva estructura mediante marco de 2 x 3, para dar continuidad a la acequia bajo la ampliación de la MU-30 y el nuevo camino. Se realizará pues, la demolición de acequia existente a cielo abierto, hasta encontrar la arqueta del sifón bajo la MU-30, saneo del terreno. En esta zona como el terraplén que se ejecuta es de aproximadamente 1 metro, y como ya se va a ejecutar el saneo del fondo de excavación, no se considera necesario realizar labores de estabilización del terraplén, puesto que el asiento será mínimo. Posteriormente, se ejecutará un marco de hormigón armado de dimensiones 2 x 3 (a x h), desde la arqueta del sifón hasta la salida del camino EJE 106, donde se realizará la transición con aletas para la conexión con la acequia a cielo abierto existente.	25 / 25 46.388,67 €
REG - 610	Acequia de Riego de HA (Ø1.000mm) JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-96, E-59	SA_REG-610	Se solicitará a la Junta de Hacendados, para facilitar las labores de reposición, un corte puntual del suministro, por el tiempo necesario para que el nuevo terraplén asiente, para posteriormente realizar una reposición definitiva del cruce sin necesidad de plantear situación provisional. Cuando dicho terraplén haya llegado al asiento definitivo, se procede a la excavación de la acequia a reponer, y se da continuidad a la acequia existente hasta el total cruce del camino y conexión con la existente aguas abajo, esta ampliación se realizará con tubo de hormigón armado de las mismas dimensiones del existente HA Ø 1000 mm, y una longitud de unos 31 ml. Para evitar la rotura del tubo por las cargas de tráfico, se protegerá con prisma de hormigón, tal y como está actualmente.	14,25 / 31 22.050,59 €
REG - 611	Acequia de Riego de HA (Ø1.000mm). Brazal de la Confitera. JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Murcia	E-93	SA_REG-611	La reposición se realizará fuera del ámbito de los viales proyectados, mediante acequia (perimetral) con conducción de HA Ø 1000 mm, con la reconstrucción completa de un tramo de las conexiones con todos los cruces con los brazales de riego existentes de hasta 5m cada uno, además de la instalación de los mismos tubos de HA Ø1000mm con protección mediante prisma de hormigón (en los cruces con caminos existentes o proyectados), la construcción de pequeñas arquetas de derivación a lo largo de la conducción y sus compuertas de regulación, así como arquetas grandes registrables en los quiebros.	343 / 257 64.839,67 €

Proyecto de Trazado: "MEJORA DE LA SEGURIDAD Y CAPACIDAD DEL RAMAL DE INCORPORACIÓN DE LA AUTOVÍA A-30 A LA AUTOVÍA MU-30"						
ID. SERVICIO EXISTENTE	TIPOLOGÍA (TITULAR)	TÉRMINO MUNICIPAL	EJES PROYECTADO DE AFECCIÓN	ID. SERVICIO AFECTADO	DESCRIPCIÓN DE AFECCIÓN/REPOSICIÓN	AFECC. /REPOSIC. (m) PRESUP. ESTIMADO (€)
A L U M B R A D O						
ALU - 701	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-59	SA_ALU - 701	Desmontaje, reubicación e instalación de 9 farolas y 265 m de línea aérea.	265 / 265 8.621,54 €
ALU - 702	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-22, E-59	SA_ALU - 702	Desmontaje, reubicación e instalación de 1 farola y 25m de línea aérea.	30,2 / 25 1.192,20 €
ALU - 703	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-59	SA_ALU - 703	Desmontaje, reubicación e instalación de 1 farola y 10m de línea aérea.	21,5 / 10 818,56 €
ALU - 704	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V, Farolas y C.M.) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-59, E-96	SA_ALU - 704	Desmontaje, reubicación e instalación de 28 farolas, 765 m de línea aérea y 1 Centro de Mando.	765 / 765 29.636,45 €
ALU - 705	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-20, E-59	SA_ALU - 705	Desmontaje, reubicación e instalación de 1 farola y 14,85m de línea aérea.	25 / 16 909,37 €
ALU - 706	Línea Alumbrado Paso Inferior (1c. BT_400V y Luminarias) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-96	SA_ALU - 706	Desmontaje e instalación nuevos de: 1 proyector y 55 m de línea canalizada total.	37 / 55 6.235,40 €
ALU - 708	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-106, E-93 y E-64	SA_ALU - 708	Desmontaje y retirada de 6 farolas y 160 m de línea aérea, y reubicación de una farola en final de línea. Y nuevo tendido aéreo de unos 20 metros	160 / 20 2.643,50 €
ALU - 709	Línea Alumbrado Público Aérea (1c. BT_400V y Farolas) AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Murcia	E-106	SA_ALU - 709	Desmontaje y retirada de 1 farola y 60 m de línea aérea, y reubicación de una farola en final de línea, y nuevo tendido aéreo de unos 20 m.	30,2 / 20 1.203,15 €
S E Ñ A L I Z A C I Ó N V I A L						
** SÑV - 801	Línea Datos Subterránea (Canalización+Tubos+Cable F.O.) DGT	Murcia	E-96, E93	** SA_SÑV - 801	Retranqueo, fuera del ámbito de los viales proyectados, de conductos (tritubo Ø50mm y 1 tubo PVC Ø110mm y de 1.536m de canalización (CON FIBRA tendida en interior) en zanja compartida con el servicio SA_TCOM-202.	1.470 / 1.536 146.724,42 €

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

** Ambas afecciones se reponen de manera conjunta, aunque se repercute a cada compañía/organismo el coste de la reposición de los elementos que les corresponden según información facilitada por ambos: Vodafone-ONO y DGT.

TITULAR	TIPOLOGÍA	Nº AFECCIONES	PRESUPUESTO ESTIMADO (€)
IBERDROLA	Electricidad	4	24.536,02 €
TELEFONICA	Telecomunicaciones	2	*47.053,12 €
VODAFONE-ONO	Telecomunicaciones	1	82.282,62 €
EMUASA (Aguas de Murcia)	Abastecimiento	4	67.659,16 €
	Saneamiento	2	42.502,99 €
JUNTA DE HACENDADOS DE LA HUERTA DE MURCIA	Regadío	11	1.615.610,43 €
AYUNTAMIENTO DE MURCIA	Alumbrado Público	8	51.260,17 €
DGT (Dirección General de Tráfico)	Comunicaciones y Datos Tráfico	1	146.724,42 €
OTRAS ACTUACIONES	Catas y Supervisión de trabajos	--	6.252,41 €
TOTALES DE REPOSICIÓN		33	2.083.881,34 €

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

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

2.21 PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 25, Plan de Obra, se incluye un diagrama de barras, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El plazo de duración de las obras se ha estimado en dieciocho (18) MESES.

2.22 ESTIMACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo 27 se incluye una relación específica de todas las unidades de obra utilizadas para la valoración del presupuesto en esta Fase.

Los precios empleados se han obtenido de forma general a partir de los precios fijados en la Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras (Orden Circular 3/2021).

En el caso de unidades que no se encontraran contempladas en la citada base, los precios se han obtenido mediante el cómputo de los proyectos redactados por INECO en los últimos tiempos, con la actualización de los mismos al año actual y de actuaciones de características similares a la proyectada en la zona.

Así mismo y dada la fase actual de diseño, algunas unidades no se han desglosado a nivel de detalle, agrupándose en un conjunto de unidades tipo macroprecio que se han formado a partir del conjunto de unidades simples y precios del citado cuadro.

2.23 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

En el Anejo nº28, Presupuesto de Inversión, se expone el Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.), que asciende a la cantidad de **SIETE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (7.737.635,80 €)** según el siguiente desglose:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		
Nº	CAPÍTULO	IMPORTE
1	TRABAJOS PREVIOS	163.701,77 €
2	EXPLANACIÓN	1.771.496,93 €
3	DRENAJE	488.229,52 €
4	FIRMES Y PAVIMENTOS	737.783,27 €
5	ESTRUCTURAS	320.454,56 €
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	581.486,12 €
7	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	636.504,07 €
8	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS	2.083.881,34 €
9	SOLUCIONES PROPUESTAS TRÁFICO	297.072,44 €
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	38.246,74 €
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	519.016,58 €
12	VARIOS	33.000,00 €
13	SEGURIDAD Y SALUD	66.762,46 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		7.737.635,80 €

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de **ONCE MILLONES CIENTO CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (11.141.421,79 €)**, según se indica a continuación:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	7.737.635,80 €
13 % GASTOS GENERALES DE EMPRESA	1.005.892,65 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	464.258,15 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA EXCLUIDO)	9.207.786,60 €
21% IVA	1.933.635,19 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (21% IVA INCLUIDO)	11.141.421,79 €

El Presupuesto de Inversión asciende a la cantidad de **ONCE MILLONES NOVECIENTOS VEINTE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (11.920.360,70 €)**, según se indica a continuación:

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (21% IVA INCLUIDO)	11.141.421,79 €
Presupuesto de Expropiaciones e Indemnizaciones	626.874,37 €
Presupuesto Programa de Vigilancia Ambiental	36.000,00 €
Partida de Trabajos de Conservación del Patrimonio Histórico Español	116.064,54 €
TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	11.920.360,70 €

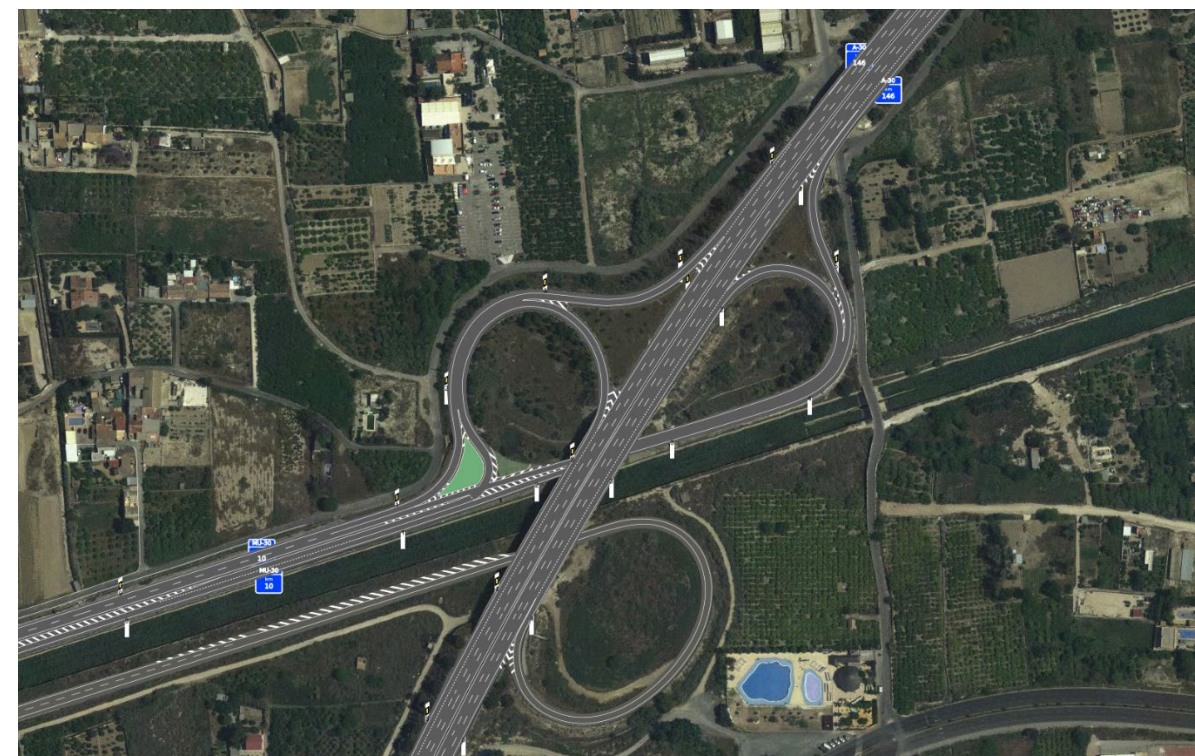
3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La actuación objeto del presente proyecto pretende mejorar la capacidad de la autovía A-30 en la calzada sentido Cartagena en las proximidades a la salida para tomar el ramal de conexión de la autovía A-30 a la autovía MU-30 sentido Alcantarilla. También pretende mejorar el movimiento de incorporación desde la autovía A-30, sentido Cartagena, a la autovía MU-30 sentido Alcantarilla, ya que sus ramales de conexión tienen radios muy reducidos e intersecciones a nivel con giros a izquierda a través de carriles centrales de espera, lo cual, resulta inadecuado para una conexión entre dos autovías con altas intensidades de tráfico.

Este enlace fue construido en 1992 con el objetivo inicial de dar acceso a El Palmar. En el año 2001, formando parte de las obras de construcción de la autovía MU-30, se aprovechó dicho enlace para la conexión entre las autovías A-30 y MU-30, sin embargo, no pudo adaptarse a las exigencias demandadas por ambas infraestructuras.

Posteriormente, en el periodo comprendido entre 2007 y 2008 se llevaron a cabo las obras de ampliación a tercer carril del tronco de la autovía A-30, que obligaron a reducir la longitud del carril de cambio de velocidad para el movimiento A-30 Murcia/ MU-30 Alcantarilla.

El tipo de ramal mediante el que se realiza la conexión entre las dos autovías es un ramal directo de un único carril con doble curva en "S", precedido de un carril de deceleración directo de sólo 80,00 m de longitud. Los radios de las curvas en el ramal obligan a un brusco escalonamiento de velocidades provocando colas que se trasladan al tronco de la autovía A-30.



Fuente. Sigex. Situación actual.

Con la finalidad de solucionar las incidencias que actualmente comprometen el funcionamiento del enlace existente entre la A-30 y la MU-30, con fecha 16 de septiembre de 2016, la Dirección General de Carreteras emite la modificación de la Orden de Estudio para la redacción del Proyecto de Trazado y Construcción en el que se mejorará el trazado del ramal A-30 Murcia/MU-30 Alcantarilla en la primera curva.

El enlace en el que se desarrolla la actuación se encuentra situado en el Término Municipal de Murcia, en el PK 146+000 de la autovía A-30 y el PK 10+000 de la autovía MU-30. La conexión es usada por el 86% de los vehículos que circulan por la calzada izquierda de la MU-30 y por el 40% de los vehículos que circulan por la calzada derecha de la autovía A-30. En la hora de mayor intensidad horaria el ramal se encuentra en el límite de su capacidad, lo que provoca retenciones en los días laborables, coincidiendo la mayor intensidad horaria con el período habitual de incorporación a los centros de trabajo.

Todos estos factores convierten la conexión entre ambas autovías y el área de influencia del enlace en una zona singular de concentración de accidentes donde se ha registrado un significativo incremento de accidentes con respecto a los valores promedio registrados, tanto para la autovía A-30 como para la MU-30.

Por tanto, la actuación proyectada aumentará la capacidad tanto en el tronco de la autovía A-30 en la calzada en sentido Cartagena como en el enlace entre esta autovía y la MU-30 y mejorará las condiciones de seguridad vial y circulación. Se estima que el cuarto carril proyectado en la autovía A-30 cuente con una longitud de almacenamiento suficiente para contener la cola generada en el ramal de conexión entre la A-30 y la MU-30, de forma que no se vea afectado el tráfico de largo

recorrido que circulará a través de los otros tres carriles de la calzada, mejorando así las condiciones de seguridad vial y circulación.

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se refleja en este apartado la normativa de aplicación utilizada en la redacción de este Proyecto:

4.1 NORMATIVA GENERAL

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011).
- Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de obras del Estado. RD 3854/1970 de 31 de diciembre. BOE: 16 de febrero de 1971.
- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de octubre. BOE: 19 de octubre de 2006 y Desarrollo de la Ley en el RD 1109/2007 de 24 de agosto. BOE: 25 de agosto de 2007.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras (BOE de miércoles 30 de septiembre de 2015)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE de 23), modificado por Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1.998).
- Orden, de 16 de diciembre de 1.997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios (BOE del 24 de enero de 1.998).
- Orden Circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección general de Carreteras.
- Orden Circular 14/2003, para la aplicación de la nueva nomenclatura de autopistas y autovías a las autopistas y autovías en servicio y en los expedientes y documentos gestionados por los servicios de la Dirección general de Carreteras.
- Real Decreto 1231/2003, de 26 de septiembre, por el que se modifica la nomenclatura y el catálogo de las autopistas y autovías de la Red de Carreteras del Estado.

4.2 NORMATIVA TÉCNICA

4.2.1 Proyecto

- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de trazado de carreteras" Nota de servicio 8/2014.
- "Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras" Nota de servicio 9/2014.
- "Metodología para la evaluación de proyectos de inversión en carreteras", publicada en 1980 y desarrollada por las "Recomendaciones para la evaluación económica, coste-beneficio, de estudios y proyectos de carreteras", actualizados en octubre de 1990.
- Prescripciones técnicas para la obtención de cartografía a emplear en proyectos de la Dirección General de Carreteras", publicadas en 12 de marzo de 1991.
- Carreteras Urbanas. Recomendaciones para su planeamiento y proyecto. Publicado por la Dirección General de Carreteras en 1992. (Existe un documento resumen publicado en 1.993 por la Dirección General de Carreteras.
- Mapas de Tráfico, publicado anualmente por la Dirección General de Carreteras.
- Atlas urbano. Dirección General de Carreteras, 1997.
- Atlas de espacios naturales y recursos culturales de interés para el trazado de las carreteras del Estado. Dirección General de Carreteras, 1993 (Serie monografías).
- Orden circular 3/2021, "Base de precios de referencia de la dirección general de carreteras, de julio 2021.

4.2.2 Trazado

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (publicada en BOE de viernes 4 de marzo de 2016).
- Orden de 13 septiembre 2001 de modificación parcial de la orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y de la orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC. trazado, de la instrucción de carreteras.
- Orden circular 312/90 TyP "sobre medianas".
- Orden circular 310/90 PyP "sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías".
- Orden circular 305/89 PyP " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías".

- Orden circular 303/89 T " sobre previsión de ampliación de autopistas y autovías".
- Orden Circular 306/89 P y P sobre calzadas de servicio y accesos a zonas de servicio.
- Trayectorias de giro de vehículos a baja velocidad. Agosto 1988.
- Programa para regulación de pavimentos bituminosos. Abril 1990.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (Enero de 1967).
- Recomendaciones para el proyecto de enlaces (Junio de 1968).
- Nota de servicio sobre accesos y vías de servicio en autovías. (3-7-95).
- Recomendaciones sobre glorietas (Mayo 1989).

4.2.3 Drenaje

- "Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales", publicado en mayo de 1987.
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1.997.
- "Norma 5.1-IC sobre drenaje", aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1965 (BOE del 17 de septiembre), vigente en la parte no derogada por la "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial".
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la *Norma 5.2-IC Drenaje superficial* de la Instrucción de Carreteras (BOE de 10 de marzo de 2016).
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Nota informativa de 10 de Octubre de 1.990, sobre entradas ataluzadas de las obras de drenaje transversal.
- Nota informativa de 26 de Octubre de 1.990, sobre pequeñas obras de drenaje transversal Orden Circular 17/2003. Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales.

4.2.4 Geología y geotecnia

General

- Orden Circular 314/90_T y P. Sobre normalización de los estudios geotécnicos a incluir en anteproyectos y proyectos.
- Normas De Laboratorio De Transporte Y Mecánica Del Suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- Orden Circular 326/00. Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

Guías

- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2006).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. (DGC). Ministerio de Fomento. (2005).
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (2009).
- Tipología de muros de carretera. DGC. Ministerio de Fomento. (1999).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. DGC. Ministerio de Fomento. (1989).
- Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1.993.

4.2.5 Firmes y Pavimentos

- Norma 6.1-IC "Secciones de firme" de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3460/2003).
- Norma 6.3.-I.C. "Rehabilitación de firmes" de Diciembre de 2003 (Orden FOM/3459/2003).
- Orden Circular 323/97 "Recomendaciones para el proyecto de las actuaciones de rehabilitación estructural de firmes con pavimento bituminoso"
- Orden Circular 308/89 CyE "Sobre recepción definitiva de obras"
- Orden Circular 287/84 P.I. Criterios para la aplicación de las normas 6.1-IC y 6.3-IC.
- Orden Circular 285/82 P.I. Criterios para la corrección de tramos deslizantes.
- Orden Circular 284/81 P.I. Evaluación visual de firmes.

- Orden Circular 278/80 P.I. Instrucciones para la reparación de tramos con roderas.
- Nota de servicio sobre la dosificación de cemento en capas de firme y pavimento. 12-6-89, (Subdirector General Adjunto de Construcción y Explotación).
- Nota informativa sobre el efecto de la renovación del pavimento en la accidentalidad. (18-2-91).
- Nota de servicio complementaria de la O.C. 308/89 CyE sobre recepción definitiva de obras. (9-11-91).
- Mezclas bituminosas porosas. Noviembre 1987
- Catálogo de deterioros en firmes. Abril 1989
- Manual para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, Dirección General de Carreteras, 1.978.
- Nota de Servicio 5/2006 “Explanaciones y capas de firme tratadas con cemento”.
- Orden Circular 20/2006 “Recepción de obras de carreteras”.
- Orden Circular 5/2001 “Sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden Circular 21/2007 Sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU).
- Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas. Mayo 2007. Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. CEDEX (Centro de estudios y experimentación de obras públicas).
- “Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes” PG-3/75. Actualización Orden Circular 24/2008 Sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículos: 542-Mezclas Bituminosas en Caliente Tipo Hormigón Bituminoso y 543-Mezclas Bituminosas Para Capas de Rodadura. Mezclas Drenantes y Discontinuas.
- 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, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

4.2.6 Obras de paso: puentes y estructuras

Conceptos generales

- Obras de paso de nueva construcción. Conceptos generales (2000).
- Orden FOM/3317/2010: Eficiencia en la Ejecución de Obras Públicas.
- Orden Circular 11/02: Criterios Utilización Elementos Prefabricados.
- Guía para la Realización de Inspecciones Principales de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.
- Guía de Inspecciones Básicas de Obras de Paso en la Red de Carreteras del Estado.

Acciones

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-11), aprobada por la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre.
- NCSP-07 Norma de construcción sismorresistente: Puentes (Real Decreto de 18 de mayo 2007).

Elementos de hormigón

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08)
- Orden Circular 11/02 sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural

Elementos metálicos y mixtos

- Manual de aplicación de las Recomendaciones RPM - RPX / 95. (2000).
- Recomendaciones para el proyecto de puentes metálicos para carreteras (RPM-95)
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95)
- Instrucción de Acero Estructural (mayo 2010).

Prueba de carga

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera. (DGC). Ministerio de fomento. (1999).

Elementos funcionales y auxiliares

- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera (Orden FOM/3818/2007)
- Pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas (NS 4/2001)
- Recomendaciones para el proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera. (DGC).1982.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera. (DGC).1995.
- N.S. Sobre losas de transición en obras de paso. (julio 1992).

4.2.7 Señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos

- Real Decreto 2296/1.981, de 3 de agosto, sobre señalización de carreteras, aeropuertos, estaciones ferroviarias, de autobuses y marítimas y servicios públicos de interés general en el ámbito territorial de las Comunidades Autónomas (BOE del 9 de octubre).
- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014 de 20 de marzo de 2014.
- Orden FOM de 10 de febrero de 2017, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Señales verticales de circulación. tomo I. Características de las señales. (DGC). (marzo-1992).
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catalogo y significado de las señales. (DGC). (junio 1992).
- "Catálogo de señales de circulación", publicado en noviembre de 1986.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de febrero de 1993, sobre condiciones de diseño y ubicación de carteles informativos permanentes de denominación de carreteras de la Red del Estado.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 15 de abril de 1.992, sobre Adecuación de la señalización vertical en las autovías de la Red estatal al Reglamento general de circulación.

- Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo, por la que se modifica 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, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Señalización horizontal

- Norma 8.2-IC. Marcas viales. Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Borrador de Norma 8.2-IC. Marcas viales de 1 de abril de 2007.
- Orden Circular 304/89 MV, de 21 de julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 19 de noviembre de 1.998, sobre Proyectos de marcas viales a redactar en 1.998 para el bienio 98-99.
- Nota técnica de la Subdirección General de Tecnología y Proyectos, de 15 de febrero de 1991 sobre borrado de marcas viales.
- Nota informativa sobre prohibiciones de adelantamiento (15 de febrero 1991).
- Criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (NS 2/2007)
- Criterios para la redacción de los proyectos de marcas viales (NT de 30 de junio de 1998)

Señalización de obras

- Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (OC 15/2003)
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1999).
- Señalización móvil de obras.

Elementos de balizamiento

- Hitos de arista (OC 309/90).
- Recomendaciones sobre balizamiento de carreteras de mayo de 2011.

Contención de vehículos

- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

4.2.8 Iluminación

- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Orden circular de 31-03-64 que aprueba la 9.1.-I.C. sobre alumbrado de carreteras.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. (1999).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones complementarias M1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008).

4.2.9 Sistemas de transporte inteligente (ITS)

- Nota de servicio 1/2014. Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS "Sistemas Inteligentes de Transporte" en los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de construcción de la red estatal de carreteras.

4.2.10 Medio ambiente

Evaluación de impacto ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

Conservación naturaleza y Biodiversidad

- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

- Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

Residuos

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, Artículo tercero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente, por el que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, Artículo tercero del Real Decreto-Ley 17/2012 por la que se modifica la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, que aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y corrección de errores.

Aire

- Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, Por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Resolución de 14 de enero de 2008, que publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas.

- Real Decreto 957/2002, de 13 de septiembre, por el que se regulan las inspecciones técnicas en carretera de los vehículos industriales que circulan en territorio español.
- Resolución de 23 de enero de 2002, por la que se dispone la publicación de la relación de autoridades competentes y organismos para la aplicación de la directiva 96/62/CE sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

Ruido y vibraciones

- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica 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.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22/02/2002, Se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Orden de 16 de diciembre de 1998 por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Agua

- Ley 11/2012, de 19 de diciembre. Artículo primero de la Ley 11, de medidas urgentes en materia de medio ambiente por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo. Artículo primero del Real Decreto-Ley 17/2012 por el que se modifica el Real Decreto Legislativo de 20 de julio, de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Orden MAM/85/2008, de 16 de enero, por la que se establecen los criterios técnicos para la valoración de los daños al dominio público hidráulico y las normas sobre toma de muestras y análisis de vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 2 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, Del Plan Hidrológico Nacional.

Conservación de la Naturaleza

- Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.

Patrimonio cultural y Vías Pecuarias

- Real Decreto-ley 2/2018, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2014/26/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, y la Directiva (UE) 2017/1564 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2017.
- Ley 10/2015, de 26 de mayo, para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial
- 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.
- Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Ley Orgánica 12/1995, de 12 de diciembre, de represión del contrabando.
- Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal, Arts. 235.1; 241.1; 250.5; 253, 319.1 y 3; 320; 321; 322; 323; 324; 339; 340; 613.1 a); 613.2; 614; 615; 616; 625 y 626. (Y la corrección de errores en BOE, 02/03/1996).

- Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, modificado por Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Corrección de erratas, De la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Decreto 798/1971, de 3 de abril, por el que se dispone que en las obras y en los monumentos y conjuntos histórico-artísticos se empleen en lo posible materiales y técnicas tradicionales.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

4.2.11 Calidad

- Resolución del 17 de Abril de 2007 (BOE 108 de 5 mayo de 2007) en el que se indican las referencias a normas UNE, de las diferentes familias de productos de construcción a los que se debe exigir el marcado CE.
- "PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN CON OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO "CE" CLASIFICADOS POR TEMAS" del Ministerio de Fomento. La última actualización de este documento corresponde a la publicación de la Resolución de 31 de agosto de 2010 (BOE de 28 de septiembre de 2010).
- Emisión de certificado de buena ejecución de obras (NS de 20 de diciembre de 2003).
- "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", Dirección General de Carreteras, 1978.
- "Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para el autocontrol de obras", (documento interno), Dirección General de Carreteras, 1990.
- Libro de la Calidad. Dirección General de Carreteras, 1.995 (Serie normativas).
- Nota de Servicio 2/95 SGC sobre tramitación de los proyectos modificados de obra. Mayo de 1.995. Incluye un anejo con los requisitos del informe de planeamiento.
- Nota de Servicio 3/95 SGC sobre sistema de transferencia de información normalizado sobre el estado final de las obras. Octubre de 1.995.

- Nota de Servicio 1/96 SGC sobre el contenido de los informes finales de calidad de las obras con PAC y la documentación a conservar una vez recibida la obra. Enero de 1.996.

5 CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

En relación 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 (B.O.E. núm. 272 de 9 de noviembre de 2017) se hace constar el cumplimiento del presente Proyecto con artículos 231 a 236 del capítulo I, Sección 1ª "Actuaciones preparatorias del Contrato de Obras", siendo, por lo tanto, una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público una vez terminada. Estos artículos son:

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

El presente Proyecto también cumple con lo establecido en los artículos 121 al 133 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre (sustituida dicha ley por la vigente Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, pero siendo vigente el Reglamento anterior en lo que no contradiga a la ley).

6 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO DE TRAZADO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2. CARTOGRAFÍA

ANEJO Nº 3. GEOLOGÍA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº 4. EFECTOS SÍSMICOS

ANEJO Nº 5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ANEJO Nº 6. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

ANEJO Nº 7. ESTUDIO GEOTECNICO DEL CORREDOR Y PROPUESTA DE CAMPAÑA GEOTÉCNICA

ANEJO Nº 8. TRAZADO GEOMÉTRICO

ANEJO Nº 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

ANEJO Nº 10. FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO Nº 11. DRENAJE

ANEJO Nº 12. ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 15. REPOSICIÓN DE CAMINOS Y REORDENACIÓN DE ACCESOS

ANEJO Nº 16. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

ANEJO Nº 17. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO Nº 18. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº 21. REPLANTEO

ANEJO Nº 22. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

ANEJO Nº 23. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

ANEJO Nº 24. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

ANEJO Nº 25. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 27. ESTIMACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 28. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

SEPARATA DE EXPROPIACIONES

SEPARATAS DE SERVICIOS AFECTADOS

- SEPARATA IBERDROLA
- SEPARATA TELEFÓNICA
- SEPARATA TELECOMUNICACIONES

- SEPARATA AGUAS DE MURCIA

- SEPARATA RIEGO

- SEPARATA AYUNTAMIENTO DE MURCIA

- SEPARATA DGT

7 CONCLUSIÓN

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente Proyecto de Trazado “Mejora de la seguridad y capacidad del ramal de incorporación de la autovía A-30 a la autovía MU-30”, de clave T5/15-MU-6010, se consideran suficientemente definidas las obras al nivel requerido (según Nota de Servicio 8/2014 Recomendaciones para la redacción de proyectos de trazado de carreteras del Ministerio de Fomento) para el nivel de Proyecto de Trazado.

Murcia, junio de 2022

LA INGENIERA AUTORA DEL PROYECTO

Fdo: Dña. María Serrano Espada

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Antonio M. Martínez Menchón

EL INGENIERO JEFE DE LA DEMARCACIÓN

Fdo.: D. Ángel Luis García Garay