

Este documento es copia del original firmado.

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

PROYECTO DE RED TRONCAL IBERIA DE FIBRA ÓPTICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN PARA INTERCONEXIÓN DE LAS CABECERAS INTERNACIONALES DE CABLES SUBMARINOS EN EL EJE: ANILLO M-40 – TRAMO: A2-A1

MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	1
1.2 MARCO LEGAL	1
1.3 USO COMPARTIDO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	2
2. OBJETO	3
3. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA Y NORMATIVA DE REFERENCIA.....	4
3.1 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.....	4
3.2 NORMATIVA DE REFERENCIA.....	4
4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR.....	5
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES	5
4.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS CIVILES A EJECUTAR	5
4.2.1 Descripción del trazado proyectado	5
4.2.2 Características de la canalización a realizar	8
4.2.3 Acceso a las obras y metodología constructiva	9
4.2.4 Servicios afectados	9
4.2.5 Arquetas	10
4.2.6 Cruces de viaductos, túneles y otras obras de fábrica	10
4.2.7 Cruce de obras de fábrica menores	10
4.2.8 Organización de los trabajos	11
4.2.8.1 Sectorización de las obras	11
4.2.8.2 Horario de trabajo	11
4.2.9 Identificación del tipo de afección en Carreteras del Estado	11
4.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA A INSTALAR.....	13
4.3.1 Trabajos de instalación de fibra óptica.....	13
4.3.2 Trabajos de ejecución de empalmes.....	14
4.3.3 Trabajos de medición.....	14
4.4 DOCUMENTACIÓN AS BUILT	15
5. PLAZO	16
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	17
7. GESTIÓN DE RESIDUOS	18
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	19
9. CONCLUSIÓN	20

ANEXOS:

1. FOTOMONTAJE DEL RECORRIDO
2. AFECCIONES Y SERVIDUMBRES
3. SEÑALIZACIÓN VIAL
4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
5. PLAN DE OBRA
6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

INDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Autopista M-40	3
Figura 2: Cruce de la estructura sobre la A-1, PK 0+000	5
Figura 3: Canalización junto a cerramiento en PK 1+000	5
Figura 4: Canalización sobre la montera del túnel del mirador de Sanchinarro	6
Figura 5: Canalización junto a camino existente junto al centro de operaciones de EMT en Sanchinarro ..	6
Figura 6: Canalización bajo el paso inferior en el PK 3+500.....	6
Figura 7: Cruce de vía de salida de M-40 a M-11 mediante topo en PK 3+900	7
Figura 8: Canalización grapada a muro en Vía de los Poblados PK 4+300.....	7
Figura 9: Canalización en arcén de Vía de los Poblados en PK 5+350	7
Figura 10: Cruces bajo glorietas elevadas en PKs 5+600 y 6+350	7
Figura 11: Canalizaciones en el entorno del enlace con la M-12 PK 8+000	8
Figura 12: Cruce mediante canalización grapada a estructura sobre enlace A-2 en PK 8+600	8
Figura 13:Prisma de canalización.....	9
Figura 14: Ejemplos de cruces de estructura similares a las proyectadas	10

1. INTRODUCCIÓN

1.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Dos de los principales ejes estratégicos marcados dentro de la Estrategia “España Digital 2025” del Gobierno de España son los siguientes:

- ✓ *Conectividad digital. Garantizar una conectividad digital adecuada para toda la población, promoviendo la desaparición de la brecha digital entre zonas rurales y urbanas, con el objetivo de que el 100% de la población tenga cobertura de 100 Mbps en 2025*
- ✓ *Seguir liderando el despliegue de la tecnología 5G en Europa e incentivar su contribución al aumento de la productividad económica, al progreso social y a la vertebración territorial. Se fija como objetivo que en 2025 el 100% del espectro radioeléctrico esté preparado para el 5G.*

Para permitir alcanzar estos objetivos se presentan algunos problemas en la actualidad en relación a las infraestructuras de telecomunicaciones existentes que habrían de ser el soporte de dichos objetivos.

Las principales redes troncales están construidas aprovechando infraestructura existente (gaseoductos, red eléctrica y vías férreas), algunas de ellas con más de 20 años de antigüedad.

Por otra parte, actualmente se están ejecutando proyectos de construcción de nuevos centros de datos en Madrid, Zaragoza, Valencia, Vigo, etc. que precisan una conexión de fibra óptica con los principales centros de datos como Interxion, Equinix, Amazon y puntos neutros para operadores. Además, los grandes hyperscalers, como Google, Amazon, Microsoft, etc. están demandando un volumen de fibras que las actuales redes no pueden dar servicio, ya sea por saturación o bien porque no hay redes redundantes o simplemente porque demandan cables con tecnologías de última generación, por lo que se hace necesario la construcción de una infraestructura completamente nueva.

En este sentido, el Proyecto promovido por VDI Channel y denominado Red Iberia contempla construir rutas alternativas a las actuales con mayor capacidad para operadores neutros y locales, además de ampliar las infraestructuras actuales.

Esta red conectará directamente las cabeceras de los cables submarinos nuevos y existentes, con los grandes centros de datos y a su vez, éstos con el resto distribuidos por la geografía española, permitiendo el desarrollo de Edge Computing.

Cabe mencionar que el Proyecto Iberia cuenta con el apoyo de la Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital).

En concreto, dentro de este ambicioso Proyecto, el presente documento tiene como objetivo presentar las actuaciones a realizar en el anillo de la M-40 que permitirá interconectar, de manera redundante, todos los ejes radiales para la conexión de los puntos de anclaje, así como diversificar las redundancias existentes entre los grandes centros de computación de Madrid.

1.2 MARCO LEGAL

En primer lugar, la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, establece en su artículo 2 *1. Las telecomunicaciones son servicios de interés general que se prestan en régimen de libre competencia.* Así mismo, en su artículo 45 establece que *“Los operadores tendrán derecho, en los términos de este capítulo, a la ocupación del dominio público necesario para el establecimiento de la red pública de comunicaciones electrónicas de que se trate”.*

Por otra parte, la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, establece en su artículo 29 lo siguiente en relación al uso del Dominio Público: *4. Sólo podrán realizarse obras, instalaciones u otros usos en la zona de dominio público cuando la prestación de un servicio público de interés general así lo exija, por encontrarse así establecido por una disposición legal o, en general, cuando se justifique debidamente que no existe otra alternativa técnica o económicamente viable, o con motivo de la construcción o reposición de accesos o conexiones autorizados*

De esta forma, el presente Proyecto recoge las obras necesarias para la ejecución de las canalizaciones para la posterior instalación de fibra óptica. El diseño del trazado se ha realizado principalmente por Dominio Público considerando los siguientes criterios:

- ✓ Las condiciones del entorno próximo a la M40 hacen muy difícil ejecutar nuevas infraestructuras fuera de dominio público.
- ✓ Se ha considerado que es preferible, tanto a nivel constructivo como posteriormente en fase de explotación, mantener una homogeneidad en la posición del prisma. De esta

forma se minimizan las posibles afecciones dado que en general la canalización se ubicará siempre en la misma zona.

1.3 USO COMPARTIDO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Por otra parte, uno de los objetivos de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones así como del Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad, es fomentar la compartición de infraestructuras para facilitar el despliegue de redes de alta velocidad.

De hecho, la Ley 11/2022 establece en su artículo 32:

1. Los operadores de redes públicas de comunicaciones electrónicas podrán celebrar de manera voluntaria acuerdos entre sí para determinar las condiciones para la ubicación o el uso compartido de sus elementos de red y recursos asociados, así como la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada, con plena sujeción a la normativa de defensa de la competencia.

Las Administraciones públicas fomentarán la celebración de acuerdos voluntarios entre operadores para la ubicación compartida y el uso compartido de elementos de red y recursos asociados, así como la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada, en particular con vistas al despliegue de elementos de las redes de comunicaciones electrónicas de alta y muy alta capacidad.

A este respecto, el objetivo de la presente infraestructura es dotar de una red que permita tanto a VDI Channel como a otros operadores, establecer acuerdos voluntarios para el uso compartido de la infraestructura. A este respecto, la infraestructura proyectada dispondrá de 6 ductos con posibilidad de albergar (según la tecnología actual) 8 cables de 288 fibras ópticas, ascendiendo a un total de 2.304 fibras ópticas.

Consideramos por lo tanto que la infraestructura proyectada dispone de capacidad excedentaria suficiente para dar cabida al resto de operadores acreditados que soliciten su utilización.

2. OBJETO

El objeto del presente Proyecto es recoger todas las obras y actuaciones necesarias para la construcción de las canalizaciones y la posterior instalación de fibra óptica en anillo de la M-40, en el tramo entre los enlaces de la M40 con las Autovías A2 y A1 en los PKs 8+600 y 61+000 respectivamente.



Figura 1: Autopista M-40

El presente Proyecto incluye las siguientes actividades que deberán ser realizadas por el contratista:

- ✓ Tareas de ejecución de canalizaciones, perforaciones subterráneas, instalación de canalizaciones en estructuras existentes y ejecución de arquetas.
- ✓ Realización de las pruebas finales de mandrilado y presión de las canalizaciones ejecutadas.
- ✓ Ejecución de labores de remate de las canalizaciones, incluyendo reposición de tierras, reposición de pavimentos de hormigón, aceras y reposición de aglomerado mediante fresado y asfaltado en caliente.
- ✓ Instalación de fibra óptica, instalación de cajas de empalme y ejecución de éstas y pruebas de recepción.
- ✓ Desvíos de tráfico y todas las actuaciones necesarias para la ejecución de los trabajos anteriores con seguridad.
- ✓ Elaboración de la documentación As Built del Proyecto.

Este documento describe la manera en que estas obras han de ser ejecutadas con el grado de detalle suficiente, que permita realizar correctamente todas las obras contempladas con el nivel requerido en un proyecto de construcción.

Por otro lado, forman parte del alcance del proyecto, sin que por ello el contratista tenga derecho a reclamación los siguientes puntos:

- ✓ La limpieza última de la zona donde se hayan ejecutado los trabajos.
- ✓ La reparación de los daños en cualquier zona de la carretera causados directa o indirectamente por la ejecución de las obras.
- ✓ Los trabajos nocturnos que sean necesarios ejecutar para la correcta finalización de las obras.

Por último, se entienden como trabajos repercutidos en el resto de partidas los trabajos de replanteo y preparación de croquis y planos de detalle asociados a la ejecución de todas las actuaciones definidas en el presente proyecto.

3. DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA Y NORMATIVA DE REFERENCIA

3.1 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA

Para la realización del presente proyecto se ha partido de la siguiente documentación:

- ✓ Resultados de la campaña de caracterización geotécnica realizada en abril de 2024.
- ✓ Reuniones mantenidas con la Demarcación del Estado en Madrid.
- ✓ Informe de viabilidad en respuesta a la consulta previa presentada relativa al "Proyecto de red troncal Iberia de fibra óptica de última generación para interconexión de las cabeceras internacionales de cables submarinos en el eje: Anillo M-40, realizado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid en marzo de 2023.
- ✓ Resultados de replanteos realizados en mayo de 2022.
- ✓ Cartografía del Centro Nacional de Información Geográfica.
- ✓ Cartografía del Instituto Geográfico Nacional.
- ✓ Imágenes obtenidas de GoogleMaps.

3.2 NORMATIVA DE REFERENCIA

Así mismo para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa, entre otras:

- ✓ Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones
- ✓ Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.
- ✓ Ley 37/2015, de 29 de Septiembre, de Carreteras
- ✓ R.D. 1812/1994, de 2 de Septiembre, Reglamento General de Carreteras
- ✓ Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos.
- ✓ Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 (BOE del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de

Marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del código de la circulación.

- ✓ Orden Circular 301/89T, de 27 de Abril sobre señalización de obras.
- ✓ Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3 IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- ✓ Normas para Infraestructuras de Redes de telecomunicaciones: UNE 133100
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera. Dirección General de Carreteras, 2002.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (O.M. 23 5 77) (B.O.E. 14 8 77).
- ✓ Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas

Y toda otra Disposición Legal Vigente durante la obra, y particularmente las de Seguridad y Señalización.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones a ejecutar corresponden a la construcción de una canalización de telecomunicaciones de 8 microductos de 25mm de diámetro, así como sus arquetas de registro necesarias para la posterior instalación de cable de fibra óptica de última generación.

El ámbito de ejecución de dicha canalización corresponde a la autopista M-40 entre los enlaces de la A2 y la A1.

4.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS OBRAS CIVILES A EJECUTAR

A continuación, se realiza una descripción de las obras civiles a realizar, detallándose dichas actuaciones en el resto de documentos del Proyecto. En la presentación siguiente no se detallan los cruces de obras de fábrica menores (ODTs y similares), las cuales se explicarán más adelante.

En el anexo I se incluye un fotomontaje orientativo de cada una de las secciones indicadas en el documento de planos con el objeto de mostrar de manera gráfica la solución proyectada.

4.2.1 Descripción del trazado proyectado

El Proyecto comienza en una arqueta DF situada en la margen exterior del PK61+000, cruzando mediante perforación el vial de incorporación de la M-40 a la A-1 en sentido Madrid, se canalizará sobre la montera del vial de acceso de la M-40 hacia la A-1 sentido Irún hasta alcanzar la estructura del tronco de la M-40 sobre la A-1. La canalización se adosará a la estructura para cruzar la A-1, hasta alcanzar el otro extremo, donde la canalización bajará nuevamente a tierra.



Figura 2: Cruce de la estructura sobre la A-1, PK 0+000

Tras el paso de la estructura sobre la Autovía A-1 se ejecutará una canalización por tierra por la mediana existente entre el tronco de la M-40 y se ejecutará un cruce mediante topo neumático a 1 metro bajo la rasante para acceder a la margen derecha.

Una vez en la margen derecha de la M-40, se ejecutará la canalización lo más próxima al cerramiento siguiendo los criterios generales establecidos.



Figura 3: Canalización junto a cerramiento en PK 1+000

Se continuará de forma general por la margen derecha junto al cerramiento hasta el túnel existente bajo el mirador de Sanchinarro. Dado que el cerramiento discurre sobre la montera del túnel y existe espacio suficiente, se continuará con la ejecución de la canalización junto al cerramiento.



Figura 4: Canalización sobre la montera del túnel del mirador de Sanchinarro

Se continuará junto al cerramiento, superando puntos singulares tales pasos superiores, los cuales se ejecutarán mediante la instalación de los tubos grapados con grapas de acero inoxidable y recubiertos para su protección y estética por una chapa plegada en omega de acero galvanizado (con pintura decorativa a ejecutar en caso de que la Administración así lo estime oportuno).

De esta manera se continuará hasta el entorno del centro de operaciones de la EMT, próxima al PK 3+300, donde la canalización se ejecutará a 50 cm de la arista exterior del camino existente hasta llegar al paso inferior bajo la M-40 en el PK 3+500, el cual se utilizará para cambiar la alineación de la canalización de la margen derecha a la izquierda de la M-40 con el fin de poder ejecutar las canalizaciones en la zona de la Vía de los Poblados (ver más adelante).



Figura 5: Canalización junto a camino existente junto al centro de operaciones de EMT en Sanchinarro



Figura 6: Canalización bajo el paso inferior en el PK 3+500

Tras cambiar la alineación de la canalización, se continuará con la canalización grapada bajo el tablero del paso existente sobre las vías férreas en el acceso desde la M-11, aprovechando el estribo de dicha estructura para cambiar de la margen exterior de dicho acceso al interior para continuar por la margen izquierda del tronco de la M-40 y cruzando la incorporación desde la M-40 a la M-11 mediante una perforación con topo neumático en el PK 3+900 aproximadamente.



Figura 7: Cruce de vía de salida de M-40 a M-11 mediante topo en PK 3+900

Desde este punto se continuará por la margen izquierda, junto al cerramiento hasta el inicio de la vía de los Poblados en el PK 4+250. En este tramo, la existencia de la estructura en voladizo en la margen derecha y el muro que limita la separación entre la M-40 y la vía de los Poblados limita las opciones existentes. Por ello, se ha considerado la instalación del prisma de canalización en el hueco existente tras el pretil superior del muro de la margen izquierda.



Figura 8: Canalización grapada a muro en Vía de los Poblados PK 4+300

Esta canalización grapada se alternará con canalización enterrada junto al cerramiento en las zonas en las que existe una zona de tierra que posibilite su soterramiento. Finalmente se

llegará al PK 5+350, hay un tramo de 150 metros entre la pasarela peatonal y el acceso desde la Glorieta del Río Urubamba, en la que no existe espacio para la instalación de la canalización debido a la existencia de las pantallas acústicas. En este punto, se pasará bajo las pantallas acústicas para alojar la canalización en el arcén de la vía de los Poblados. En este punto se asfaltará el vial completo en la zona del cruce y el arcén hasta el inicio de la berma de tierra.



Figura 9: Canalización en arcén de Vía de los Poblados en PK 5+350

Tras este punto se continuará con el criterio de ejecución de la canalización junto al cerramiento. Las glorietas elevadas se sortearán ejecutando una perforación con topo neumático en los accesos y cruzando bajo ellas.



Figura 10: Cruces bajo glorietas elevadas en PKs 5+600 y 6+350

En la Glorieta sobre el PK 7+000, al no disponer de zona ajardinada bajo ella, se subirá con la canalización por sus accesos y se ejecutarán cruces a cielo abierto para cruzar la Avenida del Consejo de Europa, así como el acceso a la estación de servicio existente para, tras bajar por la vía de salida de la M-40, se continuará nuevamente junto al cerramiento de la margen izquierda hasta el enlace con la M-12.

En el enlace con la M-12, en el PK 7+650 dado que el tronco de la M-40 cruza sobre la propia estructura de la calzada de la M-12, y para evitar afectar a su estructura, se propone realizar un grapado sobre dicha estructura (con tubos grapados con grapas de acero inoxidable y recubiertos con chapa galvanizada). En el PK 8+000 se deberá ejecutar una perforación con topo para situar la canalización entre el carril de incorporación a la M-40 y el carril de incorporación a la M-12, tras lo que se ejecutará la canalización junto al murete existente en el margen exterior del dicho carril hasta la obra de fábrica existente, la cual se aprovechará para cambiar la canalización de la margen exterior del carril de incorporación a la interior y así recuperar la alineación con la margen izquierda de la M-40.



Figura 11: Canalizaciones en el entorno del enlace con la M-12 PK 8+000

En el paso inferior bajo la M-12 se grapará la canalización a la parte superior del hastial derecho (en sentido del tráfico). Pasado este paso inferior, la autopista M-40 discurre sobre un viaducto que discurre sobre el Pº de la Alameda de Osuna y la A-2/Avenida de América.

Se proyecta la instalación de una canalización grapada sobre este viaducto de grandes dimensiones, instalando la canalización grapada con grapas de acero inoxidable y recubierta

con chapa galvanizada en forma de omega (pintada en caso de que la Administración así lo estime oportuno) con una solución similar a la existente parcialmente en la actualidad.



Figura 12: Cruce mediante canalización grapada a estructura sobre enlace A-2 en PK 8+600

4.2.2 Características de la canalización a realizar

Los detalles y características constructivas de la canalización a realizar se recogen en los planos del Proyecto.

A modo general, la canalización propuesta tendrá unas dimensiones de 0,20x0,70 metros, dispondrá de 8 microtubos de 25mm de diámetro, instalados en base 4. El prisma estará a modo general relleno con tierra compactada. En la siguiente figura se muestra el prisma general de la canalización:

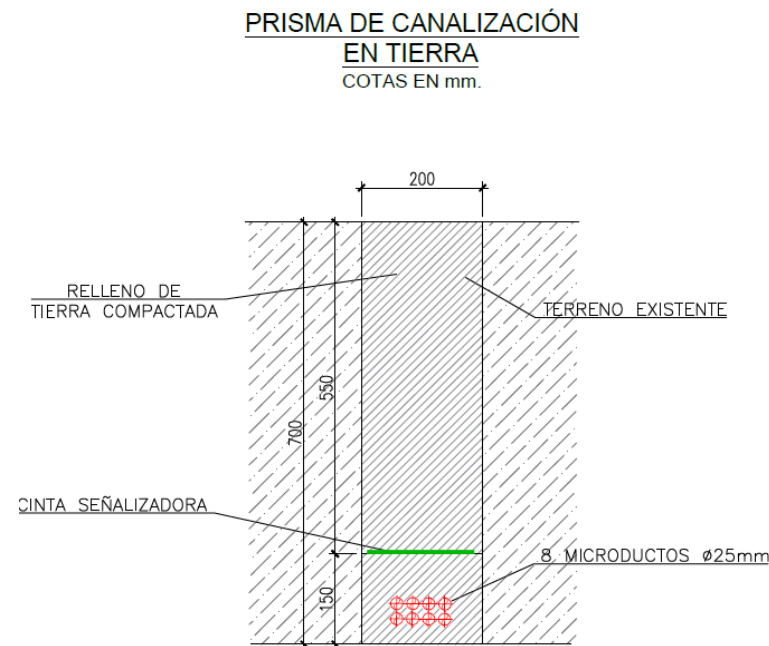


Figura 13: Prisma de canalización

El acabado superficial de la canalización podrá diferir en sus últimos centímetros en función del acabado pre-existente, notablemente:

- ✓ En los casos en los que se deba zanjar una zona hormigonada, se repondrá la zona superficial con hormigón de tipología y acabado similar al existente en una profundidad igual a la pre-existente.
- ✓ En los casos en los que se deba zanjar una zona asfaltada, se ejecutará la canalización con hormigón a cota y posteriormente se deberá fresar la capa superficial en 5cm y posteriormente asfaltar con mezcla bituminosa en caliente.

Los microtubos se empalmarán con medios adecuados y se cortarán únicamente en las arquetas HF (donde además quedarán empalmados mediante conectores) y DF (donde se rematarán con conectores finales), dejando el resto en paso salvo que no sea viable a juicio de D.O. Estas puntas deberán quedar perfectamente rematadas con tapones y separados al menos 5 cm entre sí y sobresaliendo aproximadamente 10 cm de la pared interna de la arqueta para posibilitar el acoplamiento del compresor o conectadas entre sí mediante uniones.

Previo a la ejecución de la canalización, deberá realizarse un análisis de servicios afectados incluyendo marcajes de servicios con las empresas que pudieran resultar afectadas y en cualquier caso investigación mediante georradar.

La D.O. no autorizará el inicio de ninguna excavación si no se presentan previamente los planos de la investigación mediante georradar.

Para la ejecución de las canalizaciones en caso de resultar necesario se deberán retirar y reponer mojones, hitos de arista, barreras de protección, señalización vertical, horizontal, etc... así como realizar todas las tareas auxiliares necesarias de preparación del terreno tales como desbroces que resulten necesarias. Cualquier actuación que se realice en este respecto deberá quedar finalizada en las mismas condiciones previas a la actuación.

4.2.3 Acceso a las obras y metodología constructiva

Para el acceso a las obras e implantación de la maquinaria se deberá realizar primeramente un replanteo con la D.O. en función de la maquinaria prevista por el contratista (dimensiones de la maquinaria, sistema de basculamiento de la cabina, etc...). En general se ha previsto la ejecución mediante mini-excavadora basculante hasta 15º y medios manuales en aquellos puntos donde no se pueda implantar la maquinaria por las características físicas del terreno o seguridad.

En caso de que para la implantación de la maquinaria sea necesario retirar el cerramiento, esta operación se realizará y se repondrá posteriormente el cerramiento tras la ejecución de los tajos en las mismas condiciones que éste se encontraba previamente. De esta manera, al finalizar los tajos todos los cerramientos deben quedar cerrados para evitar el acceso a la M-40.

4.2.4 Servicios afectados

Durante la realización de los replanteos, se han detectado diversas afecciones a servicios existentes, entre los que se encuentran los siguientes servicios:

- ✓ Canalizaciones de gas.
- ✓ Canalizaciones de agua.
- ✓ Canalizaciones de alumbrado público.
- ✓ Canalizaciones eléctricas.
- ✓ Canalizaciones de telecomunicaciones.

En el documento de planos se recogen los servicios afectados identificados a través de la plataforma Inkolan.

Además de la obligación por parte del contratista de realizar los marcajes oportunos con las entidades afectadas según sus condicionantes previo a la ejecución, el proyecto incluye una investigación previa con georradar para ubicar y marcar todos los servicios existentes, tras lo que se deberán coordinar marcajes oficiales con las empresas afectadas.

La Dirección de Obra no permitirá el inicio de las operaciones de zanjado sin que se hayan entregado los resultados de la investigación previa anterior.

4.2.5 Arquetas

Las arquetas se han proyectado según los siguientes criterios:

- ✓ Una arqueta DF ubicada cada 2.400 metros aproximadamente. En esta arqueta se ubicarán las cajas de empalme para dar continuidad a la fibra óptica, de igual manera se ubicarán las cajas de reserva de ambas puntas de los cables.
- ✓ Una arqueta HF aproximadamente en el centro de cada tramo. Esta arqueta servirá para facilitar la instalación del cable mediante soplado y para la instalación de la caja de reserva de cable central.
- ✓ Arquetas de 60x60 en zonas especiales donde sea recomendable disponer de arquetas para facilitar la instalación, tales como codos de la canalización, extremos de pasos de obras de fábrica, etc... En estas arquetas no se deberán cortar los tubos salvo que, a juicio de la D.O., resulte imprescindible.

4.2.6 Cruces de viaductos, túneles y otras obras de fábrica

El cruce de las obras de fábrica se realizará de la manera más homogénea posible. Para ello, se ha proyectado la instalación de los tubos grapados a la estructura con grapas de acero inoxidable cada 1 metro como máximo y todo el conjunto recubierto de chapa galvanizada machi-hembrada. Cada 100 metros como máximo deberá existir una sección sin machi-hembrar de tal manera que sea fácilmente retirable en caso de necesitar acceso para mantenimiento.



Figura 14: Ejemplos de cruces de estructura similares a las proyectadas

Las chapas, en caso de que así se indique por D.O., deberán pintarse en el color que D.O. indique, similar a la estructura u otros elementos contiguos.

En el documento de planos se incluye detalles individuales de los principales pasos de estructura.

4.2.7 Cruce de obras de fábrica menores

A lo largo del recorrido, se deben realizar cruces de diversas obras de fábrica menores, principalmente obras de drenaje transversales.

Se ha incluido en el capítulo de planos una serie de detalles tipo de este tipo de cruces y a continuación se describen a modo general los principales criterios de diseño tenidos en cuenta por orden de preferencia:

- ✓ Si la obra de drenaje está a una profundidad superior a 80 cm, se continuará con la canalización por encima de ésta sin afectarla en modo alguno.
- ✓ En aquellas obras en las cuales sea factible cruzar bajo el cauce del curso de agua, se ejecutará la canalización bajo éste, guardando una distancia de 1 metro de la generatriz superior a la cota del terreno, siguiendo los criterios establecidos por la Confederación Hidrográfica del Tago.
- ✓ Si no se dan las condiciones anteriores, se deberá adosar la canalización a la propia estructura:

- En aquellas obras que estén a una profundidad suficiente, se ejecutará un recrecido de hormigón (tipo mocheta) sobre la estructura en el cual se embeberán los tubos.
- En aquellas obras que tengan un tablero o un canto vivo suficiente, se adosarán los tubos grapados mediante grapas de acero inoxidable y recubiertos por chapas en forma de “omega” de acero galvanizado.

Muchas de estas obras se realizan sobre cursos de agua inventariados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, por lo que con el fin de homogeneizar las soluciones, todas estas obras cumplirán los criterios establecidos por esta para el paso de cauces, tanto en infraestructuras existentes como bajo cauces menores según sea el caso.

En el documento de planos se incluyen detalles tipo de este tipo de cruces.

4.2.8 Organización de los trabajos

4.2.8.1 Sectorización de las obras

La obra, como se ha comentado, forma parte de un conjunto de 6 Proyectos para la ejecución de una canalización multioperador en toda la M40.

El presente Proyecto a su vez, se ha subdivido en varias zonas de trabajos:

- ✓ Tramo 21/21+550-23+550
- ✓ Tramo 22/23+550-25+875
- ✓ Tramo 23/25+875-27+820
- ✓ Tramo 24/27+820-30+050
- ✓ Tramo 25/30+050-32+650

Los trabajos se centralizarán en un solo tramo, de manera a evitar extender demasiado las afecciones, limitándolos en cada caso a zonas de aproximadamente 2,5 km. De esta manera, se prevé que durante la duración de las obras, no exista en ningún caso más de 6 tramos simultáneos afectados en toda la M-40

4.2.8.2 Horario de trabajo

Para la organización de los trabajos, se seguirán los horarios marcados en las autorizaciones preceptivas. De esta manera, se debe prever que cualquier trabajo que presente una afección significativa al tráfico deberá realizarse en horario nocturno.

Todos los trabajos recogidos en el presente Proyecto se deberán realizar en horario diurno o nocturno según el criterio anterior, entendiéndose los costes recogidos proporcionalmente en las partidas presupuestarias, sin posibilidad de reclamación por parte del contratista.

4.2.9 Identificación del tipo de afección en Carreteras del Estado

En la siguiente tabla se realiza un resumen de la tipología de afecciones a carreteras del Estado:

Carretera	PK-Inicio	PK-Final	Margen	Longitud	Tipología	Afección
M-40	61+000	61+000	Sentido creciente	15,24	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	61+000	61+060	Sentido creciente	83,62	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	61+060	0+080	Sentido creciente	163,68	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	0+080	0+284	Sentido creciente	214,09	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	0+284	0+303	Sentido creciente	20,54	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	0+303	0+328	Sentido creciente	25,57	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	0+328	0+528	Sentido creciente	210,7	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	0+528	0+547	Sentido creciente	19,1	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	0+547	1+207	Sentido creciente	690,02	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	1+207	1+218	Sentido creciente	11,26	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	1+218	1+234	Sentido creciente	17,55	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	1+234	1+251	Sentido creciente	17,18	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	1+251	1+850	Sentido creciente	627,33	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	1+850	2+628	Sentido creciente	850,18	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público

Carretera	PK-Inicio	PK-Final	Margen	Longitud	Tipología	Afección
M-40	2+628	2+655	Sentido creciente	29,88	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	2+655	3+360	Sentido creciente	770,31	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	3+360	3+607	Ambos sentidos	269,51	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	3+607	3+655	Sentido decreciente	52,71	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	3+655	3+678	Sentido decreciente	24,86	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	3+678	3+865	Sentido decreciente	204,96	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	3+865	3+888	Sentido decreciente	24,91	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	3+888	3+930	Sentido decreciente	45,78	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	3+930	3+940	Sentido decreciente	11,2	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	3+940	4+025	Sentido decreciente	92,43	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	4+025	4+256	Sentido decreciente	218,54	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	4+256	4+274	Sentido decreciente	17,26	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	4+274	4+304	Sentido decreciente	28,7	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	4+304	4+746	Sentido decreciente	418,86	Canalización adosada a muro	Dominio Público
M-40	4+746	5+067	Sentido decreciente	303,58	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	5+067	5+245	Sentido decreciente	169,1	Canalización adosada a muro	Dominio Público
M-40	5+245	5+255	Sentido decreciente	9,63	Cruce a cielo abierto en vía de los Poblados	Dominio Público
M-40	5+255	5+329	Sentido decreciente	69,77	Canalización en arcén de vía de los	Dominio Público

Carretera	PK-Inicio	PK-Final	Margen	Longitud	Tipología	Afección
					Poblados	
M-40	5+329	5+348	Sentido decreciente	18,05	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	5+348	5+486	Sentido decreciente	130,86	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	5+486	5+505	Sentido decreciente	18,26	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	5+505	5+547	Sentido decreciente	39,91	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	5+547	5+568	Sentido decreciente	19,87	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	5+568	5+692	Sentido decreciente	116,93	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	5+692	5+708	Sentido decreciente	15,12	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	5+708	6+153	Sentido decreciente	421,54	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	6+153	6+167	Sentido decreciente	13,47	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	6+167	6+293	Sentido decreciente	119,53	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	6+293	6+312	Sentido decreciente	17,76	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	6+312	6+355	Sentido decreciente	40,8	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	6+355	6+374	Sentido decreciente	18,48	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	6+374	6+510	Sentido decreciente	128,62	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	6+510	6+525	Sentido decreciente	14,31	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	6+525	7+024	Sentido decreciente	508,5	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público

Carretera	PK-Inicio	PK-Final	Margen	Longitud	Tipología	Afección
M-40	7+024	7+067	Sentido decreciente	43,29	Canalización en acera	Dominio Público
M-40	7+067	7+082	Sentido decreciente	15,85	Cruce a cielo abierto	Dominio Público
M-40	7+082	7+093	Sentido decreciente	10,94	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	7+093	7+108	Sentido decreciente	14,86	Cruce a cielo abierto	Dominio Público
M-40	7+108	7+121	Sentido decreciente	13,92	Canalización en acera	Dominio Público
M-40	7+121	7+134	Sentido decreciente	12,7	Cruce a cielo abierto	Dominio Público
M-40	7+134	7+139	Sentido decreciente	5,81	Canalización en acera	Dominio Público
M-40	7+139	7+152	Sentido decreciente	12,52	Cruce a cielo abierto	Dominio Público
M-40	7+152	7+174	Sentido decreciente	22,68	Canalización en acera	Dominio Público
M-40	7+174	7+664	Sentido decreciente	498,81	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	7+664	7+703	Sentido decreciente	39,78	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	7+703	7+943	Sentido decreciente	245,1	Canalización junto a cerramiento	Dominio Público
M-40	7+943	7+965	Sentido decreciente	22,55	Cruce mediante topo neumático	Dominio Público
M-40	7+965	8+066	Sentido decreciente	102,48	Canalización en mediana	Dominio Público
M-40	8+066	8+162	Sentido decreciente	97,32	Canalización adosada a estructura	Dominio Público
M-40	8+162	8+700	Sentido decreciente	548,45	Canalización adosada a estructura	Dominio Público

De esta manera, y con el fin de evaluar el importe del canon de ocupación de Dominio Público según lo establecido en el artículo 29.6 de la Ley 37/2015, se calcula que la longitud total de canalización que discurrirá por Dominio Público será de 9.077,12 metros.

4.3 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA A INSTALAR

El trazado de la fibra óptica será el mismo que las canalizaciones nuevas ejecutadas, en todo el anillo de la M-40.

Sobre esta nueva canalización se instalará 1 microcable de 288 fibras ópticas monomodo según estándar G.652D.

El tendido total mediante infraestructura existente tendrá una longitud total aproximada de 10.983,98 m.

Adicionalmente, en cada arqueta que aloje una caja de empalme deberá dejarse una valona en cada punta del cable de 30 metros, así como otra valona intermedia de 30 metros en la arqueta HF situada entre las cajas de empalme. Todas las valonas deberán instalarse en cajas estancas especialmente diseñadas al efecto.

La caracterización final de las fibras (medidas y pruebas de calidad) se realizará desde los puntos extremos. Deberán instalarse cajas de empalme y realizar conexiones por fusión precisas de las fibras ópticas para asegurar la continuidad efectiva del tendido entre los puntos de inicio y fin antes descritos.

Las obras necesarias realizar este trazado se componen de:

- ✓ Tendido de cable de 288 fibras ópticas: 10.983,98 m
- ✓ Instalación de 4 nuevas cajas de empalme.
- ✓ Realización de 1.152 fusiones.
- ✓ Realización de 288 medidas reflectométricas bidireccionales.

4.3.1 Trabajos de instalación de fibra óptica

El tendido de la fibra óptica comprende los siguientes tramos:

Zona/Origen - Destino	Cable	ML cable (*)
Tramo 11/61+000-1+850	1x288 FO	2.521,19
Tramo 12/1+850-4+025	1x288 FO	2.850,71
Tramo 13/4+025-6+525	1x288 FO	2.921,49

Zona/Origen - Destino	Cable	ML cable (*)
Tramo 14/6+525-8+700	1x288 FO	2.690,59

(*) Nota: la medición indicada incluye las reservas indicadas anteriormente así como un margen de 10% adicional a la medición de canalización.

4.3.2 Trabajos de ejecución de empalmes

En el presente Proyecto se ejecutarán trabajos de fusión en paso en todas las arquetas DF del Proyecto hasta cerrar completamente el anillo de la M-40

4.3.3 Trabajos de medición

Se realizarán medidas reflectométricas bidireccionales de la instalación en ambos sentidos, tanto creciente como decreciente.

4.4 DOCUMENTACIÓN AS BUILT

El contratista deberá entregar una documentación As Built completa incluyendo:

- ✓ Memoria de la actuación realizada.
- ✓ Listado y hojas de especificación de los materiales finalmente instalados.
- ✓ Planos, incluyendo:
 - Levantamiento topográfico de las canalizaciones ejecutadas. Este levantamiento topográfico incluirá la ubicación de todas las arquetas y los empalmes del tubo.
 - Plano de instalación de fibra, incluyendo la ubicación de las cajas de empalme y las reservas.
- ✓ Dossier de calidad, incluyendo:
 - Certificados del hormigón utilizado.
 - Certificados del aglomerado repuesto.
 - Resultados de las pruebas de presión realizadas.
 - Resultados de las pruebas reflectométricas incluyendo informe resumen y reflectometrías individuales.
- ✓ Reportaje fotográfico georreferenciado:
 - Todas las arquetas en su interior y su exterior.
 - Todas las cajas de empalme en su interior y cada una de las bandejas.
 - Todos los pasos de estructura y obras especiales.
- ✓ Gestión de residuos:
 - Albaranes de entrega a gestor autorizado de todos los residuos generados.

5. PLAZO

Según se recoge en el anexo 5 “Plan de Obra” el plazo previsto para la ejecución de los trabajos es de 5 meses.

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Según se desprende del documento nº 4. Presupuesto, las estimaciones para el presente proyecto ascienden a las cantidades indicadas a continuación:

Presupuesto de Ejecución Material

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 484.099,89 €

Presupuesto de Ejecución Contrata

Total Presupuesto Ejecución Material	484.099,89 €
13% Gastos Generales	62.932,99 €
6% Beneficio Industrial	29.045,99 €
Total presupuesto ejecución contrata	576.078,87 €
21% IVA	120.976,56 €
Total presupuesto ejecución contrata con IVA	697.055,43 €

El presente presupuesto de ejecución de contrata asciende a la cantidad de: **576.078,87 € sin IVA**

7. GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente anejo de gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

De igual forma se tiene en cuenta las prescripciones recogidas en la Orden 2726/2009, de 16 de julio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid así como la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

En aplicación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se ha analizado la necesidad de realización una Evaluación Ambiental del Proyecto.

De esta manera, el proyecto, por su tipología, no está recogido en ninguno de los supuestos indicados en los anexos I y II de la citada Ley, por lo que no resulta necesaria la realización de dicha evaluación.

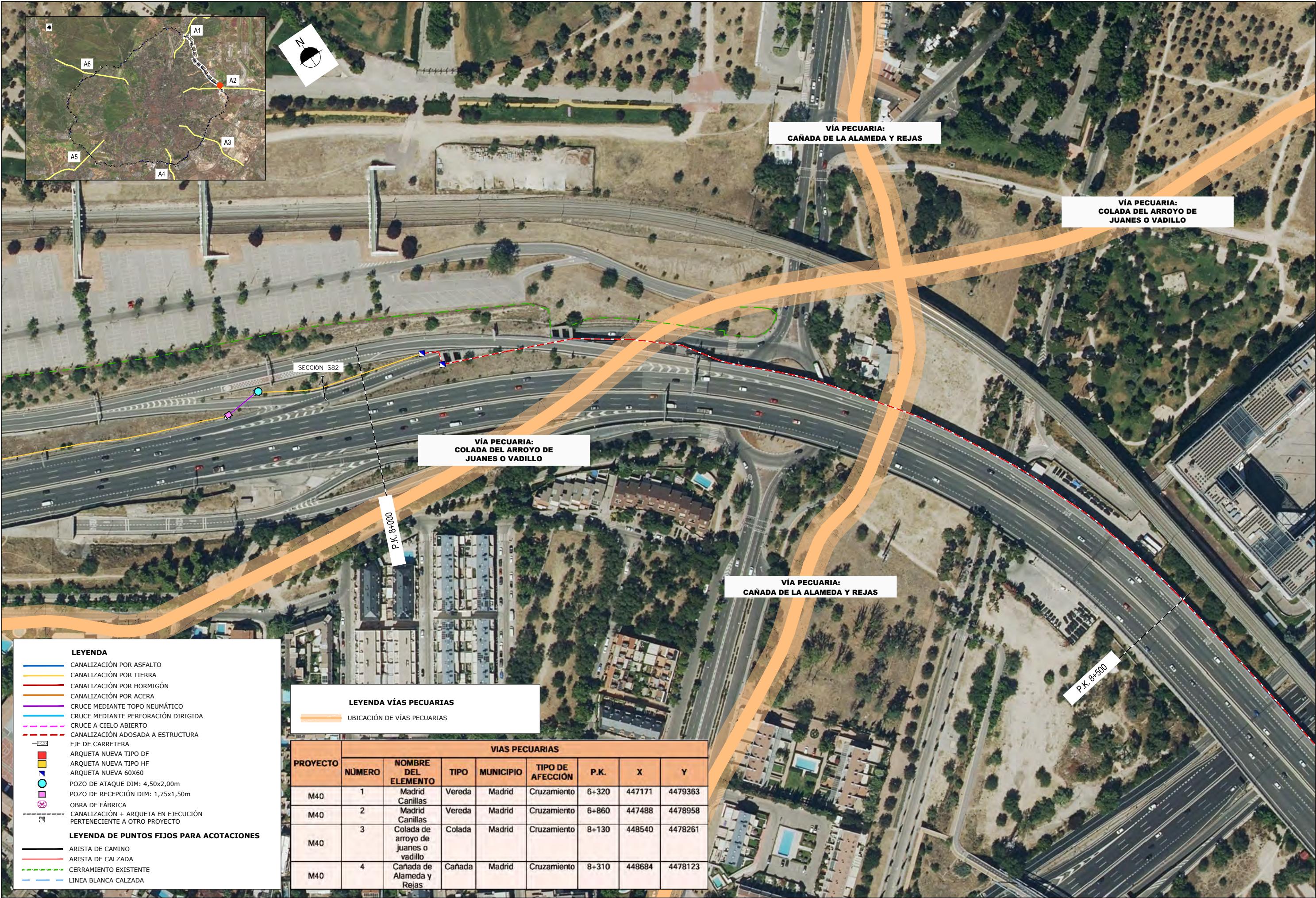
9. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la presente Memoria, así como en el resto de los documentos del Proyecto de red troncal Iberia de fibra óptica de última generación para interconexión de las cabeceras internacionales de cables submarinos en el eje: Anillo M-40 – Tramo: A2/A1 se consideran suficientemente definidas las obras correspondientes, por lo que se somete a la aprobación de la Administración.

En San Sebastián, Julio de 2024

Los Ingenieros Autores del Proyecto





LEYENDA

- CANALIZACIÓN POR ASFALTO
- CANALIZACIÓN POR TIERRA
- CANALIZACIÓN POR HORMIGÓN
- CANALIZACIÓN POR ACERA
- CRUCE MEDIANTE TOPO NEUMÁTICO
- CRUCE MEDIANTE PERFORACIÓN DIRIGIDA
- CRUCE A CIELO ABIERTO
- CANALIZACIÓN ADOSADA A ESTRUCTURA
- EJE DE CARRETERA
- ARQUETA NUEVA TIPO DF
- ARQUETA NUEVA TIPO HF
- ARQUETA NUEVA 60X60
- POZO DE ATAQUE DIM: 4,50x2,00m
- POZO DE RECEPCIÓN DIM: 1,75x1,50m
- OBRA DE FÁBRICA
- CANALIZACIÓN + ARQUETA EN EJECUCIÓN
- PERTENECIENTE A OTRO PROYECTO

LEYENDA DE PUNTOS FIJOS PARA ACOTACIONES

- ARISTA DE CAMINO
- ARISTA DE CALZADA
- CERRAMIENTO EXISTENTE
- LINEA BLANCA CALZADA

LEYENDA VÍAS PECUARIAS

- UBICACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

PROYECTO	VIAS PECUARIAS							
	NÚMERO	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	MUNICIPIO	TIPO DE AFECCIÓN	P.K.	X	Y
M40	1	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+320	447171	4479363
M40	2	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+860	447488	4478958
M40	3	Colada de arroyo de juanes o vadillo	Colada	Madrid	Cruzamiento	8+130	448540	4478261
M40	4	Cañada de Alameda y Rejas	Cañada	Madrid	Cruzamiento	8+310	448684	4478123



LEYENDA

- CANALIZACIÓN POR ASFALTO
- CANALIZACIÓN POR TIERRA
- CANALIZACIÓN POR HORMIGÓN
- CANALIZACIÓN POR ACERA
- CRUCE MEDIANTE TOPO NEUMÁTICO
- CRUCE MEDIANTE PERFORACIÓN DIRIGIDA
- CRUCE A CIELO ABIERTO
- CANALIZACIÓN ADOSADA A ESTRUCTURA
- EJE DE CARRETERA
- ARQUETA NUEVA TIPO DF
- ARQUETA NUEVA TIPO HF
- ARQUETA NUEVA 60X60
- POZO DE ATAQUE DIM: 4,50x2,00m
- POZO DE RECEPCIÓN DIM: 1,75x1,50m
- OBRA DE FÁBRICA
- CANALIZACIÓN + ARQUETA EN EJECUCIÓN PERTENECIENTE A OTRO PROYECTO

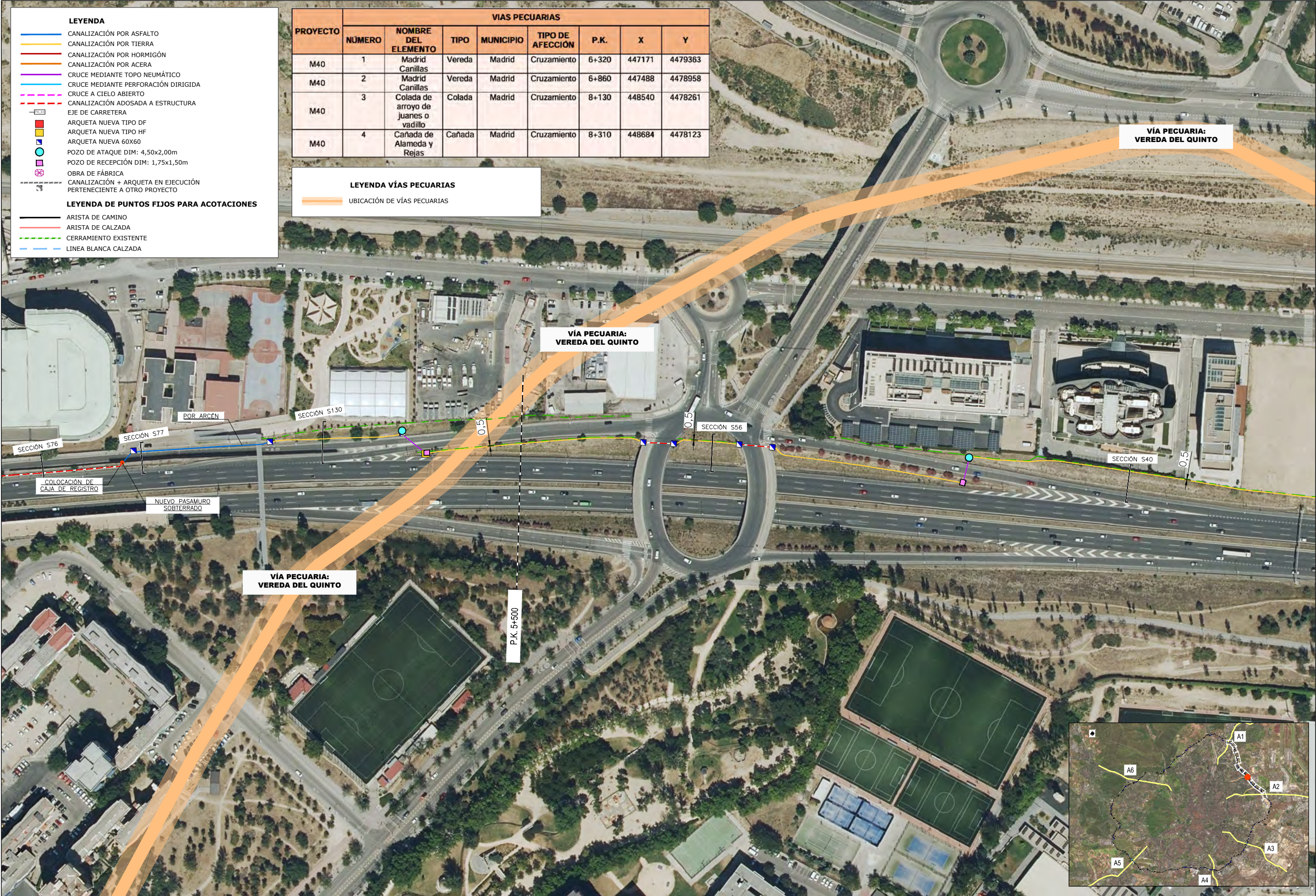
LEYENDA DE PUNTOS FIJOS PARA ACOTACIONES

- ARISTA DE CAMINO
- ARISTA DE CALZADA
- CERRAMIENTO EXISTENTE
- LINEA BLANCA CALZADA

LEYENDA VÍAS PECUARIAS

- UBICACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

PROYECTO	VIAS PECUARIAS							
	NÚMERO	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	MUNICIPIO	TIPO DE AFECCIÓN	P.K.	X	Y
M40	1	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+320	447171	4479363
M40	2	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+860	447488	4478958
M40	3	Colada de arroyo de juanes o vadillo	Colada	Madrid	Cruzamiento	8+130	448540	4478261
M40	4	Cañada de Alameda y Rejas	Cañada	Madrid	Cruzamiento	8+310	448684	4478123



LEYENDA

- CANALIZACIÓN POR ASFALTO
- CANALIZACIÓN POR TIERRA
- CANALIZACIÓN POR HORMIGÓN
- CANALIZACIÓN POR ACERA
- CRUCE MEDIANTE TOPO NEUMÁTICO
- CRUCE MEDIANTE PERFORACIÓN DIRIGIDA
- CRUCE A CIELO ABIERTO
- CANALIZACIÓN ADOSADA A ESTRUCTURA
- EJE DE CARRETERA
- ARQUETA NUEVA TIPO DF
- ARQUETA NUEVA TIPO HF
- ARQUETA NUEVA 60X60
- POZO DE ATAQUE DIM: 4,50x2,00m
- POZO DE RECEPCIÓN DIM: 1,75x1,50m
- OBRA DE FÁBRICA
- CANALIZACIÓN + ARQUETA EN EJECUCIÓN
- PERTENECIENTE A OTRO PROYECTO

LEYENDA DE PUNTOS FIJOS PARA ACOTACIONES

- ARISTA DE CAMINO
- ARISTA DE CALZADA
- CERRAMIENTO EXISTENTE
- LÍNEA BLANCA CALZADA

VÍAS PECUARIAS

PROYECTO	NÚMERO	NOMBRE DEL ELEMENTO	TIPO	MUNICIPIO	TIPO DE AFECCIÓN	P.K.	X	Y
M40	1	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+320	447171	4479363
M40	2	Madrid Canillas	Vereda	Madrid	Cruzamiento	6+860	447488	4478958
M40	3	Colada de arroyo de juanes o vadiño	Colada	Madrid	Cruzamiento	8+130	448540	4478261
M40	4	Cañada de Alameda y Rejas	Cañada	Madrid	Cruzamiento	8+310	448684	4478123

LEYENDA VÍAS PECUARIAS

- UBICACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

VÍA PECUARIA:
VEREDA DEL QUINTO

VÍA PECUARIA:
VEREDA DEL QUINTO

VÍA PECUARIA:
VEREDA DEL QUINTO

P.K. 5+500

