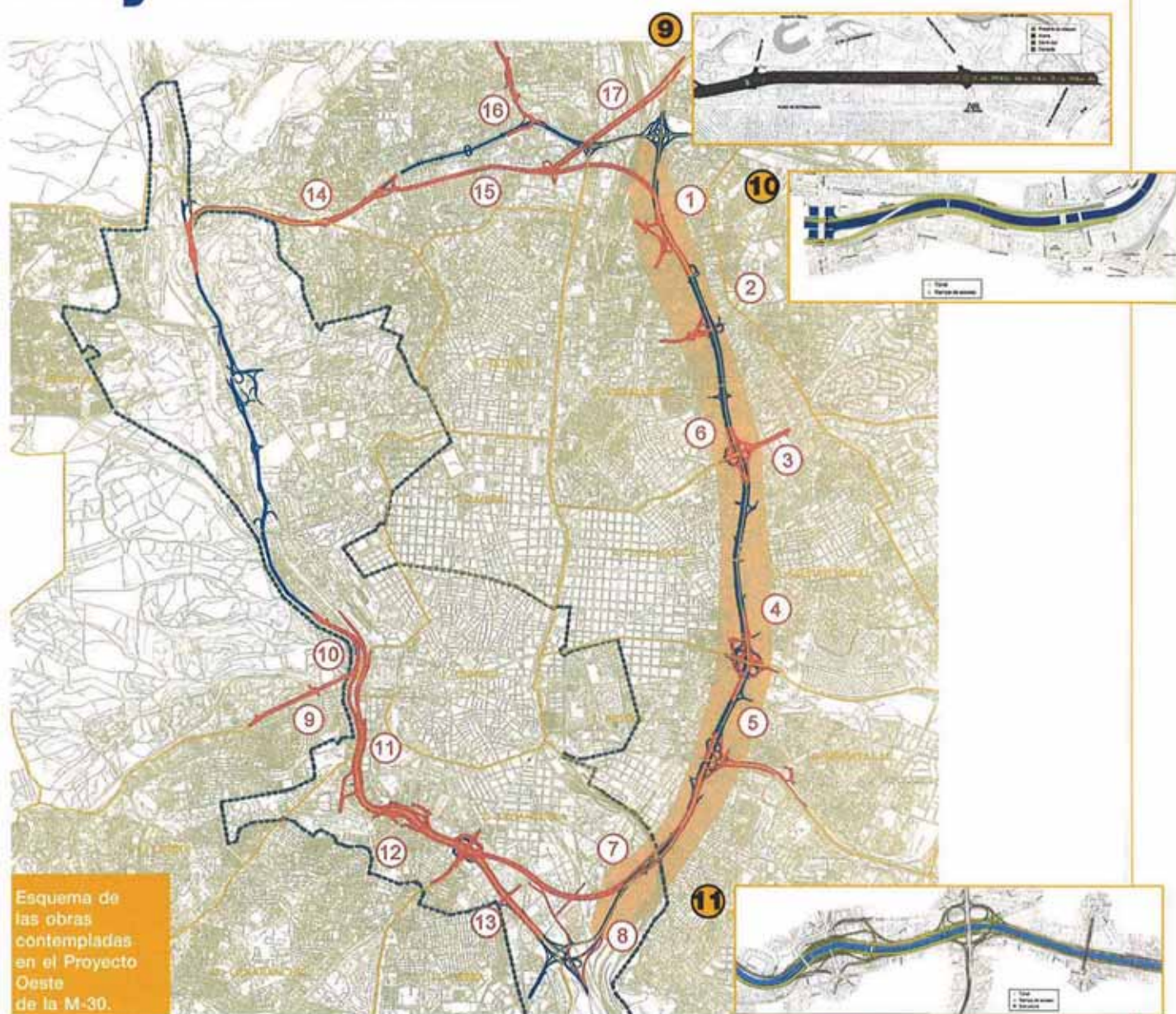


Proyecto Oeste



Esquema de las obras contempladas en el Proyecto Oeste de la M-30.

Juan Antonio de las Heras Azcona y
Javier Nájera Juanes.

El Proyecto Oeste contempla el soterramiento de la avenida de Portugal hasta la glorieta de San Vicente y los soterramientos de la M-30 entre el paseo del Marqués de Monistrol y el puente de San Isidro y entre éste último y el puente de la Princesa, con un importe conjunto de más de 1 233,1 millones de euros.

Soterramiento de la Avda. de Portugal entre el paseo de Extremadura y la M-30 (obra n.º 9)

El inicio del proyecto, que contempla el soterramiento de la actual avenida de Portugal por medio de un falso túnel entre su confluencia con el paseo de Extremadura y el nudo del Puente del Rey, se sitúa 100 m antes del actual paso bajo la avenida de Portugal, que da acceso al Parque de

Atracciones desde el paseo de Extremadura, rebasado el cual se inicia la rampa para el soterramiento.

La plataforma de las calzadas soterradas estará formada por 4 carriles por sentido de la circulación, de 3,5 m de anchura, arcenes interior y exterior de 0,75 m, y aceras de 1 m en ambos márgenes.

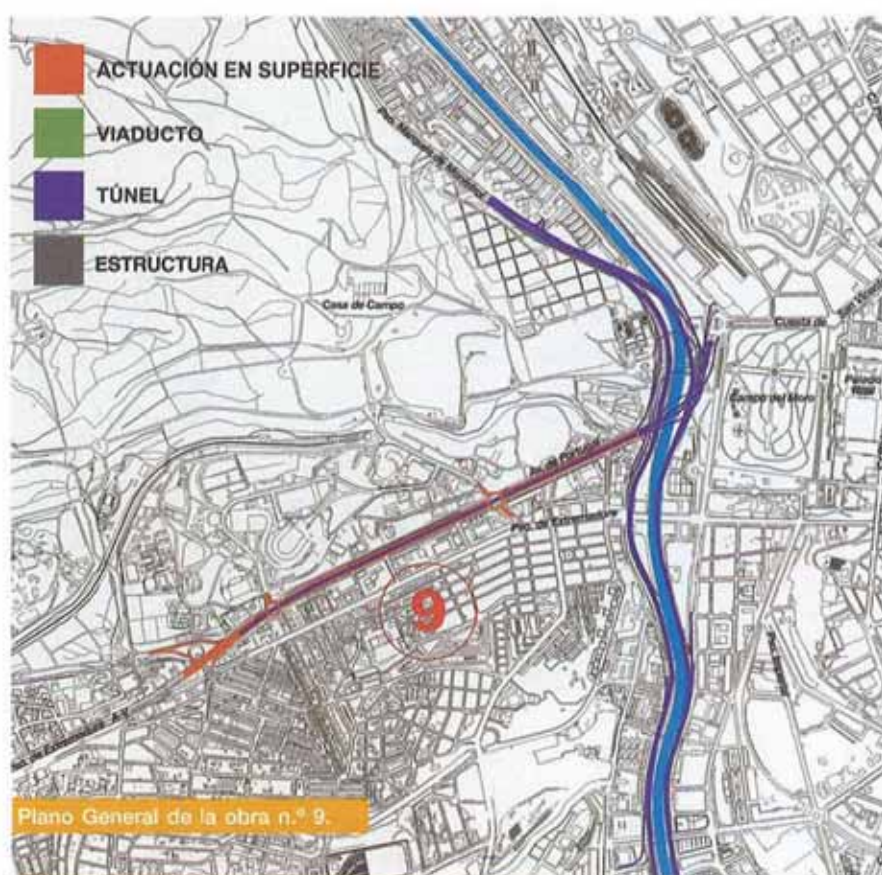
De los 8 carriles mencionados, dos por cada sentido conectan directamente con el actual paso inferior de la glorieta de San Vicente, dando con-



tinuidad a la A-5 en sus conexiones con la plaza de España. Los dos carriles por sentido restantes se convierten en ramales de conexión con la M-30 soterrada, manteniéndose las conexiones actuales.

Este soterramiento permite, en la superficie, que la actual avenida de Portugal se convierta en una vía de marcado carácter urbano y local, dando continuidad al distrito de La Latina en su unión con la Casa de Campo, y eliminando su actual efecto barrera.

El falso túnel de esta avenida se proyecta con una sección de dos calzadas con 4 carriles de 3,50 m por sentido de la circulación, flanqueadas por arcenes de 0,75 m y aceras de 1 m. El dintel deja una altura libre sobre las calzadas de 6 m,



Obra 9. Soterramiento Avda. Portugal

Titular:
Ayuntamiento de Madrid.

Dirección de las obras:
D. Luis Caneda Rubio, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Empresa adjudicataria:
Sacyr, S.A.U.

Jefe de obra:
D. David Alende, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Asistencia técnica:
Aepo-Iberinsa-Sener.

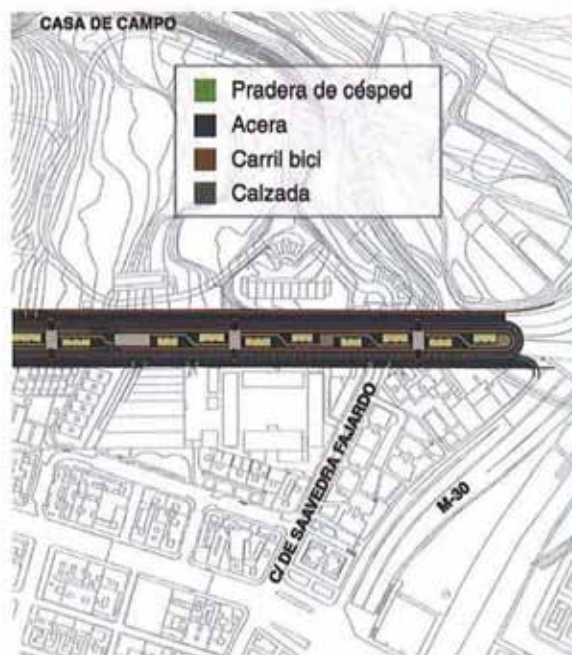
lo que permite respetar los 4,5 m de gálibo vertical libre y disponer de 1,5 m para albergar los ventiladores y la señalización variable.

Sobre el falso túnel se establece un bulevar de 19,50 m de anchura, bordeado por una vía de servicio, de 6 m de calzada, con dos carriles de circulación y 2 m para aparcamientos en línea del lado de las aceras,

que se repondrán con su anchura actual.

La nueva vía que se crea, de 1 300 m de longitud, contará con dos rotondas que coincidirán con los dos accesos actuales a la Casa de Campo, y cruces peatonales con semáforos.

La longitud total del falso túnel de la avenida de Portugal es de 1 305



Obra 9. Soterramiento Avda. Portugal hasta glorieta de San Vicente

Longitud túnel	1 667 m
Longitud túnel cubierto	1 300 m
Pantallas	108 000 m ²
Profundidad media de las pantallas	19 m
Profundidad máxima de las pantallas	22 m
Acero pasivo en pantallas y pilotes	28 698 000 kg
Acero pasivo en estructuras	8 751 000 kg
Hormigón armado	303 700 m ³
Hormigón en firmes	73 000 m ³
Excavación a cielo abierto	192 000 m ³
Excavación bajo losa	776 000 m ³
Excavación en rampas de entrada	45 000 m ³
Inicio de las obras	mayo de 2005
Presupuesto	166 288 144 euros
Plazo de ejecución	24 meses

m (desde unos 50 m antes del acceso principal a los Recintos Feriales hasta la calle de Saavedra Fajardo), donde conecta con el inicio del proyecto "Soterramiento del Nudo del Puente del Rey-Avenida de Portugal y M-30 entre el Paseo del Marqués de Monistrol y el Puente de Segovia".

La losa se sitúa a 1,30 m bajo la actual rasante de la avenida de Portugal, lo que permitirá la plantación de árboles de gran porte y el establecimiento de un aparcamiento de 2,50 m de altura libre mínima sobre el dintel del paso inferior.

En el acceso a los Recintos Feriales, se proyecta una glorieta con semáforos para el paso de peatones, que marca el inicio de su recuperación como vía urbana. La glorieta, de 36 m de diámetro interior y con 2 carriles de 4 m cada uno para la corona, permitirá el acceso a la Casa de Campo desde cualquiera de las vías de servicio de la avenida de Portugal.

En el cruce de esta avenida con la plaza de la Puerta del Ángel, se proyecta otra glorieta al nivel actual de calzada, de 40 m de diámetro interior y 2 carriles de 4 m cada uno en la corona, que conecta la plaza Puerta del Ángel con el paseo del mismo nombre y las calzadas laterales de la avenida de Portugal. Ésta también



Arriba: situación actual de la Avenida de Portugal. Abajo: recreación de la situación futura.

estará dotada de semáforos para facilitar el tránsito de peatones en superficie, que actualmente se efectúa a través de un paso inferior que se anulará por el soterramiento de la avenida de Portugal.

Para finalizar, hay que destacar que, de forma general, el proceso constructivo de la actuación es la excavación y vaciado al abrigo de muros pantalla y losa cubierta; y que, en la fase de construcción, se ha previsto la circulación de vehículos sin disminución del número de carriles del tronco principal. Para ello, se realizarán desvíos provisionales y, posteriormente, se habilitará la circulación por la losa de cubierta.

PROYECTO MADRID RÍO

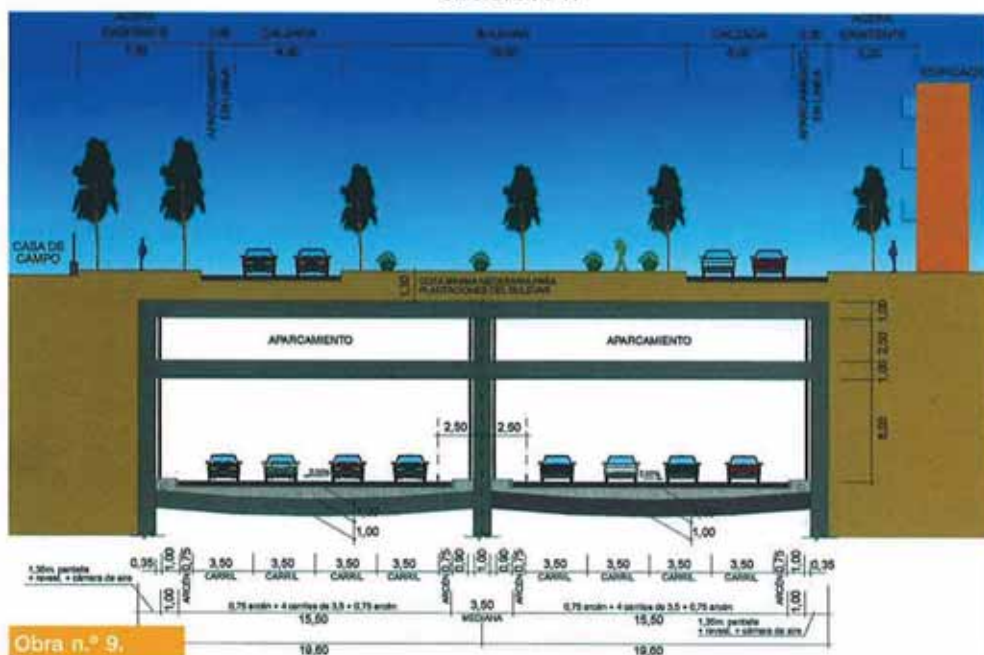
(Soterramiento de la M-30 entre el paseo del Marqués de Monistrol y el Nudo Sur).

Este proyecto consiste en el soterramiento de 6 km de la M-30, previstos en el Proyecto Oeste de remodelación de esta vía, incrementando la funcionalidad del trazado y mejorando la calidad del agua del río por medio de la modernización de la red de saneamiento, que se complementa con el soterramiento de la avenida de Portugal entre el Paseo de Extremadura y la M-30; lo que permitirá, entre otras cosas, la recuperación como zona verde y de estancia para uso público de una superficie de casi 500 000 m² en el entorno del río Manzanares, que resulta liberada del tráfico como consecuencia de las obras de soterramiento.

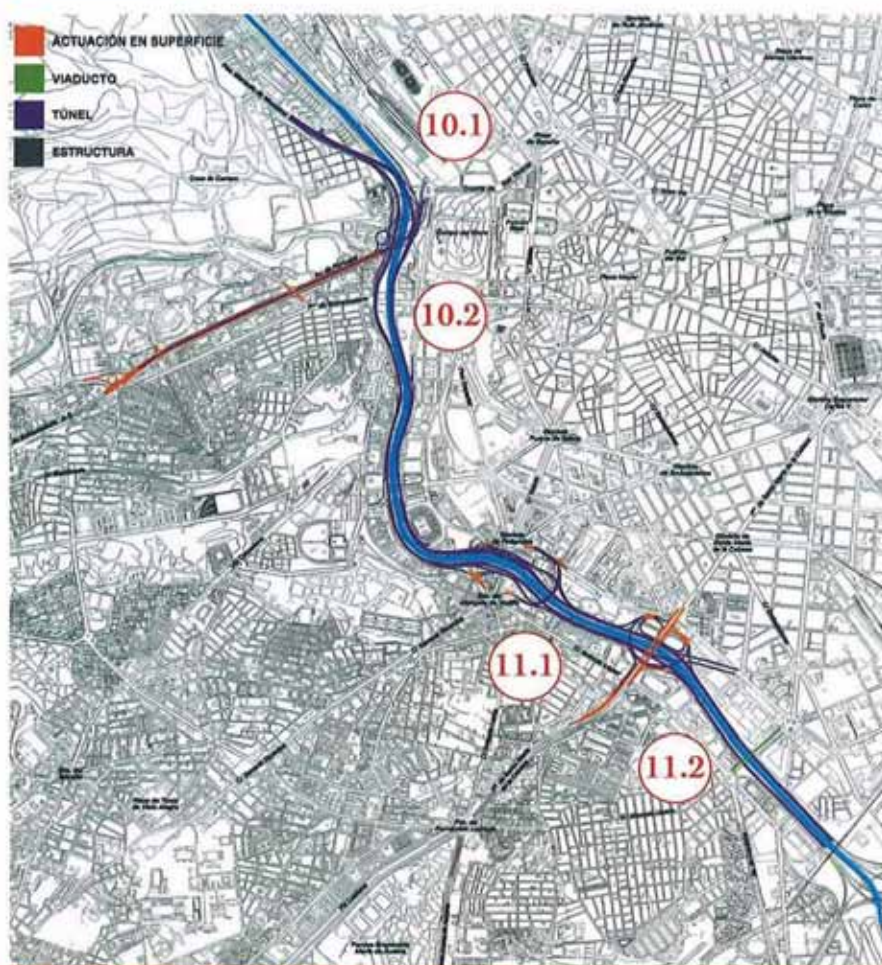
Situación actual

El tramo de M-30 sobre el que actúa el proyecto constituye una barrera urbana, generadora de altos niveles de contaminación acústica y atmosférica para los residentes que están a escasos metros del viario, como consecuencia del fuerte tráfico que discurre en superficie y que produce notables congestiones en las actuales conexiones con la A-5 y con los nudos del puente de Toledo, el de Praga y Sur. Como conse-

SECCIÓN I.



Obra n.º 9.



Tramos del Proyecto Río (M-30, Proyecto Oeste)

cuencia del trazado de la M-30, las riberas del Manzanares no son accesibles al público, excepto en puntos muy localizados en sus márgenes, como el puente de Segovia, el de Toledo y los jardines de Argan-

zuela. En el resto, la M-30 ha dejado inservibles los puentes peatonales históricos realizados cuando el río fue encauzado, rompiéndose la conexión con el Campo del Moro y la Casa del Campo. *(sigue en pág. 45).*

Desde el punto de vista medioambiental, hay que destacar que el sistema de recogida de aguas del saneamiento y pluviales en esta zona es unitario y está estructurado sobre los denominados colectores de margen, que discurren por ambas márgenes del río, y, en muchas ocasiones, bajo las actuales calzadas de la M-30, que finalmente recogen todo el drenaje y desembocan en la estación depuradora de La China. Con lluvias fuertes, el caudal que deben transportar los colectores de margen, en los que confluyen tanto las aguas de lluvia como las residuales, sobrepasa su capacidad, aliviándose el excedente de éstas al río Manzanares, lo

que implica un alto nivel de contaminación de sus aguas.

También se destaca la existencia de una línea de alta tensión aérea, de 132 kV, que discurre entre el encauzamiento del Manzanares y la calzada de la margen occidental de la M-30, en unos 700 m de longitud, y en 2 500 m más entre el encauzamiento del río Manzanares oriental y la M-30, a escasa distancia de los edificios del entorno.

Paseo Marqués de Monistrol-Puente de San Isidro (Obra n.º 10)

Esta actuación contempla el sote-

ramiento de las dos calzadas independientes de la M-30 y de sus ramales de conexión con la ciudad, así como el enlace completo de la A-5 en direcciones de entrada y salida de Madrid y con la M-30.

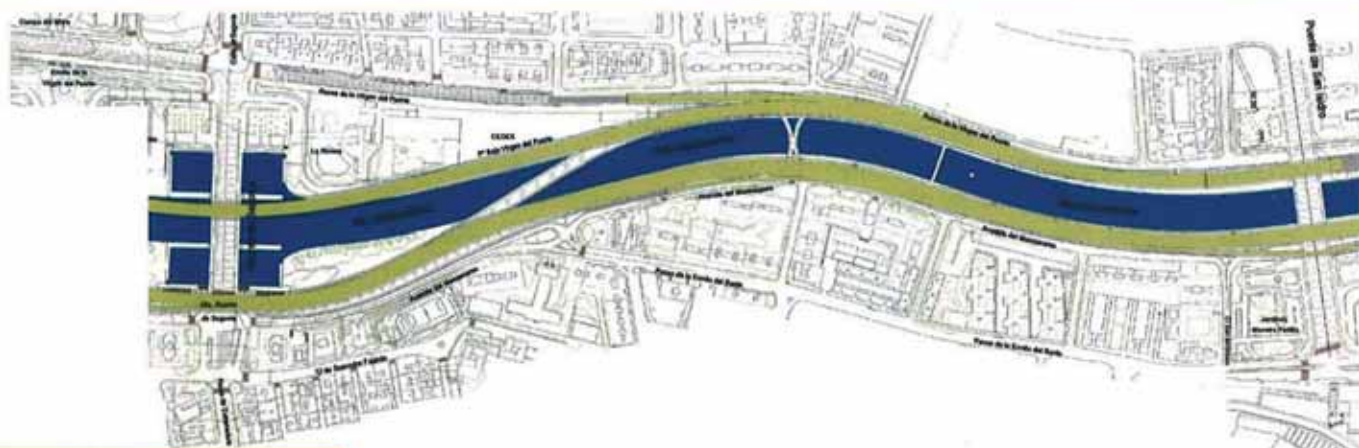
La calzada interior, correspondiente a la circulación actual de la M-30, en sentido hacia el Norte, se inicia pasado el estadio Vicente Calderón; y prosigue bajo la calzada actual de la M-30 hasta el cruce existente sobre el río, donde cambia el trazado que discurrirá paralelo a la margen del río, pasando bajo el puente de Segovia y del actual Nudo del Puente del Rey, para, a continuación, cruzar bajo el río hasta encontrar el paseo del Mar-



Planta del nudo en el paseo del Marqués de Monistrol.

Proyecto Madrid Río - Principales unidades del Proyecto

	Pº Marqués de Monistrol Puente de Segovia	Puente Segovia Puente S. Isidro	Puente S. Isidro Puente de Praga	Puente de Praga Nudo Sur	Total Proyecto Río
Túnel					
Tronco (m)	2 640	2 850	2 805	3 855	12 150
Ramales (m)	5 660	950	3 560	3 795	13 965
Medidas correctoras					
Dragado río (m)	1 500	1 500	1 500	2 000	6 500
Colectores de margen (m)	3 150	2 929	2 850	3 753	12 673
Tanques de tormenta (unidades)	2	5	4	4	15
Unidades Representativas					
Pantallas de hormigón armado (m²)	155 000	106 000	218 000	225 000	704 000
Acero para armar (10⁶ kg)	50,63	29,25	45,79	45,50	171,17
Hormigón estructural (m³)	395 020	283 063	318 815	337 142	1 334 040
Movimiento de tierras (m³)	1 147 962	665 193	1 426 452	1 412 382	4 651 989
Ventiladores (unidades)	333	113	250	152	848
Plazo (meses)	24	24	24	24	24



Planta del trazado en el paseo del Marqués de Monistrol y el puente de San Isidro.

■ Túnel
■ Rampa de acceso



Sección tipo entre el paseo de Marqués de Monistrol y el puente de San Isidro.

qués de Monistrol, a la altura de la calle de San Pol de Mar, lugar donde finaliza la actuación.

La calzada exterior, que corresponde a la circulación actual de la M-30 en sentido hacia el Sur, se inicia en el paseo del Marqués de Monistrol y finaliza una vez pasado el puente de San Isidro. En este tramo se ha modificado el trazado previsto en principio para eliminar la afección a los viveros municipales de la Casa de Campo, con lo que se mejora el trazado de varios ramales, que discurrirán soterrados por debajo de una zona actualmente muy degradada de la citada Casa de Campo, donde se ubicaban los Jardines Medicinales, que, con esta actuación, serán totalmente regenerados.

A diferencia de la calzada interior, en ésta se ha profundizado lo estrictamente necesario para cumplir con las exigencias del proyecto, aprovechando que en la actualidad existe parte del trazado parcialmente soterrado.

Puente de San Isidro- Nudo Sur (Obra n.º 11)

En este proyecto también se contempla el soterramiento de dos calzadas independientes de la M-30, una por sentido de la circulación, y sus conexiones con el interior de la ciudad.

Ambas calzadas irán bajo la actual M-30 sin variar significativamente su trazado ni sus conexiones exteriores, y completan el soterramiento integral de la M-30 entre el paseo Marqués de Monistrol y el Nudo Sur. Precisamente, un aspecto que hay que destacar de la actuación es que la cubrición que se realiza al pasar bajo el puente de Toledo que eliminará los efectos negativos del tráfico sobre este puente histórico.

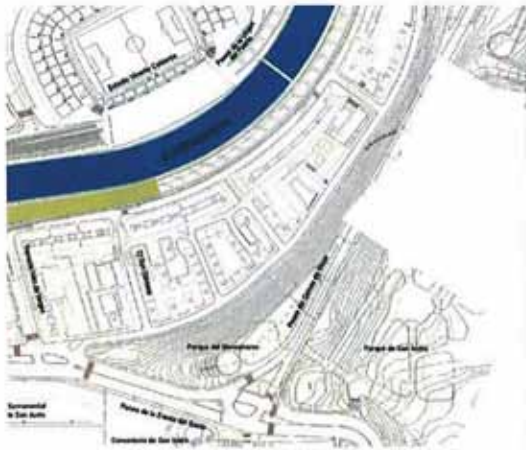
Previamente y al haberse detectado problemas importantes en la estructura de la cimentación, se procederá a su consolidación, aumentando y asegurando su durabilidad. También hay que destacar el soterramiento del tráfico bajo los arcos laterales de los

puentes de Toledo y de Praga, y la sustitución del puente de la Princesa por uno nuevo, y así evitar el estrechamiento que actualmente produce el cauce del río.

En este tramo se encuentra el enlace con el By-pass Sur, a la altura del puente de Praga. En este punto, además, se han dejado previstos unos telescopios en los túneles para una

Planta del trazado entre el puente de San Isidro y el Nudo Sur.





Arriba: Planta del trazado a su paso por el puente de Toledo. Abajo: Sección del trazado por el mismo puente, también de carácter singular, al igual que la que se lleva a cabo bajo el puente de Segovia.

futura incorporación de los vehículos procedentes de Campamento, cuando se desarrolle esa operación, y que servirá de alivio para el tráfico de dicha zona.

Así mismo, se ha modificado el acceso al By-pass Sur, disgregando los tráficos a la altura del puente de Toledo y pasando después a conformar una figura de calzadas superpuestas. Con la disgregación, a la altura del puente de Toledo, se evita además el conflicto que suponía separar el tráfico para el paso bajo los ojos del puente, y tener que volver a unirlos después.

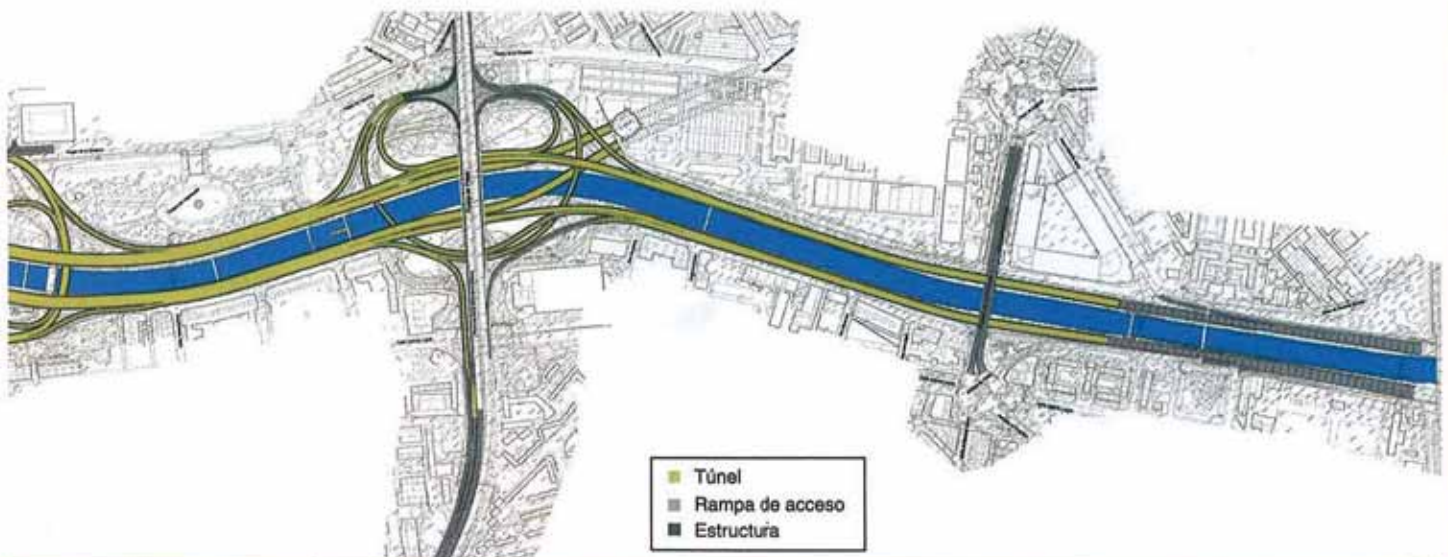
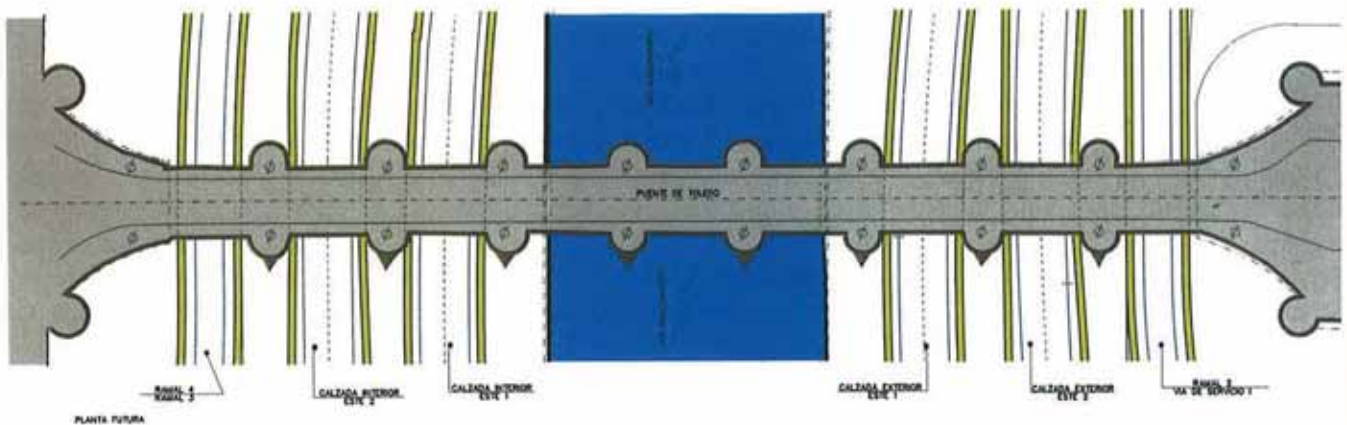
También se ha modificado el nudo del puente de Toledo para dotar de más accesos y salidas a las calzadas

que han pasado al segundo nivel y que son las que conectan con el By-pass Sur.

Características de la infraestructura

La plataforma de las calzadas del tronco estará constituida, de forma general, por cuatro carriles de 3,5 m, arcenes exteriores e interiores de 0,75 m y aceras en ambas márgenes de 1 m.

El soterramiento del viario en un tramo de 6 km dará lugar a una infraestructura subterránea dotada de las más modernas instalaciones, disponiendo de vías de evacuación y salidas de emergencia, sistemas de ven-



- Túnel
- Rampa de acceso
- Estructura



Sección tipo entre el puente de Praga y el Nudo Sur, a la altura del parque de la Arganzuela.

tilación reversibles para situaciones normales y de emergencia, optimizados con sistemas de control de la calidad del aire en el interior de túnel. Otros elementos adicionales previstos son, entre otros, los sistemas de detección y extinción de incendios, circuito cerrado de TV, equipos de control y visualización, sistemas de detección automática de incidencias, de control de accesos, postes SOS, sistemas de señalización fija y variable, etc. El conjunto de instalaciones irá controlado y gestionado por un único Centro de Control, complementado con dos "sub-centros" que servirán de apoyo al principal en caso de emergencia.

Se ha modificado el sistema de ventilación, eliminando las transparencias que generaban una afección importante a la superficie, dotando a los

túneles de un sistema de extracción forzada de humos cada 150 m en caso de emergencia.

Proceso constructivo

De forma general, la excavación y vaciado se harán al abrigo de muros pantalla, excepto en algunas zonas puntuales como las estructuras singulares, por cruzar las infraestructuras subterráneas existentes. Las actuaciones se regirán a lo establecido por la autorización concedida por el Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

El trazado subterráneo ha tenido en cuenta las grandes infraestructuras existentes, como los túneles de Metro y de Cercanías, además del paso bajo el puente de Segovia y el de Toledo, que han exigido una serie de ac-

tuaciones singulares. Además, se ha logrado que los trazados subterráneos mejoren la capacidad y la funcionalidad de las vías actuales, que pasan de 3 carriles por sentido a 4, permitiendo, además, la instalación de los equipos de ventilación, señalización, control y seguridad en el túnel. Así mismo, el diseño facilita la plantación de especies arbóreas sobre la cubierta de la infraestructura.

Finalmente, hay que destacar que durante la construcción de las obras se ha previsto la circulación de tráfico sin restricción del número de carriles, habilitando, siempre que sea posible, aquellas zonas de obras en las que puedan circular los vehículos por la losa de cubierta del túnel, realizando posteriormente la excavación bajo la misma.

Saneamiento y otros beneficios medioambientales

Finalmente, también se ha previsto la mejora y adecuación del sistema de saneamiento, dando mayor capacidad a los colectores de margen como medida más significativa, pasando de una dilución 2:1, que tienen en la actualidad, a una dilución de 17:1, lo que supondrá un incremento muy importante de la calidad de las aguas que discurren por el cauce.

Desde el punto de vista medioambiental, esta reforma va a eliminar el tráfico de superficie, permitiendo la recuperación del río Manzanares y de casi 50 hectáreas de terreno y se ha convocado un concurso internacional de ideas para el desarrollo de un nuevo parque en el entorno del río Manzanares. ■



Recreación virtual de la zona del puente de Segovia. Diseño final pendiente de la resolución del concurso internacional de ideas convocado al efecto.

10 y 11. Proyecto Río

Titular:

Ayuntamiento de Madrid.

Dirección de las obras:

D. Juan Antonio de las Heras Azcona, ICCP y D. Javier Nájera Juanes, ICCP.

Obra 10.1. Pº. Marqués de Monistrol-Puente Segovia

Empresa adjudicataria:

Dragados, S.A.

Jefatura de obra:

D. Miguel Ángel del Barco, ICCP, y D. Federico Conde del Pozo, ICCP.

Asistencia técnica control de calidad:

Aepo-Iberinsa-SGS Tecnos.

Asistencia técnica, control y vigilancia:

Prointec-Proser-Inocsa.

Obra 10.2. Puente Segovia-Puente San Isidro

Empresa adjudicataria:

UTE Ferroviaria Agromán-Cía de Obras Castillejos.

Jefe de obra:

D. José Quirós Barros, ICCP.

Asistencia técnica control de calidad:

LCC-Progeotec-Sergeyco.

Asistencia técnica control y vigilancia:

Incoydesa-Ingeniería Básica.

Obra 11.1. Puente San Isidro-Puente de Praga

Empresa adjudicataria:

Necso, S.A.

Jefatura de obra:

D. Luis del Valle Rubio, ICCP, y D. Diego Rodríguez Felicia, ICCP.

Asistencia técnica control de calidad:

Geocisa-Centro Investigación Elpidio Sánchez.

Asistencia técnica, control y vigilancia:

Ginprosa.

Obra 11.2. Puente de Praga-Nudo Sur

Empresa adjudicataria:

FCC Construcción, S.A.

Jefe de obra:

D. Juan Manuel Dochao Salas, ICCP.

Asistencia técnica control de calidad:

Estudios Eptisa.

Asistencia técnica, control y vigilancia:

Intecsa-Typsa-Geocisa.



X Jornadas de Conservación de Carreteras

Del **6 al 8 de junio de 2006** y en la ciudad de **Cáceres**, tendrán lugar estas jornadas, promovidas por la Asociación Técnica de Carreteras con la colaboración del Ministerio de Fomento, la Junta de Extremadura, la Diputación y el Ayuntamiento de Cáceres y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Estas X Jornadas de Conservación de Carreteras se enmarcan en el inicio del PEIT, que el Ministerio de Fomento va a desarrollar durante el periodo 2005-2020, y en el que la conservación y explotación del patrimonio viario adquiere un carácter más prominente que nunca. Por ello resulta imprescindible desarrollar y adaptar los más modernos y eficaces sistemas de gestión del patrimonio para realizar una eficiente asignación de recursos y garantizar una circulación segura, cómoda y fluida a través de la red viaria.

Como herramientas fundamentales de los sistemas de gestión han de considerarse las técnicas constructivas más avanzadas y más respetuosas con el medio ambiente, para lo que resulta conveniente dar a conocer las actuaciones más novedosas realizadas con dichas técnicas en los dos últimos años, constituyendo para ello como un foro inmejorable estas jornadas. Además servirá para presentar en España los trabajos realizados por expertos internacionales que nos mostrarán sus avances en la materia y conocerán de primera mano el impulso que experimenta actualmente la conservación en nuestro país.

Por todo ello, la ATC, el Ministerio de Fomento y los Organismos patrocinadores animan a todos los profesionales del Sector y a las empresas constructoras a participar activamente e intensamente en estas jornadas que tendrán los siguientes ámbitos temáticos: Gestión del mantenimiento, Actuaciones de bajo coste, Conservación y Explotación.

A lo largo de las jornadas se presentarán conferencias sobre: Sistemas de gestión de firmes, Indicadores, Actuaciones preventivas de bajo coste, Auditorías de seguridad vial, Vida residual de firmes, Explotación y equipamiento de túneles, Aspectos relevantes de la explotación viaria, Repintado de marcas viales, Marca CE y Actuaciones de vialidad invernal.

Así mismo, se celebrarán mesas redondas sobre Financiación del mantenimiento, Patología de las mezclas asfálticas y Reciclado de firmes y se proyecta celebrar una exposición de materiales, productos y servicios relacionados con las materias recogidas en el temario técnico del certamen. ■