

12 Desarrollo de Infraestructuras Viarias Estructurantes de la Ciudad

12.1. Mejora de los accesos viarios de entrada-salida a la ciudad

Como complemento a la profunda remodelación urbanística que se ha abordado en la M-30 se ha hecho necesario realizar actuaciones que como las del desdoblamiento del túnel actual de Pío XII, en el distrito de Chamartín, o la conexión del distrito de Tetuán con la M-30 por medio del eje Sor Ángela de la Cruz-Marqués de Viana en los distritos de Tetuán y Fuencarral, van a permitir la reducción de vehículos en superficie mejorando el paisaje urbano y peatonal y en este último caso, además dar una solución al problema del aparcamiento en la c/ Sor Ángela de la Cruz.

A través de la conexión de la c/ Ventisquero de la Condesa, en el distrito de Fuencarral, hacia el Norte con la M-40, y en sentido opuesto con la avda. de la Ilustración se suprimirán las barreras urbanísticas constituidas por edificaciones y aparcamientos subterráneos que imposibilitaban dar continuidad a la c/ Betanzos entre las de Fermín Caballero y la avda. del Cardenal Herrera Oria, dotando asimismo al barrio del Pilar de accesos directos a la M-40 y estableciendo una vía de comunicación en el ámbito distrital.

Obras

- Nuevo túnel en la avenida de Pío XII.
- Conexión del Distrito de Tetuán con la M-30. Eje c/ Sor Ángela de la Cruz-c/ Marqués de Viana.
- Conexión de la avenida de la Ilustración con la avenida del Ventisquero de la Condesa.

NUEVO TÚNEL EN LA AVENIDA DE PÍO XII

Obra civil

Las obras de construcción de un nuevo túnel en la avda. de Pío XII, junto con las del Distribuidor del APR 08.04 Ciudad Deportiva y el Nudo de la Paloma constituyen un nuevo eje transversal que relaciona la M-30 y la avenida de Pío XII con el paseo de la Castellana y las calles de Sinesio Delgado y Monforte de Lemos. El nuevo eje de Pío XII, además de mejorar las relaciones Este-Oeste al Norte de la plaza de Castilla, permitirá estructurar los nuevos desarrollos urbanísticos previstos en la zona: prolongación de la Castellana, nueva estación de Chamartín y el complejo del APR 08.04 constituido por las Cuatro Torres y el Centro Internacional de Convenciones de la Ciudad de Madrid.

Los objetivos que se persiguen son dos fundamentalmente:

- Mejorar la seguridad vial del túnel actual
- Incrementar su capacidad y funcionalidad

Las obras se pueden dividir en dos grandes capítulos. Por un lado comprenden básicamente la construcción de un nuevo túnel de tres carriles para el sentido paseo de la Castellana-avda. Pío XII, y por otro, el acondicionamiento del túnel existente (actualmente bidireccional) que pasaría a convertirse en unidireccional, dando servicio al sentido avda. Pío XII-pº de la Castellana.

En coordinación con los proyectos del Distribuidor de la Ciudad Deportiva y el Nudo de la Paloma, se mejora la funcionalidad del eje transversal de tal modo que en el sentido Castellana

–Pío XII, las bocas de entrada se sitúan en las calles Monforte de Lemos y Sinesio Delgado, y las de salida, con conexión directa con la M-30 y Pío XII. En el sentido Pío XII-Castellana, las bocas de entrada se sitúan en M-30 y Pío XII, y bocas de salida al paseo de la Castellana y a las calles de Monforte de Lemos y Sinesio Delgado, una vez pasada la Castellana.

El nuevo túnel tiene una longitud de 822 m y para su construcción se han utilizado fundamentalmente dos métodos constructivos. La parte de túnel que discurre bajo la playa de vías de la estación de Chamartín se ha realizado mediante cajón empujado. Para poder llevar a cabo este procedimiento constructivo son necesarios dos recintos en los extremos de la zona que se va a hincar, en donde se construyen, *in situ*, los cajones, que posteriormente son empujados por debajo de las vías mediante gatos hidráulicos que apoyan en muros de reacción.

Es un procedimiento habitual para el paso bajo vías férreas, sin embargo por la longitud total de empuje, 151 m, por el número de vías atravesadas, dieciocho, y por desarrollarse los trabajos manteniendo en servicio este importante centro ferroviario, constituye un auténtico hito.

Por otro lado, el resto del túnel se ha realizado mediante pantalla de pilotes, que consiste en la construcción previa de las pantallas, en donde se apoya la losa superior. Una vez construida ésta se ha excavado hasta la cota correspondiente, en

donde se ha construido la losa inferior que servirá de base a la calzada del nuevo túnel.

Entre los principales condicionantes del alzado del túnel caben destacar los siguientes:

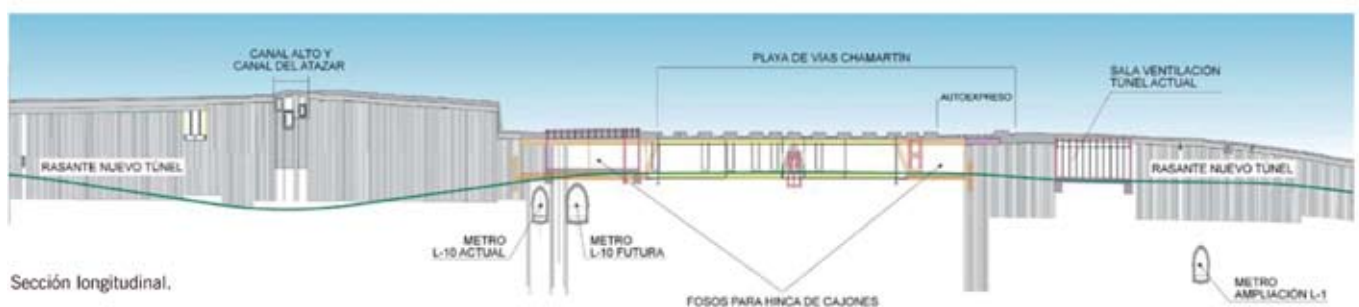
- Disposición de las canalizaciones del Canal de Isabel II, en la mediana de la calle Mauricio Legendre.
- Disposición de la línea 10 de Metro y su futura duplicación.
- Playa de vías de la estación de Chamartín.
- Galerías subterráneas de instalaciones y servicios de la estación de Chamartín.
- Conexión con el futuro anillo de comunicaciones que se define en el proyecto del A.P.R. 08.04. para el acceso a las futuras torres que se están edificando en la Ciudad Deportiva.

El trazado en planta del nuevo túnel tiene los siguientes condicionantes:

- Disposición de los pilares del futuro edificio que se construirá sobre la estación de Chamartín.
- Edificaciones existentes en los terrenos de la estación de Chamartín (Caracolas).
- Ubicación de los edificios de instalaciones del túnel.



Pianta general.



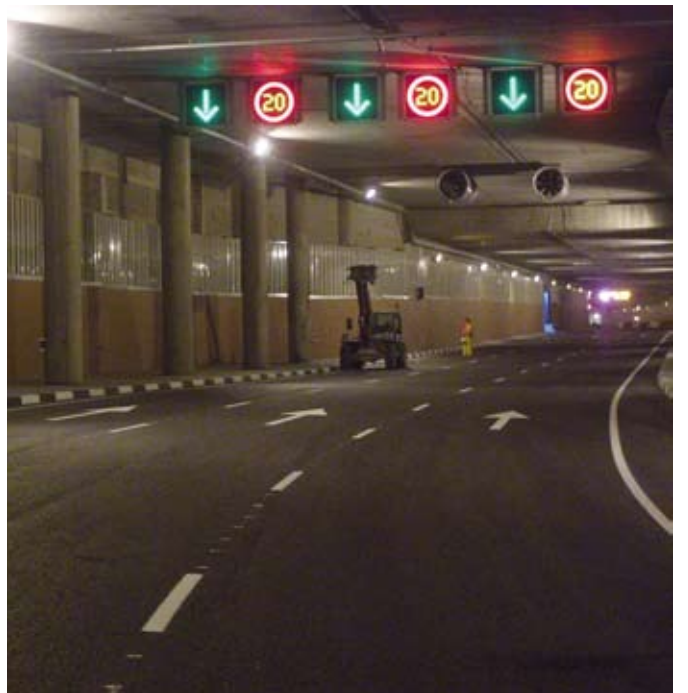
Sección longitudinal.



Imagen durante la ejecución de las obras. Túnel Sur Cajones Oeste. Marzo 2006



Últimos remates. 2007



El túnel finalizado. 2007

- Futura ubicación del intercambiador de transporte y nueva estación de metro.
- Planeamiento existente y planes en redacción.
- Conexión con el futuro anillo de comunicaciones que se define en el proyecto del A.P.R. 08.04. para el acceso a la futuras torres que se están edificando en la Ciudad Deportiva.

Los dos túneles cuentan con tres carriles de 3,33 m, arcenes de 0,5 m y aceras de 0,75 m a ambos lados de la calzada. Entre ambos túneles existen 3 puntos de comunicación, 1 de ellos para vehículos, y se han construido 4 salidas de emergencia.

El túnel norte sentido M-30-Monforte de Lemos se puso en servicio el 28 de julio de 2006, cerrándose provisionalmente la rampa de acceso del túnel al paseo de la Castellana al objeto de no perturbar el tráfico afectado por las obras de superficie. Tras funcionar eficazmente desde entonces, se cerró temporalmente el pasado día 17 de febrero para poder realizar con total seguridad las 4 galerías de conexión que existen con el túnel sur y coordinar todos los sistemas e instalaciones entre ambos túneles.

El túnel sur sentido Monforte de Lemos-M-30, junto con la reapertura del túnel norte, se puso en servicio, a excepción de las conexiones con el Distribuidor Subterráneo del APR 08.04 Ciudad Deportiva, el día 27 de marzo de 2007.

Instalaciones de seguridad, vigilancia y control

Una vez concluidas la estructura y el falso techo del túnel se acometieron los trabajos de revestimiento e instalaciones, éstas últimas las más modernas en materia de control, seguridad y señalización, entre las que destacan las siguientes:

- Control de ventilación.
- Control de iluminación.
- Sistema de señalización y semaforización.
- Sistema de detección de gálibo y aforo de tráfico.
- Circuito cerrado de televisión.
- Detección automática de incidentes.
- Postes de auxilio y sistema de megafonía.
- Cable radiante para mantenimiento de telefonía móvil y señal de radio.
- Centro de control.
- Red de comunicaciones.
- Señalización de emergencia.

Por último se ha realizado la urbanización de toda la zona afectada con la pavimentación de aceras y calzadas, jardinería, alumbrado y mobiliario urbano.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Datos técnicos	
Excavación y demoliciones (m³)	210.606
Hormigones (m³)	53.863
Acero en armaduras (kg)	4.358.342
Acero en perfiles laminados (kg)	537.832
Pilotes (m)	36.410
Encofrado (m²)	32.004
Pavimentación de aceras (m²)	2.457
Pavimentación de calzadas (m²)	13.270
Bordillos (m)	4.169
Jardinería (m²)	7.261
Desvío de servicios: Canal de Isabel II/Saneamiento/Líneas Eléctricas/Renfe/Gas Natural/Telefónica	
Alumbrado y ventilación	
Proyectores de alumbrado	478
Luminarias de emergencia	228
Detector CO+NO ₂	8
Opacímetros	17
Ventiladores	
Longitudinales	41
Axiales	4
Señalización variable	
Paneles	10
Semáforos en las entradas	6
Semáforos intermitentes	62
Señal aspa-flecha	17
Señal limitación velocidad	12
Seguridad	
Cámaras TV cada 75 m	37
Megafonía cada 25 m	97
Postes S.O.S. cada 75 m	31
Controlador electrónico de gálibo	3
Bocas de incendio equipadas cada 50 m	48
Extintores	107
Salidas de columna seca cada 50 m	45
Salidas de emergencia	5
Plazo de ejecución:	30 meses.
Fecha de comienzo:	10/12/2004.
Fecha de terminación:	10/06/2007.
Presupuesto (€):	58.262.027,02.

CONEXIÓN DEL DISTRITO DE TETUÁN CON LA M-30. EJE SOR ÁNGELA DE LA CRUZ-MARQUÉS DE VIANA

Dentro del proyecto de remodelación de la M-30, potenciando su carácter distribuidor de eje urbano, las obras de “Conexión del Distrito de Tetuán con la M-30. Eje: Sor Ángela de la Cruz-Marqués de Viana”, permiten establecer una comunicación en dirección Este-Oeste entre el paseo de la Castellana y el distrito de Tetuán con la M-30, dando acceso a través de aquella vía de circunvalación al arco noroeste de la ciudad, en conexión con el camino de los Pinos, que fue puesto en servicio en el año 2004 y que enlaza en superficie con la avda. de la Ilustración a la altura de la gta. de Nueva Zelanda a lo largo de un tramo de 1.250 m de longitud.

Desde el punto de vista de la movilidad local, el Eje Sor Ángela de la Cruz-Marqués de Viana, es una gran obra de infraestructura urbana, que mejora la fluidez del tráfico y potencia la comunicación entre el área de Castellana/Orense y la avda. de la Ilustración/M-30, aproximando los distritos de Tetuán y Chamartín, en el Este, con los de Moncloa y Fuencarral-El Pardo, en el Oeste, con una población de más de 600.000 personas, incidiendo en la mejora de la movilidad de un área especialmente relevante desde el punto de vista de la competitividad económica, como es el ámbito de Castellana Norte, del que forman parte toda la zona de AZCA, actualmente en fase de remodelación, y el complejo financiero Cuatro Torres. Teniendo en cuenta el actual tráfico de la calle Marqués de Viana, el nuevo túnel ahorra más de 300.000 horas al año en tiempos de desplazamiento, cifra que se incrementará de forma paralela a su mayor utilización.

Además, con la finalidad de eliminar vehículos en superficie, se ha incluido la construcción de un aparcamiento subterráneo para 196 vehículos en la c/ Sor Ángela de la Cruz.

La longitud del eje de la actuación es de 1850 m de los cuales, el túnel tiene una longitud cubierta de 1350 m, que con las rampas de acceso totalizan 1590 m. Comienza en la calle Sor Ángela de la Cruz, entre los cruces con las calles Infanta Mercedes y Bravo Murillo. El túnel atraviesa Bravo Murillo, pasando bajo la estación de Tetuán de la línea 1 del Metro,

continúa bajo la calzada de la calle Marqués de Viana y el parque Agustín Rodríguez Sahagún, donde pasa bajo el acueducto del “Canal Bajo” del Canal de Isabel II, primera arteria de abastecimiento de agua de Madrid. La salida del túnel se sitúa en la calle Villaamil después de cruzar el denominado camino del Chorrillo.

En sección, el túnel tiene dos carriles de 3,35 m de ancho por sentido ubicados en dos tubos independientes.

En cuanto a las tipologías del método constructivo, se han utilizado las tres siguientes, por considerarse las más idóneas en función del trazado: túnel entre pantallas, túnel excavado por el método tradicional de Madrid con cuatro hastiales (método belga) y túnel de tres hastiales con hastial central compartido (método alemán). Asimismo y para garantizar la seguridad se ha diseñado el túnel suficientemente alejado de las fachadas de los edificios, utilizándose cuantos elementos de protección y refuerzo han sido necesarios.

El Centro de Seguridad y Control de Infraestructuras Municipales, ha mantenido un seguimiento constante del proceso constructivo, que se inició con una inspección previa de los edificios del entorno, continuando con la auscultación permanente de 181 inmuebles, mediante hitos de nivelación en pavimentos, regletas de nivelación en fachadas, e inclinómetros y células de presión en pantallas, capaces de detectar la más mínima incidencia que pudiera producirse.

El mismo criterio de estricta seguridad que ha caracterizado el proceso constructivo, se emplea en la fase de explotación del túnel una vez que se han terminado las obras, ya que se han instalado los más avanzados sistemas de control, entre ellos, diez salidas de emergencia, circuito cerrado de televisión, detección automática de incidencias, megafonía, alumbrado de guiado de emergencia, postes SOS, doble acometida eléctrica y paneles de señalización variable, todo ello supervisado desde un Centro de Control y Comunicaciones.

En cuanto a la ordenación superficial, las calles Sor Ángela de la Cruz (entre Infanta Mercedes y Bravo Murillo), Marqués de Viana y Villaamil (entre la glorieta del Camino del Chorrillo y la



Imagen durante la ejecución de las obras. Diciembre 2006



Imagen tras la finalización de la Conexión. 2007



Imagen tras la finalización de la Conexión. 2007



Planta de superficie

glorieta de Valle de Arce) han sido objeto de mejora de la pavimentación, renovándose una superficie de 31.139 m² de aceras y 67.714 m² de calzadas. Asimismo se mejora el mobiliario urbano y el alumbrado en superficie, colocándose 145 nuevos báculos y columnas de alumbrado y 41 bancos.

La actuación en superficie se ha completado con la plantación de 698 árboles, 4.200 unidades arbustivas, 6.000 unidades de especies aromáticas y 16 jardineras.

Resulta especialmente significativo el nuevo carácter de la calle Marqués de Viana convertida tras adaptarse a las alineaciones establecidas en el Plan General de Ordenación Urbana en una avenida dedicada al tráfico local, con dos carriles de 3,00 m de ancho por sentido, aparcamiento en línea a ambos lados, así como amplias aceras que facilitarán los usos peatonales. Además, se ha prolongado esta calle en unos 90 m al realizarse un nuevo trazado, mejorado respecto al actual, del paseo de la Dirección en el tramo que éste pasa junto al acueducto del "Canal Bajo" del Canal de Isabel II.

Asimismo, se ha ejecutado la vía de servicio del lado Norte de la avenida del Camino de los Pinos entre la glorieta de Valle de Arce y la glorieta de Antonio Machado.

Se ha tratado de un proyecto participativo, por lo que desde el inicio de las obras se ha mantenido abierta una línea permanente de comunicación con los vecinos a través del Punto de Información y Atención al Ciudadano, en la confluencia de las calles Marqués de Viana y Bravo Murillo donde se han recibido 6.889 visitas y se han distribuido 3.260 folletos informativos, dándose respuesta a las sugerencias planteadas, fundamentalmente en torno al diseño final de la c/ Marqués de Viana.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Longitud total del tramo (m)	1.850
Longitud del túnel (m)	1.350
Longitud de rampas (m)	240
Longitud viario en superficie (m)	1.837
Túnel método tradicional (m)	490

Movimiento de tierras	
Excavaciones (m ³)	395.000

Estructuras	
Hormigones (m ³)	98.000
Acero (kg)	8.600.000
Muros pantallas (m ²)	48.800

Pavimentación y urbanización	
Pavimento aceras (m ²)	31.139
Pavimento calzadas (m ²)	67.714
Bordillos (m)	18.852

Instalaciones de seguridad, vigilancia y control	
Paneles de señalización e información variable (ud)	6
Semáforos indicación de incidencias (ud)	40
Cámaras circuito cerrado TV (ud)	34
Emergencias. Extinción de incendios	
Salidas de emergencia al exterior (ud)	5
Salidas de emergencia con conexión entre túneles (ud)	5
Bocas de incendios equipadas (ud)	64
Postes S.O.S. (ud)	36
Hidrantes (ud)	4
Extintores (ud)	128
Ventiladores (ud)	40
Detectores de gases tóxicos (ud)	48
Luminarias (ud)	598

Desvío de servicios	
Colectores (m)	2.780
Gas (m)	617
Telefonía (m)	595
Energía eléctrica (m)	688
Canal Isabel II (m)	1.140

Aparcamiento subterráneo Sor Ángela de la Cruz	196 plazas
--	------------

Plazo de ejecución:	24 meses.
Fecha de comienzo:	15/04/2005.
Fecha de terminación:	15/04/2007.
Inversión (€):	110.595.128,70.



CONEXIÓN DE LA AVDA. DE LA ILUSTRACIÓN CON LA AVDA. DEL VENTISQUERO DE LA CONDESA

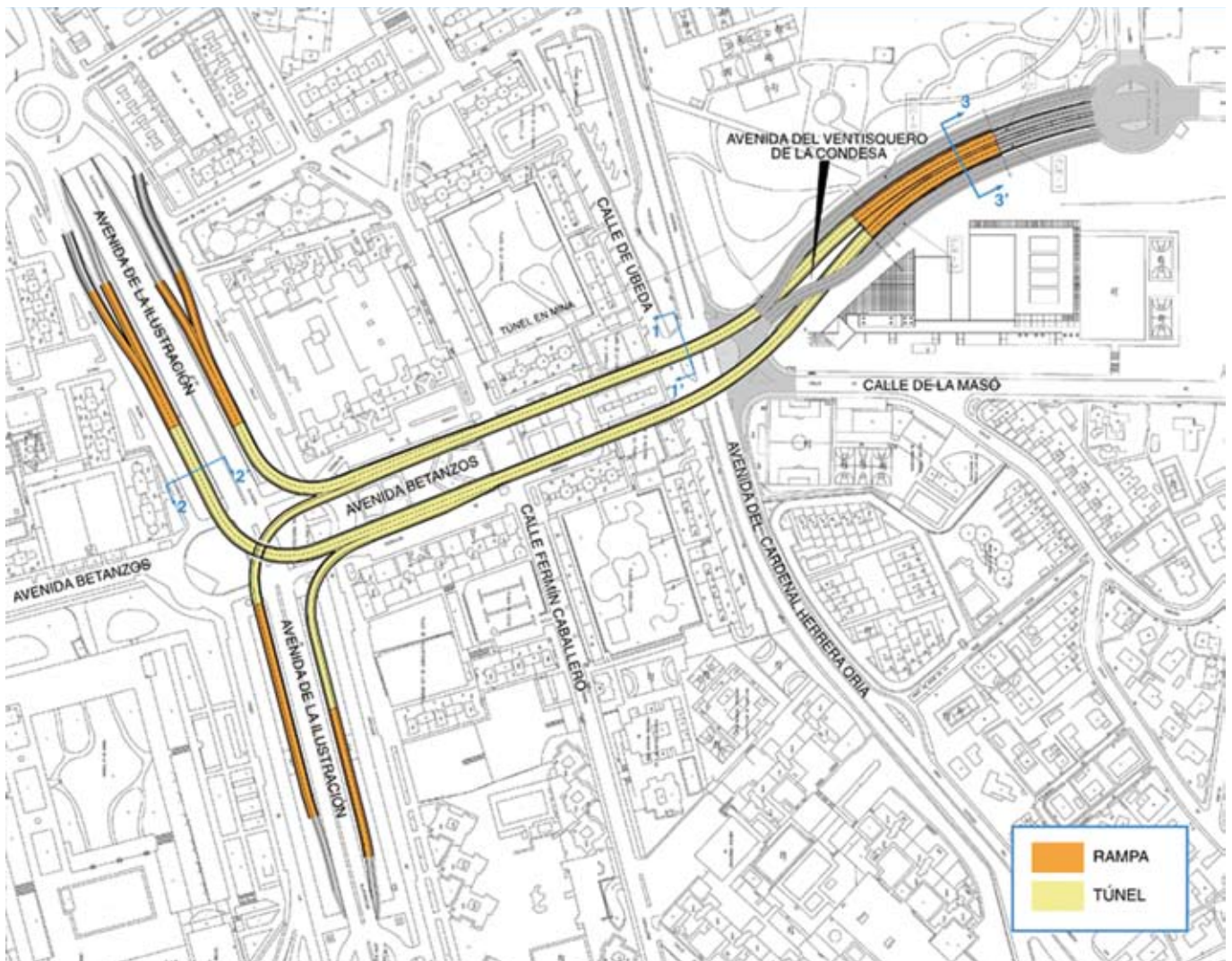
La conexión de la avenida del Ventisquero de la Condesa con la avenida de la Ilustración, tiene un doble efecto, tanto sobre el tráfico local como sobre la movilidad del conjunto de la ciudad. Esta conexión rompe la barrera existente entre los barrios situados al Norte y al Sur del distrito de Fuencarral, ante la imposibilidad de dar continuidad a la avenida de Betanzos en superficie, dados los numerosos obstáculos –en forma de edificaciones y aparcamientos– situados en el tramo comprendido entre la calle Fermín Caballero y la avenida del Cardenal Herrera Oria.

Con las obras que se han ejecutado, se conectan ambas avenidas, dando continuidad subterránea a la avenida de Betanzos y comunicando de forma directa a los vecinos de Mirasierra, los futuros residentes de los nuevos desarrollos urbanísticos de Montecarmelo y Arroyo del Fresno, todos ellos situados en Fuencarral Norte, con los del Barrio del Pilar, en Fuencarral Sur. Al mismo tiempo, se configura un itinerario alternativo que facilita la conexión con la M-40, a través del viario de carácter local formado por el tramo central de Ventisquero de la Condesa y sus prolongaciones en ambos extremos.

El nuevo trazado subterráneo discurre entre la glorieta José Francisco de Isla, en la avenida de la Ilustración a la altura de la avenida de Betanzos, y la glorieta de la Pradera de Navalusilla, situada en Ventisquero de la Condesa. Está formado por dos túneles unidireccionales: cada uno de ellos dispone de calzada con dos carriles de 3'50 m cada uno, arcenes de 0,75 m y aceras de 0,50 m a ambos lados. El trazado adoptado permite realizar todos los movimientos posibles entre ambas avenidas.

Los 445 metros del trazado que discurre bajo zona edificada, por razones de seguridad, se han ejecutado mediante el método alemán, debido a la profundidad que hay que alcanzar para no afectar a las edificaciones existentes en la avda. de Betanzos y al aparcamiento subterráneo situado entre dichas viviendas. El resto del túnel, se ha construido mediante excavación entre pantallas de pilotes con sus correspondientes losas de arriostramiento, previamente construidas.

Los túneles cuentan con las instalaciones de control y seguridad más innovadoras adaptadas a la normativa europea: ventilación, protección contra incendios, detección de gases, salidas de emergencia, control por circuito cerrado de TV con detección automática de incidentes, sistemas de postes SOS, telefonía y megafonía, etc.



Planta



Imágenes correspondientes a la construcción del túnel. 2006

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Longitud total del tramo (m)	3.465
Longitud túnel método alemán (m)	445
Longitud túnel entre pantallas (m)	1.009
Longitud rampas de acceso (m)	1.429
Viarío en superficie (m)	582

Movimiento de tierras	
Excavación en mina (m³)	63.255
Vaciado entre pantallas (m³)	192.762

Estructuras	
Hormigón (m³)	86.385
Acero corrugado (kg)	11.374.324
Pilotes (m)	39.467
Micropilotes (m)	6.642

Pavimentación y urbanización	
Bordillo hormigón (m)	12.761
Pavimentación calzadas con mezclas bituminosas (m²)	25.901
Aceras loseta hidráulica (m²)	9.270
Paseos peatonales (m²)	3.192

Instalaciones del túnel	
Proyectores y luminarias (ud)	682
Ventiladores (ud)	28
Cable sensor detección de incendios (m)	2.446
Bocas de incendios (ud)	46
Extintores (ud)	46
Salidas de emergencia (ud)	3
Detectores CO/NO ₂ (ud)	28
Cámaras de televisión (ud)	22
Postes SOS (ud)	27
Altavoces (ud)	80

Jardinería nueva plantación	
Árboles (ud)	713
Arbustos (ud)	19.559
Tapizantes y trepadoras (ud)	3.492

Mobiliario urbano	
Bancos (ud)	51
Papeleras (ud)	44
Fuentes de agua potable (ud)	4
Equipamiento juegos infantiles (ud)	3

Plazo de ejecución:	24 meses.
Fecha de comienzo:	Abril 2005.
Fecha de terminación:	Abril 2007.
Presupuesto (€):	73.652.640,99.



Imágenes de la obra terminada. 2007

12.2. Construcción de infraestructuras de conexión y comunicación de los desarrollos urbanos previstos por el PGOUM

Para dar respuesta, de manera urgente, a la expansión urbana motivada fundamentalmente por el desarrollo de los Programas de Actuación Urbanística (PAU), se ha hecho necesario proceder a la realización de diversas infraestructuras de las que un cierto número de ellas se vienen gestionando al amparo de Convenios Urbanísticos.

En el ámbito de la Corona Norte se ha abordado el enlace con la M-40 en el PAU de las Tablas (barrio de las Tablas).

ENLACE CON LA M-40 EN EL BARRIO DE LAS TABLAS

Situación anterior

El barrio de Las Tablas se encuentra situado en el triángulo formado por las autovías A-1 (Madrid-Burgos), M-40 y M-607 (Madrid-Colmenar Viejo).

La M-40, en el tramo comprendido entre la M-607 y la A-1 estaba compuesta por dos calzadas de tres carriles cada una,

separadas por una mediana de 9,00 m de anchura. Entre los enlaces con las carreteras antes citadas cada calzada disponía también de un cuarto carril de trenzado.

En esta zona, al norte de la M-40 frente al barrio de Las Tablas, en el área comprendida entre la carretera M-603, de Fuencarral a Alcobendas y la A-1, se ha construido la Ciudad de las Comunicaciones de Telefónica (Distrito C), convirtiéndose en el lugar de trabajo de unas 14.000 personas.

Los principales problemas que se presentaban en este tramo de la M-40, eran los trenzados de tráfico en los enlaces con los consiguientes problemas de congestión y peligrosidad viaria.

Existía una incomunicación de la M-40 con el barrio de Las Tablas y faltaba conexión entre este último y la Ciudad de las Comunicaciones.

En enero de 2006, el Ayuntamiento puso en servicio el enlace de la M-40 con el barrio de Sanchinarro. Esta actuación incluyó la construcción de una vía colectora que permite la salida desde dicho barrio hacia la M-40 en sentido Oeste, y que requería una continuidad en el ámbito de Las Tablas para su total funcionalidad.



Plano de situación

Objetivos de la actuación

- Mejorar y dotar a los barrios de la Corona Norte de la ciudad de accesibilidad a la red viaria principal: M-40, M-11 (Madrid-Aeropuerto) y M-607 (Madrid-Colmenar Viejo).
- Favorecer la intercomunicación entre los nuevos desarrollos urbanísticos del Norte e incrementar la cohesión territorial.
- Prestar servicio a un barrio que contará con más de 12.000 viviendas y 37.000 vecinos, y a la Ciudad de las Comunicaciones de Telefónica, un campus empresarial de más de doscientos mil m², muy cercano al eje financiero de la Castellana.
- Materializar la política del Ayuntamiento de Madrid referente a la mejora de los accesos y el funcionamiento de los cinturones de circunvalación de la ciudad, liberando el centro urbano del tráfico de paso.



Vista de la M-40 dirección Este, con el barrio de Las Tablas a la derecha y la Ciudad de las Comunicaciones a la izquierda. 2007

Conexión del barrio de Las Tablas con la M-40

El enlace del barrio de Las Tablas con la M-40, junto con el de Sanchinarro con la M-40, la ampliación de las vías de servicio de la A-1 y su conexión con Sanchinarro, la construcción de los nuevos enlaces de Montecarmelo con la calle Costa Brava y la prolongación de la avenida de Ventisquero de la Condesa hacia la M-40 y hacia la avenida de la Ilustración, forma parte del conjunto de actuaciones diseñadas por el gobierno de la ciudad, para reforzar la cohesión territorial y favorecer la intercomunicación entre los nuevos desarrollos urbanísticos.

Se han construido vías colectoras-distribuidoras, con dos y tres carriles, según los tramos, en las calzadas laterales de la M-40, lo que incrementa la capacidad de ésta y suprime los trenzados en los enlaces con la A-1 y M-607.

Estas vías colectoras permiten, al mismo tiempo, su conexión con el barrio de Las Tablas mediante los correspondientes ramales de entrada y salida, y dan continuidad a la vía colectora creada con el enlace de la M-40 con Sanchinarro, puesto en servicio en enero de 2006, lo que permite la completa funcionalidad de ésta.

Un cuarto carril adicional por sentido en el tronco central de la M-40, permite incrementar la capacidad y recuperar la continuidad con la sección actual correspondiente al tramo entre la A-6 y la M-607.

Por otra parte, se ha mejorado el acceso desde la M-40 en ambos sentidos, hacia la A-1 sentido Burgos, con la creación de dos carriles con acceso al tronco central de la A-1 para los vehículos provenientes del Oeste y con la reubicación de un carril de incorporación a éstos últimos, para los trayectos desde la M-40 Este.

Mejora en las conexiones con la Ciudad de las Comunicaciones

La ejecución de un paso inferior bajo la M-40 conectando Las Tablas con la Ciudad de las Comunicaciones (Distrito C), así como los ramales de enlace de las vías colectoras, con el nuevo viario del paso inferior a través de dos glorietas, canalizan también el tráfico de las calles de ambos desarrollos urbanísticos. Estas dos actuaciones entraron en servicio en septiembre de 2006 y a primeros del mes de marzo de 2007 respectivamente.



Paso inferior bajo la M-40 conectando las Tablas con la Ciudad de las Comunicaciones. 2007

Viaducto sobre la A-1

Se ha construido un viaducto sobre la A-1, de 288 m de longitud y 25 m de altura, que da continuidad a la vía colectora norte (sentido Sanchinarro-M-607). Este viaducto es una estructura mixta de acero y hormigón, que cruza sobre el tronco de la A-1 y las vías de servicio de ésta.

Se han creado otras ocho estructuras para evitar la interferencia del tránsito que circula por las calzadas laterales con la carretera de Fuencarral a Alcobendas, y con los enlaces del tronco principal de la M-40 con la M-607. Asimismo, se han ampliado los pontones existentes bajo la M-40.



La nueva estructura que cruza sobre la A-1 y el resto de vías de servicio. 2007

Ajardinamiento

La actuación, en cuanto al tratamiento paisajístico, ha incluido la plantación de 980 laureles en la glorieta de Las Tablas, así como la plantación de 79.942 m² de hidrosiembra en los taludes.

Movilidad

La ampliación de los carriles de la M-40, tanto en su tronco central como en las vías de servicio, y la construcción de nuevas estructuras permitirán mejorar la movilidad y la seguridad de los 140.000 vehículos que diariamente transitan por este punto, facilitando los accesos al nuevo barrio de las Tablas.



El barrio de Las Tablas con la glorieta de enlace a la M-40. 2007

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Longitud del tramo (m)	4.625
Superficie de viario (m ²)	175.801
Datos técnicos	
Excavación (m ³)	688.186
Terraplén (m ³)	463.695
Zahorra artificial (m ³)	35.367
Mezcla bituminosa (t)	88.051
Acero (t)	3.603
Hormigón (m ³)	26.934
Muro pantalla (m ²)	11.360
Pilotes (m)	3.578
Pórticos de señalización (ud)	12
Barrera rígida de hormigón (m)	8.240
Puntos de luz (ud)	165
Ajardinamiento	
Hidrosiembra en taludes (m ²)	79.942
Ajardinamiento glorieta Las Tablas	
Laurus (ud)	980
Plazo de ejecución:	23 meses.
Fecha de comienzo:	Mayo 2005.
Fecha de terminación:	Abril 2007.
Inversión (€):	36.931.782.

12.3. Construcción de nuevos viales de gran capacidad y ampliación o rehabilitación de los existentes.

El anillo distribuidor subterráneo del A.P.R. 08.04 de la Ciudad Deportiva del Real Madrid, concebido como solución al tráfico y a la demanda de aparcamientos, contempla los accesos desde el eje Castellana y otros viarios tales como el paso inferior de Pío XII, así como la conexión transversal desde la avda. de San Luis.

Obras:

- Distribuidor subterráneo del APR 08.04 "Ciudad Deportiva".
- Nuevos accesos a los vertederos de Madrid.

DISTRIBUIDOR SUBTERRÁNEO DEL APR 08.04 "CIUDAD DEPORTIVA"

Objetivos

Las obras del proyecto de construcción del distribuidor subterráneo del A.P.R. 08.04. "Ciudad Deportiva", tienen tres importantes objetivos.

En primer lugar completan, junto con las obras del nuevo túnel de Pío XII y las de la remodelación del Nudo de la Paloma, el importante eje viario Este-Oeste que conecta, de una forma directa, el paseo de la Castellana y los ejes Sinesio Delgado-Monforte de Lemos con la vía de circunvalación M-30.

En segundo lugar, y de acuerdo con el Convenio Urbanístico para el desarrollo de la parcela situada entre el paseo de la Castellana, avenida de Monforte de Lemos y calles Pedro Rico y Arzobispo Morcillo, APR 08.04 Ciudad Deportiva, se plantea un distribuidor viario unidireccional subterráneo en anillo, de carácter público, con accesibilidad desde las diferentes calles del entorno y eje Castellana. El distribuidor subterráneo rodea las parcelas edificables facilitando la accesibilidad a las torres en niveles inferiores a la planta baja, así como al futuro Centro Internacional de Convenciones de la Ciudad de Madrid.

Por último, son objeto de las obras otros ramales en túnel que ofrecen soluciones de conexión transversal desde la avda. de San Luis y el acceso del transporte colectivo por carretera a los intercambiadores de transporte de la zona norte de Madrid: plaza de Castilla y estación de Chamartín.

Descripción de las obras

De acuerdo con los objetivos planteados, el proyecto incluye no sólo las obras del distribuidor subterráneo, sino también las de los tramos de entrada y salida del túnel de Pío XII en su extremo oeste, en las calles de Monforte de Lemos y de Sinesio Delgado, y aquellos tramos de otros túneles que, por estar incluidos en la huella del distribuidor, tienen incidencia en las obras definidas: el túnel de transporte colectivo (carril-bus) y el transversal de avenida de San Luis.

El distribuidor está formado por un vial subterráneo de forma rectangular con circulación en anillo en el sentido de la agujas del reloj. La rasante del mismo se encuentra situada en un plano sensiblemente paralelo al del paseo de la Castellana, a una profundidad entre 6,8 m y 8,5 m bajo cota de calle, lo cual le otorga un gálibo vertical de 4,5 m, dejando un espacio libre bajo la losa de cubierta de al menos 1,20 m, para la ubicación de las instalaciones de ventilación y señalización. Cuenta con cinco entradas y salidas.

El anillo tiene una longitud aproximada de 1.100 m, con los dos lados mayores de 450 m orientados en la dirección Norte-Sur. Dispone en ambos laterales de 3 carriles de circulación además de un carril de incorporación y acceso a los aparcamientos. Todos ellos son de 3,20 m de anchura. En el lateral opuesto al paseo de la Castellana se dispone además una dársena de 2,80 m de ancho. Esta dársena está pensada para su utilización por los vehículos pesados. El acceso de los camiones a los edificios se ha planteado desde el vial opuesto al paseo de la Castellana, siendo esta zona donde se van a situar casi todos los muelles de carga de las edificaciones. Se disponen de aceras de anchura variable en ambas márgenes.



Planta general

Las obras han incluido los tramos de los túneles norte y sur del nuevo eje transversal de Pío XII, comprendidos entre el paseo de la Castellana y las calles de Sinesio Delgado y Monforte de Lemos.

El túnel necesario para la circulación del transporte colectivo procedente y con destino a la carretera A-1 y la M-607, tiene dos carriles, uno por sentido de circulación; se ha situado en su mayor parte en la calle de Monforte de Lemos en su margen Oeste, discurriendo bajo la calle de Sinesio Delgado hasta el paseo de la Castellana, donde se bifurca en dos túneles, uno hacia la plaza de Castilla y otro hacia la estación de Chamartín. La sección tiene un ancho interior entre pantallas de 10 m en tramo recto.

La sección del futuro túnel de avda. de San Luis tiene un ancho interior entre pantallas de 16,90 m en tramo recto. La estructura ejecutada del mismo se sitúa en la avda. de Arzobispo Morcillo entre las calles de Pedro Rico y lateral de la Castellana.

Se ha realizado una red de galerías de servicios con una longitud de 2.078 m en la que se ubican los siguientes servicios: energía eléctrica, abastecimiento de agua y telecomunicaciones, así como una red de galerías de saneamiento de 2.208 m de longitud.

Por último se ha ejecutado la urbanización completa de los viales que rodean el ámbito del A.P.R. y se ven afectados por las obras del Distribuidor. Se ha actuado en las calles de Mon-

forte de Lemos, Sinesio Delgado, Pedro Rico y Arzobispo Morcillo, así como en el lateral del paseo de la Castellana. Estas obras incluyen la pavimentación de calzadas y aceras, la señalización vertical y horizontal, el saneamiento, el alumbrado público, la semaforización, las plantaciones, la red de riego y el mobiliario urbano.

Las principales dificultades a salvar han sido los cruces de los túneles norte y sur del eje de Pío XII, el túnel sur junto con el ramal del túnel de autobuses que se dirige a Chamartín, bajo la calzada central de la Castellana, atravesando las pantallas transversales de apoyo de los pasos inferiores existentes de Monforte de Lemos y Sinesio Delgado, así como el paso bajo una galería del Canal de Isabel II que discurre a lo largo del lateral de la Castellana.

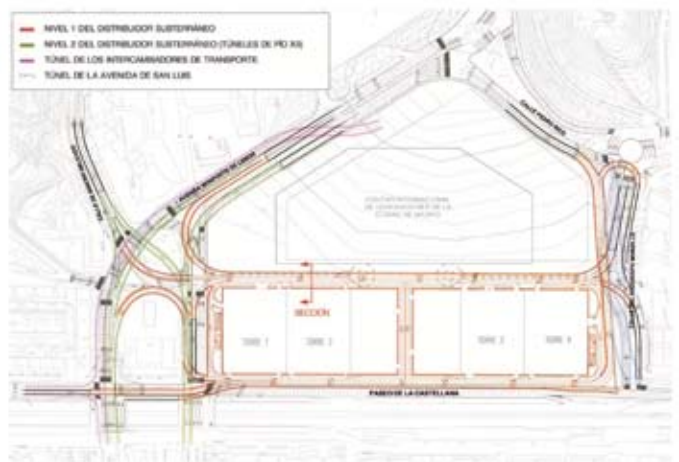
Con fecha 28 de julio de 2006, se inauguró el ramal norte del túnel de Pío XII con salida a la c/ Monforte de Lemos.

Posteriormente, el pasado día 27 de marzo de 2007, se inauguró el ramal sur de Pío XII, con lo que se puso en servicio el nuevo eje transversal de Pío XII que conecta las calles de Monforte de Lemos y Sinesio Delgado con la avda. de Pío XII y la M-30, con una longitud total de 1.360 m para el túnel norte y de 1.629 m para el túnel sur.

Finalmente, el día 17 de octubre de 2007, se puso en servicio el propio anillo distribuidor junto con sus conexiones con el eje de Pío XII y accesos a las calles colindantes.



Planta de superficie

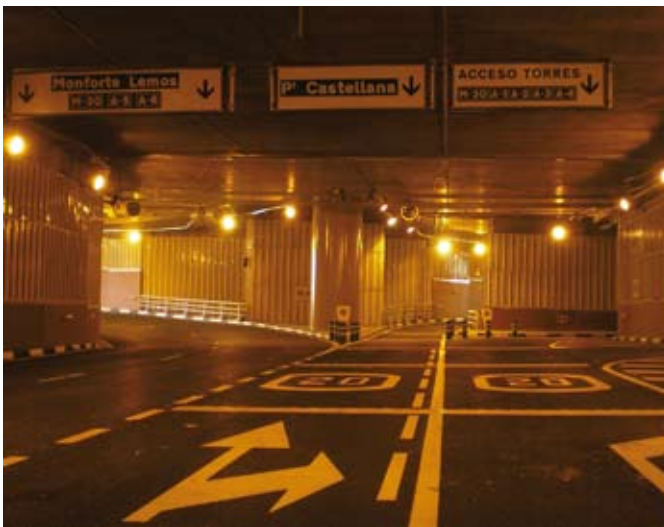


Planta del distribuidor subterráneo



Imágenes tomadas durante la ejecución de las obras. 2006





El anillo distribuidor finalizado. 2007

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Datos técnicos	
Excavación entre pantallas (m³)	645.187
Excavación en mina (m³)	10.487
Hormigones (m³)	230.705
Acero en armaduras (kg)	16.941.169
Acero en perfiles laminados (kg)	448.000
Micropilotes (m)	7.090
Pilotes (m)	5.784
Pantallas (m²)	128.943
Vigas doble T (m)	14.757
Prelosa de hormigón armado (m²)	13.114
Encofrado (m²)	71.160
Lámina impermeabilizante (m²)	52.888
Galerías de saneamiento (m)	2.208
Galerías de servicios 2,5 x 2,25 m (m)	2.078
Bordillos (m)	22.633
Pavimentación de aceras (m²)	27.062
Pavimentación de calzadas (m²)	94.254

Desvío de servicios:

Canal de Isabel II/Saneamiento/Líneas Eléctricas/Gas Natural/Telefónica

Plazo de ejecución:	30 meses.
Fecha de comienzo:	13/07/05.
Fecha de terminación:	13/01/08.
Presupuesto (€):	142.743.273,30.

NUEVOS ACCESOS A LOS VERTEDEROS DE MADRID

Por la actual Cañada Real Galiana circulan todos los días alrededor de 4.500 vehículos pesados con destino a los vertederos del sureste de la capital. Actualmente esta vía y su entorno, presentan una degradación paulatina causada por la ocupación progresiva de asentamiento de infraviviendas e instalaciones industriales y por el alto número de vehículos pesados con destino a las instalaciones de tratamiento y vertederos, tanto de residuos sólidos urbanos como de inertes.

El nuevo acceso está definido en el Plan Especial de Nuevos Accesos Viarios a los Vertederos de Madrid (PEAVEM) aprobado definitivamente por el Ayuntamiento de Madrid en abril de 2006. Con éste nuevo vial se evitará el tráfico de vehículos pesados por la Cañada Real Galiana con lo que se lograrán importantes mejoras en la seguridad de peatones y vehículos y en la fluidez del tráfico rodado.

El trazado se inicia en la conexión actual con la A-3, donde se construirá una glorieta de 20 m de radio, discurriendo a continuación paralelo a la M-50, para posteriormente, mediante un paso superior volver a la actual Cañada Real Galiana en las inmediaciones de las instalaciones de la planta de tratamiento de residuos de La Paloma (Valdemingómez), para discurrir después en paralelo a ésta hasta finalizar en la intersección existente junto a la entrada de las instalaciones de la planta de tratamiento de residuos de Las Lomas. En ese punto se construirá una glorieta donde también confluirá el acceso a las instalaciones de Salmedina.

El nuevo acceso tendrá una longitud de 4,6 km con un carril de 3,50 m por sentido y arcenes laterales de 1,50 m.

Hasta mayo de 2007 se han iniciado los trabajos de explanación y afirmado en el tramo denominado Vial de Distribución y en la glorieta de acceso a la A-3. También se ha realizado una campaña de sondeos que permitan proyectar la cimentación definitiva del paso elevado sobre la Cañada Real Galiana.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

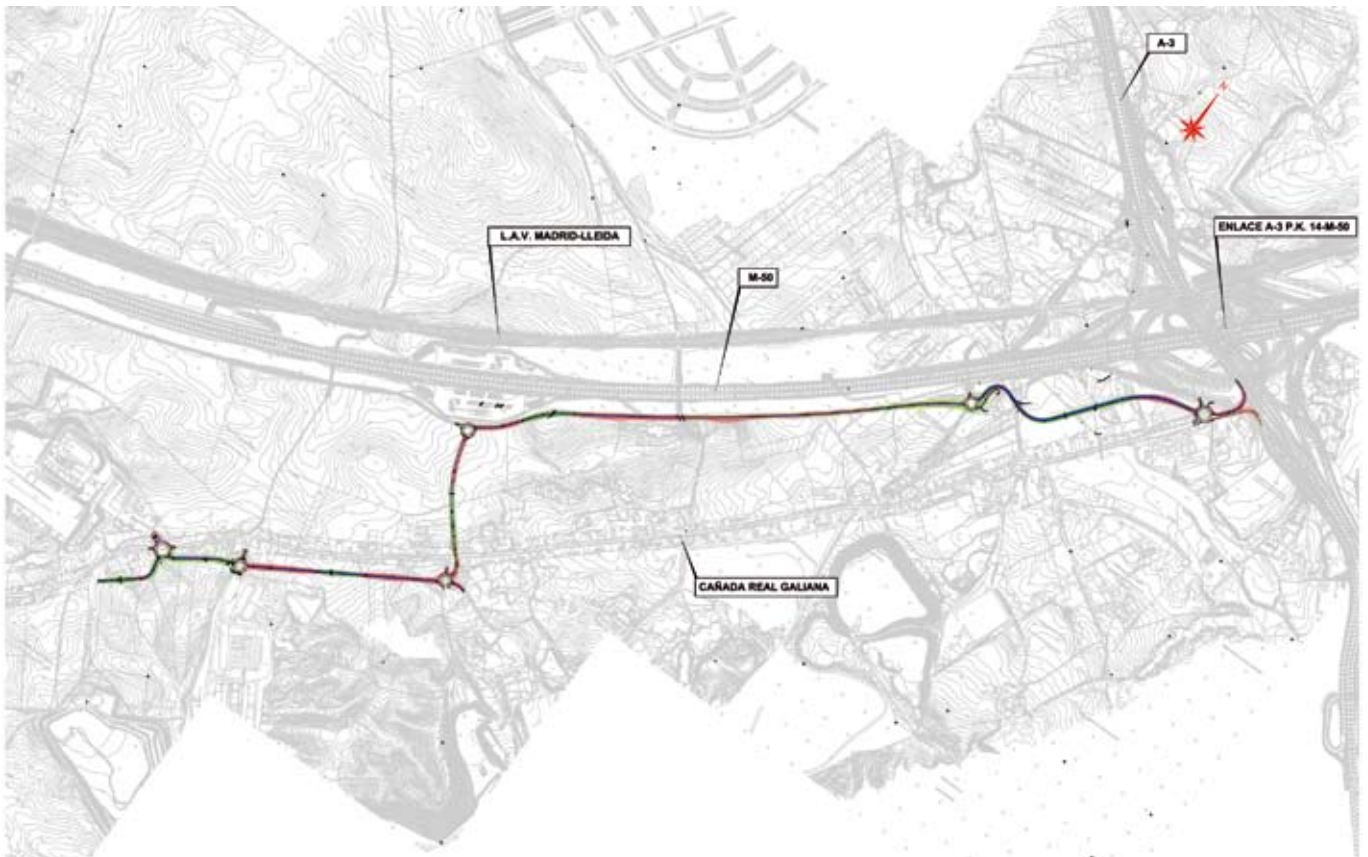
Excavaciones en desmonte y transporte a vertedero (m³)	308.390
Formación de terraplenado (m³)	179.000
Bases de zahorra artificial (m³)	3.456
Sub-base de suelocemento (m³)	21.417
Mezcla bituminosa en caliente (t)	39.298
Acero para armaduras (kg)	94.879
Hormigón para armar (m³)	982
Vigas pretensadas (canto 90 cm) (ml)	223
Barrera de seguridad de hormigón (h 80 cm)(ml)	10.200
Hidrosiembra (m²)	36.867
Plantación de árboles (ud)	159
Plantación arbustos (ud)	19.892
Puntos de luz (ud)	177

Plazo de ejecución: Se prevé dilación del plazo de ejecución previsto inicialmente en función de la disponibilidad de los terrenos

Fecha de comienzo: 28/11/06.

Fecha de terminación: Junio de 2008.

Presupuesto (€): 9.191.120,63.



Plano de situación

12.4. Intervención en los espacios públicos para aumentar el protagonismo del peatón en la Almendra Central

Dentro de las actuaciones previstas en el corazón de la ciudad y con el objetivo concreto de mejorar las condiciones de peatonalidad de estas áreas consolidadas se insertó la obra de remodelación de la plaza de Santo Domingo, como la recuperación de una plaza con vocación estancial para el ciudadano de Madrid.

REMODELACIÓN DE LA PLAZA DE SANTO DOMINGO

Situación anterior a las obras

El edificio del antiguo aparcamiento, construido en 1959, y que fue objeto de sucesivas ampliaciones, además de ocupar parte del subsuelo de la plaza, sobresalía antiestéticamente sobre la superficie de la misma. Ello, además de suponer una ocupación anómala del espacio urbano, impedía el uso de este ámbito por los vecinos, anulando como tal la propia plaza de Santo Domingo.

El número de plazas de vehículos con que contaba este aparcamiento de rotación era de 567.

Objetivo de la remodelación

El objetivo de la remodelación ha sido la recuperación del espacio sobre rasante para crear espacios urbanos peatonales y estanciales de uso público, manteniendo el uso como aparcamiento del espacio residual bajo rasante. El espacio público que se ha recuperado al demoler la parte de aparcamiento que sobresale en superficie es de 3.524 m², siendo la superficie total de la plaza de 5.125 m².

Plan Especial Santo Domingo-Callao

La remodelación de la plaza de Santo Domingo y la demolición de su aparcamiento se integran en el desarrollo previsto en el Plan Especial Santo Domingo-Callao, que afecta a una superficie de 22.373 m².

Este Plan forma parte del Plan de Revitalización del Centro Urbano y tiene entre sus objetivos la creación de un gran eje peatonal que enlazará la Gran Vía con la plaza de Oriente y su Palacio y el Teatro Real, articulando así algunas de las zonas más emblemáticas de la ciudad.

El Plan Especial Santo Domingo-Callao se desarrolla a través de las siguientes actuaciones:

- Recuperación de la plaza de Santo Domingo.
- Incorporación de la plaza de Santo Domingo al nuevo sistema de espacios libres resultantes de la peatonalización de la plaza de Callao y de la calle de Preciados.
- Supresión de las plantas sobre rasante del aparcamiento de la plaza de Santo Domingo.
- Traslado y concentración en la calle de Jacometrezo del espacio para el transporte público, con acceso directo a la nueva estación de metro de Callao.
- Reordenación y reestructuración de la movilidad y el tráfico de toda la zona.

El planeamiento urbanístico fue aprobado definitivamente en julio de 2005, y el proceso de expropiación de la concesión administrativa del aparcamiento y de los locales anexos al mismo concluyó en febrero de 2006.





Imágenes correspondientes a la plaza una vez finalizadas las obras. 2007

Descripción de las obras

La remodelación del aparcamiento contemplaba la demolición de la parte de estructura construida sobre rasante, y la formación de un nuevo forjado de cubierta, así como la urbanización de la misma, que de esta forma se recuperaba para el uso público urbano como un espacio configurado con terrazas escalonadas para permitir salvar el desnivel existente entre la parte superior y la inferior de la cuesta de Santo Domingo. El aparcamiento resultante bajo cubierta quedará con más de 350 plazas para vehículos una vez se realice su acondicionamiento en próxima fase posterior.

La ejecución de las obras dio comienzo en febrero de 2006, con la demolición de forjados, realizada desde el exterior del aparcamiento con maquinaria de gran alcance, ayudada en las zonas de difícil acceso con robots de demolición teledirigidos. Durante la realización de estos trabajos se apreciaron una serie de patologías asociadas al hormigón estructural del aparcamiento original de 1959, que hacían imposible su aprovechamiento como estructura base para el nuevo aparcamiento y plaza dentro de unos márgenes de seguridad admisibles.

En consecuencia, las obras hubieron de incluir la demolición de la totalidad de la estructura ejecutada en 1959, no así la de las sucesivas ampliaciones, y la ejecución de una nueva estructura manteniendo los criterios de diseño del proyecto primitivo en cuanto a alturas y capacidad del nuevo aparcamiento.

Esta nueva estructura se diseñó con perfiles metálicos, contando con 87 pilares de acero laminado, compuestos por perfiles HEB con dimensiones entre 200 y 280 mm, cimentados sobre zapatas de hormigón armado de nueva ejecución. Asimismo se diseñó un muro perimetral de hormigón armado de 40 cm de espesor, cimentado en zapata corrida de hormigón armado convencional, con la doble función de ejercer de contención de tierras durante la demolición de la estructura, así como de recibir parte de las nuevas cargas de los forjados a construir.

La estructura metálica se completó con las vigas y correas estrictamente necesarias para garantizar la estabilidad de la estructura en los forjados intermedios del nuevo aparcamiento, así como con la totalidad de vigas y correas del forjado de cubierta en sus distintos niveles, para la ejecución de la nueva plaza. Estas vigas correas son de acero laminado con perfiles tipo IPE y HEB con dimensiones entre los 220 y 450 mm.

Paralelamente a la ejecución de la estructura, el Ayuntamiento de Madrid, junto con el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid convocó un concurso de ideas para el diseño urbano de las plazas de Santo Domingo y Callao, y calles de Jacometrezo y Preciados. Fruto de este concurso se desarrolló un nuevo Proyecto de Urbanización de la plaza de Santo Domingo, que se incluyó dentro de los trabajos en ejecución.

La geometría de la nueva plaza, condicionada tanto por la orografía de la cuesta de Santo Domingo como por la presencia

del aparcamiento subterráneo, se ha dispuesto según dos plataformas principales, una superior como continuación de la plaza de Santo Domingo, y una inferior situada a una cota intermedia entre la anterior y la rasante de la calle en la parte inferior del aparcamiento. Ambas plataformas tienen conexión con los ramales de la cuesta de Santo Domingo, así como entre sí, por medio de rampas, teniendo acceso la plataforma superior directamente desde la plaza de Santo Domingo, sin necesidad de rampas o escaleras por estar a nivel, y existiendo una escalinata para acceso directo desde la cuesta de Santo Domingo a la plataforma inferior. Hay que destacar que, a pesar de la topografía de la zona, se ha conseguido una accesibilidad global para cualquier persona a cualquier lugar de la plaza sin necesidad de recorridos con excesivo desarrollo.

Los acabados de la plaza se realizan en materiales nobles, utilizando para la pavimentación granito de los tipos azul platino, gris alba y gris quintana, madera de iroko para los asientos, y acero inoxidable para la terminación de gran parte del mobiliario. Además, se ha dispuesto desde elementos arbóreos de gran porte hasta arbustos y matas, buscando una configuración de colorido y especies aromáticas agradable durante cualquier época del año, que invite al peatón al disfrute de la plaza.

Por último, se refuerza el carácter estancial de la plaza con elementos como zonas de juegos para niños de diseño atractivo, fuentes de agua, y una red inalámbrica de libre acceso Wi-Fi.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Volumen de edificación demolido (m ³)	24.840,00
Acero laminado estructural (t)	249,44
Acero B 500 (t)	128,70
Hormigón proyectado (m ³)	464,11
Hormigón armado en zapatas y forjado (m ³)	1.530,84
Forjado chapa colaborante (m ²)	2.104,26
Pavimento granito (m ²)	5.240,00
Impermeabilización (m ²)	10.995,30
Arboles plantados (ud)	56,00
Arbustos, y subarbustos plantados (ud)	2.019,00
Zonas verdes y espacios libres (m ²)	3.524,00

Plazo de ejecución:	18 meses.
Fecha de comienzo:	21/02/2006.
Fecha de terminación:	21/08/2007.
Inversión (€):	7.963.020,90.