

Metro de Madrid, 90 años



Noventa años no es nada. Y menos si es para rejuvenecer en lugar de envejecer. Es lo que le ocurre a Metro de Madrid, que este año celebra su 90 aniversario y sigue creciendo. Aquella pequeña red entre Cuatro Caminos y Sol, que inaugurara Alfonso XIII, con solo ocho estaciones y cuatro kilómetros, ha evolucionado hasta convertirse hoy, con 284 kilómetros de vías, en la cuarta del mundo en extensión. Haciendo una media, desde aquel 31 de octubre de 1919, cada año el metro madrileño ha añadido 3.155 metros de nuevas líneas.



Inauguración de la línea Puentes de Vallecas-Portazgo.

La evolución de la red

La primera línea de Metro, inaugurada hace 90 años, contaba con 8 estaciones y una longitud de tan solo cuatro kilómetros. Desde entonces, Madrid ha cambiado mucho y el crecimiento demográfico y económico que ha experimentado la Comunidad de Madrid en los últimos años ha exigido un esfuerzo paralelo para hacer llegar la red de Metro allí donde el crecimiento lleva a los madrileños. Hoy llega a doce municipios y el 76,7 por ciento de la población de la Comunidad de Madrid tiene una estación de Metro a 600 metros de su casa.

Así es la tercera red del mundo en número de estaciones, por detrás del Metro de Nueva York y el de París, la cuarta en extensión por detrás del metro de Nueva York, del de Lon-

196 y el de Londres con 150. Todo ello convierte a Metro de Madrid en el transporte metropolitano más accesible del mundo.

■ Los inicios

El arranque de aquella red inaugurada por el Rey Alfonso XIII fue realmente modesto. Una corta línea de ocho estaciones uniendo el centro neurálgico de la ciudad con Cuatro Caminos, el eje nodal de la zona norte de Madrid, punto además de enlace con los tranvías que remontaban hacia Colmenar Viejo.

Aquella primera línea Norte-Sur (por entonces aún no se reconocían por un número) fue inaugurada el 17 de octubre de 1919 y entró en servicio comercial el último día de aquel lejano mes. Sólo tenía cuatro kilómetros de galería pero ese corto trayecto demostró bien pronto a los madrileños la potencia del nuevo modo: aquel recorrido era similar a una línea tranviaria en superficie, pero mientras el tranvía se demoraba media hora en hacerlo el tren subterráneo lo hacía en sólo diez minutos.

Aquel túnel fue frecuentadísimo y sólo su primer año circularon en sus trenes 14 millones de viajeros. El éxito animó a la empresa a seguir perforando el subsuelo, multiplicando aquel embrión de red hasta alcanzar en 1926 los 14 kilómetros de red, prolongando la línea 1 hacia Vallecas y creando una línea este-oeste, la actual línea 2, desde Ventas a San Bernardo, creando en Sol la primera estación de transbordo de la red madrileña.





Usuarios de metro en 1969 y 2009. Ambas imágenes están tomadas en la línea 3.

Los clientes

La evolución de Metro de Madrid también se ha producido en los clientes. Del obrero al ejecutivo, de los que tomaban el metro para ir a trabajar a los que lo hacen hoy también por ocio o estudios. De clientes predominantemente de sexo masculino a una mayoría de mujeres en estos primeros años del siglo XXI. Se trata en definitiva del reflejo de la evolución de la sociedad española.

Metro de Madrid ha estudiado el perfil de su clientela actual, muy diversa –como lo es la población de esta metrópoli- y difícil de clasificar pero también conoce quién utilizaba el suburbano en los años 20, en los 40, en plena posguerra, o a partir de los 60.

Hoy, quienes más utilizan el metro son mujeres españolas de entre 24 y 35 años que van a trabajar.

No hace falta remontarse a aquellos años para comprobar que el cliente de Metro evoluciona tan rápidamente como lo hace la sociedad a la que da servicio. De hecho, según la encuesta Origen-Destino que realizó el Consorcio Regional de Transportes en el año 2000, se observa que en estos últimos nueve años las mujeres han pasado del 54 al 58 por ciento del total de la clientela de Madrid, ha aumentado la media de edad de los viajeros sensiblemente así como el porcentaje de clientes de origen extranjero y los viajes realizados durante el fin de semana.

EVOLUCIÓN DE CLIENTES, USOS Y COSTUMBRES

	Siglo XX	Siglo XXI
Profesión	Obrero	Todo tipo
Sexo	Hombres	Mujeres (58% de la clientela)
Orígenes	Madrileños	Multirracial (26% extranjeros)
Motivos del desplazamiento	Por trabajo	Ocio, estudios y trabajo
Viajeros/km/coche	12	3,5
Precio del billete sencillo	22 céntimos de pesetas (Años 20)	1euro (166,48 pesetas) (Año 2009)
Precio del kilo de patatas	0,30 cts. de peseta (Años 20)	0,30 cts. de euro (50 pesetas)
Utilización de otros modos hasta destino	Varios medios hasta destino	A pie-metro-a pie (habitualmente)
Porcentaje de clientes que solo usan el metro	-	71,8 % (Año 2009)



La estación de Chamberí se ha recuperado como Andén 0, centro de exposición de la historia del metro.

■ Expansión y guerra

Con los años inmediatos, de transición de la Monarquía a la Segunda República, el ritmo constructivo se acelera, siendo preciso crear más cocheras y externalizar los trabajos de perforación de nuevos túneles.

En aquellos años la línea 1 progresó hacia el norte, hasta Tetuán, la 2 se enlazó por segunda vez con la uno en Cuatro Caminos y, por el lado contrario, se dotó de un pequeño ramal entre Goya y Diego de León, germen de la futura línea 4. Como curiosidad merece la pena recordar como la República borró nombres regios en su red, desapareciendo la estación de Isabel II, que tomó su actual nombre, Ópera.

Al poco de iniciarse la Guerra Civil se inauguró un corto tramo hacia el sur, el arranque de la línea 3, entre Sol y

Embajadores. Pero más que por ese fasto, aquella época del metro siempre será recordado porque sus andenes y galerías se convirtieron en refugios aéreos cuando comenzaron los bombardeos sobre la ciudad.

En cuatro años, las estaciones estuvieron abiertas las 24 horas. En esa oscura época incluso llegó a producirse una gran tragedia, el 10 de enero de 1938, por la explosión de un polvorín que se había improvisado en el interior de un túnel. La onda expansiva se propagó por los túneles de manera trágica, abrasando cuatro trenes e incluso volcando un tranvía en superficie.

Se habló de miles de muertos, aunque oficialmente sólo se contaron 63. También se cerraron algunas estaciones, como Norte, por estar en pleno frente y sus trenes se convirtieron en forzados medios logísticos, llevando milicianos a las diferentes trincheras de la defensa madrileña desde sus casas, o ataúdes hacia los cementerios.

■ Postguerra y desarrollo

Acabada la contienda se retomaron las obras en marcha, prolongándose la línea 3 hasta Argüelles y abriéndose otra línea este-oeste, la cuatro, desde Argüelles hasta Goya. El nuevo régimen rebautizó la estación de Gran Vía como José Antonio, pero la difícil situación económica paralizó el ritmo constructivo de manera brutal, avanzando sólo un corto tramo de la 3 hacia el sur, hasta Legazpi.

No fue sino hasta el desarrollismo de los sesenta



Referente cultural

Metro de Madrid quiere ser una alternativa de ocio a los espacios ya conocidos, ofrecer actividades en un emplazamiento nuevo y fomentar así el uso del transporte público.

Desde su inauguración, Metro ha incorporado más de 100 murales decorativos y elementos ornamentales en los andenes y vestíbulos de la red metropolitana. Algunas de estas obras datan de principios de siglo y son un ejemplo de los estilos artísticos de la época otras obras son más actuales, como el mural de la estación de Retiro en el que participó el dibujante Mingote, o el gran mural de Chamartín que reproduce el efecto de una catarata a partir de un juego de luces fluorescentes.

Espacio.

Las instalaciones del metropolitano se han convertido en lugares idóneos para acoger representaciones artísticas, conciertos, sesiones cinematográficas o representaciones teatrales. De este modo, no es difícil ver Metro de Madrid como un escenario de las tendencias culturales y sociales que llenan la ciudad.

En esta misión ha ocupado un papel fundamental la estación de Metro de Retiro, en la que se encuentra Expometro, una sala de exposiciones que desde su nacimiento en el año 1976 ha albergado distintas exposiciones y muestras temporales de fotografía, pintura y videocreación.

Además, los vestíbulos de las estaciones de Nuevos Ministerios o Chamartín, por su ubicación y características, se han convertido también en todo un referente en la red para manifestaciones culturales de todo tipo.

Lectura y música.

Teniendo en cuenta que el suburbano constituye una sala de lectura con una extensión de más de 280 kilómetros, Metro ha servido además como vehículo para fomentar el hábito de la lectura gracias a los Bibliometros.

Metro ha apostado también por la música. Iniciativas como la Cumbre Flamenca o el festival de Creadoras se han convertido en un referente de la vida cultural madrileña que acerca las últimas tendencias musicales a todos los públicos.


Además, ha participado en las propuestas culturales promovidas por el Ayuntamiento y la Comunidad de Madrid en los últimos años, como la Noche de los Teatros, la Semana de la Arquitectura o la Noche en Blanco, entre otros.

En el Metro de Madrid
Estación de Chamartín
del 6 al 10 de Octubre
A partir de las 21:30 h.

Cumbre Flamenca

6. DAVID PEÑA "DORANTES"
7. ARCÁNGEL
8. DIEGO "EL CIGALA"
9. MIGUEL POVEDA
+ JOSÉ MAYA
10. DIEGO CARRASCO
+ LA TALEGONA

M METRO DE MADRID
EL CONCEJO DE AYUNTAMIENTO DE MADRID
LA JAMAIN Y HEREDIA ANILLO DEL TALLER
ENTRADA GRATUITA CON ENTRENAMIENTO
AL SERVICIO PÚBLICO




cuando se retomó el ritmo constructivo, creciendo la red hacia el norte y este. Este incremento fue debido a que se firmó un convenio entre el Estado y Metro por el cual aquel construía la infraestructura y la empresa la dotaba de trenes, personal y medios de explotación.

Fueron los años en los que se recrecieron las estaciones de la línea 1 para admitir trenes más grandes, lo cual congeló en el tiempo la misteriosa estación de Chamberí, que quedó fuera de servicio y hoy ha sido recuperada como museo.

Al margen de aquel convenio, el Estado construyó y gestionó el Ferrocarril Suburbano de Carabanchel, desde esta estación hasta la de Plaza de España. El proyecto era mucho más ambicioso, pero se tardaría décadas en prolongar aquel primer tramo de Suburbano.

En los sesenta aparece la larguísima línea cinco, que atraviesa en diagonal suroeste-noreste toda la ciudad, pero mucho más sugerente fue el Plan de Ampliación del Metro 1967-77. Aquel dibujó lo que serían las líneas 6, 7, 8, 9 y 10, las cuales marcaron una nueva pauta: líneas más periféricas, no tocaban el centro, diseñadas con un gálibo sensiblemente superior al tradicional, y construidas a profundidades abisales para lo que se venía haciendo en Madrid hasta entonces.

Fue en julio de 1974 cuando se inauguró el primer tramo del nuevo metro madrileño. Cuatro años después, ante la grave descapitalización de la compañía, el Estado decide intervenir la empresa, primer paso para su ulterior conversión en empresa pública de gestión regional. Fueron años de



Estación de Nuevos Ministerios inaugurada en 2002.

frenesí inaugurador, comparado con el ritmo anterior, incrementándose la longitud de red un 50 por ciento entre 1979 y 1983.

El consorcio

El 24 de Marzo de 1986 el Ayuntamiento de Madrid y la Comunidad asumen la propiedad de la Compañía Metropolitana de Madrid, cesando el Consejo de Intervención constituido en 1978 y nombrando un Consejo de Administración.

Ambas instituciones transfieren temporalmente sus acciones de Metro al Consorcio Regional de Transportes de Madrid que asume la función de planificar y diseñar el sistema de transporte.

A partir de 1990, y dentro del 'Plan de Actuación para el Transporte Público de Madrid', se contemplan entre otras las inversiones necesarias en nuevas infraestructuras: Prolongación de la Línea 1 desde Portazgo a Miguel Hernández, puesta en servicio en abril de 1994 y cierre circular de la Línea 6 con el tramo Laguna-Ciudad Universitaria.

Ampliaciones 1995-2003

Entre 1995 y 2003 se llevaron a cabo dos planes de ampliación que permitieron a Metro extender su red en casi



La gente que cualquier
metro del mundo quisiera tener
está en Madrid.


Metro

Ventas



Ventas





Metro Ligero en la Ciudad de la Imagen.

150 nuevos kilómetros. El primero de los planes, llevado a cabo entre 1995 y 1999, consistió en

diseñar y construir 56 kilómetros nuevos de Metro con 38 estaciones.

La Comunidad de Madrid planteó que Metro llegara a ocho distritos periféricos así como a zonas muy importantes para Madrid y el resto de España: el Recinto ferial Juan Carlos I y el Aeropuerto Internacional de Barajas, mediante la ampliación de la nueva Línea 8.

El momento y la situación más destacada e importante del segundo Plan de Ampliación fue sin duda la inauguración el 11 de abril de 2003 de 47 kilómetros nuevos en la Red de Metro. Esta ampliación conllevó la prolongación de la línea 10 hasta Puerta del Sur, en Alcorcón, así como la unión de las principales ciudades del sur de Madrid (Móstoles, Fuenlabrada, Getafe, Leganés y Alcorcón) mediante la nueva línea circular Metrosur.

La mayor ampliación de Metro: 2003-2007

La Comunidad de Madrid acomete entre 2003 y 2007 la mayor ampliación de metro de su Historia, construyendo 80 nuevos kilómetros de Metro convencional y Metro Ligero y 90 nuevas estaciones, lo que ha llevado el Metro a muchos barrios del municipio que carecían de este modo de transporte y a desarrollos urbanísticos en curso.

Algunos de los principales municipios del norte y del este de la Región, como Alcobendas, San Sebastián de los Reyes, San Fernando, Coslada, fueron también beneficiados por la ampliación. En los últimos doce años la red de Metro de Madrid ha experimentado un crecimiento sin precedentes, casi triplicando su longitud y duplicando el número de estaciones.

Actualmente se encuentran en curso, con horizonte de culminación en 2011, las prolongaciones de la línea 11 desde La Peseta al Barrio de la Fortuna en Leganés, de la línea 2 desde la Elipa a las Rosas y de la línea 9 desde Herrera Oria a Mirasierra, además de la construcción de las nuevas cocheras de línea 2.

Líder en innovación e investigación

Hace 90 años, Madrid vivía su particular revolución en el transporte urbano: la revolución industrial había puesto en marcha la maquinaria del cambio social. La construcción del metro en 1919 situó a Madrid a la altura de las grandes metrópolis, que ya contaban con este sistema de transporte, rápido y eficaz (Londres -1863, Budapest -1896, París -1900 y Berlín -1902).

El proyecto inicial planteaba la construcción de cuatro

líneas que dieran servicio al centro urbano, así como a algunas poblaciones limítrofes. La longitud prevista era de 14 kilómetros. Los trenes, que se componían de cinco coches con capacidad para 250 personas, circularían a una velocidad de 25 km/h.



■ Presencia internacional

La posición en vanguardia de Metro de Madrid, ha supuesto que exista una demanda exterior del saber hacer adquirido a lo largo de su dilatada trayectoria en el diseño, desarrollo, puesta en servicio y explotación de instalaciones ferroviarias y material rodante para metros pesados, metros ligeros y tranvías.

De la demanda del conocimiento de Metro de Madrid, el ejemplo más característico es Santo Domingo, capital de República Dominicana, que ya cuenta con su primera línea de Metro con el mismo diseño y concepción que las madrileñas.

Desde 2005, el suburbano madrileño ha colaborado estrechamente con las autoridades dominicanas y ha participado en el diseño, en la ejecución de las obras, en la recepción del material móvil, en la formación del personal y en todas las operaciones necesarias para el funcionamiento de estaciones y trenes.

Pero Metro de Madrid también asesora y realiza labores de consultoría y asistencia técnica para países de América, Europa y Asia, como; Argentina, Reino Unido, México, Colombia, Túnez, China o Chile.



Metro Sur
inaugurado en 2003.

Hoy, Metro de Madrid tiene un red de 294 kilómetros, sus actuales trenes pueden llegar a transportar más de ochocientas personas y pueden alcanzar los 110 km/h. Además, cuentan con un alto grado de automatización y con modernos sistemas de señalización y seguridad.

Este gran salto se apoya en una fuerte inversión y en un gran esfuerzo basado en la más moderna tecnología, la investigación y la innovación propia signo de identidad de uno de los metros más innovadores de todos los existentes.

Actualmente, Metro de Madrid trabaja en 38 proyec-

tos de I+D+i dirigidos a mejorar el servicio que la compañía ofrece a los más de 2,5 millones de viajeros que se desplazan diariamente en el suburbano. Éstos se caracterizan por estar desarrollados de forma autónoma o en colaboración con otras empresas y universidades.

■ Proyectos

Entre los más destacados se encuentran proyectos internacionales con gran repercusión como Modurban (Sistema europeo de transporte), Urban track (Nuevo sistema de vía de tranvías y metros ligeros)

Entre los proyectos nacionales, o llevados a cabo específicamente por Metro de Madrid, se encuentra el sistema CBTC, (Communication -Based Train Control), un sistema de señalización y control del tráfico que gestiona en tiempo real la posición y velocidad de los trenes en circulación, permite reducir el intervalo entre trenes y con ello incrementar la capacidad de transporte de viajeros, aumenta la seguridad y disminuye los costes asociados al ciclo de vida al



requerir menos mantenimiento. Este sistema está en fase de implantación en las líneas 1 y 6.

Otro de los proyectos que es ya una realidad es el vehículo de auscultación de instalaciones (VAI), operativo desde 2006. Se trata de una unidad de la serie 2000 que puede circular tanto por líneas de gálibo ancho como estrecho, electrificadas a 600 o 1500 voltios. Este vehículo ausculta geométrica y dinámicamente la vía y mide el desgaste de la misma.

En la catenaria realiza auscultación geométrica y dinámica, video inspección y registra parámetros térmicos, eléctricos y arcos. Está dotado con tecnologías de triangulación óptica láser, inercial, calidad eléctrica y termográfica.

Especial mención merece el sistema de extinción de incendios mediante agua nebulizada, implantado en varias series de trenes y en estaciones y que en caso de producirse un incendio, controla y reduce desde sus inicios el calor y la concentración de humos.

El agua a presión sale a través de los dispersores, formando una nube de micro-gotas en la zona del fuego, lo que inhibe la combustión y por tanto lo apaga. La ventaja de este método radica en que es inocuo para las personas y los equipos.

■ Energía

En el ámbito del consumo de energía, Metro de Madrid, lleva a cabo varios proyectos, con la instalación de modo experimental de un sistema de condensadores y supercondensadores que tiene como objetivo recuperar la energía de frenado



Centro de Operaciones de Metro de Madrid.

de los trenes y mejorar los niveles de tensión de la línea aérea de contacto en puntos críticos. También existen diversos proyectos para el diseño de las marchas de regulación, en los que se tienen en cuenta además de las restricciones técnicas, operativas y de confort, criterios para reducir el consumo de energía.

En el ámbito del mantenimiento de instalaciones, Metro de Madrid puso en servicio en 2008 el Centro de Operaciones de Mantenimiento y Monitorización de Instalaciones y Telecomunicaciones (Commit), que tiene como objetivo optimizar el mantenimiento de las instalaciones, reduciendo el número de incidencias, los tiempos de resolución de las mismas y los usuarios afectados.

Desde el centro se controlan los equipos de señalización, comunicaciones, energía, control de estaciones (máquinas expendedoras de billetes, líneas de tornos) escaleras mecánicas, ascensores, videovigilancia, sistemas de información al viajero, etc.

Metro de Madrid cuenta también con simuladores de conducción propios.

Varios de estos proyectos desarrollados por Metro de Madrid son exportados después a otros metros del mundo.



Cabe destacar el desarrollo e implantación de la catenaria rígida, un sistema patentado por Metro de Madrid a escala europea y que consiste en un perfil rígido que sostiene el hilo de contacto del sistema de electrificación aéreo de los trenes, ofreciendo mejores prestaciones y menor coste de instalación.

Este diseño ha permitido superar los inconvenientes de la catenaria rígida tradicional, aumentando la calidad de captación, incrementando la distancia entre soportes un veinte por ciento y la velocidad máxima de circulación un 25 por ciento. Las multinacionales se han interesado por los derechos de explotación de esta patente en Europa y se ha implantado ya en el metro de Santo Domingo.

Reconocimientos

En 2009 recibió el premio Metro Rail 2009 como el suburbano más innovador del mundo, en 2008 el premio Metro Rail 2008 como el suburbano del mundo que más había mejorado en 2007.

El Comité español de representantes de minusválidos (Cermi) otorgó en 2005 el Premio Prodis 2005 a la Accesibilidad e Integración de los discapacitados por los trabajos realizados como prueba piloto en la estación de Canal en esta materia y la Once le entregó en 2006 el Premio Bastón de plata.

Son destacables también el Premio Manuel Seijas y



Estación de Chamartín.

TEBATREN: EL TREN, UNA RED EN MOVIMIENTO



InfoGLOBAL

Todo sobre IP

MÁS ALLÁ DE UNA SOLUCIÓN DE COMUNICACIONES:

VIDEO-VIGILANCIA, VIDEO-INFORMACIÓN, INTERCOMUNICADORES, MEGAFONÍA, INTEGRACIÓN EN CENTRO DE CONTROL, VIDEO-INTELIGENTE, TELECONTROL, SOLUCIONES DE MOVILIDAD, REDES DE COMUNICACIONES...

InfoGLOBAL, S.A. C/ Virgilio, 2. Ciudad de la Imagen. 28223 Pozuelo de Alarcón. Madrid

T: (+34) 91 506 40 00 / F: (+34) 91 506 40 01 info@infoglobal.es / www.infoglobal.es

Lozano a la Innovación Industrial por la gran apuesta en tecnología y proyectos I+D+i y en reconocimiento a la labor pública en pro de la Ingeniería Industrial, o el Premio a la Excelencia en la Gestión Estratégica otorgado

por el BSColl en reconocimiento a la excelencia alcanzada en el ámbito de la gestión estratégica.

Metro de Madrid cuenta con el certificado AENOR del Sistema de Gestión Ambiental tras superar los requisitos establecidos en la gestión ambiental en el servicio de transporte público de pasajeros y el mantenimiento de material móvil e instalaciones. ■



Acceso a los andenes de la estación Puerta del Sur.

Estaciones y trenes

A lo largo de su historia la arquitectura de las estaciones ha evolucionado enormemente. En las primeras líneas que se construían a cielo abierto las estaciones a muy baja profundidad, ofrecían accesos cómodos para los usuarios en una época en la que se carecía de medios mecánicos de elevación.

Hasta 1960 la profundidad

media de las estaciones se situaba en los 9 metros. A partir de 1966, con la popularización de las escaleras mecánicas, la profundidad media de las estaciones construidas se duplica en relación con el periodo anterior, alcanzando los 18 metros.

Sin embargo, la mayor profundidad se alcanza entre 1974 y 1994, con una media que alcanza los 25 metros. La profundidad se convierte en esta época en factor determinante que condiciona la forma de las estaciones, unido a los sistemas constructivos en mina, que eran los más utilizados a esas profundidades.

Con los criterios tradicionales se construyen estaciones abovedadas, con largos pasillos de conexión, que forman un complejo nudo de galerías y cañones necesarios para garantizar todos los movimientos, con grandes longitudes a recorrer por los viajeros.

A finales de los 80 y principios de los 90, se cambian





Instalación de tornos de acceso a los andenes.

los conceptos básicos del diseño de estaciones, realizándose grandes y afortunadas intervenciones en la red de Metro, como por ejemplo Sol y Príncipe Pío, que intentan salir al espacio para dotarlo de claridad conceptual. A partir de 1994 se plantea un nuevo enfoque de la arquitectura de Metro, ya que se apuesta por estaciones más amplias, más diáfnas, más comprensibles.

Se diseñan estaciones e intercambiadores que facilitan los rápidos flujos de circulación de viajeros y que mejoran las correspondencias con otras líneas de metro, con Cercanías y, más tarde, con las nuevas líneas de Metro Ligeño. Y sobre todo se diseñan estaciones mucho más permeables y menos someras, con una profundidad media para las puestas en servicio entre 1994 y 2007, de 16 metros.

■ Criterios de diseño actuales

Actualmente, los criterios que guían el diseño actual de las estaciones de la red de Metro son la sencillez, la funcionalidad y la accesibilidad. La apertura del espacio para facilitar

su compresión y su luminosidad, consigue la creación de espacios multinivel, que permiten la visión simultánea de las distintas circulaciones de conexión, dotados de una fuerte riqueza visual que sólo se consigue en las estaciones de metro, debido a la confluencia de escaleras y niveles en torno a grandes espacios. Todo ello poniendo la obra civil al servicio de la funcionalidad y del viajero.

La accesibilidad universal queda garantizada mediante la instalación de ascensores que llegan a todos los niveles y la adaptación de todos los recorridos a los usuarios con distintos tipos de discapacidad.

**TRABAJAMOS EN LA GESTIÓN
DE INFRAESTRUCTURAS DE
TRANSPORTE FERROVIARIO
EN 4 CONTINENTES**

Indra.es



Serie 8000.



Serie 9000.

■ Chamberí

Ejemplo del paso del tiempo y de los contrastes entre las antiguas y las nuevas estaciones es la antigua estación de Chamberí, cerrada el 22 de mayo de 1966 y hoy museo. Diseñada por Antonio Palacios –como todas las de aquellos primeros años de los que se conservan accesos en estaciones como la de Tribunal o los decorados en la Nave de Motores de Pacífico o en la estación de Tirso de Molina– ofrece un solución funcional muy simple en cuanto a

recorridos y organización, y por unos acabados sencillos. Incorporó la luz natural mediante un lucernario en el vestíbulo. Para el interior eligió un recubrimiento cerámico con juegos ornamentales.

La bóveda de la estación va recubierta de azulejo blanco biselado y sus estribos estaban decorados por grandes recuadros de azulejos sevillanos que limitan el contorno de los carteles anunciadores, también de cerámica, en encintado ocre y azul.

Estos carteles publicitarios son uno de los grandes atractivos de la estación, ya que se conservan prácticamente tal y como fueron creados en la década de los 20. El proyecto de restauración y construcción de nuevo acceso es obra de los arquitectos Pau Soler y Miguel Rodríguez.

■ Parque móvil

El material móvil de Metro de Madrid ha sido pionero en su ámbito de actividad a lo largo de toda su historia. En el periodo comprendido entre 1919 y 1936 el material móvil del suburbano madrileño se compuso de cinco modelos diferentes de coches, que atendían a los nombres de Cuatro Caminos, Vallecas, Ventas, Quevedo y Embajadores. Estos trenes fueron reformados a partir de los últimos años de la década de los cincuenta y principios de los sesenta.

Después, vinieron los coches modelos 300, los 1000, 2000 y 5000. Estos últimos supusieron un gran cambio en la concepción de los trenes que había hasta entonces, a finales de la década de los ochenta.

Sin embargo, las mejoras tecnológicas aplicadas hoy en día han vuelto a superar todas las expectativas que se tenían por aquel entonces. Actualmente, el parque de coches de Metro de Madrid asciende a 2.310 cuando en 1989 el total de coches apenas superaba los mil.

El parque actual cuenta con sistemas de protección avanzados, megafonía y anunciador de estaciones y con mayores comodidades para los viajeros, como la instalación de equipos de aire acondicionado y calefacción.

■ Coches en servicio

Metro cuenta actualmente con 736 coches de la serie 2000 en servicio en las líneas 1, 2 y 5, y con 432 de la serie 3000 en las líneas 2, 3, 4 y II. Los 352 coches de la serie 5000 circulan en línea 6 y 9, y los 132 de la 6000 en las líneas 9 y 10.

La serie 7000 está constituida por 222 coches que circulan en la línea 10, la 8000 por 155 coches circulando por las líneas 8, 10 y 12, y la 9000 por 246 coches en las líneas 7 y 10. A ellos se unen los vehículos de Metro Ligero en las tres líneas en servicio. ■





Cuando se apagan las luces

Durante las horas en que Metro de Madrid permanece cerrado al público, la actividad no decrece porque, además de continuar con los trabajos de supervisión y control desde el Puesto Central de Mando, el control de las estaciones, la seguridad, la energía y los equipos informáticos, los trabajadores de Metro se centran en las tareas de mantenimiento y limpieza del material móvil, de las estaciones y del resto de las instalaciones.

Si la limpieza es importante, más aún lo es el mantenimiento, no sólo de las instalaciones –a través de modernos sistemas de diagnóstico y solución de incidencias–, si no también de los trenes, a través del Plan de Mantenimiento Preventivo que, junto al llamado Proyecto M4, está dirigido a aumentar la disponibilidad y fiabilidad de sus trenes y la eficacia en su puesta a punto.

En las horas en que el material móvil no presta servicio se le efectúa la revisión denominada "visita", la del ciclo más corto dentro de las de mantenimiento preventivo y que requiere un menor tiempo de paralización de la unidad, y que implica comprobaciones de seguridad (circuito de puertas, freno, etc.) y comprobaciones funcionales de los diferentes equipos del tren.

Asimismo, en horario nocturno se efectúan diversos trabajos de reparación de inci-



■ Proyecto M4

El proyecto de Mejora de Mantenimiento del Material Móvil tiene como objetivo reducir el tiempo que los trenes están en cocheras para pasar revisiones preventivas o ser sometidos a tareas de mantenimiento, sin que ello suponga una reducción de estas labores ni una merma en los niveles de seguridad y confort y aumentando, por lo tanto la disponibilidad de trenes y la calidad del servicio.

Este proyecto ha logrado también la reducción de los costes de mantenimiento en un 15 por ciento, la modernización de los sistemas de mantenimiento preventivo y la reducción del tiempo empleado para las labores de mantenimiento. Esto conlleva el aumento y mejora de las revisiones periódicas que se realizan a cada unidad y por tanto el incremento de los niveles de fiabilidad.

Entre las medidas puestas en marcha destacan la revisión integral de los planes de mantenimiento para reducir al máximo el tiempo de paralización de trenes; la eliminación de trabajos superfluos de mantenimiento que no añadan valor y la adopción del modelo RCM (Reliability Centred Maintenance), utilizado hasta ahora en la aviación y en centrales nucleares.



Talleres de Cuatro Vientos

dencias que se encuentran pendientes de llevar a cabo, con objeto de que todo el parque se encuentre en perfecto estado para el servicio a primera hora de la mañana.

■ Los talleres

Todas estas tareas se llevan a cabo en los recintos adaptados que Metro tiene distribuidos por toda la red, y que han ido aumentando y modernizándose en paralelo al crecimiento y mejora de la red.

Plasser Española

Plasser & Theurer

RENDIMIENTO | PRECISIÓN | FIABILIDAD



Plasser quiere felicitar a Metro Madrid en sus **90** años



Cuando dos líderes se unen los resultados saltan a la vista. Las ingenierías de Plasser Española y Metro de Madrid llevan más de una década cooperando en el diseño y la fabricación de modernos vehículos auxiliares de vía para el mantenimiento y control del conjunto de la red metropolitana. El reconocido programa de vehículos auxiliares de Plasser Española, con cerca de dos centenares de vehículos entregados, permite adaptar las necesidades y técnicas de mantenimiento de superestructura al vehículo ferroviario. Con potencias desde 150 kW hasta 1.200 kW y distintas herramientas y acabados, Plasser Española cubre el conjunto del espectro de necesidades de mantenimiento de cualquier tipo de red ferroviaria.



Tren auscultador.



El material móvil se limpia diariamente.

En los últimos años, las instalaciones de estacionamiento de trenes y sus talleres han aumentado en superficie y equipamiento disponible. En la actualidad, Metro cuenta con 14 talleres principales, uno central –en Canillejas– y nueve depósitos secundarios –distribuidos estratégicamente por

toda la red–, cuya extensión total es de 1.501.873 metros cuadrados.

De este modo, cada taller de mantenimiento correspondiente a cada línea puede llevar a cabo todas las actividades de conservación y reformas necesarias para el material móvil de dicha línea.

■ Mantenimiento de instalaciones

A partir del cierre del servicio a los viajeros, se inicia la salida de los vehículos auxiliares de trabajo y las dresinas que se utilizan para las revisiones de la línea aérea, de la vía y, también, para cubrir las necesidades de otros departamentos de la compañía como los de obras, alumbrado o señalización.

Es también durante la noche, cuando se lleva a cabo la revisión y el mantenimiento de las subestaciones encargadas de suministrar energía eléctrica a la propia catenaria y a las estaciones de Metro de Madrid, así como las tareas de limpieza de las instalaciones y del material móvil.

■ La limpieza

Los trabajos se extienden a todos y cada uno de los elementos que integran la red de Metro de Madrid en los que se incluye un minucioso y completo Plan de Tratamientos Ambientales.

Los trabajos de limpieza en el material móvil son diarios, cada 12 días, e integrales, trabajos a fondo en instalaciones y trenes que se llevan a cabo cada nueve meses aproximadamente y se desarrollan en depósitos, cocheras y finales de líneas. ■

