

# the una historia muy británica TUBE







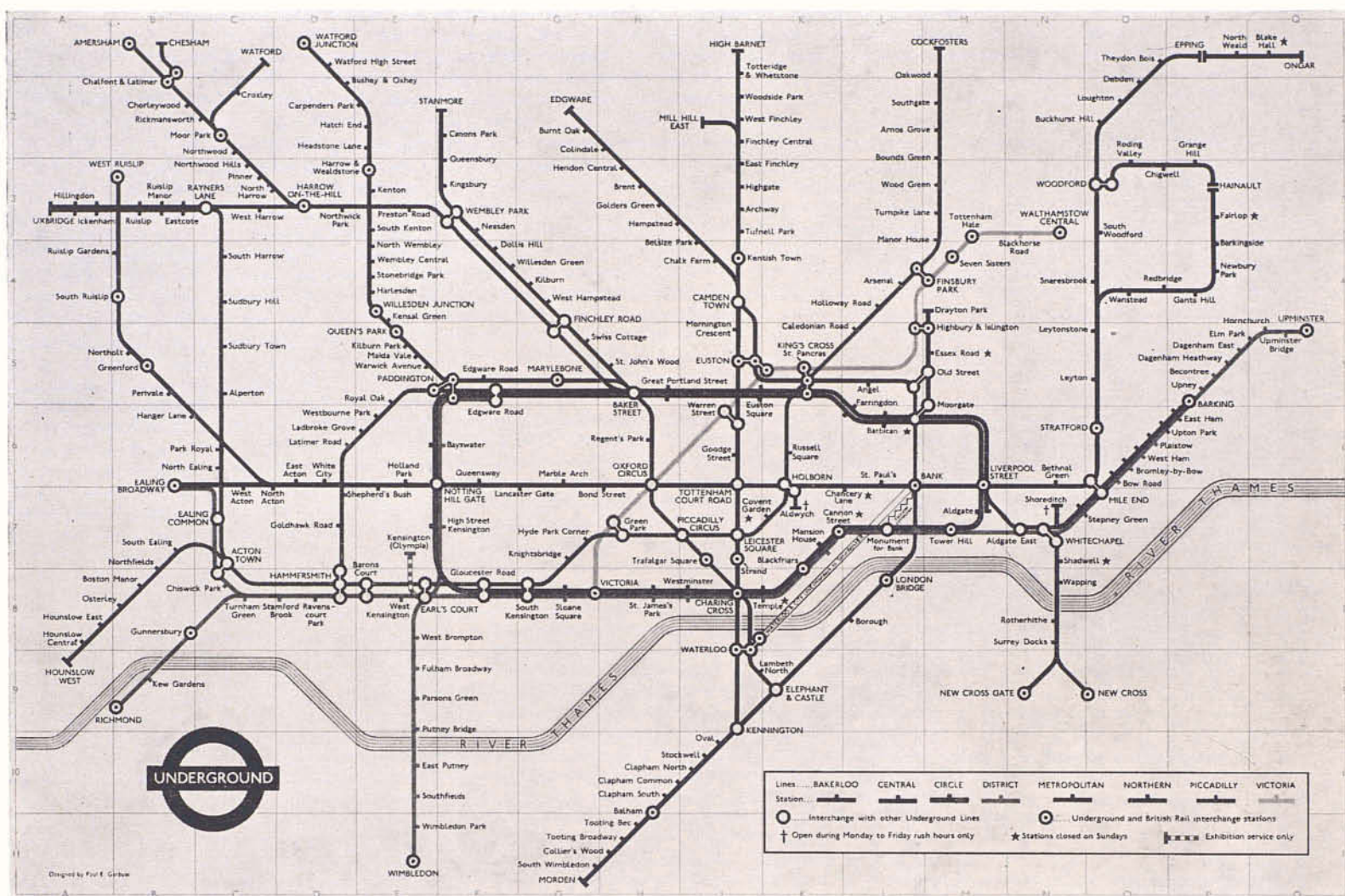
El primer ferrocarril subterráneo a vapor, inaugurado el 10 de enero de 1863 por la Metropolitan Railway Company, fue el desarrollo de una idea de Charles Pearson, procurador de la City de Londres, que previó los viajes subterráneos para resolver la creciente congestión de las calles londinenses a mediados del siglo XIX. La primera sección de la línea que se inauguró tenía casi cuatro millas de longitud, entre Paddington (Bishops Road) y Farringdon Street.

La apertura de este ferrocarril metropolitano fue continuada con la construcción de otro tramo de subterráneo a cargo de la Metropolitan District Railway Company que a fines de 1868 inauguró un tramo de línea entre Gloucester Road y Westminster, enlazando con la línea de la Metropolitan Railway que por entonces se había extendido hasta South Kensington Road. En 1871, el ferrocarril de la Metropolitan District se había ampliado hasta Mansion House, y para 1876 el Metropolitan llegaba hasta Aldgate. En 1884 se abrió una línea que unía estas estaciones, completando lo que se conoció como Inner Circle y que actualmente se denomina Línea Circle.

Los ferrocarriles subterráneos mencionados se construyeron todos cerca de la superficie, generalmente siguiendo el trazado de las calles. Cuando resultaba factible, se utilizaba el método de construcción de corte y cobertura. Cuando, por dificultades del terreno, se tenía que abrir un túnel, se empleaban los métodos tradicionales de abertura de túneles. En 1862 surgieron las primeras ideas, que poco después serían llevadas a la práctica, sobre nuevas técnicas en la construcción de túneles. Este año, al ser hincados los cilindros de hierro para el puente colgante de Lambeth, el ingeniero Peter William Barlow tuvo la idea de que podrían construirse horizontalmente tubos de hierro similares para formar túneles. Para la perforación de éstos, Barlow perfeccionó el sistema de escudo de Brunel, diseñando una nueva forma de escudo perforador circular, que patentó en 1864. También pensó en un sistema de transporte que pudiera utilizar sus nuevos túneles, y en 1867 publicó un folleto en el que expuso una teoría para una red de túneles por los que discurrirían pequeños vagones con 12 pasajeros cada uno. Los vagones serían empujados a mano cuando la gravedad no proporcionara la fuerza suficiente.

Siguiendo esta idea de Barlow, en 1868 fue constituida una compañía, la Tower Subway Company, para construir un túnel de tubo por debajo del Támesis. La compañía inició sus actividades a principios de 1869, y, con Barlow como ingeniero, construyó un túnel de 1350 pies de longitud que iba desde Great Tower hasta Vine Street, en Southwark, al otro lado del Támesis. Este primer túnel se recubrió con segmentos de hierro fundido, que proporcionaron un diámetro interior libre de 6 pies 7 pulgadas. El armazón de hierro era ligeramente menor que el agujero perforado con el escudo perforador, y el espacio entre el hierro y la tierra se rellenó con cemento líquido, principio utilizado tradicionalmente para esta clase de trabajos. El escudo perforador era un cilindro empujado por gatos de tornillo; los mineros, situados en su interior, iban quitando la tierra. Cuando avanzaba el escudo, se montaban rápidamente los nuevos segmentos de hierro para sostener el siguiente tramo de túnel; los gatos empujaban entonces contra los segmentos del tubo de hierro acabado de instalar, y así el escudo adelantaba nuevamente. El túnel descendía hasta una cota determinada por debajo del centro del río y luego volvía a subir al acercarse a la otra orilla. En su mayor profundidad se hallaba a 66 pies por debajo del nivel del agua. Una vez acabado el túnel se instaló la maquinaria adecuada; se montaron ascensores accionados a vapor en los pozos de acceso laterales.





El vagón, de 10 pies de longitud, con asientos para 12 ó 14 personas, era arrastrado por medio de un cable accionado por dos motores de vapor de 4 HP. La inauguración oficial tuvo lugar el 2 de agosto de 1870. Así pues, finalmente nació el primer ferrocarril de tubo del mundo. Años después surgieron problemas mecánicos y el vagón de cable dejó de funcionar. Tras ser utilizado durante algún tiempo como paso de peatones, el túnel se emplea actualmente para que crucen el Támesis diversas tuberías de agua y otros servicios.

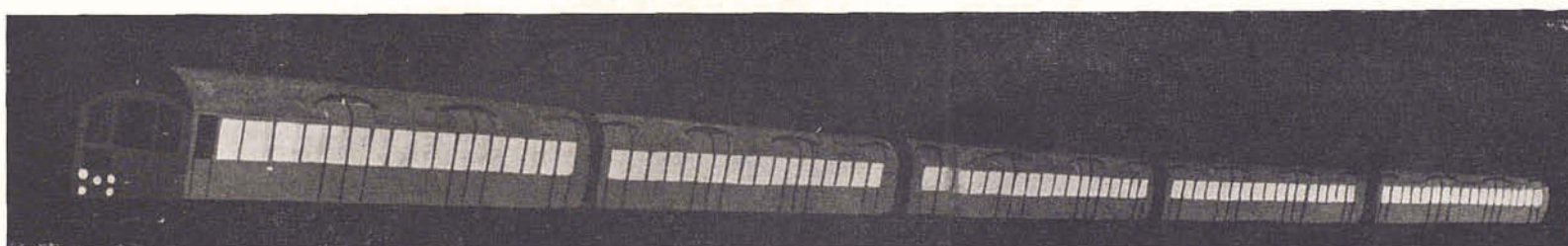
Siguiendo el ejemplo del reducido túnel de tubo bajo el Támesis, el 28 de julio de 1884 se constituyó una nueva compañía, la City of London & Southwark Subway Company, promotora de un ferrocarril de tubo con túnel gemelo, desde cerca del extremo norte de London Bridge hasta Elephant & Castle. Los preparativos para la construcción de lo que sería la primera línea de ferrocarril metropolitano de tubo del mundo se iniciaron el mes de mayo de 1886 y las obras dieron comienzo en octubre del mismo año. Los túneles que se construyeron, siguiendo el método descrito anteriormente, tenían un diámetro de 10 pies 2 pulgadas y alojaban una vía de ferrocarril de dimensiones corrientes.

Al año siguiente se obtuvo permiso para continuar la línea hasta Stockwell, en el sur, con lo que la línea alcanzaría algo más de tres millas de longitud; para este nuevo tramo se decidió que los túneles debían tener un diámetro de 10 pies 6 pulgadas, porque los gradientes eran más fáciles y los trenes podrían discurrir a mayor velocidad. En algún tramo de la línea, los túneles se construyeron uno debajo del otro, debido a la estrechez de la calle por cuyo subsuelo circulaban. El éxito obtenido por el ferrocarril accionado por electricidad de Bressbrook & Newry, en Irlanda, inaugurado en 1885, así como el ferrocarril eléctrico puesto en marcha en Brighton en 1883, decidió a los ingenieros que construían el primer ferrocarril metropolitano de tubo del mundo a la adopción del nuevo y revolucionario sistema de tracción eléctrica para accionar los trenes del nuevo metropolitano. Mientras tanto, se trabajaba en las estaciones y en los túneles. Además de las dos terminales se construyeron estaciones intermedias en Borough,

Elephant & Castle, Kennington y Oval. Las terminales medían 26 pies de anchura y 20 de altura; las intermedias, que disponían de túneles para cada línea, eran de 20 pies de ancho, 16 de alto y 200 de largo. Las pruebas se iniciaron en diciembre de 1889 y la inauguración oficial tuvo lugar el 4 de noviembre de 1890 por el Príncipe de Gales (luego Eduardo VII), aunque el servicio para el público no se inició hasta el 18 de diciembre del mismo año.

Todas estas líneas de ferrocarril subterráneo fueron iniciadas por compañías privadas y con la excepción de la Metropolitan se fusionaron en 1915 formando el Underground Group. La Metropolitan continuó funcionando como compañía independiente hasta 1933, en que se formó la London Passenger Transport Board (Junta de Transporte de Pasajeros de Londres).





Durante la segunda guerra mundial, las estaciones del metro londinense se emplearon como refugio, práctica que ya se había iniciado durante la primera guerra mundial en las incursiones aéreas de los Zeppelin alemanes de septiembre de 1917. En una sola noche, la del 27 de septiembre de 1940, se refugiaron en los túneles y andenes del metropolitano 177.000 personas. Posteriormente, el número de personas que buscaban refugio en las dependencias de los metropolitanos disminuyó hasta estabilizarse en unas 60.000 por noche. Se montó un servicio de refrescos y cada noche se suministró un promedio de 7 toneladas de comida y 2.400 galones de bebidas diversas, especialmente té y leche. Se emplearon como refugio 79 estaciones del Gran Londres. También sirvieron de protección a sus habitantes algunas millas de túnel, ya estuvieran temporalmente en desuso (como el ramal de Aldwych) o todavía por utilizar, como en el caso de la extensión Este, de la línea central, recientemente construida pero todavía incompleta, que pasaba por Bethnal Green, Mile End y Stratford. Se instalaron servicios sanitarios y puestos de asistencia médica, juntamente con literas para acomodar a más de 22.000 personas. La longitud total de andenes y túneles que utilizaron los refugiados alcanzó la cifra de 15 millas, incluyendo el ramal de Aldwych y la extensión Este. Entre Leytonstone y Gants Hill se utilizó un total de cinco millas de túnel, de la extensión incompleta de la línea Central, como fábrica subterránea de piezas para aviones, mientras que un amplio tramo en desuso temporal del mencionado ramal de Aldwych, en la línea Piccadilly, sirvió para guardar los tesoros del Museo Británico.

En 1949 se pusieron en marcha unos planes de gran envergadura para mejorar las instalaciones del ferrocarril subterráneo de la zona de Londres, cuyo coste se estimó en aquellas fechas en unos 340 millones de libras esterlinas. El plan de mejoras comprendía la construcción de varias nuevas líneas de metropolitano, así como la electrificación y modernización de determinadas líneas suburbanas de los ferrocarriles británicos.

Sin embargo, debido al elevado coste del proyecto, surgieron dificultades económicas para llevarlo a término, y hasta 1955, en que fue superado el período crítico de la posguerra, la British Transport Commission (Comisión de Transportes Británicos) no solicitó autorización para iniciar las obras en los tramos que se consideraban más urgentes. Se trataba de iniciar la construcción de la línea conocida por los planificadores como «Ruta C» y que posteriormente se denominó línea Victoria. Hasta agosto de 1962 no aprobó el gobierno británico la construcción de las 10 millas de esta línea, desde Victoria y West End hasta los suburbios densamente poblados de Tottenham y Walthamstow, pasando por los importantes nudos de intercomunicación de metros de Euston, King's Cross y St. Pancras. Pocas semanas después se iniciaron las obras y el primero de septiembre de 1968 se inauguró para el tránsito de pasajeros la primera sección de la línea, entre Walthamstow Central y Highbury & Islington. La segunda sección, desde Highbury & Islington hasta Warren Street, entró en funcionamiento el 1.º de diciembre del mismo año, y la tercera sección, a través del West End, hasta Victoria, fue inaugurada por la reina el 7 de marzo de 1969.

En agosto de 1967 se dió la aprobación oficial para construir una extensión de 3 millas y media desde Victoria hasta Brixton, en el sur, por debajo del Támesis. Las obras de esta extensión se pusieron rápidamente en marcha y para finales de 1968 se había terminado casi el 90% de los túneles. La apertura para el público de la nueva extensión está prevista para finales de 1971.

Con anterioridad a la construcción de la Victoria Line, el London Transport no había construido ninguna nueva sección del ferrocarril subterráneo desde 1940, en que las hostilidades habían detenido las obras planificadas en los años inmediatamente anteriores a la guerra. Sin embargo, en el ambicioso plan de 1935-40 no se había previsto tampoco la construcción de ninguna nueva línea por el centro de Londres. Sus objetivos se ciñeron a la prolongación de las líneas ya existentes, o a la construcción de nuevos ramales de metropolitano que aportaron grandes mejoras a las comunicaciones de las barriadas-dormitorio de los alrededores de Londres. El último ferrocarril subterráneo a través del centro de Londres se había abierto hacía más de medio siglo, en 1907; es improbable que en aquellas fechas alguien pensara que transcurrirían 62 años hasta que se pusiera en servicio la siguiente línea que cruzara Londres. La Línea Victoria ha sido uno de los trabajos de ingeniería de mayor envergadura que se hayan emprendido nunca en la capital británica. Supuso una complicada y extensa reconstrucción, en su mayoría subterránea, de las estaciones de correspondencia, que constituyen una de las características más valiosas de la línea y permiten efectuar viajes más rápidos entre muchas partes de Londres.



La totalidad de la línea es subterránea (excepto el depósito de material rodante y sus accesos) y discurre por dos túneles gemelos, contruidos siguiendo el sistema de tubo, a una profundidad media de casi 69 pies. El coste total de las obras se estimó en 55 millones de libras esterlinas. El tipo de escudo utilizado para la perforación de los túneles era el denominado «excavadora de tambor».

Este nuevo tipo de escudo se empleó de manera experimental en un tramo de poco menos de una milla de longitud de la nueva línea a construir, y sobre el terreno se introdujeron las correcciones pertinentes, que fueron luego adaptadas al perforar el resto del túnel.

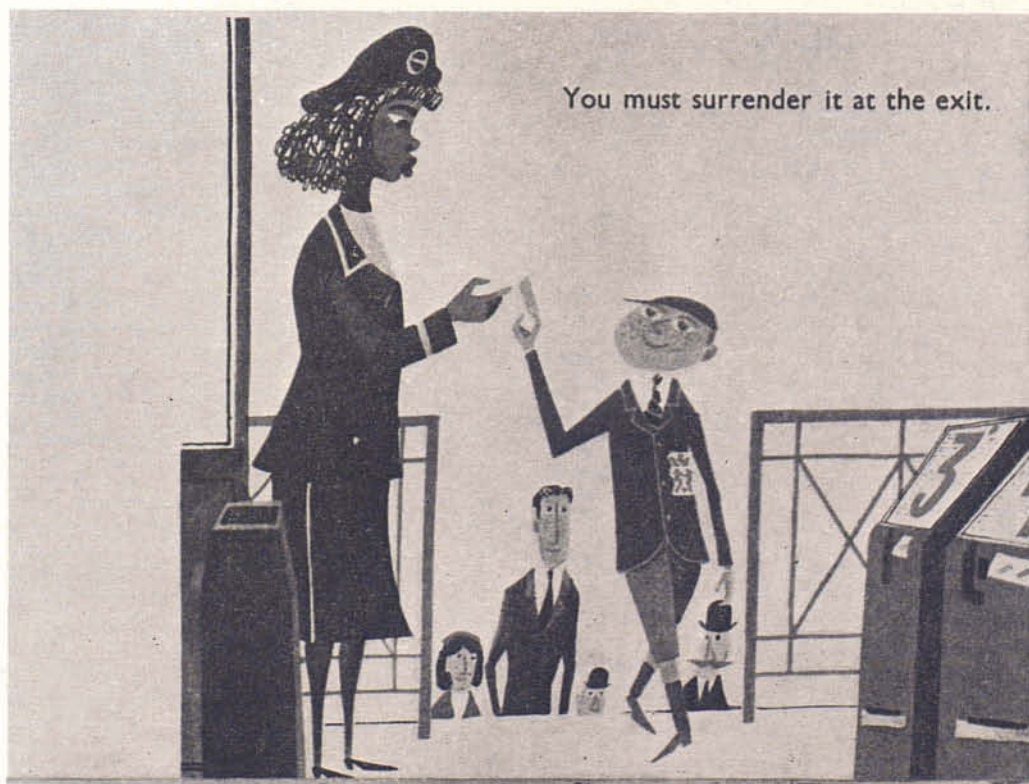
La construcción de cualquier ferrocarril subterráneo implica de por sí una ingeniería extraordinaria, pero la línea Victoria presentó algunos problemas especiales, que llevaron a los ingenieros diseñadores a la adopción de nuevas y avanzadas técnicas. Así, en Tottenham Hale se adoptó un método inusitado pero efectivo para consolidar los suelos sueltos, dotados en esta parte de Londres de una elevada dosis de gravilla y agua: se congeló el suelo. En Oxford Circus, importantísimo nudo de tráfico y comercial del centro de Londres, hubo que construir un puente colgante (que se denominó «paraguas») por encima de la superficie de la calle, a fin de no interrumpir la circulación rodada. Debajo del puente colgante se efectuaron los trabajos de interconexión de la nueva estación de la línea Victoria con las estaciones de las líneas Central y Bakerloo. Durante varios años el «paraguas colgante», formado por un enjambre de vigas y columnas de hierro, se convirtió en el símbolo individual más importante de la Línea Victoria, a los ojos de la mayor parte del público londinense; hay que señalar que a fin de no interrumpir la circulación de Oxford Circus, el puente colgante se montó en el corto espacio de tiempo de un fin de semana, constituyendo un alarde de ingeniería y rapidez. Otro de los problemas técnicos que hubo de solventarse al construir la Línea Victoria lo plantearon los Almacenes Peter Robinson, en Oxford Circus, que tenían tres sótanos y cimientos de columnas macizas justamente por encima de donde tenía que pasar uno de los nuevos túneles de la estación de la Línea Victoria. El problema se solventó mediante un difícil sistema de inyecciones de cemento y cables sustentantes de acero.

Además de abrir nuevos enlaces a través de la ciudad y del río, la Línea Victoria está destinada a disminuir el exceso de pasajeros que utilizan otras líneas del metro y a descongestionar la superficie. De las 16 estaciones de la línea, 14 permiten la correspondencia con otras líneas de la red metropolitana o con estaciones de los ferrocarriles británicos. La Línea Victoria, que incorpora la conducción automática de los trenes, el control automático de billetes y un circuito cerrado de televisión, constituye el ferrocarril subterráneo más automatizado y de más avanzada técnica del mundo.

Entre los nuevos proyectos del metropolitano londinense previstos se encuentra la extensión de la Línea Piccadilly, por Hounslow West, hasta el aeropuerto de Heathrow, y una línea completamente nueva, la Línea Fleet, que partiría del ramal de Stanmore-Baker Street, de la Línea Bakerloo, y continuaría a través de West End y City, saliendo a una nueva estación-termino en el Sudoeste de Londres. Actualmente se hallan en trámite las autorizaciones para la sección central de esta nueva línea entre las estaciones de Baker Street y Trafalgar Square.

Entre otros posibles desarrollos del metropolitano a largo plazo figura una extensión de la línea de Bakerloo, desde Elephant & Castle hasta Peckham, y una nueva línea a través de Londres en dirección Sudoeste-Nordeste.

Con la Línea Victoria son actualmente 8 las líneas que forman la red del metropolitano de Londres. Tres de ellas son del tipo «corte y cobertura»; las otras cinco son líneas de tubo. Una sexta línea de tubo la constituye la Línea Waterloo y City que va desde la estación principal de la línea de Waterloo hasta Bank; esta línea es propiedad de la zona sur de los Ferrocarriles Británicos y nunca ha formado parte del sistema de transporte subterráneo de Londres.







#### MATERIAL RODANTE

En términos generales, hay dos tipos de material rodante subterráneo: de «superficie» y de «tubo»; el primero es el empleado en las líneas Metropolitan District y Circle (cuyos túneles son del tipo «corte y cobertura») y tiene mayores dimensiones que el material rodante empleado en las líneas de «tubo». Todos los vagones del metro son del tipo salón, con unos 40 pasajeros sentados (54-58 en los vagones de la línea Metropolitan) y espacio para 100 pasajeros de pie. Los trenes se componen principalmente de 6, 7 u 8 vagones, aunque se emplean unidades más cortas de 4 vagones, en las horas de menor afluencia, en determinadas líneas. En las horas puntas, el servicio es tan intenso que los trenes pasan a intervalos de sólo 90-120 segundos en la zona central y el tiempo medio de parada de un tren en una estación es solamente de 20-25 segundos.



The platform

Dibujos reproducidos del libro «This is London» de M. Sasek. W. H. Hallen, 1959.