

# Las obras del Metropolitano Alfonso XIII

## Línea Este-Oeste (Trozo Ventas-Sol)

### Descripción general del trazado

Con motivo de la inauguración del trozo Ventas-Sol, de la línea Ventas-Sol-Quevedo que atravesará Madrid en dirección Este-Oeste, vamos a describir sucintamente sus obras más interesantes.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS de 1.º de mayo de 1923 se ocupó de los trabajos de la línea Norte-Sur, de 7 703 metros de longitud, que enlaza las populosas barriadas de Cuatro Caminos y Puente de Vallecas con la Puerta del Sol.

Siguiendo el plan del proyecto de concesión aprobado en enero de 1917, la línea Este-Oeste cruzará por encima de la anterior en la Puerta del Sol, y para ello, tanto el trazado de la primitiva línea de Cu-

a fin de que quedase por encima de su trazado altura suficiente para el túnel de la línea Este-Oeste y para la galería visitable del Canal de Isabel II. Esto obligó al sacrificio de que, tanto dicha estación de la Puerta del Sol como las de Gran Vía y Tribunal, quedasen a bastante profundidad, con la consiguiente molestia para los viajeros; pero, en cambio, hemos podido ahora colocar la nueva estación de Puerta del Sol de la línea Este-Oeste a poca cota, y desarrollar el trazado desde Ventas a lo largo de la calle de Alcalá a profundidad reducida, de modo que los accesos de sus ocho estaciones resultan, por el corto número de escaleras que requieren, de gran comodidad para los viajeros.

La gran anchura de la calle de Alcalá, y su direc-



Fig. 1.º—Estación del Retiro. Vista del testero Este y las dos vías de la línea Ventas-Sol. A la derecha, la tercera vía para el futuro servicio del Barrio de Salamanca.

tro Caminos, como la ubicación de su estación y accesos de la Puerta del Sol, se fijaron teniendo en cuenta las futuras exigencias del tráfico combinado de ambas líneas. Si en todas las obras de ingeniería es preciso un estudio previo detenido en el que se tengan en cuenta, no sólo las necesidades del momento, sino las del porvenir, en el caso de los ferrocarriles metropolitanos es aún más indispensable dicho estudio, pues los errores iniciales son prácticamente imposibles de corregir, toda vez que las cotas de las calles, las de sus casas, las de las arterias vitales de colectores, distribución de aguas, etc., no se pueden alterar a capricho o conveniencia del concesionario del ferrocarril, y constituyen otros tantos puntos obligados del trazado.

Atentos a esta realidad, se construyó la estación de la Puerta del Sol, de la primitiva línea Norte-Sur, a una cota de carriles de 14 metros bajo el pavimento,

ciación general, sensiblemente recta, ha permitido realizar un trazado de grandes alineaciones rectas enlazadas por curvas de 1 000 metros y 500 metros de radio, intercalándose algunas de 200 metros de radio, de corta longitud. La pendiente máxima es de 4 por 100.

Las ocho estaciones de la línea son: 1.ª, Ventas; 2.ª, Manuel Becerra; 3.ª, Goya; 4.ª, Príncipe de Vergara; 5.ª, Retiro; 6.ª, Banco de España; 7.ª, Sevilla, y 8.ª, Puerta del Sol. Junto a la de origen en Ventas están los amplios Talleres y Cocheras, que ocupan una extensión de terreno de 20 000 metros cuadrados de superficie, con 193 metros de fachada a la calle de Alcalá.

De acuerdo con las consideraciones antes enunciadas, se ha tenido especialísimo cuidado de disponer todos los elementos de la obra en tal forma, que en lo futuro las prolongaciones de la línea actual y

sus enlaces con las restantes de la red se hagan con toda facilidad y sin alterar en lo más mínimo la explotación del trozo Ventas-Sol; para ello se ha construido en Goya el telescopio de enlace con la línea de los Bulevares; en el Retiro se han ultimado las galerías de cruce con la futura línea del Barrio de Salamanca, y, por último, la estación del Baneo de España y sus accesos están preparados para adosar en su inmediata proximidad la estación del mismo nombre de la línea de la Gran Vía, habiéndose construido asimismo el telescopio de enlace.

Las secciones de la galería corriente del túnel y estaciones, su sistema de construcción, materiales em-

los trenes que salen de la Puerta del Sol puedan ir directamente a las Ventas o al Barrio de Salamanca, y regresar, sin que en ningún punto se crucen al mismo nivel y sobre venga un choque. Para ello (fig. 2.ª) la vía *a* que de Sol sube hacia Ventas, pasada la estación del Retiro en *m*, se bifurca en dos divergentes, que continúan al mismo nivel: la *a* hacia las Ventas y la *a'* hacia el Barrio de Salamanca, sirviendo el andén *A* para los viajeros que vayan en cualquiera de estas dos direcciones.

Al andén *B* llegarán por un lado los pasajeros que desde Ventas bajen hacia Sol por la vía *b*, y por el otro lado los que desde el Barrio de Salamanca bajen

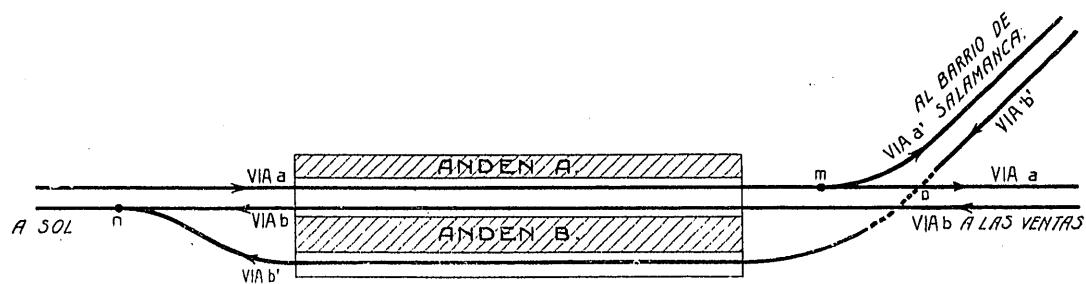


Fig. 2.ª—Estación del Retiro. Croquis de la disposición de las vías.

pleados, organización de trabajos, etc., son los mismos de la primitiva línea, y nos limitaremos, por tanto, a hacer un rápido resumen de las obras especiales del nuevo trozo.

### Estación del Retiro

Es de triple vía (fig. 1.ª), y la luz de la bóveda de 16,34 metros; tiene, por tanto, 2,50 metros más que las estaciones de máxima anchura construidas hasta ahora en nuestra red; sus estribos se han reforzado, pues son de 3 metros de espesor. La longitud es la misma de 60 metros de todas las demás estaciones.

La disposición general adoptada permitirá, cuando se construya la línea del Barrio de Salamanca, que

hacia Sol por la vía *b'*, y como el cruce de ambas vías *b* y *b'* se hace en *p* a *distinto nivel*, no hay temor de choque alguno. Finalmente, ambas vías *b* y *b'*, que frente al andén *B* están ya al mismo nivel, se reúnen después en la aguja *n*.

La disposición indicada, complementada con las señales de la vía, ofrece el máximo de garantía de seguridad para los viajeros y permite graduar el servicio de acuerdo con las necesidades del tráfico.

### Paso de la Cibeles

La poca profundidad a que se encuentra la capa de agua, y el ser esta zona la más baja del trazado, obligan a llevar nuestro túnel lo más superficial po-

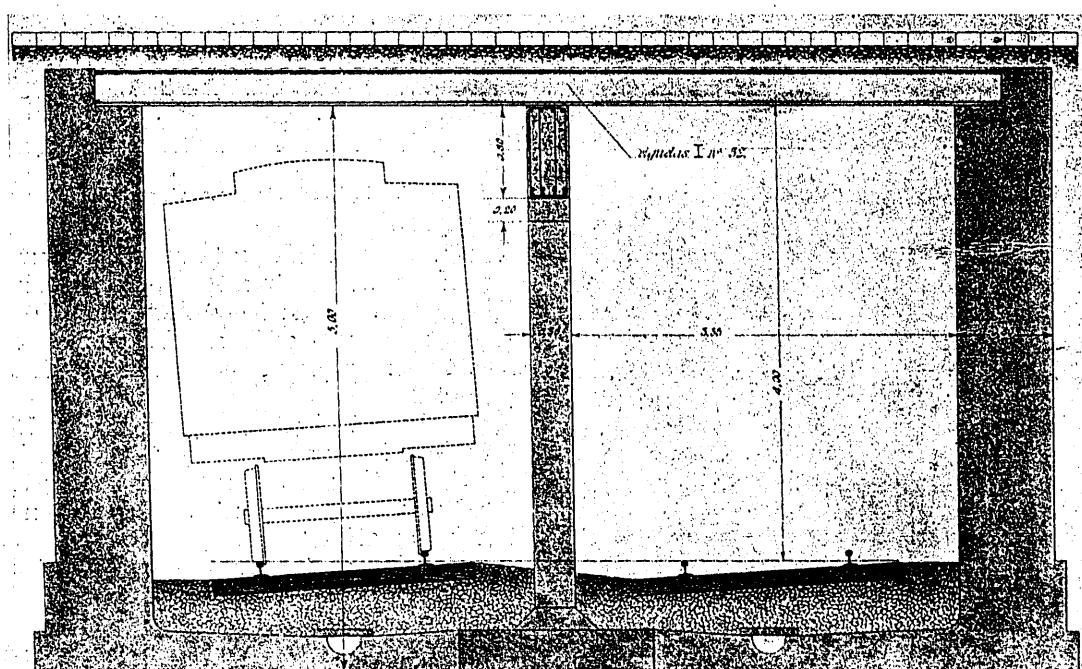


Fig. 3.ª—Paso de la Cibeles. Corte transversal.

sible, cruzando por encima de la galería del Canal de Isabel II y de los grandes colectores y alcantarillas que a lo largo de la vaguada de la Castellana y Recoletos recogen las aguas de esta importantísima cuenca.

Dada la escasa altura disponible entre dichos colectores y el pavimento, ha sido indispensable redu-

visto obligados a abrir zanjas en el pavimento; en cambio, la ejecución de nuestro túnel de techo plano se ha efectuado avanzando en túnel por tramos de 0,70 metros, colocando las viguetas sobre los estribos, y después los armados de pilas y larguero central, que se hormigonaban, aquéllas desde el tú-

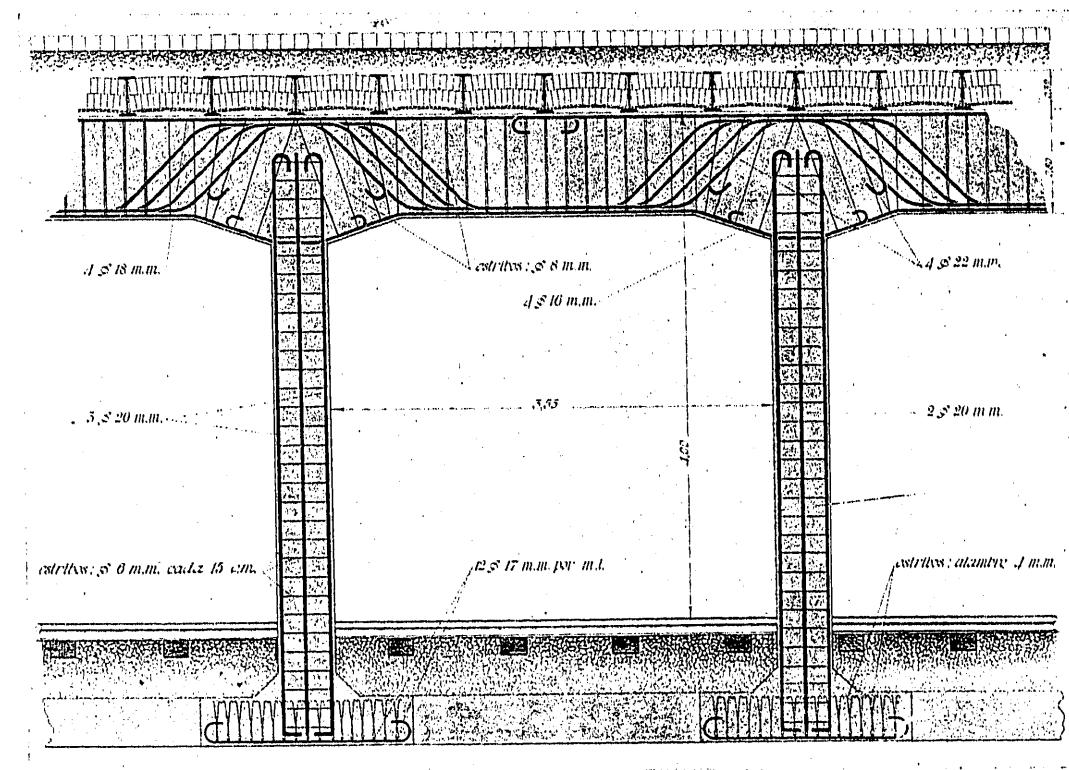


Fig. 4.º—Paso de la Cibeles. Corte longitudinal.

cir al mínimo la altura del túnel, recurriendo a la sección de techo plano (figuras 3.º, 4.º y 5.º), formado por viguetas metálicas de doble T, separadas entre sí 0,70 metros, apoyadas en sus extremos en los estribos y en su punto medio en un larguero central de hormigón armado, que corre a lo largo del eje del túnel, descansando sobre pilas de hormigón armado distanciadas 4 metros. Para el forjado del techo se voltean bovedillas de ladrillo cerámico de tres rosas de espesor, y sobre él asienta directamente el hormigón del pavimento de la Plaza de Castelar.

A pesar de esta disposición, el cruce de nuestro túnel ha exigido cortar en altura el Colector de Carbón y las alcantarillas de la Castellana y Recoletos, y como consecuencia, triplicar su anchura para compensar holgadamente la perdida de desagüe que aquella disminución de altura ocasionaba. La solera de nuestro túnel en la parte que cubre dichos colectores es de hormigón armado y está calculada para soportar las fuertes subpresiones que sufrirá los días de grandes avenidas.

El cruce de nuestro túnel ha exigido también desviar todas las tuberías de distribución de agua, las de gas y los cables de alumbrado, de los tranvías, teléfonos, etc., que en apretados haces cruzaban la gran plaza, para distribuir estos servicios por la población, y ha sido preciso desviar la tubería principal del Canal de Isabel II, de 0,90 metros de diámetro, construyendo un sifón en ella y en su galería visitable.

Para realizar estas obras auxiliares nos hemos

nel y éste desde la superficie de la calle, abriendo en ella una estrecha zanja de 0,60 metros. Este pro-

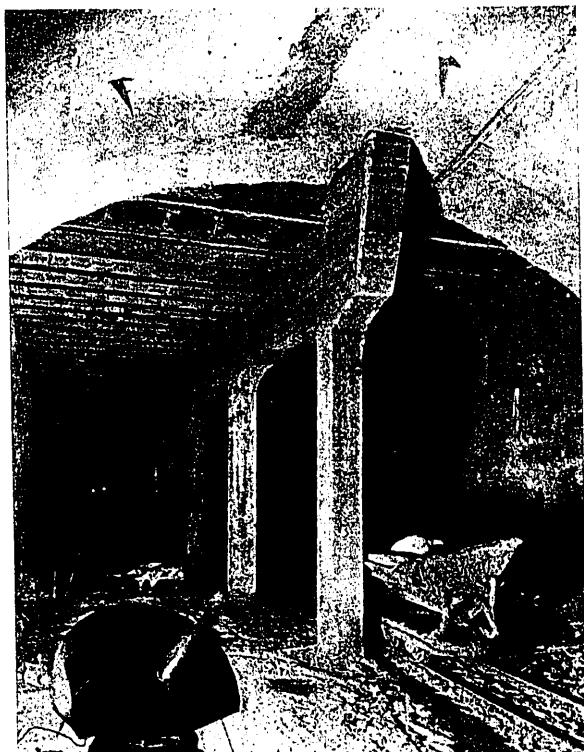


Fig. 5.º—El túnel de la Cibeles, en construcción.

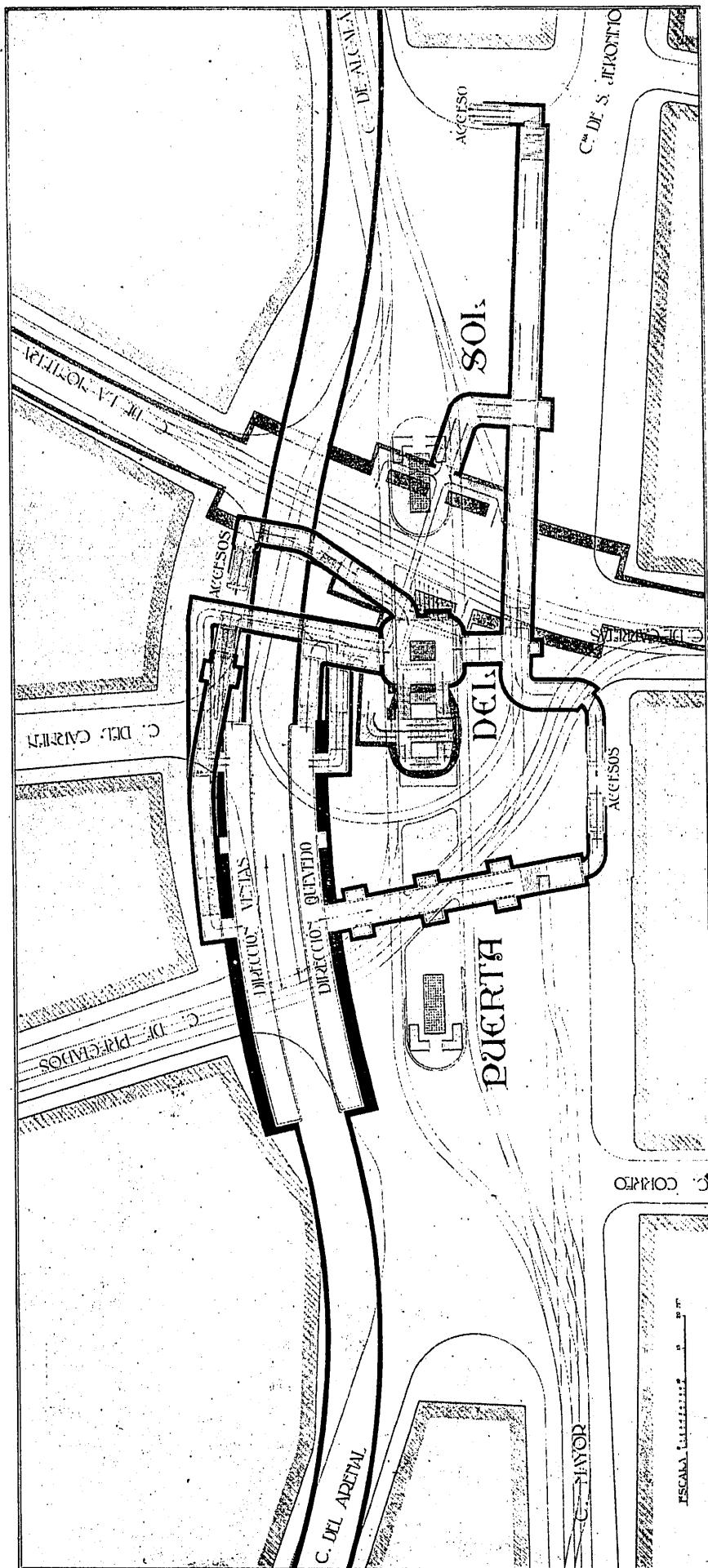


Fig. 6.-Plano general de los accesos de la estación Puerta del Sol.

cedimiento, que no creemos haya sido empleado hasta el día, nos ha permitido construir la obra sin levantar apenas el pavimento, y reduciendo, por tanto, al mínimo las molestias al tránsito público.

## Accesos de la Puerta del Sol

Para el servicio de la estación de Sol de la línea Cuatro Caminos, se construyó el año 1917, en el refugio central, una marquesina, cubriendo un pozo de amplias dimensiones que tiene dos escaleras y un ascensor, quedando sitio para otro, y de tal modo estudiado, que, no sólo circulen con entera independencia los viajeros a su entrada y a su salida, sino que más tarde pudiera prestar el servicio de la nueva estación de la línea Este-Oeste. •

Por su parte, la Superioridad, con clara visión de la realidad, exigió que al construirse la nueva línea Este-Oeste se dispusiesen accesos supplementarios en las aceras del Hotel de París, del Ministerio de la Gobernación y de la calle del Carmen, con anchas galerías, en previsión de las enormes masas de viajeros que en momentos determinados afluirían a ellas. Además, era preciso establecer un enlace amplio, directo e independiente para los viajeros de *correspondencia* que transbordarán en la Puerta del Sol de una a otra estación. Por último, era indispensable respetar la arteria principal del Canal de Isabel II, que colocada en galería visitable a cuatro metros bajo el pavimento, cruza el centro de la Puerta del Sol en sus dos direcciones Norte-Sur y Este-Oeste, y constituye un serio obstáculo para el trazado de las vías subterráneas.

Este programa lo hemos realizado trabajando en túnel, es decir, sin levantar el pavimento; en la figura 6.<sup>a</sup> se representa en planta la solución adoptada, que en esencia consiste en lo siguiente: junto al pozo de la marquesina central de los ascensores, y en comunicación directa con él, se ha construido el gran vestíbulo o *hall* central (fig. 7.<sup>a</sup>), situado bajo las paralelas del tranvía, de planta rectangular de 11 por 12 m y 4,55 m de altura, en cuyo centro están las taquillas de venta de billetes; a él convergen las escaleras de la marquesina central y las de las tres aceras del Hotel de París, Gobernación y Carmen.

El viajero, una vez adquirido allí su billete, continúa por las escaleras del pozo de la marquesina central, si se dirige a la estación inferior

de la línea Cuatro Caminos-Vallecas, o penetra por el gran arco de ingreso de la línea Este-Oeste, si va en esta dirección.

Los viajeros de correspondencia que transbordan en Sol de una a otra estación lo hacen por una galería especial, que penetra en la estación de la línea Vental-Sol por accesos totalmente independientes de los antes mencionados.

Por último, los pasajeros que terminan su viaje en la nueva estación de la línea Vental-Sol, tienen

Tales son, rápidamente bosquejadas, las obras del nuevo trozo Vental-Sol, que han exigido una intensa labor de veinticuatro horas diarias, sin interrupción, durante dos años y medio. Motivo de satisfacción es para nosotros el haberlas realizado, lo mismo que todas cuantas constituyen nuestra empresa, con capital español, y sin que uno solo de sus gestores, ingenieros o simples obreros sea extranjero, llevando la dirección y realización de los trabajos de construcción exclusivamente ingenieros de Caminos y ayu-

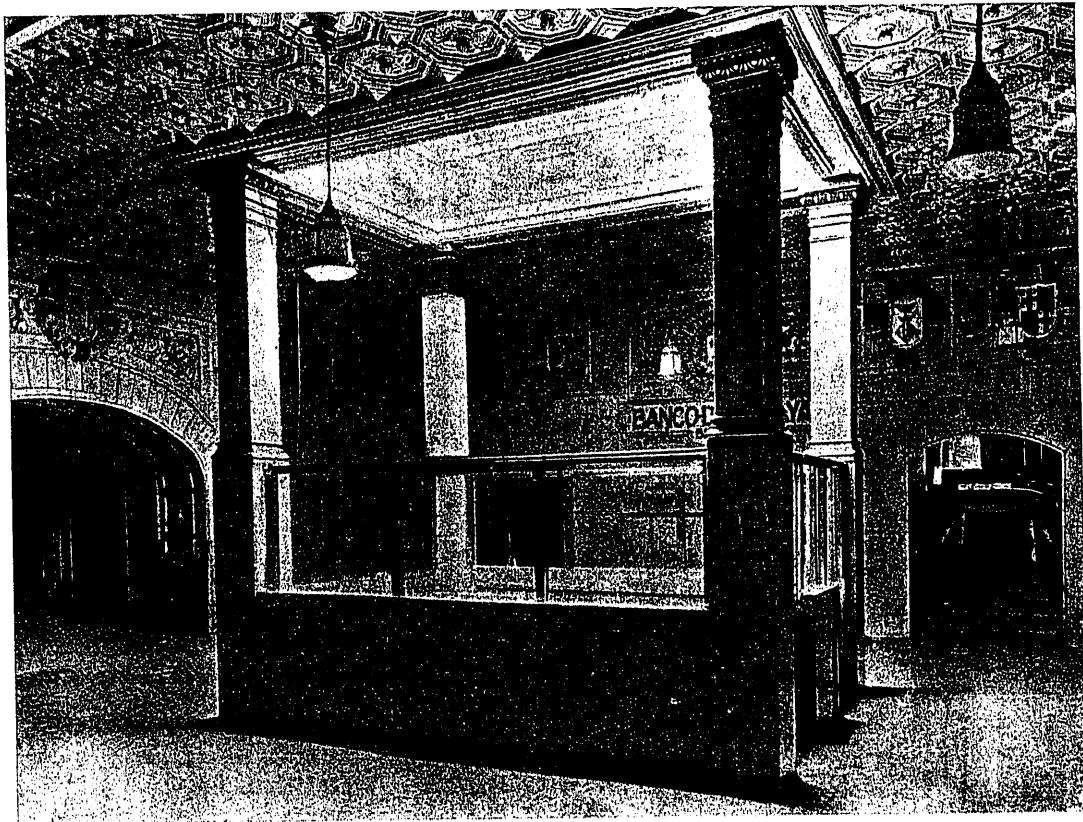


Fig. 7.—Vestíbulo central de la estación de la Puerta del Sol.

salida directa a la calle: los del andén dirección Ventas, a la acera del Carmen, y los del andén opuesto a la acera de Gobernación.

De esta manera, las tres grandes masas de viajeros, compuestas: primero, de los que entran desde la calle; segundo, de los que transbordan, y tercero, de los que salen, circulan por trayectorias independientes a través de anchas galerías que directamente conducen a cada viajero a su destino.

La decoración se ha realizado en este vestíbulo o *hall* central empleando, como principal elemento decorativo, un ancho friso de cerámica de Toledo, en altorrelieve, con los escudos de las regiones españolas; en las claves de sus puertas principales de acceso campean los de la provincia y villa de Madrid, ornamentándose dichas puertas con cerámica, que en sus intradós forma los característicos encasetonados de puro arte español. Toda esta cerámica está entonada en los finos matices de un gris azulado; los muros están cubiertos con mármol blanco y gris y el conjunto queda iluminado por la clara luz cenital de su amplia claraboya de loseta prismática.

dantes de Obras públicas. Y esta satisfacción, aun a trueque de parecer inmodestia, la hemos querido hacer resaltar en las columnas de la REVISTA, pues en estos momentos en que el *humour* inglés, por boca de *The Sphere*, ha querido simbolizar en un tranquilo asunto nuestros medios de locomoción en España, y en que tan enormes intereses se disputan alrededor de lo que tal caricatura representa, creemos firmemente que *todos* los ingenieros tenemos la obligación de ponernos en contacto con el público y contarle nuestros esfuerzos, nuestra labor, por pequeña que sea. No olvidemos que el silencio prolongado, nuestro mutismo continuado, como rasgo característico de seriedad y valía, en estos tiempos de lucha, de competencia, de grandes reclamos industriales, pueden parecer al exterior síntomas de muerte o, por lo menos, de actividades dormidas, y no nos quejemos entonces si de otras tierras, so pretexto de despertarnos, vienen a sustituirnos.

Miguel OTAMENDI  
Ingeniero de Caminos,  
Director del Metropolitano Alfonso XIII