

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

PUBLICACION TECNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

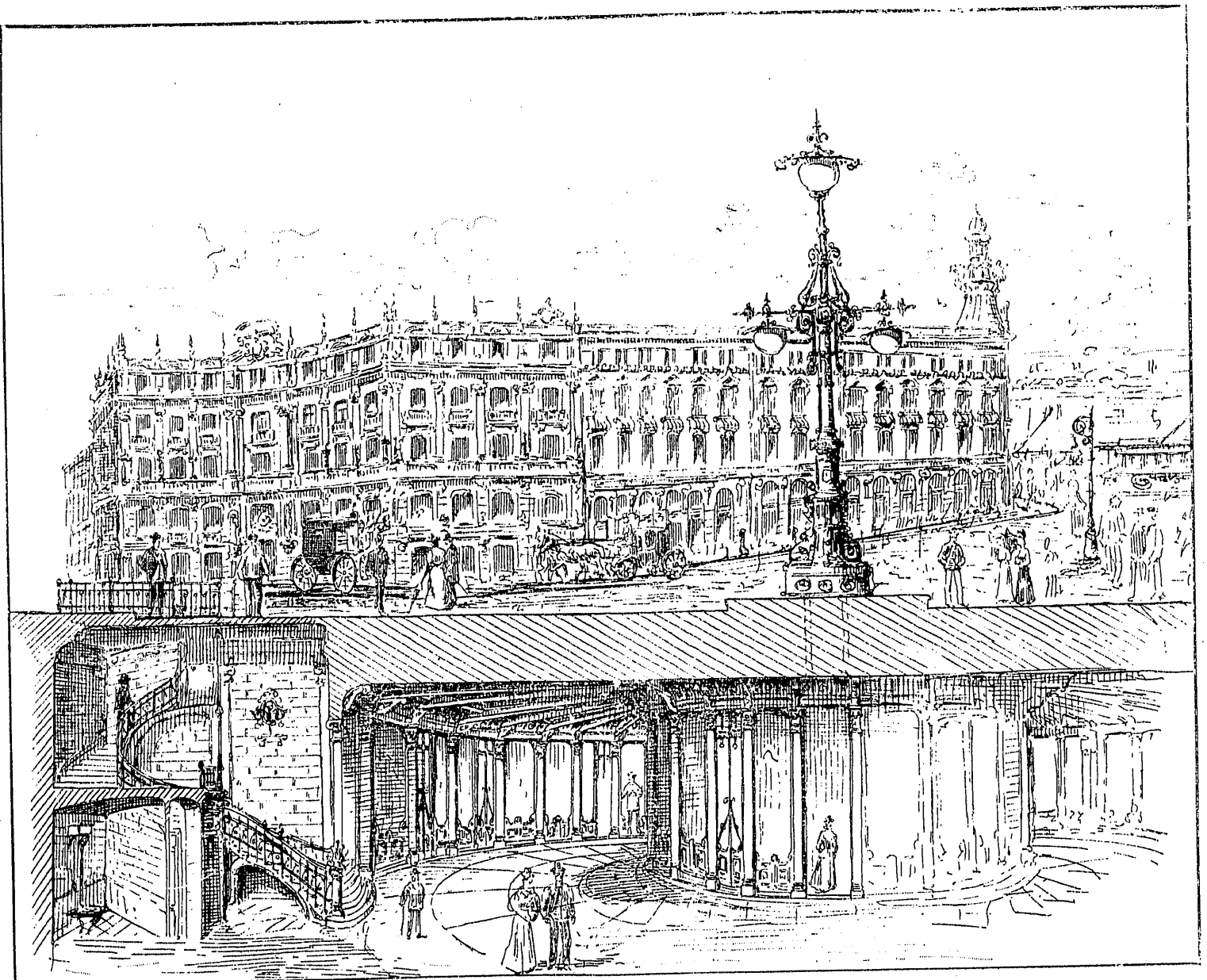
Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

Rotonda Reina Victoria.

Descripción de la obra.

CONSIDERACIONES GENERALES.—La circulación, tanto de coches y automóviles como de peatones, ha aumentado considerablemente en la Corte, muy especialmente en las

arterias de primer orden que irradian de la Puerta del Sol. Hay momentos angustiosos, cuales son de cuatro de la tarde á nueve de la noche, en que se congestionan las calles de Alcalá, Carrera, Carretas, Mayor, Arenal y Montería, siendo molesta y hasta peligrosa la circulación. Se acentúan estas dificultades en la Rotonda ó plaza de Canalejas, á la que concurren las calles de Sevilla, Carrera de



Rotonda Reina Victoria para la plaza de Canalejas en Madrid.

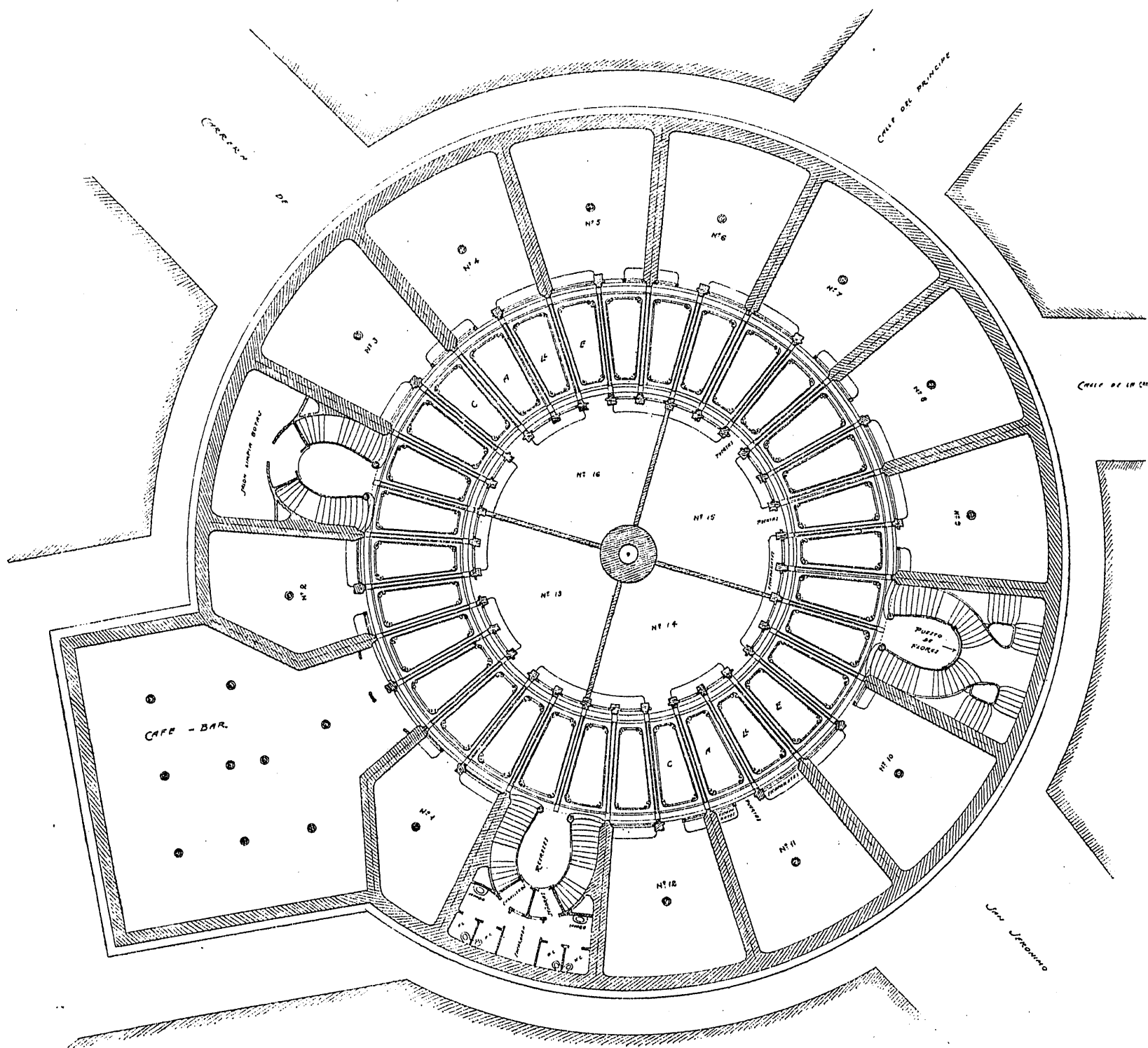
San Jerónimo, Príncipe y Cruz, punto forzoso de paso para el servicio de sectores populosos de la población, tanto por ser más directo el camino, cuanto por ubicar en esas calles tiendas y bazares de lujo, adonde acude con frecuencia el público.

Además, por carecer las citadas calles del servicio de tranvías, todos los coches y automóviles del Madrid elegante pasan, después del paseo de la Castellana y Retiro,

22 metros y una altura desde la rasante de la plaza a la solera de 6,47 metros. La rotonda se dividirá en tres coronas: (a) exterior de 8 metros de ancho; (b) central que servirá para la circulación de peatones con un ancho de 6 metros, y (c) interior de 6,50 metros.

El acceso se dará por tres escaleras de servicio, señaladas con los números 1, 2 y 3.

Además de la rotonda, proyétase tomar de la calle de



por las calles de Sevilla y Carrera (trozo comprendido entre la Rotonda y Puerta del Sol), siendo agobiante para la circulación de peatones esta fase de la moda.

Precisa, por tanto, descongestionar esta zona importante de Madrid, para lo cual proponemos la construcción de un paso inferior, en forma de rotonda, cuyas dimensiones concuerdan con las de la plaza de Canalejas.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.—Proyétase una plaza ó rotonda inferior á la de Canalejas con un radio interior de

Sevilla un ancho de 15 metros y una longitud media de 10,25 metros que se construirá en iguales condiciones que el resto de la obra.

Las zonas ó coronas en que se divide la planta se destinan: la exterior é interior, para tiendas ó despachos, y la central para el tránsito. Asignase á esta calle un ancho de 6 metros, suficiente para un tráfico, por intenso y activo que fuere, dada la pequeña longitud que separan las escaleras de servicio. Si comparamos su ancho con el de la

Carrera de San Jerónimo, en la parte comprendida entre la plaza citada y la calle de la Victoria, obtiéndose ventaja para la proyectada.

Obras de esta naturaleza, hágase por cuenta del Municipio ó de un concesionario, no puede olvidarse y relegar en segundo término el fin utilitario, considerado en su aspecto económico. Así observamos en obras similares en el extranjero, citando entre otras la de la plaza del Havre en París, en la que se han instalado, en igual forma que la proyectada, tiendas de lujo, dando así más visualidad á la obra.

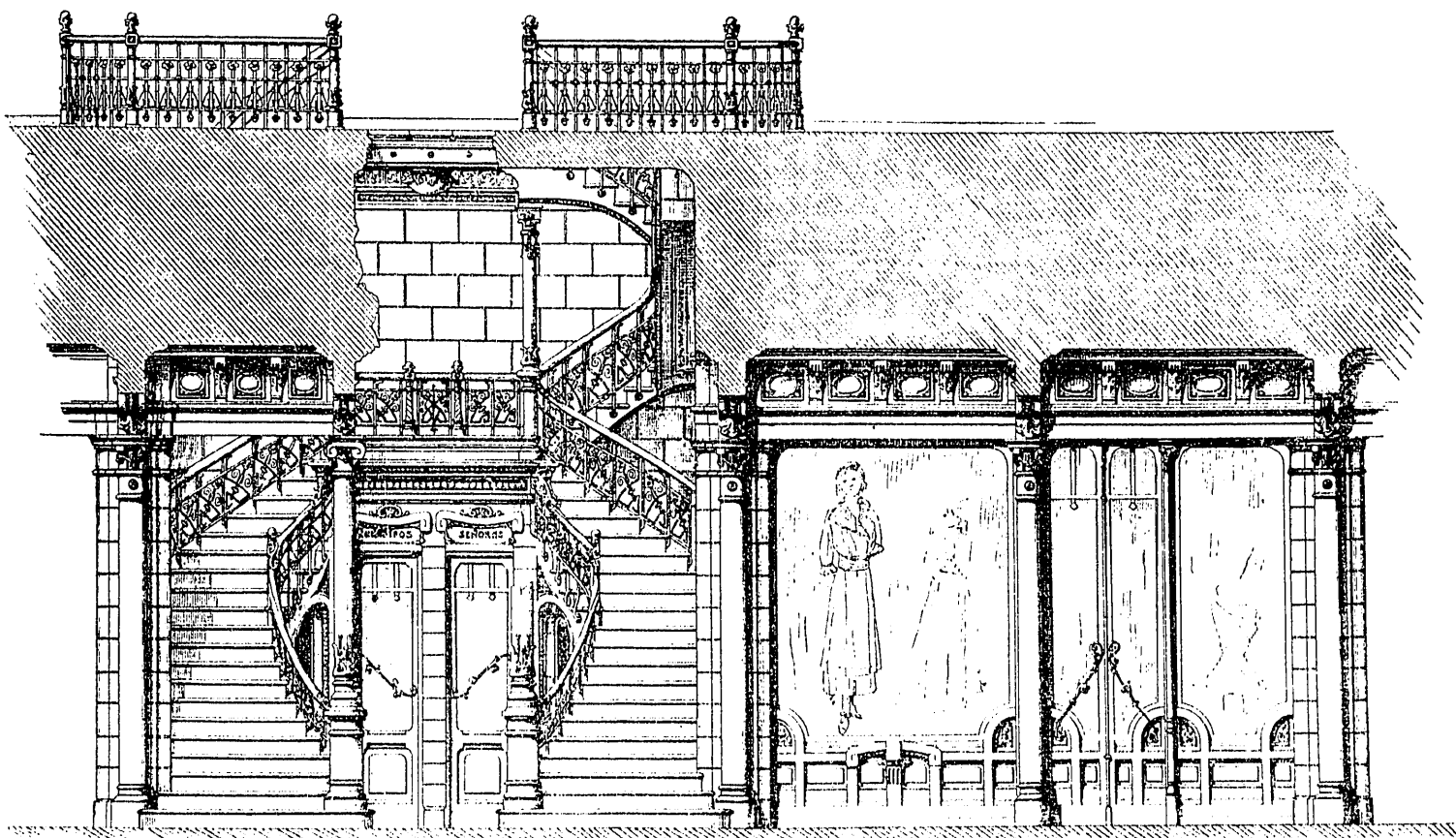
Acceso.—Es el problema más interesante y difícil de resolver. Es indudable que la intensidad de la circulación

Nada decimos de cuando estas zonas sirven como paradas de coches de punto, por estar prohibida en la plaza de Canalejas.

De lo expuesto se deduce que no hay inconveniente en utilizar parte de estas zonas para el acceso de las escaleras. Como el ancho de las aceras es de 5 metros, no hay inconveniente en tomar parte de este ancho para el mismo fin.

Proyéctase tomar 2 metros, quedando 3 metros en la parte que comprende el sector donde han de construirse las bajadas.

No habrá dificultad para la circulación por la pequeña longitud ocupada, máxime si se tiene en cuenta la disposi-



so verificará entre las calles de Sevilla y parte M de la Carrera.

Proyéctanse tres escaleras como decimos anteriormente: la 1.ª dará servicio á las aceras (a) (a) de la calle de Sevilla y Carrera con las (b) (b) de las mismas calles y la (d) de la plaza de Canalejas, quedando así salvadas las dificultades de la circulación de peatones cortada por la corriente de coches y automóviles que siguen con preferencia la dirección señalada por las flechas. Las escaleras 2.ª y 3.ª darán los servicios inversos.

Examinemos su disposición y acceso. Sabido es que la planta circular es la menos adecuada (desde el punto de vista de aprovechar terreno) para el trazado de plazas. En efecto, al tomar los vehículos la enfilación de una calle, tanto el cochero como el mecánico conductor de automóviles describen radios más ó menos grandes, según su habilidad, pero limitados indefectiblemente por las esquinas de las calles, y, como consecuencia, no rebasando las líneas *ll* que unen aquéllas. Resultan, por tanto, las zonas (Z) (Z) inservibles para aquel servicio; quedando reservada para la parada del vehículo, aproximándose á la acera y dar acceso así á su dueño.

ción adoptada de dejar un paso y dos refugios en cada una de ellas.

Además, ya la Corte ha aceptado, tanto para sus casinos (casino Gran Peña) como para cafés y bar, la cesión de parte del ancho de las aceras tan importantes como las de la calle de Alcalá y Sevilla, para la colocación de sillas y mesas, las primeras para el servicio visual de sus socios y las segundas para el despacho al aire libre.

ALTURA DE LA OBRA.—No puede relegarse en obras de esta naturaleza (especialmente si están situadas en sitios céntricos) á segundo término las proporciones para que resulten armoniosas, y si bien es cierto que desde el punto de vista económico conviene la limitación para disminuir el cubo de la excavación y fábricas, hemos proyectado una altura de 4 metros que resulta en relación al ancho de 6 metros que se asigna á la zona central, resultando proporcionadas las dimensiones de las zonas laterales que se dedican para tiendas.

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN.—Dos son únicamente los sistemas que pueden adoptarse para la construcción de la cubierta.

a) El hormigón armado.

b) El metálico.

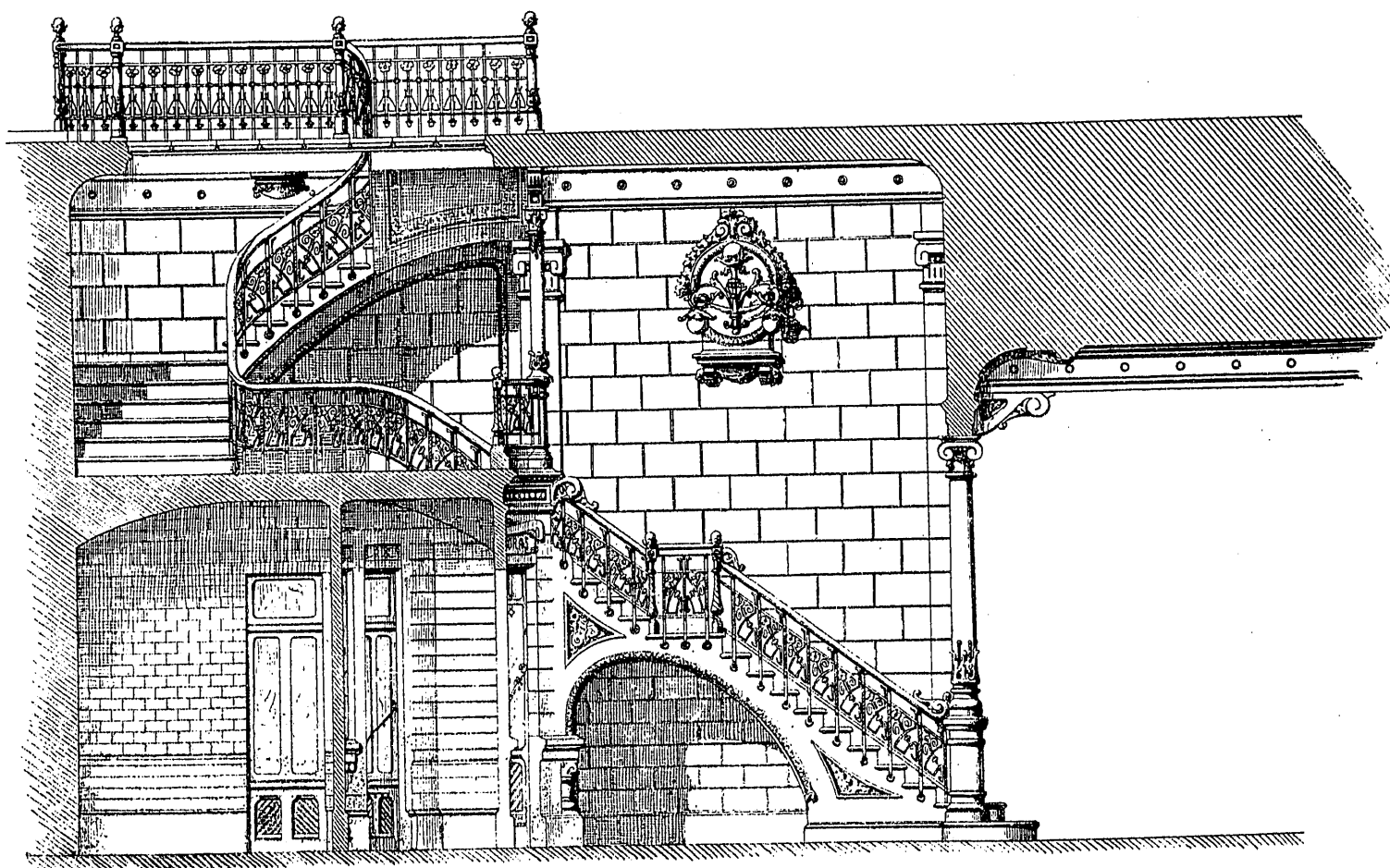
El primero tiene ventajas, tanto por ser más económico, cuanto porque su sistema de construcción permite limitar el espesor de la capa de tierras que gravita sobre las vigas y viguetas. Tiene el inconveniente de exigir mayor tiempo para su construcción por el fraguado del hormigón, para cuya mezcla conviene emplear cementos de fraguado relativamente lentos.

Se salva este inconveniente con el empleo del acero, porque se puede cargar inmediatamente la bóveda, dando paso inmediato á la circulación. Tiene el inconveniente de aumentar la sobrecarga, porque la solución más económica en estos casos, en que hay que emplear vigas en cajón de escasa altura, es no coser las viguetas, sino colocarlas

jarse de su bullicio para trasladarse á playas y balnearios. La circulación de coches se queda reducida á su mínimo.

Como esta temporada es relativamente corta y no puede pensarse en cortar la circulación, la obra debe acometerse y ejecutarse siempre por pequeños sectores, que no han de dificultar la circulación dado el gran radio de que se dispone en la plaza de Canalejas. Además, como se ejecutarán las excavaciones á cielo abierto, se dispondrá en caso de necesidad, y de acuerdo con la inspección técnica, de sólidas plataformas para salvar las zanjas con toda garantía.

DIFICULTADES DE LA OBRA CON RELACIÓN Á LOS EDIFICIOS CONTIGUOS.—Los edificios que limitan la plaza de Canalejas todos son modernos, tres terminados en el corriente año.



sobre las primeras, con lo que forzosamente hay que aumentar la carga permanente por el mayor espesor de la capa de tierra.

Propónese, por tanto, el empleo de vigas en cajón para las radiales, viguetas que se apoyan sobre aquéllos ó sobre muros de ladrillos que sirven de división en la zona exterior, con las dimensiones que se señalan en la hoja de planos correspondientes.

La bóveda, por tanto, será plana. Aun empleando el hormigón armado, sería la viga recta la empleada y preferible á cualquier sistema de bóveda carpanel que puede elegirse, dada la pequeña altura (que por economía) puede disponerse.

EJECUCIÓN DE LA OBRA.—Dada la intensidad de la circulación en la zona que ha de construirse la obra, ha de ofrecer dificultades que no son insuperables ni mucho menos, si se tiene todo el material preparado. Debe elegirse la época de los meses de Julio y Agosto y parte de Septiembre, en que los caíores obligan al Madrid elegante á ale-

Sus fábricas son excelentes y dotados de sótanos llegan sus cimientos á profundidades análogas á las que se proyectan. Superan las del Banco Hispano-Americano. Si á esto se une que el terreno es consistente, como lo demuestran las excavaciones que se han llevado á cabo en el edificio contiguo al teatro Reina Victoria, llevan al ánimo del más timorato que la obra no ha de presentar dificultades para su construcción con relación á los edificios que limitan la rotonda. Además, para mayor seguridad y poderse construir fácilmente un colector circular, se limita el radio interior de la rotonda á 22 metros. Contando espesores del muro de recinto y colector queda un espacio libre entre la obra y el paramento exterior de cimientos de los edificios contiguos que garantizan toda contingencia.

DISPOSICIÓN DE LA OBRA CON RELACIÓN Á COLECTORES, CÁÑERIAS DE CONDUCCIÓN Y ELÉCTRICAS.—La red de alcantarillado que sanea este colector la componen dos arterias principales: (a) Carrera de San Jerónimo y (b) calle de Sevilla.

La primera tiene dos rasantes cuya intersección viene á coincidir próximamente con el centro de la plaza, vertiendo el ramal R al Prado y la R' á la Puerta del Sol. La (b) desagua en la (a). El alcantarillado de las calles del Príncipe y Cruz, termina precisamente en la periferia de la plaza. La cota del alcantarillado á que hacemos referencia tiene 9,30 metros contados de la rasante de la plaza á la clave de la bovedilla, quedando, por tanto, bastante más bajo que la solera de la rotonda.

Las cañerías de conducción de aguas y cables tienen espacio suficiente para su colocación, dada la altura que por esta causa se asigna al espesor del terraplén comprendido entre el asfalto de la calle y cara superior de vigas.

SANEAMIENTO.—Propónese un colector circular, sección ovoide, cuyas dimensiones se señalan en el plano de detalle, idéntico al que emplea el alcantarillado de la corte, disponiendo la solera de desagüe más baja que la de la rotonda para la fácil salida de las aguas que aquélla recoja por baldeos y lluvias. Se darán dos rasantes en concordancia con las correspondientes á la de la Carrera de San Jerónimo. Los absorbaderos corresponden: uno frente al Banco Hispano-Americano, y otro frente á la lotería, vertiendo á la alcantarilla de la Carrera y siguiendo las aguas las dos direcciones señaladas anteriormente. Se respetarán con sus dimensiones, quedando asegurada en igual forma que lo está actualmente la evacuación de las aguas de riego y lluvia que puedan recogerse en la superficie de la plaza.

Para el interior de la rotonda, se dispondrá de una cuneta cubierta con registros convenientes y situada lateralmente con dos acometidas para dar salida á las aguas en las dos vertientes de la alcantarilla de la Carrera de San Jerónimo.

A la atarjea circular darán salida las acometidas de las casas contiguas á la rotonda, así como los dos absorbaderos que se disponen en la plaza.

La sección que se da á las cunetas es la circular con un radio de 0,10.

Veamos qué gasto nos da la sección adoptada, dotándole de una pendiente de 0,001 por metro y que la pared esta enlucida de cemento.

La sección de desagüe es un medio círculo y tiene por valor

$$S = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{3,14 \times 0,1^2}{2} = 0,0157 \text{ m}^2$$

El perímetro mojado

$$\phi = \frac{2\pi \times R}{2} = \frac{2 \times 3,14 \times 0,1}{2} = 0,314.$$

$$R = \frac{S}{\phi} = \frac{0,0157}{0,314} = 0,05.$$

Como las paredes son enlucidas de cemento, se puede considerar como muy unida la superficie, y aplicando la fórmula de Bazin

$$\frac{RI}{V^2} = 0,00015 \times \left(1 + \frac{0,03}{R}\right) = 0,000240.$$

La velocidad media

$$V = \sqrt{\frac{RI}{0,000240}} = \sqrt{\frac{0,05 \times 0,001}{0,000240}} = 0,456.$$

El gasto

$$p = SV = 0,016 \times 0,456 = 0,0073,$$

ó sea poco más ó menos de 7 litros por segundo lo que corresponde, teniendo en cuenta las dos vertientes de desagüe.

$3.600 \times 2 \times 7 = 50.400$ litros por hora, cifra que garantiza la evacuación de toda cantidad de agua que pueda invadir la solera de la rotonda por los huecos de la escalera.

VENTILACIÓN.—Las tres escaleras aseguran un tiro suficiente para la ventilación de la rotonda; sin embargo, para asegurar aquélla se dispondrá de un aspirador Sturtervant, cuyas tomas de aire se dispondrán en los recuadros de la moldura del techo de la calle ó zona central, y eliminando al exterior por la columna central que se proyecta hueca para este objeto.

ILUMINACIÓN.—Á pesar de la luz directa y refleja que pueden suministrar los huecos de las tres escaleras de acceso, cristales de aquélla y refugios, forzosamente tendrá que ayudarse con la eléctrica, como sucede con los pasos similares del extranjero.

DECORACIÓN.—Hemos adoptado un estilo renacimiento francés sencillo, de pocos alardes y vuelos, á fin de no restar importancia á la sólida estructura general.

La decoración consiste en el revestido de los soportes de hierro con tercios de columnas de *estaff* de 25 centímetros de diámetro en el fuste, capiteles formados por dos ménsulas unidas por guirnalda y ábaco sencillo.

En el frente de los muros divisorios de tiendas se fingen otras columnas adosadas idénticas á las anteriores.

Sobre estas columnas corre un arquitrabe y sobre él una escocia de 2 metros de desarrollo, cortada sucesivamente por mensulones á plomo de las columnas, las que á su vez figuran sostener las vigas.

Entre ménsulas va dividida la escocia en recuadros por pilastrillas figuradas y rosetones.

Todas las vigas van revestidas igualmente de *estaff* figurando un techo de artesonado que da aspecto regio y elegante.

El espacio que corresponde á cada tienda va dividido, como puede observarse en la planta de distribución general, en dos partes, colocando en todo el ancho de una un escaparate y escaparate y puerta de entrada en la otra.

Los escaparates serán de madera fina y de estilo moderno, lo suficientemente capaces y vistosos para las diversas tiendas que puedan instalarse.

El local bar llevará cancela de dobles puertas de madera de caoba y tiradores de latón; al largo de todas las paredes correrá un zócalo de caoba y lunas-espejo, de estilo moderno, sencillo y de 1,50 metros de altura.

Las paredes irán decoradas con motivos alusivos al objeto y sus columnas revestidas de madera fina.

Los techos figurarán artesonados combinando las vigas de hierro con otras figuradas buscando simetría.

Las escaleras generales de servicio de la rotonda irán elegantemente decoradas de *estaff*, como claramente se detalla en los planos de frente y sección.

Los peldaños y mesetas serán de mármol blanco de Italia de 4 centímetros de grueso en las huellas y dos en los frentes.

Las columnas de arranque, de capiteles jónicos, serán circulares desde su base.

Las barandillas serán de hierro forjado con incrustaciones de bronce.

Las paredes serán estucadas en los fondos de sus recuadros figurando mármol blanco.

Los candelabros y demás aparatos de luz serán de latón de ricos dibujos y formas modernas.

Todas las paredes de retretes, salón-limpiabotas y puestos de flores, así como sus techos, irán revestidos de azulejos blancos, biselados, belgas con ligeras cenefas y collarines de color.

Todo el decorado general será blanco en su mayor totalidad á fin de darle un aspecto alegre y de mucha visibilidad para que resulte un conjunto agradable que incite á ser frecuentado (1).

Cuadros de precios y presupuestos.

CUADROS DE PRECIOS.—Fácil es la formación de los cuadros de precios que han de servir de base para la valoración general. Reciente ha sido la subasta de las obras del subsuelo y pavimentación, cuyos cuadros contienen las unidades que se han de emplear en la obra proyectada, y consideramos, por tanto, innecesario entrar en más detalles justificativos, toda vez que en aquéllos se estudió, con gran esmero, documento tan importante.

Hemos de señalar solamente algunas unidades de importancia de la obra.

Se asigna el precio de 550 pesetas á la tonelada de acero, en vigas y viguetas.

Este precio que en las circunstancias actuales pudiera considerarse bajo, entendemos que es suficiente sin ser excesivo, dado el tonelaje, sencillez en los perfiles adoptados que no exige costosa mano de obra, y, además, es porque el conflicto europeo felizmente no puede prolongarse mucho, y es de esperar que para cuando pueda comenarse esta obra, esté resuelto y se restablezca la normalidad de los precios en aquellos elementos constructivos que han sufrido alza de consideración.

Los cuadros de precios contienen todas las unidades que integran la obra, y consiguientemente tenemos todos los elementos necesarios para valoraciones parciales, así como para el caso de rescisión de contrata.

Figuran en algunos artículos precios englobados, y por tanto alzado. Tal sucede con las escaleras. Sus presupuestos arrojan una cantidad inferior á la que figura en el presupuesto general, pero hemos creído preferible disponer de un margen suficiente, en elementos de su importancia, en donde la decoración desempeña importante papel. Lo propio sucede para el gabinete de aseo y decoración interior. Las cantidades asignadas por tanto alzado, llevan al convencimiento de la ejecución de la obra no sólo con holgada suficiencia, sino que cabe una decoración lujosa.

PRESUPUESTOS.—El presupuesto de ejecución material asciende á 787.677,57 pesetas, y el de contrata á 905.829,21. Esta última se deduce en igual forma que en los presupuestos de obras del Estado, añadiendo un 15 por 100 al presupuesto de ejecución material que comprende el uno

de imprevistos, cinco por Dirección y administración y nueve por beneficio industrial.

DENOMINACIÓN QUE SE DEBE DAR Á LA ROTONDA.—Propónese dar á esta obra la denominación Rotonda Reina Victoria, como homenaje de respeto y simpatía á nuestra Augusta Soberana.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO.—Se redacta el proyecto en igual forma que para obras del Estado y comprende los cuatro documentos corrientes: 1.º Memoria, 2.º Planos, 3.º Pliego de condiciones y 4.º Presupuesto que comprende la cubicación de la obra, cuadros de precios y presupuesto general. Se han procurado redactar con precisión y claridad suficiente para dar idea de la importancia y cuantía de la obra.

RESUMEN.—La obra cuyo proyecto acabamos de describir y justificar, se puede condensar en las siguientes consideraciones:

a) Es de indispensable necesidad para aliviar la circulación activa é intensa, que se desarrolla en el nudo de calles que concurren á la Plaza de Canalejas.

b) Sirve como elemento decorativo á la citada plaza.

c) Utilidad para los intereses de la Villa, por construirse por cuenta de particulares. Al cabo de cierto tiempo de su explotación pasa al Municipio, y los alquileres de tiendas constituirán un ingreso saneado de relativa importancia.

d) Este sistema, para salvar las dificultades de una gran circulación, es la seguida en muchas ciudades de Europa, y especialmente en la actualidad en las estaciones subterráneas de Nueva York, en donde se han hecho grandes y lujosas instalaciones para escaparates de reclamo.

JOSÉ MARÍA SÁINZ.

NOTA. Ha solicitado al Ayuntamiento la concesión de tan útil obra D. Mauricio Alvaniz Behevarría, vecino de Santurce (Vizcaya), para su explotación durante cincuenta años, después de los cuales pasará á ser propiedad del Ayuntamiento. (N. de la R.)

EL AGUA POTABLE

(CONTINUACIÓN) (1)

IV

Causas de la contaminación de las aguas en tierra y á bordo.

Después de haber estudiado la vida de las bacterias en las aguas y las condiciones que debe tener un agua de alimentación, juzgamos oportuno reseñar ahora por qué medios llegan á ésta las impurezas y cuáles son las causas principales de su contaminación.

El agua meteórica, como ya hemos dicho en el primer capítulo de este trabajo, al caer sobre la tierra, una parte de ella corre por las desigualdades de la superficie del suelo, formando arroyos, ríos, lagos, etc., y otra parte muy importante se filtra por el terreno para formar la capa subterránea.

Los caracteres de una y otra varían esencialmente desde el punto de vista higiénico, por lo cual es necesario estudiarlas separadamente.

(1) Omitimos la copia en estas columnas de los cálculos de las dimensiones de los distintos elementos de la obra que se consignan en la Memoria del proyecto presentado.

(1) Véase el número 2.136.