

las perspectivas correspondientes, y las condiciones de la percepción del relieve por la visión binocular se encuentran así cumplidas sin el empleo de un estereoscopio. Además, el aspecto de las imágenes cambia con la posición del espectador, como si éste se encontrara en presencia de la realidad.

Para asegurar la limpieza de la imagen en el fondo de cada celdilla, la relación de los dos radios de curvatura de ésta debe ser igual a $n - 1$. Esta condición, fácil de enunciar, es seguramente muy difícil de realizar con una precisión suficiente, dadas las pequeñas profundidades de cada celdilla. No se puede esperar vencer esta dificultad técnica más que por el empleo de una máquina de moldear de gran precisión.

El colodión y la celuloide no son las únicas sustancias refringentes que pueden emplearse; el vidrio permite igualmente obtener esferillas que formen lentes.

Los vidrios del comercio tienen un índice que puede pasar de 1,9, pero que actualmente no llegan a 2. Si se llega a esta cifra, la dificultad técnica arriba indicada no se presentará, porque si una esfera refringente tiene un índice igual a 2, los rayos paralelos que recibe convergen en su superficie posterior. Una esfera semejante guarnecida en la mitad de su superficie de una capa sensible constituye la más sencilla de las cámaras oscuras, siempre pasa un punto en el infinito, cualquiera que sea su diámetro. Es de esperar se llegue a este resultado, por ejemplo, con la introducción en el vidrio de molybdatos y de tungstatos de plomo.—O.

EL LAVADO DE LAS CALLES EN NUEVA YORK

Los números de 22 del Febrero y del 7 de Marzo de 1908 de *Engineering Record* describen los procedimientos empleados para la limpieza de las calles en los diversos barrios de New-York. Las reseñas suministradas son extractadas de un informe redactado por MM. H. de B. Parsons, Rudolph Hering y Samuel Whinery, que se pronuncian en favor del lavado de las calles.

Todavía muy recientemente, este procedimiento ha sido fuertemente combatido á causa de las pequeñas dimensiones de ciertos acueductos; pero después estas obras han sido en gran parte reconstruidas, y la experiencia demuestra que el lavado de las calles puede hacerse sin inconveniente para las alcantarillas. El polvo de las calles es eminentemente peligroso, y, entre todos, el más nocivo es este polvo fino é impalpable que se transforma en barro untuoso en tiempo húmedo; este polvo es el que arrastra los gérmenes de enfermedades múltiples y constituye una perpetua amenaza para la salud pública. El simple barrido de las calles no quita más que una parte del polvo y del barro, y lo que queda es siempre de una naturaleza muy peligrosa. La Comisión se ha dedicado á hacer sobre este asunto un examen muy minucioso, que ha probado que después del barrido quedan de 3,5 á 160 litros de detritus por cada 1.000 metros cuadrados de adoquinado. La diferencia entre el barrido á mano y el barrido mecánico no es muy grande; el primero es, sin embargo, un poco más perfecto que el segundo.

La cantidad de polvo es muy variable según la naturaleza del revestimiento. El adoquinado propiamente dicho da de 50 á 800 por 100 más materias que el asfalto.

La Comisión ha investigado cuál era el coste de los diversos procedimientos de limpieza de las calles, teniendo en cuenta los gastos de primer establecimiento de amortización, de reparación, de interés del capital y de jornales. Este examen ha demostrado que para 1.000 metros cuadrados el costo de la limpieza es de 1,90 francos para el barrido mecánico, de 1,68 francos para el barrido á mano, y de 1,50 para el lavado con agua, haciéndose éste por medio de chorros en abanico, no gastando más que 680 litros por minuto. Para establecer este último precio, las

reparaciones y la amortización de los tubos y de las uniones han sido valorados en 150 por 100 anualmente y el agua se ha considerado á razón de 0,10 francos el metro cúbico.

Para New-York la limpieza más económica es, pues, la que se haga con agua, con tal de que previamente hayan sido quitados de la vía los papeles, etc.

Por otra parte, el lavado impide la formación del polvo y el barro, y resulta de aquí que en tiempo seco el riego de las calles es inútil. El lavado presenta, pues, ventajas considerables de todo género, y puede hacerse de noche. Desde el punto de vista del alcantarillado, es de notar que su función normal es evacuar el agua de la superficie y los detritus que ella acarrea; en el caso de una vía mal conservada, cada lluvia fuerte arrastra, como es sabido, á la alcantarilla todas las materias depositadas en la calle. La Comisión advierte, además, que los chorros de agua no pueden desgastar los pavimentos y mucho menos el asfalto. La sola objeción parece ser el consumo de agua; esta es una cuestión á considerar en cada caso particular.

El Municipio de New-York dispone al presente, salvo en tiempo de gran sequía, de 4.500 metros cúbicos de agua que le son necesarios diariamente para los primeros ensayos de lavado en Manhattan, Brooklyn y Broux. En pocos años la conducción de agua de Catskills suministrará toda el agua necesaria al lavado de las calles de la gran ciudad americana.

El lavado es, sobre todo, útil para quitar el polvo fino; la gran cantidad de papeles, etc., que se acumulan durante el día, pueden ser ventajosamente quitados á mano. Se observa, por otra parte, que una gran cantidad de objetos son arrojados á la vía contraviniendo las disposiciones reglamentarias, y si la policía pudiese impedir esta práctica, el costo de la limpieza de las calles se encontraría considerablemente reducido. Un director de servicios de vía evalúa en 2 millones de francos el gasto suplementario que resulta de la limpieza de materias arrojadas á la calle; un otro lo estima en el 40 por 100 de las materias barridas.

En resumen: la Comisión da como conclusión de su informe que se debe dar gran extensión al procedimiento de lavado de las calles, lo que pondrá, dice, á las autoridades al abrigo de las críticas numerosas que se han producido recientemente con motivo de la conservación de las vías.—O.

CALDERA SIN TUBOS DE VAPORIZACIÓN RÁPIDA

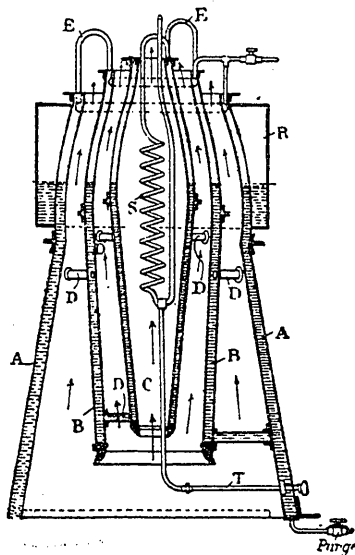
La caldera representada esquemáticamente en la figura adjunta, tomada del *Engineering* del 6 de Diciembre, ha sido construida por M. G. L. Seward, y es del tipo de gran superficie de caldeo y pequeño volumen de agua.

Se compone de una serie de recipientes bicónicos cerrados A, B y C, de alturas desiguales, formados cada uno de dos palastros paralelos muy próximos, curvados en forma de superficie, de revolución, de eje vertical y generatrices curvas y reunidos entre sí por tapones anulares en cada extremidad. Estos recipientes están embutidos los unos en los otros y comunican entre sí: por abajo por tubos de agua D, por arriba por tubos de vapor E. El recipiente exterior A está además rodeado de un depósito de agua enteramente cerrado R, con el cual comunica directamente por agujeros abiertos en su palastro exterior; en el interior del recipiente C se encuentra un recalentador S, que se puede á voluntad llenar de agua por medio de un tubo interior T.

El hogar de esta caldera se coloca en el interior de A y por debajo de B y de C; las llamas lamen, remontándose, las dos paredes de los recipientes B y C, y la pared interior solamente del recipiente A.

Una caldera de este sistema, cuyo depósito R mide 45 centímetros de radio y que tiene 55 centímetros de diámetro en la

base y 61 centímetros de altura, es suficiente, según parece, para alimentar un motor de 10 caballos con vapor á 10,5 atmósferas de presión. Se pone además rápidamente en presión, habiéndose obtenido en los ensayos una presión de más de 7 atmós-



feras en seis minutos. Comenzó en los mismos ensayos a desprender vapor en menos de tres minutos después del encendido de su mechero de petróleo pesado. La temperatura del vapor recalentado que suministró en marcha regular fué de 275 grados próximamente.—O.

EL NUEVO PUENTE DEL CAMINO DE HIERRO

SOBRE LA «PRINZREGENTENSTRASSE»

EN BERLÍN (WILMERSDORF)

Antiguamente las vías férreas que servían la estación de Friedenau-Wilmersdorf franqueaban la «Prinzregentenstrasse» con dos obras abovedadas de 15 metros de luz colocadas en el eje de esta arteria y separadas por un intervalo de 6 metros.

La extensión dada á la estación ha conducido, no solamente á cerrar este espacio de 6 metros, sino á prolongar por una parte 6,25 y por otra 7,65 metros las bóvedas.

Las nuevas obras tienen 24 metros de vano, que corresponde al ancho futuro de la citada arteria, que comprenderá 16 metros de vía carretera y 4 metros para cada uno de los andenes.

La altura libre por encima de los bordillos de los andenes es de 3,90 metros. En el eje de la bóveda será de 4,50 metros con un espacio disponible de 1,51 metros hasta el patín del carril. Debiéndose tener la facultad de poder cambiar las vías sobre el puente, ha sido necesario que el perfil del balasto fuese continuo en todo el ancho de la obra.

Esta sujeción excluye el empleo de largueros metálicos de cabezas paralelas. La forma en arco se impuso, pues, igualmente para las nuevas partes de la obra, y lo que las caracteriza es que han sido ejecutadas de hormigón armado. Hasta aquí se había siempre recurrido en Prusia, para los puentes de los caminos de hierro y en condiciones análogas de luz y de flecha, á construcciones puramente metálicas.

Un primer proyecto consistente en un arco empotrado en sus dos extremidades fué abandonado; dicha disposición conducía á tensiones secundarias que llegaban á ± 75 kilogramos para una variación de temperatura de $\pm 25^\circ \text{C}$.

Lo mismo ocurrió con un segundo proyecto, que establecía articulaciones en los arranques solamente; reducía las tensiones á ± 25 kilogramos, pero se temían grietas todavía. Se recurrió, en fin, á un arco con tres articulaciones.

La sección de la bóveda ha sido determinada con la condi-

ción de realizar en el intradós, en el trasdós coeficientes próximamente equivalentes para los esfuerzos máximos de extensión.

Á fin de sustraer á la articulación central de la acción directa del choque de los vehículos y de las variaciones rápidas en sentido transversal en el momento del paso de pesadas cargas, esta articulación debía aislarse por medio de vigas especiales de hormigón armado, apoyadas á uno y otro lado sobre la bóveda. Pero se juzgó imprudente concentrar estas acciones en dos puntos y las dimensiones de las rótulas fueron simplemente reforzadas. Además, las armaduras de la bóveda se empotran en ensanchamientos practicados en los calzos de las articulaciones.

En el vértice y en los arranques, donde la sección de la bóveda se estrecha hacia los calzos de las articulaciones, las fábricas se completan en el intradós por macizos suplementarios, aislados por una junta intermedia y recubiertos de cartón elástico y de un palastro de deslizamiento de cobre. En la clave, la inclinación de $\frac{1}{40}$, á partir del eje, dada á la pared superior de estos macizos, es tal que subsiste allí una pendiente de $\frac{1}{100}$ en uno y otro lado cuando se produce la flexión máxima de la bóveda.

Las articulaciones comprenden rótulas metálicas. La obra era demasiado rebajada para emplear la piedra que se concilia mal con presiones elevadas. En el caso de una débil flecha, las articulaciones de piedra presentan, además, el inconveniente de una demasiada movilidad del centro de presión al paso de cargas pesadas.

Las armaduras han sido calculadas para resistir ellas solas á los esfuerzos de tracción que se desarrollan en los trozos de bóveda. Las tensiones se han determinado admitiendo que el hormigón tiene que resistir á estos esfuerzos sin el recurso de las armaduras. Los coeficientes de trabajo establecidos de esta manera han servido para fijar las dosificaciones del hormigón. Se ha prescrito así para el cuerpo de las semibóvedas, donde este cálculo ha dado, respectivamente, 10 kilogramos y 45 kilogramos para fatiga máxima por extensión y por compresión, que la resistencia del hormigón deberá ser, por lo menos, de $10 \times 1,5 = 15$ kilogramos para el trabajo por extensión, y de $45 \times 3 = 135$ kilogramos por centímetro cuadrado para el trabajo por compresión.

La composición del hormigón ha variado igualmente en el macizo de los estribos.

El hormigón ha de componerse de cemento Portland, de arena gruesa y piedra machacada de pórfido. La resistencia mínima á la compresión deberá ser: de 36 kilogramos por centímetro cuadrado para una mezcla de 1 : 6 : 6, y de 75 kilogramos por centímetro cuadrado para la mezcla de 1 : 5 : 5; de 108 kilogramos por cm^2 para la mezcla de 1 : 3 : 3, y de 135 ídem íd. para la mezcla de 1 : 2 $\frac{1}{2}$: 2 $\frac{1}{2}$.

Cubos de 30 centímetros de lado, sometidos después de un transcurso de sesenta y cuatro á ciento cincuenta y dos días á ensayos de compresión, normalmente al sentido de su apisonado, han acusado, según la dosificación, una resistencia mínima que ha variado entre 115 y 225 kilogramos.

Otras probetas de forma prismática, confeccionadas con hormigón destinado á los cuerpos de las bóvedas y apisonados de la misma manera, han sido trabajados por flexión cincuenta y ocho días después de su fabricación, y su resistencia mínima y máxima á la tracción ha sido respectivamente de 38 y 41 kilogramos por centímetro cuadrado.

El suelo de los estribos está compuesto de arena arcillosa. La cara posterior de estos macizos, cuya altura normal debía ser de 2 metros, ha sido recrecida de 50 centímetros para aumentar la resistencia. El perfil dado á esta parte recrecida debe permitir conducir transversalmente las aguas de infiltración de la obra; se evita así que éstas reblandezcan las tierras situadas detrás de los estribos.

Las cimbras han sido precisamente sometidas, por medio de materiales de construcción, á una carga equivalente al peso de