

drillos de 19,50 metros de largo y 12,6 metros de ancho, con techo sostenido por una armadura de madera. El edificio está dispuesto de manera que puede ser alargado para el caso de ulterior desarrollo de la instalación. Contiene dos motores Diesel de 75 caballos cada uno, accionando las bombas de tres cuerpos y accesoriamente un alternador de 50 kilowatts, produciendo la corriente eléctrica próximamente 80 lámparas con arco para el alumbrado público.

Los motores están a un lado del edificio y las bombas al otro; la transmisión tiene lugar por medio de correas entre el volante del motor y una polea sostenida por un árbol moviendo por engranajes el árbol de las bombas. Un embrague a fricción permite poner en marcha los motores sin carga y no reunirlos a las bombas hasta después de puestos en movimiento. Uno de los motores puede también unirse a voluntad con la dinamo, que no trabaja sino por la noche.

El aceite que sirve de combustible está almacenado en un depósito de 28.000 litros situado en el exterior del edificio y por bajo del nivel del suelo; el aceite se eleva por el aire comprimido que lo impulsa. Se emplea aceite bruto que vale de 5 á 6 céntimos litro; podrá obtenerse á menos precio, pero el olor de estos aceites es demasiado desagradable.

El agua se toma del lago Winebago que tiene 48 X 16 kilómetros, y á la extremidad septentrional del cual está la ciudad de Menasha. La toma de agua se hace en un rápido por el que el lago desemboca en el río Fox, á 150 metros de la fábrica elevadora; un conducto de 0,610 metros de diámetro lleva el agua á las bombas.

Éstas se reúnen en tubos de 0,40 metros de diámetro que concurren á un centro de 0,50 metros que va á una cámara de agua situada á 180 metros de las bombas. Esta cámara de agua está formada de un depósito de palastro de 4,50 metros de diámetro, por 6,50 metros de altura, colocada sobre un basamento de ladrillos, teniendo todo una altura total de 22 metros próximamente; se tiene así en toda la ciudad una presión de agua de 17 á 18 metros.

La red de distribución tiene un desarrollo próximamente de 18 kilómetros, formada de conductos principales de 0,50, 0,40, y 0,30 metros y tubos de 0,25, 0,20 y 0,12 metros. Esta red está dividida por compuertas en 43 divisiones. Se pueden tener en todos los puntos la ciudad surtidores suficientes para combatir el fuego, nada más que con la presión del depósito y su contenido. En un ensayo con una bomba en marcha, se han podido tener simultáneamente doce surtidores de 25 milímetros, sin que la presión del agua disminuya.

La instalación está establecida hace poco más de un año, y tiene unos cien abonados para el agua. Los precios son de 0,15 céntimos por 1.000 gallons para un consumo de menos de 300 gallons por día, y de 10 céntimos para mayor consumo.

Estas cifras corresponden á 0,20 y 0,13 francos por metro cúbico para un consumo diario igual ó superior á 1.150 litros. El agua es aforada por contador, y el precio de éste es de 38,75 francos. El minimum del abono es de 25 francos por año.

Hemos visto que la instalación eléctrica se compone de un alternador de 50 kilovatios, suministrando la corriente alternativa á 80 lámparas de arco funcionando en serie. Estas lámparas son de 2.000 bujías y consumen 7 amperes, alumbrando toda la noche.

Cuando uno de los motores mueve la dinamo sola, el gasto de aceite es de 171 litros en once horas, lo que representa una cifra de 11,75 francos por noche para 80 lámparas; pueden contarse próximamente 10 francos como promedio para todo el año. Á este tanto, la lámpara funcionando toda la noche costaría por año de 45 á 47,50 francos. Si se toma en cuenta el reemplazo de carbones, la mano de obra, la conservación y gastos de producción de corriente, con interés y depreciación del capital representado por la instalación completa, se llegará á 125 francos por lámpara y por año.

En cuanto á la elevación del agua, las experiencias han de-

mostrado que el gasto de aceite resulta á 0,0263 litros por metro cúbico, costando este aceite á 5 céntimos el litro. La cantidad de agua elevada alcanza un promedio de 360 m<sup>3</sup> por día para un gasto de combustible de 10 francos próximamente.

El gasto total de establecimiento, edificios, máquinas, bombas, depósitos y canalización, ha sido de 525.000 francos. La instalación eléctrica, dinamo, cuatro lámparas, conductores, etc., ha costado 47.500 francos. La ciudad se propone instalar un motor Diesel de 250 caballos con las dinamos correspondientes, para suministrar la corriente al alumbrado particular.—O.

---

## COSTE DE PRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN LONDRES

---

La fábrica generadora de Neasden tiene actualmente cuatro turbo-generadores Westinghouse-Parsons de 3.500 kilovatios á 11.000 voltios, 33,3 períodos y 1.000 vueltas por minuto. El vapor se produce en calderas de tubos de agua de 512 metros cuadrados de superficie de caldeo, 10 metros cuadrados de parrilla, 13,5 atmósferas con recalentador. La condensación está asegurada por medio de aparatos barométricos. Las mediciones efectuadas durante la explotación han dado los siguientes resultados: 0,14 kilogramos de agua por metro cuadrado de superficie de caldeo; un kilogramo de carbón por metro cuadrado de superficie de parrilla. La vaporización fué de 7 á 8; con recalentador, llegó á 10,5. Por kilovatio-hora, se consume 1,1 kilogramos de carbón. La carga por generador varió, durante seis horas, entre 1.200 y 6.000 kilovatios (término medio, 3.850 kilovatios) y durante dos horas, entre 800 kilovatios y 3.400 kilovatios; por término medio, 2,175 kilovatios. Durante veinticuatro horas el factor de carga media es de 42 por 100. El consumo de vapor fué de 8,3 kilogramos á plena carga, y de 10,2 kilogramos á media carga; el consumo garantizado era de 7,8 kilogramos á plena carga. El consumo en vatios-hora por tonelada-kilómetro en la subestación del ferrocarril subterráneo fué de 46 vatios-hora y de 42 vatios-hora. Los gastos de explotación por tonelada-kilómetro se elevan á 20 céntimos de peseta (oro) por kilovatio-hora; en los automotores se elevan á 3,5 céntimos (sin interés ni amortización).—H.

---

## REGLAS

### PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO EN ITALIA

(Asociación italiana para el estudio de los materiales de construcción.)

#### I.—PRESCRIPCIONES GENERALES

1. Toda obra de hormigón armado se deberá ejecutar según los planos completos de ejecución, firmados por un Ingeniero. El proyecto deberá tener señaladas todas las dimensiones y disposiciones del hormigón y del metal y los cálculos justificativos.
2. La ejecución de las obras de cemento armado no se podrá confiar más que á constructores especialistas, cuya competencia se demostrará por medio de certificados expedidos conforme al artículo 2.º del pliego de condiciones generales de las obras del Estado.
3. El proyecto indicará de una manera precisa la naturaleza

y las cualidades de los materiales que se proponen emplear, las proporciones del hormigón, los medios de construcción, las condiciones del descimbramiento y las sobrecargas.

La naturaleza y las cualidades de los materiales, se garantizarán, si se pide, por medio de certificados expedidos por el Laboratorio oficial.

## II.—CALIDAD DE LOS MATERIALES

4. El cemento exclusivamente empleado será el Portland de fraguado lento y empleado en las condiciones siguientes:

a) Invariabilidad de volumen, respondiendo á los ensayos normales en frío y en caliente.

b) Densidad absoluta, 3,05.

c) Residuo máximo en el tamiz de 900 mallas, 2 por 100.

Idem id., id. de 4.900 id., 20 por 100.

d) El fraguado de la parte normal de cemento puro á la temperatura 15 — 18°, no deberá comenzar antes de una hora, ni terminar antes de cinco horas, y á lo más á doce horas. Las pruebas de resistencia sobre briquetas de mortero normal (1 × 3 en peso), preparados mecánicamente, deberán dar, por lo menos, los resultados siguientes:

Á los siete días de endurecimiento, de los cuales los seis últimos estarán en agua dulce: Tracción, 16 kilogramos por cm<sup>2</sup>. Compresión, 180 ídem por ídem.

Á los veintiocho días de endurecimiento, de los cuales los veintisiete últimos estarán en agua dulce: Tracción, 20 kilogramos por cm<sup>2</sup>. Compresión, 220 ídem por ídem.

Todos los ensayos se harán conforme á las reglas establecidas por la Asociación italiana para el estudio de los materiales de construcción.

Para las obras que se hayan de hacer en el mar, el cemento deberá, si lo pide el Director de la obra, someterse á pruebas suplementarias, por ejemplo, el análisis químico, las pruebas de inmersión y otras.

5. La arena natural ó artificial se compondrá de granos resistentes y no muy pequeños, crujirá en la mano y no dejará ninguna señal de impurezas; estará limpia de salitre, de toda materia terrosa, fangosa ó pulverulenta; en el caso contrario, se deberá lavar con agua dulce, hasta que cumpla con esas condiciones.

6. La gravilla deberá estar limpia de toda materia extraña, de salitre ó de partes terrosas ó deleznales; en el caso contrario, se deberá lavar hasta que reúna esas condiciones.

La gravilla deberá tener las dimensiones que se señalen para poder pasar fácilmente entre los moldes y las armaduras de hierro, así como entre éstas mismas. De cualquier manera, la dimensión de 5 centímetros se debe considerar como un maximum.

Si se emplea la piedra partida en vez de la gravilla, deberá provenir de una piedra compacta que no sea margosa, ni heladiza, y esté libre de impurezas ó de materias pulverulentas. La magnitud de cada pedazo debe corresponder con la de la grava definitiva.

7. La proporción normal del hormigón será de 300 kilogramos de cemento por 400 litros de arena seca y sin apisonar y 800 litros de gravilla. Se podrá exigir un mortero más rico en circunstancias especiales; en todos los casos, el hormigón deberá estar sin huecos y ser bien compacto.

El agua para amasar, así como la que se emplee para lavar la arena y la gravilla, deberá ser limpia, pura y dulce.

La resistencia al aplastamiento del hormigón de proporción normal, después de veintiocho días de endurecimiento en una atmósfera húmeda y experimentada sobre cubos de 10 á 15 centímetros de lado, según el grueso de las partes elementales, no deberá ser menor de 150 kilogramos por centímetro cuadrado. Para morteros de una proporción diferente, la resistencia al aplastamiento experimentada, como se ha dicho más arriba, no deberá ser inferior á cinco veces la carga de seguridad adoptada

en los cálculos con una tolerancia de 10 por 100 relativa á la carga media de rotura.

8. Para las armaduras se empleará de preferencia el hierro al crisol ó hierro homogéneo obtenido por el procedimiento bá-sico Siemens-Martín. El metal presentará una superficie lisa, sin granos ni sopladuras ú otras soluciones de continuidad.

La resistencia á la rotura por tracción ensayada sobre probetas de una longitud útil de 20 diámetros, preparadas en frío y de conformidad á las reglas adoptadas por la Asociación Italiana de estudios sobre materiales de construcción, estará comprendida entre 36 y 45 kilogramos por milímetro cuadrado. El coeficiente de calidad, ó sea el producto del esfuerzo unitario de rotura por el alargamiento centesimal, no deberá ser inferior á 900.

En el caso que se emplee hierro aglomerado ó soldado, deberá ser compacto, maleable en caliente y en frío soldable, liso en sus caras exteriores, sin partes quemadas ó sin soldar, ni otra solución de continuidad.

La resistencia á la extensión determinada, como se ha dicho anteriormente, será, por lo menos, de 34 kilogramos por centímetro cuadrado, con un coeficiente de calidad mínimo de 400.

Además de los ensayos de rotura por tracción, se podrán exigir los ensayos siguientes de plegado:

*Hierro homogéneo.*—Una pieza de hierro homogéneo, recalentado al rojo claro y metido en agua á 28°, deberá poderse plegar con el martillo, sobre sí misma, de manera que forme un anillo, cuyo ojo tendrá un diámetro igual al grueso de la barra, sin que se produzcan grietas,

*Hierro aglomerado.*—Una pieza de hierro deberá plegarse en frío, con el martillo, en ángulo recto, alrededor de un cilindro, cuyo diámetro será seis veces el grueso de la barra, sin que se produzcan grietas.

Para todos los ensayos mencionados se podrán tomar tres muestras de entre 100 piezas obtenidas; si es posible, descartar las extremidades. Si una de estas muestras no satisface á los ensayos prescritos, se escogerán otras dos muestras entre las mismas 100 piezas; si una de estas muestras no satisface, la partida será desechada.

## III.—REGLAS DE CONSTRUCCIÓN

9. En la ejecución de los morteros, los diversos componentes se deben mezclar íntimamente, repartiéndolos uniformemente en la masa; no se deberán amasar más que en la cantidad capaz de poder ser empleada en seguida, es decir, antes de empezar el fraguado.

Los materiales que componen el hormigón se pueden mezclar á mano ó mecánicamente; este último medio será el preferido cuando la importancia de la obra lo permita.

Cuando no se empleen mezcladoras ú hormigoneras, se mezclarán en seco varias veces, primero el cemento con la arena y después éstos con la gravilla ó piedra partida; después se vertirá el agua por medio de riegos repetidos, continuando removiendo la mezcla hasta que tome el aspecto de la tierra húmeda.

10. Una vez los moldes construídos, se colocarán las armaduras en la posición prevista en el proyecto y se las atará en sus cruzamientos con alambre ó se las tendrá en su posición por medio de puntas ó de cuñas provisionales.

Los hierros sucios, grasientos ó muy oxidados, deberán limpiarse con cuidado antes de colocarlos en obra.

En los puntos de intercesión se colocarán los hierros en una longitud de 30 decímetros, se los atará formando un cuerpo y curvando las puntas en forma de gancho; también se les puede unir por medio de un manguito fileteado.

Estas uniones se colocarán alternadas y en las puntas de mínimo trabajo.

No se tolerarán las soldaduras más que en las juntas en que el hierro esté recubierto de cemento y que no soporte más del

25 por 100 del esfuerzo que pueda soportar con toda seguridad, siempre que de los ensayos que se hagan sobre tres muestras entre 100, ó sobre fracciones de 10 escozidas arbitrariamente, den buenos resultados.

11. El Director de las obras deberá comprobar antes de la aplicación del hormigón si los hierros ocupan exactamente las posiciones previstas en los planos.

12. El hormigón se echará en los molles en seguida que se fabrique, por capas de poco espesor, bien apisonadas con ayuda de piones de forma y peso convenientes hasta que el agua aflore á la superficie.

El hormigón deberá rodear á los hierros por todas partes, y para obtener este resultado se espolvorearán con cemento antes de poner el hormigón.

En los empalmes, si el hormigón está fresco, se mojará con agua la superficie; si ha comenzado á fraguar, se pisará la superficie, se espolvoreará con cemento y se mojará de manera que se asegure la continuidad de la construcción.

Si el hormigón que hay que empalmar lleva tiempo, se llevará también con gran cuidado antes de continuar.

13. Para asegurar que el hormigón responde bien á las condiciones prescriptas, el Director de las obras hará probetas de ensayo con el hormigón durante la ejecución de las obras.

Si la carga media que produce el aplastamiento de estas probetas endurecidas después de veintiocho días en una atmósfera húmeda, es superior en 10 por 100 á un esfuerzo cinco veces mayor que el que debe soportar el hormigón según los cálculos del proyecto, la Dirección tomará las disposiciones que considere oportunas.

14. Está absolutamente prohibido el echar hormigón á temperaturas inferiores á cero, á menos que se trate de casos excepcionales, para los cuales se tomarán precauciones especiales que deberán ser aprobadas por la Dirección de las obras.

15. Se tomarán todas las disposiciones necesarias para evitar los inconvenientes que resultan de los cambios de temperatura.

16. Las obras de hormigón armado, mientras no hayan endurecido lo suficiente, es decir, durante un periodo de ocho á catorce días, se deberán regar periódicamente, recubrirlas de arena, de telas húmedas y protegerlas contra los cambios de temperatura.

17. Las cimbras y moldes deberán ser bastante rígidos para resistir el peso propio de la construcción y las vibraciones producidas por el apisonado.

Estas cimbras se construirán de manera que sus apoyos principales puedan dejarse en su sitio después del primer descimbrado, y que las paredes y otras partes menos importantes puedan quitarse sin peligro.

En ciertos casos se puede exigir que las caras interiores de los moldes estén perfectamente cepilladas y engrasadas.

Algunas juntas de los moldes se dejarán abiertas en una longitud suficiente, á fin de impedir que al hincharse la madera con humedad no comprometa el fraguado del hormigón.

18. Durante la construcción no se deben utilizar las obras para pasos de los obreros ni para transporte de materiales.

19. No se procederá al descimbramiento mientras el hormigón no tenga un grado de endurecimiento suficiente, en todo caso, para pesos pequeños. Hasta de 1,50 de luz, se debe considerar un periodo de diez días como un límite inferior. Las obras de mayor luz y de mayores dimensiones no se deberán descimbrar sino mucho más tarde; este plazo se deberá indicar en el proyecto.

Durante las épocas climatéricas excepcionalmente desfavorables para un endurecimiento normal del hormigón, el plazo para descimbrar deberá prolongarse.

No es necesario decir que en las obras que hayan sufrido he- ladas deben descontarse esos días del plazo para descimbrar.

Mientras se quitan las cimbras, se tendrá cuidado de evitar, por medio de disposiciones convenientes, todos los choques, golpes y vibraciones.

#### IV.—ENSAYOS

20. Después de la vigilancia cuidadosa para conseguir la ejecución perfecta de la obra, de conformidad con las condiciones previstas en el proyecto, se procederá á los ensayos de carga y se dará aviso de éstas por la Dirección de las obras al constructor y contratista que deberán tomar parte en ellas.

Estos ensayos no tendrán lugar antes de los sesenta días de terminadas las obras. Si para estos ensayos se pueden disponer las cargas de la manera más desventajosa tal y como se ha previsto en el proyecto, no hace falta el aumentarlas. Si, por el contrario, se suponen cargas parciales, éstas se podrán aumentar en la proporción que la Dirección de las obras determinará según los casos, en razón del enlace conseguido por la solidaridad de las piezas. En cualquier caso este aumento no podrá ser nunca mayor de 100 por 100.

Por efecto de estas cargas no se deberán tener deformaciones permanentes, superiores al 30 por 100 de las deformaciones totales.

Las deformaciones elásticas se determinarán tomando por base los principios enumerados en el párrafo 23, segunda línea. Las flechas totales de un piso cuyos extremos están empotrados aunque no imperfectamente, no deberán pasar nunca de la milésima parte de la luz.

Ninguna obra de hormigón armado podrá ponerse en servicio, ni aun provisionalmente, antes de haber hecho los ensayos; si el constructor la quiere utilizar eventualmete, será bajo su responsabilidad.

#### V.—REGLAS PARA LOS CÁLCULOS ESTÁTICOS

21. *Peso propio.*—En general, se tomará para el cálculo del peso propio del cemento armado comprendiendo las armaduras de hierro 2.500 kilos por metro cúbico, á menos que se haya en contrario una cifra diferente por las pesadas directas en la obra de que se trate.

22. *Cargas accidentales.*—Las cargas accidentales se fijarán tal y como se hayan previsto para otro género de construcciones. Se tendrán en cuenta las acciones dinámicas aumentando estas cargas en un 25 por 100 y aún más en casos excepcionales.

23. *Fuerzas exteriores.*—La acción de las fuerzas exteriores se determinará según los métodos ordinarios de la resistencia de materiales.

Si se trata de construcciones estáticamente indeterminadas se admitirá para calcular las secciones transversales en vista de la intensidad de los esfuerzos que las secciones metálicas están afectadas de un coeficiente décuple del que concierne á las partes del hormigón.

$$\left( m = \frac{E_b}{E} = 10 \right)$$

Tanto para las partes extendidas como para las comprimidas se considerará que el coeficiente de elasticidad del hormigón es de 200 toneladas por metro cuadrado en números redondos. Si el porcentaje del metal es inferior á 2 por 100 se podrá en los cálculos hasta hacer abstracción de la presencia del metal.

En el caso de sólidos sometidos á flexión que se encuentran generalmente en la práctica, se deberá considerar á menudo un empotramiento perfecto y la continuidad de los tramos, en el cálculo de las secciones sobre los apoyos, mientras que para la sección central de una viga su supondrá en las mismas circunstancias que el momento flector en los apoyos no es más que los  $\frac{2}{3}$  del que resulta según la hipótesis precedente. Á falta de un cálculo exacto de las condiciones del empotramiento, se puede admitir para la sección central que el momento es inferior en 20 por 100 al que corresponde á una pieza descansando libremente sobre sus apoyos.

En el caso de forjado acompañado de un nervio se admitirá

una fracción de este forjado como participando de la flexión del nervio; esta fracción no pasará de las dimensiones siguientes: 20 veces el espesor del forjado, 10 veces el ancho del nervio,  $\frac{1}{2}$  de la longitud del nervio.

Los forjados armados en dos direcciones octogonales y apoyados ó empotrados sobre todo su perímetro podrán calcularse como placas perfectamente apoyadas ó empotradas sobre su contorno.

24. *Fuerzas interiores.*—Si la sección de fuerzas exteriores provoca esfuerzos de compresión en toda la extensión de la sección transversal del sólido (cuando las secciones elementales del metal de esta sección están contadas como indica el párrafo 23), los métodos ordinarios de cálculo se podrán aplicar.

Si, por el contrario, evaluando las secciones metálicas como se ha dicho, se encuentran en presencia igualmente de esfuerzos de extensión, se hará abstracción de la resistencia del hormigón á la extensión y el eje que separa la parte activa de la parte inerte, lo mismo que los diversos esfuerzos unitarios, se determinarán partiendo de los principios siguientes:

a) Conservación de las secciones planas.  
b) Proporcionalidad entre los esfuerzos y las distancias de los diversos elementos al eje mencionado.

25. *Cálculo de los pies derechos.*—Cuando la relación entre la longitud libre susceptible de flexión y la menor dimensión transversal no llega á 15, se calcularán los postes como piezas cargadas por su extremo y se tendrá en cuenta la eventualidad de una excentricidad de la carga.

Las uniones transversales de los hierros que arman los pies derechos deberán hacerse con el mayor cuidado y acercarlos lo más posible para oponerse á la flexión transversal de tales hierros considerados como aislados.

26. *Deformaciones.*—Se tendrá en cuenta para el cálculo de las deformaciones lo que se ha dicho en el párrafo 23, relativamente á la evaluación de las secciones reales transversales del sólido y del valor del coeficiente de elasticidad. ( $E_b$  para el hierro,  $E_c$  para el hormigón,  $E_b = mE_c$ ).

27. *Cargas de seguridad.*—La carga de seguridad para el hormigón sometido á la compresión simple no pasará de un quinto de la carga de rotura por aplastamiento después de veintiocho días de endurecimiento, carga de rotura que se indicará en el proyecto y que se puede pedir su comprobación por un certificado de un laboratorio oficial.

No se tendrá en cuenta la resistencia del hormigón á la extensión ni á la tronchadura y se supondrá que estos esfuerzos son soportados exclusivamente por la armadura metálica.

El hierro homogéneo no se someterá á esfuerzos de extensión y de compresión simple (es decir, sin que haya peligro de flexión lateral) superiores á 1.000 kg. por centímetro cuadrado; los esfuerzos de tronchadura no podrán pasar de 300 kg. por centímetro cuadrado.

Para el hierro aglomerado, las cargas de seguridad serán las cuatro quintas partes de las que se admitan para el nuevo hormigón (1).

*Ferrocarril transiberiano.*—El Gobierno ruso ha decidido proceder á la construcción de la doble vía en el ferrocarril transiberiano. Se ha tomado este acuerdo, porque los hombres públicos rusos han llegado á la conclusión de que si el ferrocarril transiberiano hubiera tenido doble vía durante la guerra con el Japón, el resultado de la misma hubiera sido muy diferente, si las tropas rusas y las municiones de boca y guerra hubieran podido despacharse mucho más rápidamente á la Manchuria.—H.

## SERVICIOS MUNICIPALES

El ilustrado ex Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales, Sr. D. Federico Armenter, representante del Ayuntamiento de Barcelona en el viaje de investigación de servicios municipales en las principales capitales de Bélgica, Alemania é Italia, ha redactado una extensa Memoria que ha merecido de dicho Ayuntamiento el acuerdo de que se imprimiese y repartiese para propaganda de los datos reunidos y consecuencias deducidas sobre higienización pública, saneamiento urbano y servicios municipales.

Contiene dicha Memoria los capítulos siguientes: La higiene y las ciudades modernas.—Legislación y reglamentos de higiene.—La vía pública y su conservación.—Limpieza de la vía pública.—Basuras domésticas (empleo y destrucción, transporte, extracción y recogida).—Cloacas.—Mataderos.—Servicios de aguas potables.—Servicios de la fabricación del gas.—Electricidad y tranvías.—Enseñanza y Resumen.

Á continuación publicamos dos de dichos capítulos, y recomendamos la lectura de tan interesante Memoria á los que se preocupan de estos problemas de la vida moderna.

### I.

#### LA VÍA PÚBLICA Y SU CONSERVACIÓN

*Condiciones higiénicas de la vía pública.*—La buena disposición de las calles y su pavimentos, no sólo afecta la visualidad, no sólo facilita el tránsito rodado y aumenta la seguridad y comodidad de los pedestres, sino que influye de una manera eficaz y directa en la salubridad pública.

Si la orientación es tal, que en una hora determinada puede ser enfilada por los rayos solares de modo que sucesivamente sean bañados por ellos las fachadas de los edificios limitrofes; si su ancho es tal que la masa de aire forme depósito que hasta en las horas de absoluta calma no llegue á contaminarse por las varias emanaciones de la vida urbana; si esta misma latitud de la calle permite la completa aeración de las viviendas, lo mismo los sótanos que los pisos altos; si la acción combinada del sol y de la corriente de aire seca rápidamente la humedad y se lleva lejos los gases que transpiran por las cloacas; si, finalmente, el pavimento es impermeable é intercepta por completo las emanaciones del subsuelo, y sus pendientes están dispuestas de tal manera que faciliten una rápida evacuación de las aguas pluviales, podremos decir que la calle es sana y que reúne las mejores condiciones para la higiene de los edificios que la bordean.

*Importancia capital del pavimento.*—Todas estas condiciones son utilísimas, pero en materia de Higiene es indispensable el conjunto para que se obtenga el fin propuesto. En faltando un sumando, ya no resulta la suma. La calle puede ser ancha, bien orientada; pero si le falta el pavimento, la calle es malsana. En tiempo de lluvias se forma barro que, mezclado con los detritus de toda clase, entra en putrefacción, sirviendo de excelente cultivo para toda clase de micro-organismos, patógenos ó no patógenos. Luego, al secarse y convertirse en polvo, son esparcidos por el viento, introduciéndose en el organismo.

Es, pues, condición altamente higiénica un buen pavimento en las calles, y por lo que se acaba de decir, se comprende que entre las cualidades que debe reunir, es de preferencia una impermeabilidad completa y una dureza tal, que se produzca la menor cantidad de polvo.

Bajo este concepto, en ninguna parte he visto realizada esta condición en tan alto grado como en el pavimento de las calles de París; así es que á éstas referiré los datos prácticos necesarios para que se forme cabal concepto del modo y forma como se procede y del gasto que ocasiona, extraídos de una Memoria que me fué facilitada por la *Direction des Travaux de Paris*.

*Pavimento de las calles de Paris.*—La superficie de las calles de París, con exclusión de las aceras, era en 1.º de Enero de 1904, de 9.152.535 metros cuadrados, clasificada en la forma siguiente:

(1) *Le El Hormigón Armado.*