

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.

Las aguas superficiales, además de las bacterias que como aguas meteóricas han recogido á su paso por la atmósfera, contienen las que recoge del terreno, como ya hemos indicado, por lo cual no insistiremos respecto á este punto y nos remitimos á lo dicho anteriormente.

Los arroyos y ríos son, además, contaminados directamente con los excretas que el hombre y sus animales domésticos vierten en sus aguas. Al atravesar un río una población se carga enormemente de bacterias. Puede servir de ejemplo el agua del Sena que, al atravesar París, contiene, según los análisis practicados por Miquel, de 125.000 á 6 millones por centímetro cúbico según las estaciones.

Durante el otoño y el invierno aumentan las bacterias por regla general, en las aguas de ríos y arroyos, porque las meteóricas arrastran las bacterias del terreno y las llevan á las grandes corrientes fluviales, sobre todo cuando pasan por sitios habitados en los que el suelo está contaminado con toda clase de detritus, ó pasan por terrenos agrícolas abonados con sustancias orgánicas y materias excrementicias (abono animal).

Afortunadamente las aguas superficiales sufren una purificación espontánea y parcial, á la cual contribuyen tres factores principales: el oxígeno disuelto por la constante aireación y batido; la acción de la luz solar por sus rayos ultravioletados sobre todo, y la concurrencia vital de las especies como ya sabemos.

Esto es tan cierto, que nos sirve de ejemplo nuevamente el agua del Sena que acabamos de decir, que á su paso por París contiene tan enorme número de gérmenes, que llegan hasta 6 millones por centímetro cúbico, la cual se encuentra ya en Conflans muy mejorada por haber disminuído considerablemente su número, más disminuído ya en Mantes y sobre todo al pasar por Vernon.

Lo mismo puede decirse del agua de Lozoya, que estando muy contaminada al pasar por los pueblos que hay entre su nacimiento y la capital, llega ya á ésta muy mejorada al tiempo de ser canalizada.

No obstante, las bacterias persisten en número muy importante aún en estas aguas, por lo que no pueden nunca dar garantía de pureza, y, por tanto, no deben darse al consumo sino previamente esterilizadas.

Por último, además de las causas de impurificación que hemos señalado, debemos recordar la mezcla con aguas industriales procedentes de fábricas, que van cargadas de detritus de todo género y con las aguas procedentes de lavaderos públicos, origen muy frecuente de determinadas epidemias.

Entre las aguas superficiales no debemos olvidar las de lagos, que en algunas poblaciones son utilizadas para la alimentación; bien es verdad que en estos casos son previamente filtradas ó esterilizadas. En los lagos, á cierta distancia de las orillas, del fondo y de la superficie, hay una zona de agua que lleva pocas bacterias.

Ginebra y Zurich beben aguas de tres lagos. Esta última con filtrado de arena; Glasgow bebe el agua del lago Katrinie, con las mismas precauciones, y según Imbeaux, ocho villas de Francia y 189 de los Estados Unidos se alimentan con agua de lagos.

Decimos de estas aguas lo mismo que de las de los ríos y arroyos: no dan garantía alguna de pureza y no deben beberse sin previa esterilización.

Aguas subterráneas.—Estas aguas tienen el mismo origen que las superficiales. El agua de lluvia y las aguas

procedentes de los deshielos, cuando encuentran un terreno poroso, se filtran á través del mismo, hasta llegar á un estrato impermeable, en el cual se coleccionan formando una capa, cuya altura varía según la cantidad de agua meteórica. Siguiendo las leyes de la gravedad, esta capa de agua va corriendo, hasta que dicho estrato ó capa de terreno se hace superficial y entonces sale al exterior en forma de manantial.

Las aguas subterráneas suelen ser puras, porque cuando la capa de terreno es suficientemente profunda, retiene las impurezas y las bacterias que, quedando aprisionadas en los poros del terreno, deja al agua purificada por medio de una filtración natural y á veces completa, hasta tal punto, que ya hemos dicho que Pasteur y Joubert encontraron manantiales de agua completamente pura. Pero si el agua subterránea es suficientemente profunda, entonces contiene un número de bacterias, si no igual, aproximado, al de las aguas superficiales, y pueden infectarse casi con la misma facilidad. Por esta razón es necesario, al hacer el estudio de un agua potable, conocer su procedencia geológica y los terrenos por que pasa. Las aguas profundas y de manantial son, pues, contaminables, aun siendo puras al hacerse superficiales, cerca de su punto de emergencia.

También puede ocurrir que en el terreno permeable existan fisuras ó grietas, dando lugar al paso sin filtraje de las aguas meteóricas ó superficiales, y, por tanto, á contaminaciones de la capa de agua subterránea, dato muy digno de tenerse en cuenta cuando se trata de buscar un manantial de agua potable.

Aguas subterráneas son también los pozos artesianos, que suelen tener condiciones muy apreciables de pureza, por proceder generalmente de lugares altos y distantes y tener una profundidad conveniente. Son por esta razón recomendables no obstante su temperatura y cantidad de sales.

No así los pozos ordinarios, que si bien es verdad que sus aguas pertenecen á la capa subterránea abierta al exterior por perforación vertical del terreno, son fácilmente contaminables por caer en su interior toda clase de impurezas por el brocal y por las capas superiores del terreno, por las cuales escurre el agua de la superficie cargada ya de bacterias.

Por los datos precedentes se ve de un modo claro que las superficiales son siempre de fácil contaminación y en algunos casos las subterráneas.

Sólo éstas son de fiar cuando tienen una gran profundidad y salen en forma de manantial ó pozo artesianos, no habiendo tenido comunicación con el exterior en todo el trayecto que ha recorrido en el subsuelo. Estos datos son muy interesantes, y hay que tenerlos muy presentes para hacer las aguadas de los barcos, debiendo evitar efectuarlas en aquellos puertos cuyas aguas potables no sean de buena procedencia.

Á la multitud de causas que en tierra contribuyen á impurificar las aguas de alimentación se unen otras propias de la vida marinera.

En primer lugar en los barcos, por efecto de su propia movilidad, se hace necesario efectuar aguadas en puertos en donde muy á menudo las aguas carecen de condiciones de potabilidad y se encuentran contaminadas accidental ó permanentemente, lo que determina á su vez la contaminación de los aljibes y de los medios de conducción el agua á los mismos, como bombas, mangas, etc.

Los barcos-aljibes, destinados á conducir el agua hasta el costado del barco, carecen casi siempre de condiciones de limpieza. Con frecuencia su cubierta está rota, agrietada, casi nunca bien cerrada, de suerte que allí caen toda clase de impurezas. En sus paredes se desarrollan una porción de algas, que cuando se alteran y descomponen prestan al agua gran cantidad de materia orgánica que sirve de magnífico medio nutritivo á las bacterias.

Yo he encontrado en aguas recogidas de barcos-aljibes hasta larvas de insectos, sobre todo de mosquito, y más de 12.000 bacterias por centímetro cúbico.

El mal es general por lo que parece.

Hace pocos años dos notables higienistas ingleses, mister Ruffer y Mr. Willmore, ambos del Laboratorio de Sanidad marítima de Egipto, se lamentan en un notabilísimo trabajo (1) de la poca atención que los Gobiernos conceden al asunto del agua de alimentación en los puertos y en los barcos. Dicen estos autores que las cisternas flotantes por ellos vistas están, por regla general, en mal estado de conservación y de limpieza, y que han encontrado en los distintos análisis bacteriológicos verificados por ellos hasta 44.470 bacterias por centímetro cúbico de agua. Así se explica también que en los exámenes bacteriológicos de aguas recogidas en muchos barcos de distintas nacionalidades hayan comprobado la presencia de numerosas bacterias y del *bacillus coli*, con extraordinaria frecuencia de procedencia intestinal casi siempre, como ya es sabido, y no se trata al decir de estos autores, de barcos de carga de poca importancia y escasa dotación, sino de barcos de pasaje y de correos regulares de las mejores Compañías inglesas, francesas y alemanas.

Otra de las causas de contaminación son los aljibes del barco, donde el agua se encierra.

No suele observarse la mayor limpieza con ellos, y en este punto toda exageración parece poca. La forma de efectuar la limpieza no es, por lo general, la más apropiada, y no se lleva á cabo con los exquisitos cuidados que serían necesarios para evitar una contaminación. Generalmente es confiada su vigilancia á los Contramaestres ó Cabos, que no pueden comprender la alta trascendencia que tienen estos detalles para la salud de la dotación.

He aquí cómo se expresan Couteand y Girard á propósito de *caisses á eau* en su magnífica obra de Higiene naval:

«El cuidado del aljibe, el de la verificación del nivel del agua son confiados á un marinero, el calero. Cuando éste quiere medir la cantidad de agua, abre la tapa del aljibe y mide el nivel con el auxilio de una pértiga de madera abandonada en cualquier sitio, en medio del polvo y de las porquerías de las ratas. ¿Quiere sacar agua? Introduce en el aljibe una manga de cuero que ha estado al descubierto en la cala y que ha servido probablemente para extraer el agua en tierra. Pero todas estas enormidades higiénicas no son nada al lado de la limpieza metódica del aljibe.

»Armado de una esponja más ó menos sospechosa y de un lampazo que ha rendido ya largos servicios, el calero se introduce en el aljibe con los pies desnudos y se dispone á ejecutar á conciencia el trabajo que le ha sido confiado. ¡Qué pléyade de microbios han puesto en cultivo en

el vasto recipiente esta esponja, este lampazo y estos pies, sin hablar de los vestidos y de las manos!»

Este modo tan gráfico de expresarse Couteand y Girard me revelan de hacer más consideraciones acerca de este punto que, por lo general, difiere poco de lo que ocurre en nuestros barcos.

No debemos olvidar las contaminaciones por las mangas, tubos y, sobre todo, por las bombas destinadas á la extracción del agua.

También citaremos, por último, el peligro que representa para la pureza del agua la presencia á bordo de convalecientes de fiebre tifoidea por sus descargas bacterianas por la orina y por las heces, cuyos bacilos pueden llegar á los aljibes del barco por cualquiera de los medios señalados, principalmente por intermedio de los pies. Por la misma razón deben separarse del servicio á bordo los vectores crónicos del bacilo de la fiebre tifoidea.

V

Purificación de las aguas de bebida.—Necesidad de verificarla.—Métodos de corrección de las aguas de bebida.—Condiciones que deben exigirse para juzgar la eficacia de los métodos de depuración.

En el estado actual de adelanto higiénico, debemos tender á proporcionar á las dotaciones un agua pura que las ponga á cubierto de posibles contingencias morbosas. Hoy día no se puede alegar ignorancia acerca del origen de las enfermedades epidémicas ya citadas anteriormente, sin contar que ¡de cuántos trastornos intestinales y gástricos, no bien estudiados aún, no serán responsables las aguas mal acondicionadas!

Toda negligencia con respecto á este asunto, puede dar lugar á una porción de peligros, cuyas consecuencias no son difíciles de prever.

Los barcos son un medio de comunicación y transporte, que ponen en relación los países más distantes y de nosología más variada. Las epidemias exóticas en las naciones costeras comienzan la mayor parte de las veces por los puertos, y la vía marítima es la que conduce casi siempre el contagio.

El cólera vino á Europa siempre por vía terrestre hasta la apertura del Canal de Suez. El año 1885 apareció en Europa y entró en Francia por Marsella y por Tolón y en España por Valencia. En el año 1877 ocurrieron casos de fiebre amarilla en Barcelona, hace pocos años apareció la peste bubónica en Oporto, etc.

NICOLÁS GÓMEZ TORNELL,
Médico Mayor.

(Continuará.)

JUSTA RECOMPENSA

Coincidiendo con las apreciaciones que hicimos en estas columnas, de la labor científica del Profesor de la Escuela de Caminos Sr. Zafra, los Ingenieros de Caminos pertenecientes á la Zona de Madrid acordaron en su última reunión solicitar para tan distinguido Ingeniero la Gran Cruz de Alfonso XII, su admisión en la Academia de Ciencias y la adquisición oficial de ejemplares de su notable libro *Cálculo de estructuras*.

Deseamos que el más feliz éxito corone tan loables propuestas.

(1) «The drinking water of Steamships», *The Journal of Hygiene*, 1909.