

EL PROBLEMA SANITARIO

desde el punto de vista de los gases ó emanaciones de alcantarillas.

La oxidación natural está limitada por ciertas condiciones atmosféricas.

5.º La temperatura media en las alcantarillas de Londres, por ejemplo, es casi la misma en invierno que en verano, oscilando entre 52 y 55º Fahrenheit. Así, pues, mientras que la temperatura exterior es suficientemente baja para que el aire exterior sea más denso que el aire de las alcantarillas, la oxidación natural seguirá su curso, porque el aire atmosférico, más pesado, bajará, penetrando en el aire más ligero de la alcantarilla, de acuerdo con la diferencia de sus respectivas densidades.

Punto en que debe prevverse la existencia del peligro.

6.º Esperar que el aire exterior penetre bajando en la atmósfera de las alcantarillas cuando la temperatura exterior se eleve á 70º Fahrenheit, ó más, equivaldría á esperar resultados contrarios á la ley natural conocida. Cuando la temperatura exterior se eleva de este modo, es cuando la oxidación natural es insuficiente y en algunos casos imposible. Entonces es cuando se presenta el peligro de las emanaciones de las alcantarillas.

La chimenea de escape alto es un error desde todos los puntos de vista. La ley científica lo demuestra así.

7.º Ahora bien, ocurre preguntar, ¿pueden los tubos ó chimeneas de escape altas contribuir á regularizar este estado de cosas cuando quiera que se presenten? Las altas chimeneas de escape que se levantan por encima del nivel de las calles, están sujetas á las mismas leyes de aerostática que los escapes que terminan á nivel de tierra y lo están también para todos los objetos prácticos, á las fuerzas que producen cambios en las corrientes de aire ó que afectan dichas corrientes, y que son distintas de las precitadas leyes de aerostática, tales como las variaciones de nivel en el líquido de alcantarillas y los descargues por razón de las ramificaciones de las alcantarillas. Mr. R. Read, el hábil Inspector de la ciudad de Glasgow, yerra, en mi opinión, al no reconocer este hecho práctico y material, cuando en su carta, que apareció en el número de 14 de Diciembre del *The Public Health Engineer*, dice: «Si la diferencia de temperatura fuera la única fuerza que acciona sobre el gas de alcantarilla, es claro que la mayor densidad del aire á 50º Fahrenheit, no permitiría que se escapara subiendo á través del aire menos denso de 80º, pero he demostrado que hay varias otras fuerzas que accionan sobre la atmósfera de alcantarillas.» Mr. Read demuestra, al menos así lo dice, que otras fuerzas, fuera de la diferencia de temperatura, accionan en relación con la ventilación de las alcantarillas; pero él no demuestra que las chimeneas de escape alto que él llama «escapes» son en realidad tales escapes bajo condición de las temperaturas relativas que él mismo menciona y que las rejillas á nivel de tierra, que él llama «puntos de entrada», son en realidad tales puntos de entrada en las mismas condiciones. Por el contrario, Mr. Read al confesar, como francamente lo hace en la frase que acabo de citar, que la ley de las densidades relativas se aplica á cualquier chimenea de escape, bien que sea alta ó que esté al nivel de la tierra, confiesa, en verdad, que las otras fuerzas que principalmente afectan la ventilación de las alcantarillas, también accionarán con igual imparcialidad consideradas simplemente en su carácter intrínseco. Que estas fuerzas tienen menos libertad para obrar en las chimeneas de escape alto que en las rejillas á flor de tierra, es otra cuestión cuya prueba se halla en el examen de la tabla I y en las razones dadas en el párrafo 8. Así, pues, vemos que las altas chimeneas no pueden ser ventajosas, consideradas científicamente, y la cuidadosa investigación de su funcionamiento práctico, hecha repetidas veces, demuestra como hecho cumplido que son menos eficaces que los escapes á flor de tierra. Como ejemplo de los datos en que se basa este informe, doy á continuación la estadística de dos series de pruebas incluidas en las investigaciones de que se ha hecho referencia.

(Aquí se publican en el folleto de Mr. Brown las estadísticas citadas).

Experimentos prácticos comprueban esto.

Estos fueron hechos en circunstancias que les dan el carácter de absoluta confianza, por Mr. Norrington, entonces Inspector de Fulham, y Mr. Greatorex, entonces Inspector de Sutton, en sus respectivos sistemas de alcantarillas.

El objeto principal que se proponían era comprobar la exactitud de los resultados antes obtenidos por Mr. R. Harris Reeves, Ingeniero civil. Mr. Reeves asistió en ambos casos; pero el Inspector es responsable de los hechos registrados en cada uno de ellos, y cada Inspector compiló y subsiguientemente publicó en el periódico *The Surveyor* un informe muy valioso sobre la materia.

Tenemos una estadística completa de 26 ventiladores á nivel de calle (bocas de alcantarilla) y 12 ventiladores de escape alto (chimeneas de escape); la cantidad por término medio de ventilación obtenida de las primeras, fué 43,85 pies cúbicos por minuto (= 263,10 pies por hora), y de cada una de las últimas, 4,25 pies cúbicos por minuto (= 255 pies cúbicos por hora). Ahora bien, si se reemplaza una rejilla que da 43 pies cúbicos por minuto de ventilación, por una chimenea de escape alto, que da solamente 4 y cuarto pies cúbicos por minuto, hay evidentemente una pérdida muy grande de capacidad de ventilación, siendo la diferencia en la proporción de 10 á 1. Pero asumiendo, lo que está muy lejos de ser la verdad de las cosas, que no hubiera dificultad práctica en hacer las chimeneas de escape, de igual área ventilatoria que las rejillas, en lugar de las cuales se las sustituye, se verá que todavía habría una diferencia de 3 á 1 contra las chimeneas altas, porque en tanto que el poder ventilador de una pulgada de superficie ventilatoria al nivel de la calle funciona á 39 y medio pies cúbicos por hora, el ventilador de una pulgada en una chimenea alta equivale sólo á 13 pies cúbicos por hora.

Además, pueden verse los siguientes hechos adicionales: que de cada 12 chimeneas altas, seis no sufrieron ningún movimiento, y que en la única ocasión en que el viento se pudo registrar como «ninguno», la chimenea alta en cuestión mostró más de dos veces los resultados usuales para las chimeneas altas. Y ahora, en cuanto á los puntos de entrada y de salida, estas 26 rejillas son los puntos de entrada de Mr. Read y de muchos otros Ingenieros sanitarios que sostienen sus teorías. ¿Cómo pueden justificar el nombre de puntos de entrada que se les da? Quince de ellas funcionan como puntos de salida, nueve alternaron entre entrada y salida y solamente dos funcionaron como puntos de entrada.

La experiencia comprueba todo lo expuesto.

Pero pudiera preguntarse, con razón, lo siguiente: ¿Corresponde todo lo que se acaba de decir con los resultados experimentales prácticos? El informe de Rushden suministra una respuesta muy oportuna á esta pregunta. El Inspector de Rushden envió una serie de preguntas á los Inspectores de 11 ciudades, y entre las que hacía se hallaba la siguiente: «¿3, clase de ventiladores hacia fuera empleados, su costo, y si dan resultados satisfactorios.» Tres Inspectores contestaron á la pregunta y desfavorablemente al sistema de chimeneas ó escapes altos; los otros ocho no contestaron á esta pregunta, y como todos ellos tenían chimeneas altas en sus distritos, debe presumirse que hubieran dicho que estaban satisfechos con las dichas chimeneas altas, al haber podido hacerlo en conciencia.

No puede, pues, aducirse un testimonio más elocuente en contra de las chimeneas de escape alto, que este silencio no premeditado, pero unánime, por parte de hombres de experiencia práctica y hábiles, como estos ocho caballeros de la profesión. Así, pues, tomando el dictamen de los 11 en su totalidad debe concederse que es indudable en contra del sistema de chimeneas altas que actualmente se practica. Queda demostrado que el sistema de chimeneas altas no posee ventajas de ninguna especie; primero, por razones científicas, y segundo, por experimentos prácticos cuidadosamente ejecutados. El informe de Rushden demuestra claramente que en la práctica experimental se comprueba la verdad expuesta antes, tal como se ha llegado á ella por los dos métodos de demostración. Desde cualquier punto de vista, pues, la causa en contra del sistema de altas chimeneas, puede considerarse como completamente ganada.

La chimenea alta en realidad es, no sólo inútil, sino peor que inútil.

3.º En este estado puede explicarse, en una palabra, cómo es que las chimeneas altas funcionan peor en la práctica que las rejillas á

flor de tierra, aun en los casos en que la ventilación natural es menos posible de obtener. Durante los meses de verano, cuando no hay movimiento hacia abajo y hay poca ó ninguna caída de lluvias, todavía puede realizarse alguna ventilación merced al alza y baja del nivel del líquido de alcantarilla, pues al subir el aire de la alcantarilla es desalojado, y al bajar, se atrae el aire fresco del exterior. Las rejillas á flor de tierra producen de este modo una ventilación natural de alguna proporción, digna de tenerse en cuenta; pero con las chimeneas altas el caso es muy diferente, porque la cantidad de aire desalojado es con frecuencia muy inferior al contenido cúbico de las altas chimeneas y, por consiguiente, el levantamiento y caída del nivel del líquido de alcantarilla no produce más que una oscilación de aire de alcantarilla que sube y que baja dentro de la chimenea; es decir, que no se produce ventilación natural ninguna y, por consiguiente, se desarrollan gases peligrosos en las alcantarillas que pudieran no haberse desarrollado ó no haber alcanzado tan peligrosas proporciones si la ventilación estuviera á nivel de la calle.

Otros métodos basados en principios erróneos.

9.º No es necesario entrar aquí á ocuparnos de la cuestión de altas chimeneas de escape provistas en su interior de mecheros de gas, ni tampoco de ningún otro método que simplemente tienda á ocuparse del problema del mal olor en ciertas y determinadas bocas de alcantarillas, por la razón de que ningún método que en un momento dado pueda obrar en contra de la acción natural de las fuerzas ordinarias que se desarrollan en las alcantarillas, puede ser considerado como método práctico de ventilación perfecta en las alcantarillas; y es claro que las chimeneas provistas de mecheros de gas ó de medios desinfectantes, colocados de modo que impidan la entrada y salida natural del aire en las alcantarillas, tiene que ser incluido en la categoría de que se viene tratando.

El principio sano de ventilación de alcantarillas está basado en la libre y natural oxidación, al grado mayor posible, ayudada de oxidación artificial siempre que se pueda.

10. Por las razones expuestas, donde quiera que la oxidación natural es inadecuada ó imposible (lo que, dada la condición de las cosas, alguna vez puede suceder), seguramente el curso menos racional es hacer algo que venga á entorpecer el funcionamiento racional de las rejillas á flor de tierra; que á veces esas rejillas pueden ser mal olientes, está en la naturaleza de las cosas, y á veces, también peligrosas, pero no tan peligrosas como cuando se las cierra ó se las sustituye por chimeneas altas de escape, aunque en estos dos casos resulten menos mal olientes. Pero no necesitan ser mal olientes ni peligrosas, y el remedio es á la par lógico y sencillo, á saber: compensar la diferencia de oxidación natural, suministrándola artificialmente.

El sistema Reeves.

El método mencionado por Mr. Cousins, como adoptado en Sutton y en otras ciudades importantes en cartas que iniciaron la discusión en la correspondencia del *Morning Post*, es aquel merced al cual se produce la oxidación artificialmente cuando la oxidación natural resulta incompleta. Que este método es completamente práctico y al mismo tiempo económico, queda demostrado por las cifras siguientes:

Seis mil pies cúbicos por hora por las rejillas á nivel de tierra. El distrito de Sutton, equipado con este sistema desde 1893, tiene una población de cerca de 3.000 habitantes, y próximamente 500 casas. El costo inicial de la instalación fué de 112 libras, y el costo anual, según informes que he recibido recientemente, no pasa de 10 libras. No hay chimeneas altas en este distrito. La ventilación libre, natural, al grado mayor posible, está asegurada en toda la extensión del alcantarillaje. El antiguo Inspector de Sutton (Mr. Greateorex), ha manifestado públicamente que la corriente mínima que había observado que pasaba por las rejillas era de 3.000 pies cúbicos, y la máxima 6.000 pies cúbicos por hora. Y observo que el presente Inspector (Mr. Chambers Smith) al dar informes al Inspector de Rushden, dice: «Las bocas de alcantarilla se vuelven mal olientes si el aire de las alcantarillas no es desinfectado, lo que se logra con toda eficacia por el sistema Reeves.»

Las chimeneas de escape alto han sido reemplazadas por rejillas á flor de tierra.

Otros distritos de Sutton están equipados solamente, en parte, con los aparatos Reeves; pero es un hecho que por lo menos en un lugar

fué preciso suprimir la chimenea de escape alto por las quejas y amenazas que se recibieron, y reemplazarla con un ventilador á nivel de tierra, equipado con el aparato Reeves, en la boca de alcantarilla, y que desde entonces ha cesado toda molestia. En el informe de Rushden, el Inspector dice: que algunos distinguidos Ingenieros sanitarios son de opinión de que «la ventilación por medio de rejillas á flor de tierra, es una cosa abominable y que debe abolirse»; sinceramente espero que todos los que han adoptado esa opinión, mediten sobre la posición que han tomado á la luz de los hechos que se han expuesto en el presente escrito.

El sistema también ha sido adoptado en Epson, y la opinión del Inspector de Epson puede verse en su observación, mencionada en el informe de Rushden, á saber: «También tengo aparatos Reeves que son muy satisfactorios.»

Las instalaciones experimentales en Fulham, Edimburgh y Maidstone, todas confirman los resultados obtenidos en Sutton y Epson.

Con referencia á los experimentos en la alcantarilla de la explanada del Támesis, cerca de la Estación de Charing Cross, mencionados por Mr. Cousins, en la bien conocida boca de alcantarilla que allí existe, el aparato funcionó con éxito completo durante un año, al fin del cual fué comprado por la Municipalidad de Londres.

El gas de alcantarilla y la contaminación del agua.

Mr. Middleton sugiere tres líneas de defensa para proteger el abastecimiento de aguas de toda contaminación; pero todas se refieren á su pureza antes de su distribución. Yo me permitiría sugerir la importancia de una cuarta línea de defensa, aplicable durante el proceso de la distribución.

El gas de alcantarillas como productor de enfermedades, según de, claraciones médicas, es un arma de dos filos. Al mezclarse con el aire viciándolo, debilita el sistema humano y engendra la predisposición á la enfermedad y por medio de la acción sobre las sustancias alimenticias, incluyendo entre ellas el agua, se produce la multiplicación de gérmenes morbosos que al entrar al sistema se aprovechan de su condición debilitada y producen la enfermedad con la correspondiente mayor rapidez.

El gas de alcantarilla es, no solamente un medio poderoso de contaminación, sino que es también un medio muy insidioso, y una gran parte del misterio relativo á las causas de enfermedades y muchas aparentes incongruencias y contradicciones en relación con las enfermedades mismas, en su forma epidémica especialmente, desaparecerán cuando el asunto sea considerado desde el punto de vista del gas de alcantarilla.

Las alcantarillas, en lo general, rara vez están ventiladas con propiedad.

A pesar de los muchos adelantos que se han hecho en los años recientes en el establecimiento de alcantarillas, hay muy pocas ciudades de las cuales pueda decirse que éstas están, en toda época, ventiladas con propiedad. En los meses de verano, especialmente, no puede decirse que lo estén. Los meses se refieren á 1889. Se verá también, como sucede, que los gases deletéreos pueden estarse formando en las alcantarillas, aunque no se adviertan señales ningunas de que tal cosa este sucediendo en la época dada, en la superficie.

El gas de alcantarillas y las epidemias.

En Marzo, el aire de las alcantarillas era más pesado que el aire exterior solamente en un día; pero la caída de lluvias contrabalanceaba con creces ese hecho. Hacia fin de Abril, la producción de gas de alcantarilla comenzaba á desarrollarse. En Mayo, solamente dos días hubo presión sobre la superficie de las rejillas á flor de tierra; pero las frecuentes lluvias suministraron aire fresco en cantidad suficiente para impedir que la producción de gas de alcantarilla fuera peligrosa. En Junio, durante los primeros seis días, el gas se formó con rapidez, pero sus malos efectos fueron modificados por lluvias entre el 6 y el 12. Durante los veintidós días subsiguientes, no habiendo caído lluvia, la producción del gas de alcantarilla continuó sin interrupción y se alcanzó un desarrollo altamente peligroso, llegando á contenerse en las alcantarillas un gas deletéreo de la peor clase posible.

(Continuará.)