

PRIMERA PARTE.

Consideraciones generales acerca de los diversos sistemas de saneamiento que se han empleado en el mundo, conclusiones á que se ha llegado y su aplicación á las circunstancias especiales de la Ciudad de México.

De lo que expresa el epígrafe con que encabezamos este artículo, se deduce que son tres los puntos de que tenemos que ocuparnos:

Primero.—Breve exposición acerca de los sistemas de saneamiento en general.

Segundo.—Conclusiones á que se ha llegado respecto de cada uno de los sistemas de saneamiento y principios que de estas conclusiones se deducen.

Tercero.—Aplicación de los principios generales al caso particular del saneamiento de la Ciudad de México.

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DE LOS DIVERSOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Pudiera creerse á primera vista que tomamos la cuestión desde sus principios más elementales, y que si esto no tiene objeto, alargamos inútilmente el informe; esta circunstancia nos obliga á dar la razón por qué procedemos así.

Aunque hace ya cerca de medio siglo que comenzó á darse en el mundo civilizado toda la importancia que tiene el asunto del saneamiento de los grandes centros de población, y que en este corto período de tiempo ha hecho tantos progresos que el conocimiento de todos ellos constituye una especialidad importante de la ciencia del ingeniero, las conclusiones á que se ha llegado no pueden ni con mucho considerarse como generalmente admitidas; se proponen varios sistemas de saneamiento cuya bondad y eficacia se fundan en razones más ó menos poderosas, y aquí mismo en México la opinión está bastante dividida, encontrando partidarios aun los medios que en Europa se proscriben por sucios, ineficaces y dañosos; por esto nos creemos obligados á hacer una sucinta descripción de todos, un ligero análisis de sus ventajas é inconvenientes, y por este análisis llegar á la conclusión de lo que á nosotros nos conviene establecer.

Muy larga y tal vez hasta fastidiosa sería la minuciosa descripción de todos los sistemas y de las múltiples variaciones con que se ha tratado de mitigar los defectos que son inherentes á ellos; seremos por esto tan lacónicos como sea posible al señalar esos defectos, y lo haremos sólo para que nos sirva de explicación de por qué excluimos de nuestro plan los sistemas que los tienen. Poco se encontrará de original en nuestro trabajo; pero para inspirarnos hemos tomado las ideas y hechos prácticos que citan notables ingenieros é higienistas que estudian la cuestión de un modo general, y prescindimos por completo de lo que dicen aquellas personas que hacen el panegírico de tal ó cual sistema, porque suponiéndolas apasionadas no nos merecen confianza.

Los sistemas que más comunmente se emplean para la remoción de las excreciones y de todos los desechos de una ciudad, pueden dividirse en tres clases:

- 1^a—Los sistemas de intercepción ó vía seca;
- 2^a—Los sistemas neumáticos;
- 3^a—El sistema de transporte por agua ó vía húmeda.

Sistema de intercepción.—La palabra intercepción, cuando se relaciona con la remoción en seco de las excreciones, significa que se excluyen de las atarjeas á las materias fecales; las atarjeas se emplean entonces para conducir á las aguas pluviales y para los desechos líquidos de las habitaciones, admitiendo ó nó entre ellos á la orina. Todos los sistemas de intercepción admiten que se acumulen los desechos sólidos y que éstos sean transportados periódicamente por medio de carros, son los medios más primitivos para disponer de los desechos de las habitaciones, y se emplearon antes de que se construyeran atarjeas. La acumulación de materias infectas presenta serios inconvenientes; cada depósito es un foco de miasmas nocivos que generándose en el interior mismo de las habitaciones, no necesitan ir muy lejos para encontrar víctimas de su perniciosa influencia; no se exagera, pues, al decir que si alguna autoridad ó algún propietario aceptan como bueno el hecho de que las inmundicias permanezcan estancadas en depósitos, sean cuales fueren ellos, aceptan que es conveniente establecer en las habitaciones un generador de miasmas que debilita ó destruya la salud de los habitantes envenenando la atmósfera y contaminando el suelo con líquidos impuros. Nadie puede dudar que las materias orgánicas de origen animal producen gases deletéreos y gérmenes de enfermedades cuando entran en descomposición, y para dar una idea de lo que puede el suelo contaminarse en ciertas circunstancias, citaremos un hecho que da á conocer en su primer informe la comisión encargada en Inglaterra de la Inspección de los ríos: "En Charibury, á consecuencia del escape de un barril de petróleo, un circuito de pozos de 18 metros de profundidad, en una área de 259 metros alrededor, se afectó tanto, que los habitantes de 15 casas tuvieron que prescindir del uso del agua por espacio de diez días. El ganado de un propietario rehusó tomar el agua del manantial donde estaba acostumbrado á beber."

Estos hechos y otros muchos que pudieran citarse, hacen decir á un ingeniero distinguido, el Sr. Gray, que: "el antiguo excusado de bóveda y depósito, no puede ser condenado con suficiente dureza; construido con el objeto premeditado de retener las substancias sólidas dentro de las casas por el mayor tiempo que sea posible, son verdaderos centros de contaminación é infección, las partes líquidas se

filtran contaminando el suelo y los pozos de las cercanías, y las exhalaciones nocivas que se desprenden de su infecto contenido envenenan la atmósfera."

A pesar de estos grandes inconvenientes, hay ciertos casos en que es preciso recurrir á los sistemas de intercepción, sobre todo en las haciendas y en las aldeas donde no se cuenta por lo general con la masa de agua y con los recursos que se necesitan, para aplicar otros sistemas que se usan en los grandes centros de población, que es donde adquieren suma gravedad los inconvenientes de los sistemas de intercepción; por esta razón se ha procurado mitigar esos inconvenientes apelando á varios medios que permiten establecer tres maneras distintas el principio que sirve de fundamento al sistema que nos ocupa, que son:

- 1^o—El excusado de bóveda perfeccionado;
- 2^o—El sistema de cubos;
- 3^o—El sistema de excusado de tierra.

Excusado de bóveda perfeccionado.—Se han hecho á esta clase de excusados varias modificaciones que nosotros simplemente indicaremos sin entrar en pormenores acerca de ellas, lo mismo que acerca de los otros sistemas de intercepción, pues aun cuando, como acabamos de decir, ellos son aplicables á los lugares de poca población y escasos recursos, para una ciudad de la importancia de nuestra Capital, no sólo son inconvenientes, sucios y de difícil manejo, sino también muy peligrosos bajo el punto de vista higiénico, por cuya razón se deben proscribir del sistema de saneamiento de las grandes ciudades, entre las cuales colocamos á la Ciudad de México.

La mejora de mayor importancia que se ha introducido en el excusado de bóveda, fué hacerlo impermeable, proveyéndolo de un desagüe para conducir á la atarjea los líquidos excedentes; después se arregló de manera que se pudiera introducir alguna materia deodorizante, como la ceniza ó el carbón y en ciertos casos se arregló la parte anterior del asiento de manera que no se mezclaran la orina y las deyecciones sólidas, y también se puede considerar como gran paso en la vía del perfeccionamiento, el hecho de que se redujeron las bóvedas á un pequeño espacio debajo del asiento que por sus exiguas dimensiones exigía la frecuente remoción del contenido.

Se usan en Europa y América tipos muy variados de excusados de depósito, pero no detallamos ninguno por las razones que antes expusimos.

Sistema de cubos.—Consiste en el empleo de pequeños receptáculos móviles que colocados debajo del asiento del excusado, sustituyen al depósito fijo de la antigua bóveda. En su más sencilla forma consiste en una caja de madera dentro de la cual caen las materias fecales, y cuando se llena es vaciada en un carro y vuelta á colocar debajo del asiento.

Mas generalmente, sin embargo, la caja llena se sustituye por otra limpia, y la dificultad que se ha encontrado para asear las cajas rectangulares, ha hecho que se sustituyan por tubos ó cubos redondos ú ovalados.

Hay un sistema que se conoce con el nombre de su autor, Goux, que consiste en forrar el fondo y las paredes del tubo con materias absorbentes; toda clase de materiales fibrosos, vegetales ó animales, que no pueden tener otra aplicación, se em-

plean con este objeto, mezclándolos en proporciones convenientes con sulfato de cal. Cuando los líquidos exceden en cantidad de la que puede absorber el revestimiento, se pierden por completo las ventajas del sistema y es preciso vaciar los tubos con mucha frecuencia, y como por otra parte lo único que se consigue es quitar al contenido de los tubos una parte de su fealdad, sin adelantar nada bajo el punto de vista sanitario, y la materia absorbente por su peso aumenta las dificultades para el transporte, el sistema de Goux no se debe recomendar.

El sistema de cubos se emplea muy extensamente en algunos lugares de Inglaterra, y muy particularmente en Rochdale, Birmingham y Manchester.

En Rochdale los depósitos son medios barriles á los cuales se les ponen asas, y en el interior, á cosa de tres pulgadas abajo del borde superior, tienen un aro de fierro que sirve de apoyo á la tapa.

Los excusados de Rochdale están numerados ordenadamente, en un registro que se lleva en cada Distrito, y por un buen sistema de contabilidad se rectifica el trabajo de los encargados de la limpia, y cualquiera omisión se descubre inmediatamente. El trabajo se hace de día y todos los excusados se vacían semanariamente. Cuando se saca un cubo se le cubre con una tapa é inmediatamente se coloca un cubo limpio debajo del asiento. Los excusados están provistos de una puerta en la parte posterior, que permite la fácil manipulación de los depósitos.

Los cubos son transportados en carros de cuatro ruedas en los que se colocan veinticuatro depósitos. Estos carros están provistos de puertas con bandas de caucho que ajustan perfectamente é impiden la salida de los gases.

En 1874 había cinco carros semejantes que hacían el servicio limpiando semanariamente 3,354 excusados en toda la ciudad. En 1875 el número de cubos era de 4,741, y en 1876 ascendieron á 5,566.

Las excreciones son conducidas á un depósito general, donde se les somete á un tratamiento que varía de un lugar á otro.

En Birmingham los depósitos son de fierro galvanizado, los que una vez llenos son conducidos fuera de la ciudad para vaciarlos; inmediatamente después que las materias fecales salen de los cubos, se les agrega cierta cantidad de ácido sulfúrico para fijar el amoníaco, y pasan después á una máquina de desecación, la que consiste en un cilindro calentado con vapor y dentro del cual hay unas palas que agitan sin cesar el contenido. Cuando está seco el material y bajo la forma de un polvo grueso, se empaca para la venta.

El calor que se requiere para esta operación, se obtiene casi exclusivamente por la combustión de las basuras que se colectan en la ciudad, las cuales se transportan todas al establecimiento de beneficio, allí se separan y venden todos los objetos que tienen algún valor, tales como hilachas, huesos, fierro viejo, botellas, etc.; los residuos de la combustión de la basura se emplean también para la fabricación de cemento y algunos otros usos.

El número de cubos que se empleaban en Birmingham hace algún tiempo, era de 4,000 para una población de 25,000 habitantes; y no estaba sin duda bien servida, á juzgar por el hecho de que aumentaba sin cesar el número de cubos.

Ya se puede apreciar por estos ligeros apuntes toda la complicación que trae consigo el sistema de cubos, exigiendo á la vez que un gasto continuo, un trabajo perseverante y diario, sin el cual se afectaría notablemente la salubridad de la población; y es imposible dejar de tener en cuenta que en este sistema se admite la

permanencia de las materias putrecibles dentro de las habitaciones, por un período de tiempo mayor que aquel en que comienza su descomposición, y tampoco se puede prescindir del hecho de que el mismo sistema es sucio y desagradable; refiriéndose á él el Sr. Gray, ingeniero americano, dice:

“El sistema de cubos aun en su mayor perfección, es un asqueroso método para colectar y disponer de los excrementos y su naturaleza es tal, que no debe ser tolerada en ninguna comunidad en este país.”

Sistema de excusados de tierra.—Aunque no con absoluta propiedad, se comprenden bajo esta denominación genérica todos aquellos sistemas en que se mezclan deodorizantes pulverulentos con las materias fecales para hacerlas inocuas durante el tiempo que permanecen en las habitaciones. Estos sistemas pueden ó nó emplearse en combinación con el sistema de cubos.

Los tipos más importantes son:

- 1°—Aquel en que se emplea la tierra, propiamente dicha.
- 2°—Aquel en que se emplea la ceniza;
- 3°—Aquel en que se emplea el carbón;

El uso de la tierra tiene numerosos partidarios, pero no tenemos noticia de que en México se haya empleado alguna vez, por esto carecemos de datos prácticos para su aplicación; pero dejémos hablar al Sr. Buchanan y al profesor W. H. Corfield, que siendo autoridades respetables en asuntos de higiene, á la vez que son dignos de entera confianza, nos proporcionan valiosos datos y razones.

Hablando del sistema de excusados de tierra, el Dr. Buchanan, dice:

“Consiste en aplicar con el mayor cuidado posible, cierta cantidad de tierra seca al excremento humano fresco, y en la subsecuente remoción y uso de la mezcla como abono agrícola.

“Si la aplicación no se hace minuciosamente y con cuidado ó que la tierra no esté seca, ó que el excremento no esté fresco, ó que se trata la mezcla de otro modo, el sistema de tierra es completamente ineficaz.

“Por lo que se refiere al principio del excusado con tierra, son innegables los efectos de ésta. Si á una deyección se mezcla libra y media de tierra apropiada y convenientemente desecada, se previene el mal olor, y si á la misma cantidad se le agrega medio litro de orina, ésta es completamente absorbida. La mezcla permanece inofensiva por dos ó tres meses ó más. El fenómeno que se verifica es una simple desorganización, y alguna combinación entre la tierra y la substancia orgánica, como está comprobado por el hecho de que desaparecen los excrementos y aun el papel entre los otros constituyentes del compuesto; pero la ausencia del hedor aún después de largo tiempo, demuestra que no se verifica la descomposición en el sentido literal de la palabra.”

Por estos informes del Sr. Buchanan, se comprende que el empleo de la tierra exige un trabajo continuo y un cuidado extraordinario, así como un aumento considerable en el gasto de transporte, por el aumento de la masa que hay que remover.

El eminente higienista W. H. Gorfield, en un trabajo más reciente, señala otros defectos que vamos á indicar empleando sus propias palabras, en que se expresa como sigue: