

## ¿QUÉ HACER CON LAS BASURAS DE LA CIUDAD?

Por el Sr. CARLOS GUARDIA

*Ingeniero Sanitario; Técnico al servicio del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de Venezuela (Caracas)*

El problema de la recolección y disposición de las basuras de la ciudad es uno de los más enojosos para los funcionarios de sanidad, al cual, directa o indirectamente, tienen que hacer frente. Con mucha frecuencia es ven obligados a intervenir en él para buscarle una solución que se ajuste no sólo a los principios sanitarios sino también a los principios económicos que rigen este importante ramo.

Pero a pesar de los esfuerzos que se han dedicado al estudio del problema que nos presentan las basuras, es preciso confesar que todavía no se le ha encontrado una solución integral que pueda aceptarse como completamente satisfactoria. De aquí que hayamos visto con frecuencia a las autoridades encargadas del aseo urbano abandonar en pocos años un método dispositivo de basuras para optar por otro que luego encuentran tan inconveniente como el anterior. Ciudades grandes y pequeñas han recorrido todos los métodos conocidos para la disposición de las basuras, pudiéndose asegurar que las causas responsables de estos frecuentes cambios tienen su origen dentro de las cuatro siguientes razones:

- (1) Costo que ocasiona la disposición de las basuras;
- (2) Molestias causadas por el método que se está usando;
- (3) Situación local; y
- (4) Exageración (por parte de promotores y manufactureros interesados) de los beneficios que pueden derivarse de la adopción de tal o cual método.

A pesar de que aparezcan lógicas las razones que se den para acoger un nuevo sistema, la verdad es que las causas principales que han obligado a un cambio son la deficiencia en la operación y la falta de un conocimiento de los principios fundamentales que rigen los distintos métodos de disposición de basuras. Se cometen a menudo desaciertos en la organización del aseo de la ciudad. No se reconoce que estos problemas, por su naturaleza, son de incumbencia del ingeniero sanitario y que por lo tanto deben ser resueltos por éste. No es de extrañar pues, que cansados de la carga onerosa que representa para el erario municipal el aseo público, gane una fácil aceptación cualquier nuevo método que se recomiende, el cual posiblemente no tiene ventajas sobre el que se abandona.

En las condiciones presentes es difícil que cambie esta situación, a no ser que los funcionarios de ingeniería sanitaria dediquen parte de su

tiempo a una campaña de educación que ha de comenzar con las autoridades municipales y terminar con el público.

Las condiciones de las ciudades varían grandemente, lo cual obliga a la adopción de diferentes métodos en la disposición de las basuras, de manera que, para hacer una recomendación definitiva del sistema que se debe seguir, es preciso llevar a cabo una investigación prolija de todas las fases que presenta el problema. Habrá de comenzar por un análisis cuidadoso de los distintos métodos que pudieran adoptarse, tomando muy en cuenta los principios fundamentales que estos métodos encierran, para así apreciar el costo inicial de las obras necesarias, como también el de su operación. Es preciso, naturalmente, conocer la cantidad, carácter y composición de los desperdicios que se desean destruir, factores éstos que varían según el estándar sanitario de vida de la comunidad que se estudia, de las distintas estaciones del año, de los diferentes barrios que componen la población y de otras condiciones especiales locales que afectan los variados aspectos de este problema.

Entre las condiciones locales que más deben tomarse en cuenta mencionaremos: la configuración topográfica de la ciudad; las condiciones del tráfico urbano que en alguna forma puedan afectar el rápido acceso de los vehículos encargados de llevar las basuras a su destino final; los desarrollos de urbanizaciones, parques, etc., en proyecto que pudieran perjudicarse si se adopta tal o cuál método; las tendencias que prevalezcan en el desarrollo y expansión de la ciudad y, por último y no por eso menos importante, la situación económica local.

Encontraremos algunas ciudades donde la situación económica local no permita por el momento la adopción del método más indicado que deba implantarse, en cuyo caso, es preferible recomendar que se continúe el sistema en uso, aunque no sea el más satisfactorio, hasta tanto que condiciones favorables hagan posible la adopción del más apropiado.

En las ciudades donde puedan rellenarse depresiones de terrenos con basuras de una manera económica y sin causar perjuicios o molestias, se justificará la adopción temporal o permanente de este método, siempre y cuando que el lugar escogido para tal fin llene ciertos requisitos indispensables que señalará el ingeniero sanitario, y que luego en la operación se cumplan estrictamente las recomendaciones que deberá impartir el mismo ingeniero, a fin de hacer este proceso lo más sanitario y lo más económico posibles. Siempre que sea posible, la municipalidad deberá adquirir previamente tales terrenos con el propósito de asegurarse los beneficios que puedan derivarse del mejoramiento de ellos, los cuales en muchas ocasiones han sido urbanizados o convertidos en preciosos parques o campos de juego.

Por muchos años un gran número de ciudades de los Estados Unidos han aprovechado los desperdicios de comidas que se recogen de las casas, utilizándolos para alimentar cerdos. No es raro encontrar en

ese país que algunas crías de cerdos son empresas de propiedad municipal. Sin embargo, a este método a pesar de ser tan favorecido pueden hacerse muchos reparos, que de no ser atendidos, podrían dar origen a serios problemas sanitarios.

Las plantas de reducción de basuras (y desechos de cocina) son en sí empresas industriales que se dedican a la extracción de grasas, las cuales luego se usan en la manufactura de jabones, velas, glicerina y aceites. El residuo orgánico que queda, después de extraídas las grasas, es utilizado como abono. Sin embargo, se ha considerado que este método no es práctico para ciudades con una población menor de 75,000 habitantes y además conviene advertir que su operación está sujeta a multitud de factores que hacen este proceso muy difícil de recomendar.

El método de digestión termógena de los desperdicios de constitución orgánica por medio de "Celdas Beccari," hasta convertirlos en una masa inerte, en un humus valioso como abono, ofrece muchas promesas halagadoras para ciertas comunidades pequeñas. Sin embargo, tiene sus inconvenientes; entre otros, en el tiempo que exige, lo que obliga a tener una batería de un número plural de celdas que permitan recibir desechos por 30 ó 40 días. Debemos advertir que para obtener éxito en la aplicación de este método se hace necesaria la clasificación de las basuras durante la recolección.

La incineración de las basuras por medio de hornos crematorios es el método más rápido y más sanitario para la destrucción de los desechos, pero por lo general resulta muy gravoso tanto por su costo inicial como por su mantenimiento. Además, la operación de estas plantas exige una labor diestra, algo más que meramente echar material al fuego, operación que sólo puede atenderla con éxito un técnico competente.

Para el ingeniero sanitario la solución del problema de la disposición final de las basuras no se reduce simplemente a los méritos de tal o cual sistema o si tal tipo de horno crematorio es mejor que otro, sino que la solución que él recomiende ha de ser la más indicada para la ciudad considerada.

Hay ciudades grandes y pequeñas donde en la disposición final de los desechos han seguido uno o varios de los métodos anteriormente discutidos, habiendo alcanzado un éxito completo. Pero por eso no debemos sacar la conclusión de que ese mismo sistema, trasplantado a nuestra ciudad, ha de asegurarnos una solución satisfactoria al problema.

En un último análisis, diremos que las condiciones indispensables del método por seguir pueden reducirse a dos: ser sanitario y ser económico. Pero el aspecto sanitario deberá prevalecer siempre sobre el aspecto económico. El éxito final, sin embargo, dependerá más que todo de la consagración consciente y de la competencia de los encargados de la operación del método escogido, pues la negligencia de estos empleados podría convertir a una empresa dedicada al fomento del bienestar de la comunidad en una seria amenaza para la salubridad pública.

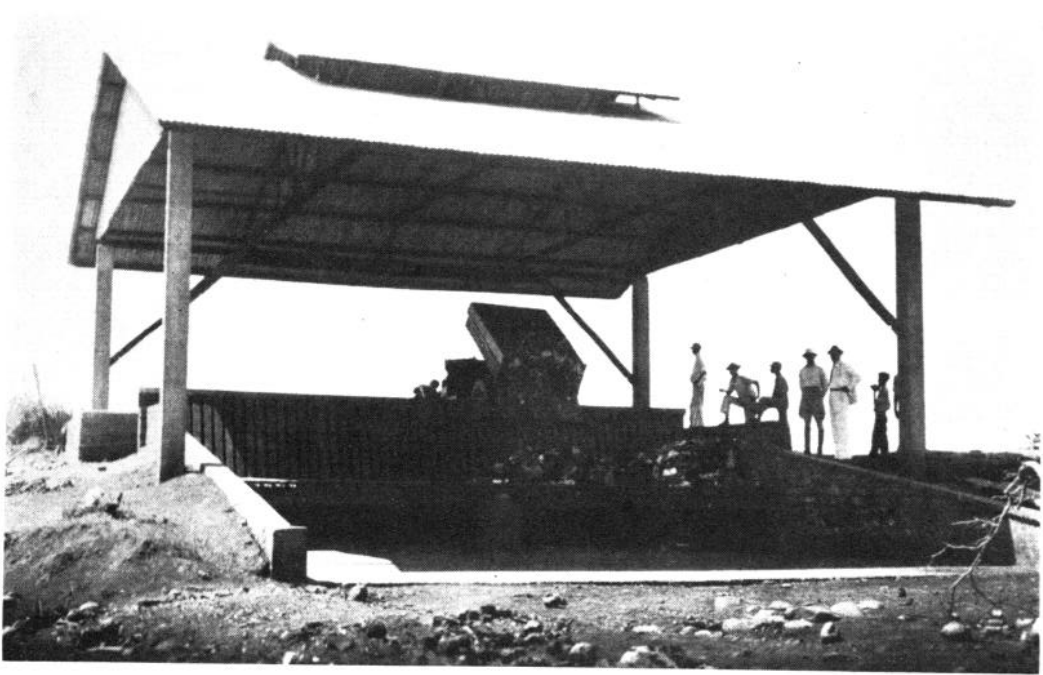


FIG. 1.—Parrilla-Crematorio en la población de Chitré, República de Panamá (3,000 habitantes). Capacidad: 30 metros cúbicos de basura. Costo: \$1,250.00.



FIG. 2.—Vista de cerca. Los rieles están colocados a 5 cm uno del otro. La parrilla tiene una ligera inclinación hacia el frente. Los rieles en el fondo tienen también una inclinación, formando un ángulo con el muro de retención para facilitar la ventilación.

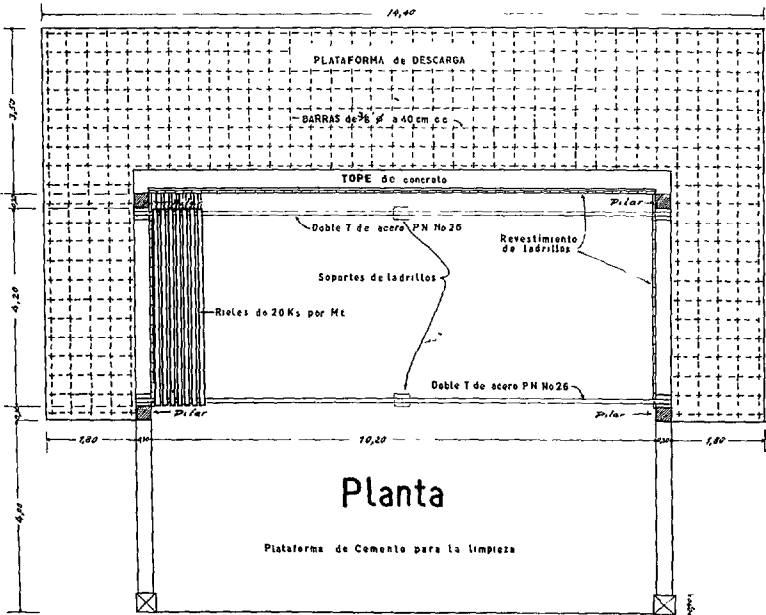


FIG. 3.—Plano de la planta.

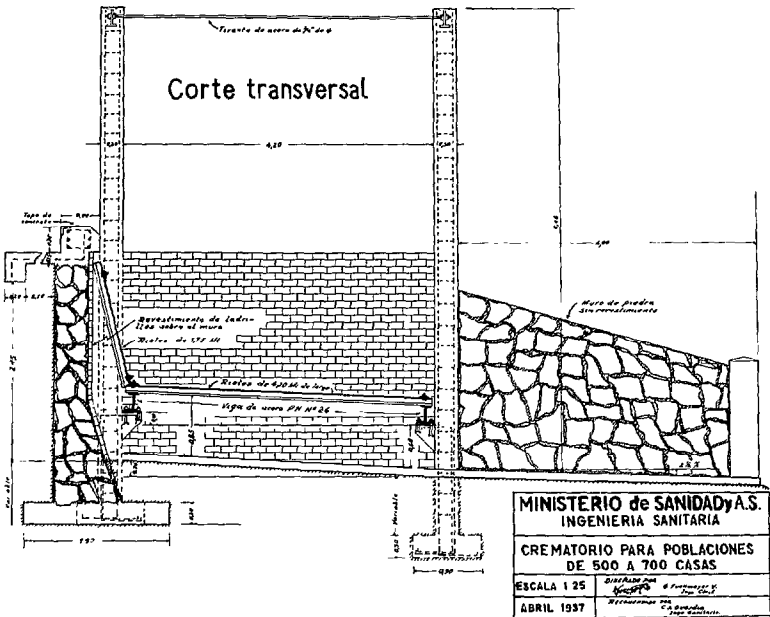


FIG. 4.—Corte transversal del crematorio.

## INCINERACIÓN DE BASURAS POR MEDIO DE PARRILLAS-CREMATORIOS

Los funcionarios de sanidad familiarizados con las condiciones económicas y políticas que prevalecen en la mayoría de nuestras pequeñas comunidades de la América Latina han llegado a la conclusión de que las obras de saneamiento que se emprendan en esas comunidades deben ser de lo más simple en cuanto a su construcción y lo más económicos en cuanto a su operación. Otro derrotero que se aparte de ese principio nos llevará al fracaso. Esa norma de trabajo nos llevó a pensar en un sistema de cremación de basuras para pequeñas poblaciones que, aunque lejos de ser perfecto, llena su cometido de una manera práctica y económica. Varias unidades construídas por el suscrito en poblaciones de la República de Panamá han dado muy buenos resultados y las construídas en Costa Rica y otras Repúblicas Centro-americanas siguiendo los planos de los construídos en Panamá están prestando un buen servicio.<sup>1</sup>

Se trata de una parrilla hecha de rieles de ferrocarril al estilo de la ideada por el Dr. D. P. Curry, Asistente del Jefe de Sanidad del Canal de Panamá.

El crematorio construído en Summit en la Zona del Canal de Panamá, el cual recibe las basuras de Panamá y otras ciudades terminales del Canal (en el Pacífico) tiene una capacidad para las basuras de una población de 110,000 habitantes. Los construídos por la ingeniería sanitaria de la República de Panamá en poblaciones del interior de esa República son para una capacidad de basuras producidas por 1,500 a 3,000 habitantes. Salta a la vista de una vez que tal tipo de crematorio puede ser adaptado para una gran variedad de poblaciones donde las condiciones locales lo permitan.

Los planos y fotografías que aparecen en este BOLETÍN son de Crematorios-Parrilla que podrán servir a una población de 3,000 hasta 5,000 habitantes. El modelo presentado puede considerarse como una *unidad*, de manera que en el caso de una población de 10,000 ó 15,000 tendrían que usarse 2 ó 3 unidades respectivamente.

A continuación hacemos algunas recomendaciones que deberán tenerse en cuenta en la construcción de este tipo de "Crematorio-Parrilla."

**Situación:** Un punto de mucha importancia es la localización del lugar donde ha de funcionar el crematorio a fin de que el humo no constituya motivo de molestias para el poblado o para los viajantes en las carreteras vecinas. Así pues, la distancia de la planta hasta el poblado variará según la cantidad de basuras que se vaya a incinerar. Una población de 1,500 habitantes podrá construir su crematorio a un km. de las afueras del poblado. Una de 5,000 habrá de construirlo a una distancia de 2½ km. por lo menos. Deberá tomarse muy en cuenta la situación

<sup>1</sup> A indicación del Dr. Henry Hanson, Comisionado Viajero de la Oficina Sanitaria Panamericana, también en el Perú están ensayando las parrillas-crematorios.—RED.

del lugar escogido con respecto al poblado consultando los vientos reinantes durante el año, a fin de que la población se vea azotada por el humo lo menos posible.

Con preferencia deberá escogerse un barranco (no muy profundo) o una depresión en el terreno a fin de hacer menos costoso el movimiento de tierra (excavación y rellenos). Se procurará orientar el mismo crematorio en forma tal, que la parrilla reciba de frente los vientos que predominan durante el año, para así conseguir una ventilación más completa en la parrilla provocando de esta manera una mejor combustión.

**Piso:** El piso debajo de la parrilla de rieles deberá ser de concreto con una inclinación hacia el frente del crematorio a fin de facilitar la remoción de las cenizas que allí se depositan. Al ponerse en operación el crematorio es muy importante insistir en que aquéllas sean removidas del piso diariamente pues su acumulación debajo de los rieles dará lugar a que se desarrollen altas temperaturas, lo cual causará que se doblen los rieles. Además, manteniendo el piso libre de cenizas y escorias, podrá el aire entrar con facilidad debajo de la parrilla y provocar una mejor combustión.

**Parrilla:** Está hecha de rieles de ferrocarril usados. Para poblaciones pequeñas se han escogido hasta de 20 kg. por metro lineal. Para ciudades grandes deberán escogerse rieles de mucho más peso a fin de hacer más profundo el incinerador (hasta dos mde profundidad) y que la parrilla sea capaz de resistir el peso de la basura que allí se deposita. En el incinerador que funciona en Summit, Zona del Canal de Panamá, se usaron rieles de 90 lbs. por yarda (65 kg., por m) y de una longitud de  $16\frac{1}{2}$  pies (5 m), y sobre la parrilla así formada se coloca basura a una altura de  $6\frac{1}{2}$  pies (2 m).

Los rieles son colocados en sentido *invertido* de manera que la basura quedará colocada sobre le base de los rieles. Estos rieles, como se muestran en los planos, descansan en sus extremos (apoyando el lomo) sobre vigas de acero cuya altura será calculada de acuerdo con el peso total de los rieles que se vayan a usar y el peso de la basura que pueda colocarse sobre la parrilla. El peso de las basuras de una ciudad varía según los hábitos de la comunidad, su estándar sanitario, sus industrias, etc., factores estos que afectan su composición. También varía el peso según la época del año. Donde las condiciones lo permitan se pesarán muestras características de las basuras en distintas épocas del año a fin de poder formarse un criterio más preciso sobre este particular. Se encontrará que muchas veces la realidad difiere enormemente peso que por lo general traen los textos sobre la materia.

Los rieles se colocarán con una separación entre uno y otro en forma tal que esta no sea mayor de 5 cm en la parte superior sobre la cual va colocada la basura. Se han ideado diversos métodos para mantener los rieles fijos y a una misma separación. En uno los rieles son sostenidos cada uno, en sus extremos, a una platina de acero de 6 cm de ancho y 6 mm de espesor por medio de un perno de  $3/8$ " diám. Estas platinas tienen la longitud de la parrilla y pueden ser cortadas en secciones de 2 m de largo. Otra manera de separar los rieles es por medio de trozos de tubos de hierro de  $1\frac{1}{2}$ " de diámetro ensartados por una varilla de hierro de  $3/4$ " diám. la cual atraviesa todos los rieles en sus extremos. Su longitud total es la de la parrilla. En el crematorio de Chitré, República de Panamá, se usó otro método para la separación de los rieles. Consiste en una platina doblada en forma de "U" pero invertida. Es en realidad una grapa que apoya sus extremos sobre el lomo de dos rieles contiguos y que está sujeta a la viga, sobre la cual descansan los extremos de los rieles, por medio de un perno que atraviesa el centro de la grapa.

Para usar cualquiera de estos métodos de separación será preciso tomar las

medidas de la sección transversal del tipo de riel de que se disponga o consultar manuales de ingeniería o catálogos de fabricantes de productos de acero. (Carnegie Pocket Companion, U. S. Steel Products Co., o el catálogo de la Compañía Anónima "BASCONIA" de Bilbao, España).

**Techo:** El techo puede ser de hierro acanalado o de asbesto-cemento. La estructura podrá ser de madera siempre y cuando que se tomen medidas para que ésta no se incendie, colocando el techo a mayor altura, pero teniendo cuidado de que la elevación no sea exagerada hasta permitir la entrada de las lluvias con viento y que se moje completamente la basuara.

Las vigas que sostienen la estructura del techo podrán ser de concreto armado o de acero.

**Operación:** Para iniciar la cremación de las basuras sólo precisa prender la orilla de las basuras sobre la parrilla. A fin de mantener una llama viva y constante al iniciarse la operación deberán colocarse pedazos de caucho (neumáticos viejos de automóviles), de madera o de cartón. No hay necesidad ni deberá colocarse combustible alguno (madera, etc.) debajo de la parrilla con la idea de iniciar la combustión.

**Mantenimiento:** Para Crematorio-Parrilla de una población hasta de 3,000 habitantes sólo bastará un peón. Esto más que todo depende de la frecuencia con que se haga la recolección de las basuras en el poblado.

---

#### MATERIALES

(Exclusive del Techo)

- 4 varillas de acero de 3/4" de diámetro, 4.70 m de largo, con rosca en los dos extremos y tuercas—4 tuercas c/u.
- 2 vigas de acero Doble T, N° 26, de 10.80 m de largo.
- 82 rieles de 20 kg/m y de 4.10 m de largo.
- 82 rieles de 20 kg/m y de 1.75 m de largo.
- 330 pernos de 3/8", con tuercas y arandelas de 5 cm.
- 8 pernos de 1/2"; 20 cm de largo.
- 8 pernos de 1/2"; 15 cm de largo.
- 1 ángulo NP N° 6 de 6 mm de espesor y 10.2 m de largo.
- 1 ángulo NP de 8 × 6; 8 mm de espesor y 10.8 m de largo.
- 2 platinas de 6 × 0.06 cm; 10.2 m de largo c/u.
- 390 m varilla de 3/8" de diámetro, (piso y tope).
- 65 m varilla de 7/8" de diámetro, (tope).
- 170 m varilla de 1/2" de diámetro, (para los pilares).
- 120 m varilla de 3/16" de diámetro, (para los sunchos de los pilares).
- 3500 adoboncitos alemanes.
- 26 m<sup>3</sup> de piedra N° 3.
- 20 m<sup>3</sup> de arena.
- 450 sacos de cemento (42 1/2 kg c/u.).
- 20 kg de alambre liso galvanizado N° 16.
- 14 hojas de zinc acanalado de 182 × 84 cm.
- 90 hojas de zinc acanalado de 240 × 84 cm.
- 350 ganchos con tuerca para sostener la cubierta de zinc.