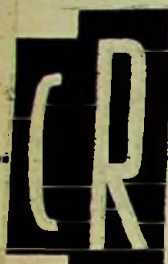


ABORVASA

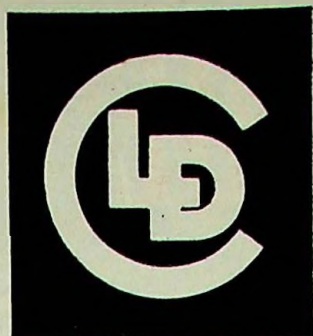
Otra nueva realización de



Construcciones Roviras S.A.

SAN VICENTE, 1 BIS - TELS. 2960350* - 2960354 - 2960416 - SABADELL

Especializada en edificaciones industriales

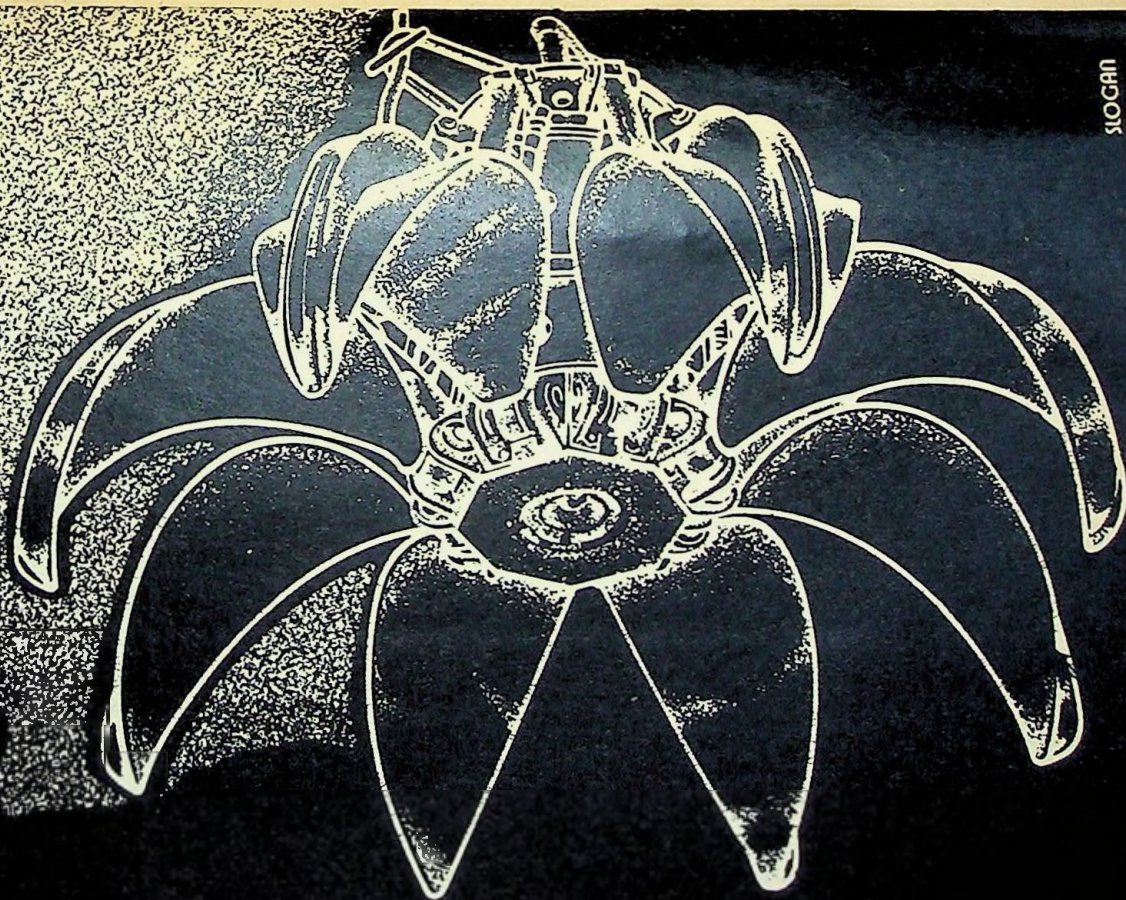


cooperativa de usuarios del servicio de limpieza pública domiciliaria de barcelona



COOPERATIVA EJEMPLAR 1972

**GRAN VIA DE CARLOS III, 98, 3.^a planta
TELEFONOS 321 58 84 - 321 58 85
BARCELONA-14**



SLOGAN

LAS MAS MODERNAS INSTALACIONES PARA MANUTENCION DE DESPERDICIOS, BASURAS Y CENIZAS

- Cucharas de mandibulas electrohidráulicas o a cables
- Cucharas de pólipo

j. de miquel, s.a.

Poligono Industrial Zona Franca Sector B calle B Tèl. 337 75 50, 5 líneas
Telex 52932 "CAREL"-BARCELONA-4

GRUAS • PUENTES GRUA • MONORAILES • MENSULAS • CABRESTANTES



Ventajas del vertedero ordenado usando equipos de compactación y trituración

AMONTONAMIENTO Y COMPACTACION

En el vertedero donde se usa compactación se consigue un resultado muy superior al método anterior.

La basura se extiende, triturada y compactada, en seguida. De esta forma se ahorra mucho espacio.

Entre las capas se extiende tierra 20-40 cm. de altura para tapar la basura, y para sujetar las partículas más ligeras y más que nada para impedir la existencia de las ratas e incendios. Esta tierra puede ser de cualquier clase incluso escombros de obras y la tierra de vaciados. El fango que se obtiene de las instalaciones de purificación de aguas es ideal para vertederos porque siendo húmedo acelera el proceso de descomposición.

Para nivelar y compactar la basura se puede usar: bulldozer de orugas, cargadoras de orugas y neumáticos, compactadoras de vertederos.

Los tractores de oruga para vertederos son más bien lentos y a pesar de su gran peso la presión contra el suelo es pequeña, por tanto, la compactación es muy pobre. Para conseguir mejor trituración se usan zapatas especiales de nervio alto.

Al no conseguir buenos resultados con las máquinas normales de movimiento de tierras, se han construido máquinas especiales para vertederos. Estas máquinas han sido modificadas de máquinas de neumáticos o son construidas especialmente para compactar basura.

Para obtener buenas cualidades de trituración y compactación las máquinas van equipadas con rulos y son muy pesadas. Los rulos tienen dientes o patas de cabra para conseguir grandes presiones al suelo. Son articulados para facilitar el manejo. Para poder nivelar la basura y para poder empujarla van provistos con una hoja de bulldozer. La parte superior de la pala está normalmente provista de una rejilla gruesa para no obstruir la visibilidad del maquinista cuando la pala está en su posición superior.

Con este tipo de máquina se puede manipular grandes cantidades de basura al día. Una pala cargadora de orugas puede manejar unos 100 metros cúbicos por hora y las máquinas más grandes especiales hasta 500 metros cúbicos por hora.

Al efectuar la nivelación se triturarán también los objetos más grandes, como coches, y la basura extendida se compacta. El ciclo de trabajos es el siguiente:

El empuje hacia adelante para extender la basura, retorno para triturar, empuje adelante para llevar la basura triturada al borde. Usando este método, los camiones de recogida vierten su carga en montones en la zona compactada donde se efectúa la nivelación y trituración. La basura triturada se empuja al borde y al avanzar éste se efectúa la compactación.

El grueso de las capas debe ser de 1-2 metros. Al extender la tierra de relleno entre las capas se debe llegar hasta el borde de abajo. De esta manera todo el área se queda dividida en zonas aisladas e impiden los incendios o la extensión de los mismos. En un vertedero de métodos antiguos es muy difícil de apagar el fuego; en cuanto a la forma antes explicada se quedan aislados en zonas limitadas y pueden ser extinguidos fácilmente. Un lugar bueno para vertedero de

este tipo es un vallejo o cuenca, pero también vale un campo llano. Un vertedero bien cuidado y terminado con su césped puede convertirse en un parque o campo deportivo.

EL VERTEDERO ORDENADO

Hoy día se ha llegado a la conclusión que un vertedero cuidado es el método más económico y práctico para deshacer toda basura.

Los vertederos grandes están situados normalmente lejos de los lugares donde la basura está producida. El costo de tierra, cumplimiento de reglamento de contaminación, construcción de carreteras al vertedero y no menos la mano de obra, obligan a aprovechar al máximo el lugar del vertedero.

El principal objetivo de un vertedero ordenado es reducir el volumen de la basura. Esto se consigue a través de una trituración (homogeneización) y compactación intensiva.

El peso por volumen varía mucho, dependiendo del tipo de vehículo de recogida y más aún de la población.

En las grandes ciudades es la media unos 175 kilos por metro cúbico y en las provincias 260 kilos por metro cúbico.

Según las medidas obtenidas en Inglaterra y la experiencia en el vertedero de ensayo en Wlesbaden (Alemania), el peso por volumen a la entrada de la basura al vertedero era 270 kilos por metro cúbico, después de haberla nivelado con un tractor de oruga 630 kilos por metro cúbico, y después de un año de almacenamiento 770 kilos por metro cúbico.

Se observó también que la basura normal de casa sin trituración tenía el peso por volumen solamente 6 por 100 menos a la del triturado.

Las pruebas en los vertederos del Estado en Finlandia dieron un peso por volumen de 1.380 kilos por metro cúbico después de haberse compactado por Tana S-8 Müll Jumbo.

En los vertederos que usaban compactador no se encontraban bolsas de aire o de gas, ni socavones. Tampoco se registraron más incendios.

El método del compactador es muy efectivo.

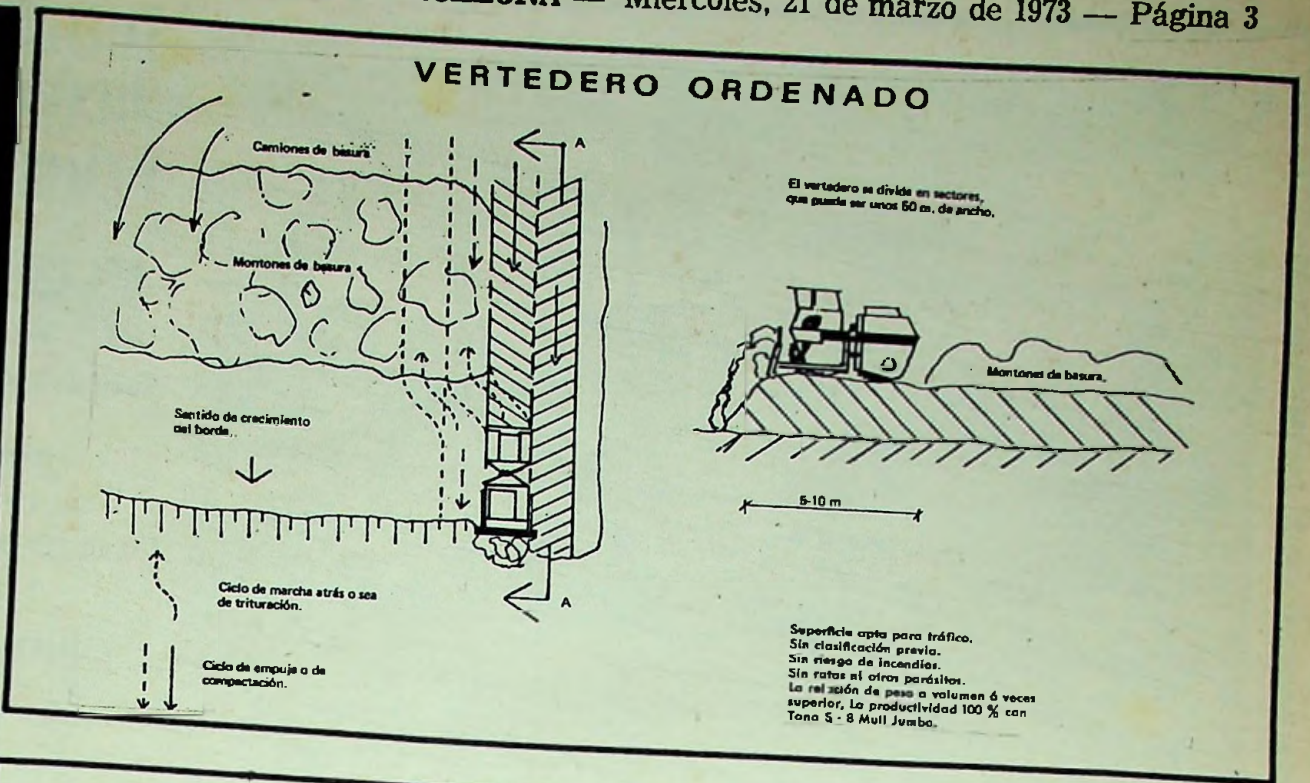
El vehículo pesado de rodillos de acero equipado con dientes cónicos reforzados con metal antidesgaste tritura y compacta la basura pasando varias veces sobre la misma.

La presión al suelo en la punta de los dientes alcanza 70 kilos por centímetro cuadrado (la presión de un tractor de oruga es de 0'25-0'5 kilos por centímetro cuadrado). Todo esto con gran fuerza de empuje y la pala muy robusta dan como resultado un terreno muy bien nivelado.

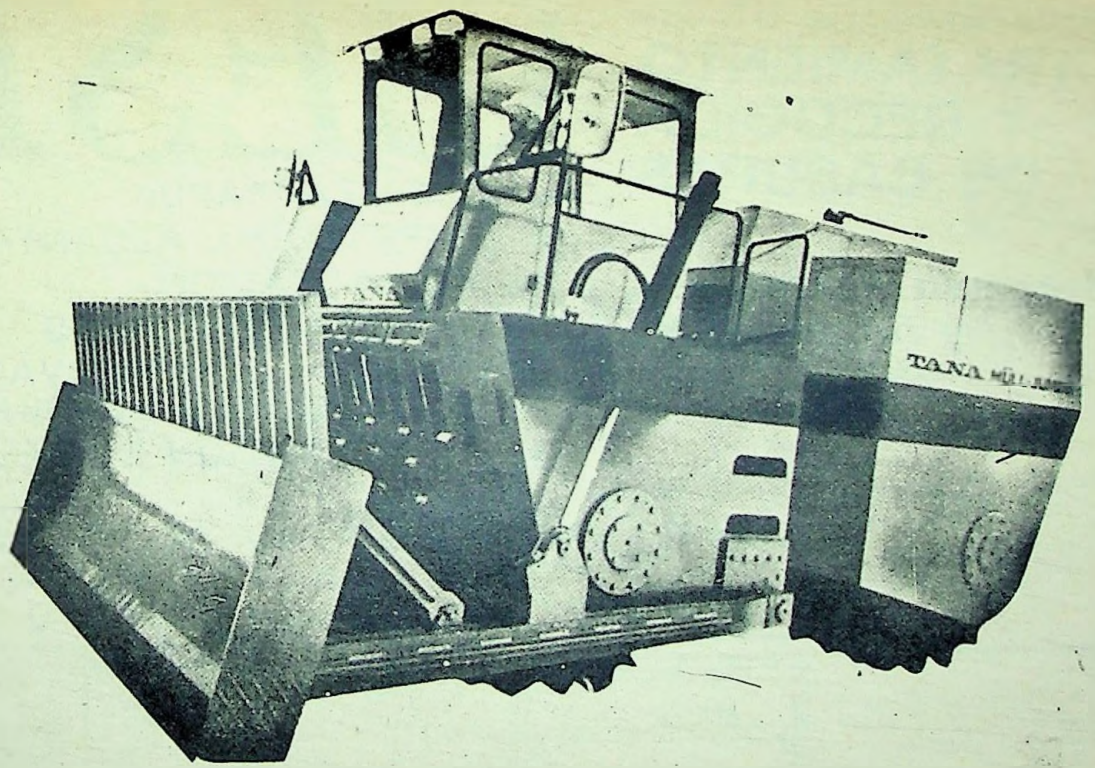
El grueso de la capa que se desea compactar es regulado fácilmente subiendo o bajando la hoja, y el resto de la basura se empuja por el borde. El material queda nivelado rápidamente.

El compactador puede compactar también pendientes de un viejo vertedero por su enorme capacidad de subida, máxima 45 grados.

Todavía se puede mencionar que los traperos ya no se interesan por los vertederos, ya que todos los objetos se quedan triturados y compactados y la clasificación no interesa más.



TANA Müll-Jumbo Modelo S-8 LA MAQUINA ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA COMPACTAR EN VERTEDEROS



PARA MAYOR INFORMACION ¡CONSULTENOS!

HIDRATEC S.L.

Oficinas de exposición y venta, Aniceto Marinas, 18
Madrid-8 Tls: 241 98 97 - 241 85 83
(3 líneas)



TALLERES
MECANICOS
Y CALDERERIA

TeKa

MATCO

Sociedad Anónima

TRABAJOS TORNO HASTA 1.500 x 3.000
FRESADORA - LIMADORA - MANDRINADORA
CHAVETEROS INTERIORES DE 50 x 500 - PRENSA
SOLDADURAS: CONTINUA, ELECTRICA Y AUTOGENA
CILINDRO CURVAR HASTA 10 mm.
CONSTRUCCIONES Y REPARACIONES EN GENERAL

PASEO FLUVIAL, S/N. - TELEF. CENTRAL 293 72 22/180

PARETS

PARTICULAR - TELEF. 293 12 83

MOLLET (Barcelona)



Detalle de una hormigonera forzada
THZ - 2250, para una capacidad de
fabricación de 7.000 kgs. de hormigón
por minuto

**ESTA EMPRESA HA PARTICIPADO EN LA CONSTRUCCION DE LA PLANTA TRANSFORMADORA
DE BASURAS EN ABONOS ORGANICOS DE ABORVASA (POLINYA)**

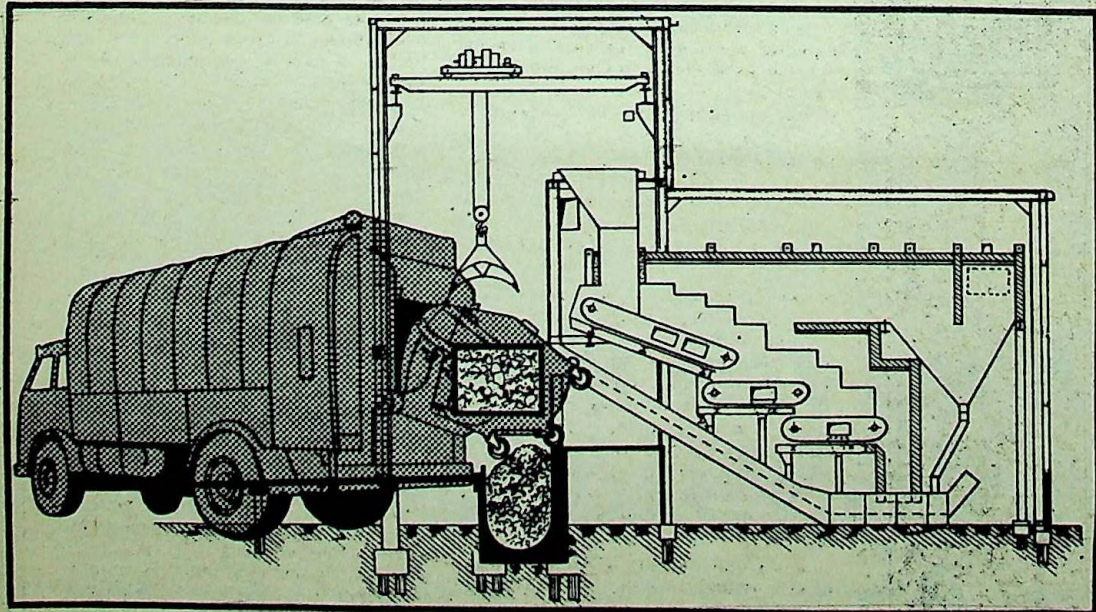
Empresa
especializada en el
**TRATAMIENTO
Y RECOGIDA
DE BASURAS**

Ofrece su experiencia
y organización
en materia de

CESPA S.A.

- LIMPIEZA VIARIA
- LIMPIEZA DEL ALCANTARILLADO Y POZOS SEPTICOS
- DESRATIZACION
- LIMPIEZA DE PLAYAS
- LIMPIEZA Y CONSERVACION DE PARQUES Y JARDINES
- RECUPERACION DE AGUAS RESIDUALES

EVITE EL GRAVE PROBLEMA DE LAS BASURAS EN SU CIUDAD
CON NUESTROS MODERNOS SISTEMAS DE RECOGIDA
Y ELIMINACION POR INCINERACION O TRANSFORMACION



La solución no es DESPLAZARLA sino ELIMINARLA

MUNICIPIOS
EN LOS QUE
ACTUALMENTE
REALIZAMOS
ESTOS
SERVICIOS

BURGOS
GIJON

VITORIA
SANTIAGO
DE
COMPOSTELA
BARACALDO

GUERNICA
y LUNO
LAREDO
SESTAO
ALGECIRAS
PONFERRADA

BASAURI
GUECHO
SANTA CRUZ
DE TENERIFE

Compañía Española Servicios Públicos Auxiliares, S. A.

División de Limpieza
Pública de
CENTRAL DE LIMPIEZA
"EL SOL"

CESPA, S.A.

OFICINAS CENTRALES:
Al. Recalde, 9 - Teléf. 42 25 00-04-08 - BILBAO-9
DELEGACIONES en toda España.

MESA REDONDA EN TORNO A LA PROBLEMÁTICA DEL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

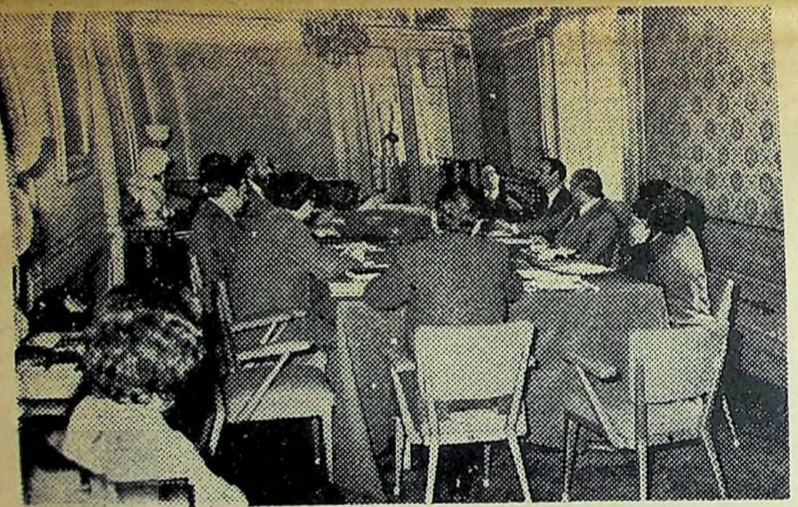
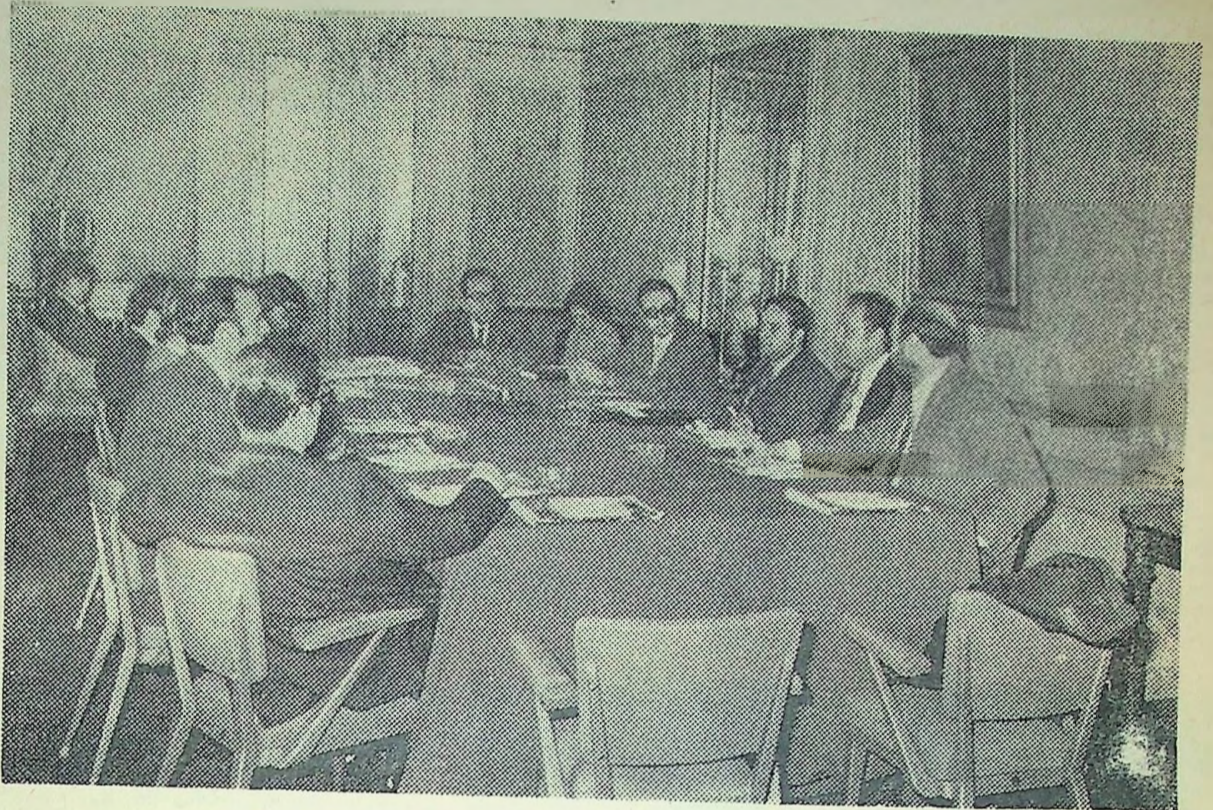
¿QUE HACEMOS CON LAS BASURAS?

"EN BARCELONA SE RECOGEN DIARIAMENTE DE 1.600 A 1.700 TONELADAS DE BASURA"

"EL "COMPOST" NO ES UN ABONO ORGANICO NI UN FERTILIZANTE; UNICAMENTE SIRVE COMO MATERIA ORGANICA"

"LA BASURA CADA DIA ES MAS RICA, POR LO QUE SU ELIMINACION SE HACE MAS DIFICIL"

"LA SOLUCION IDEAL SERIA EL RECICLAJE, LA MAS PRACTICA: LA INCINERACION"



El tema del aprovechamiento de los residuos es polémico por excelencia. Cada día que pasa las soluciones se hacen más difíciles de llevar a la práctica. Existen varios puntos de vista que enfocan el problema desde ángulos distintos. Para conocer las diversas

opiniones interesadas por esta problemática se han reunido en «DIARIO DE BARCELONA» un grupo de personalidades en la materia:

Señor don José Luis Bueno Ruiz, subdelegado de «Serconsa».

Sr. don Luis Fontanet Sallán, jefe de servicios públicos de «Fomento

de Obras y Construcciones, S. A.» Sr. don Manuel Isábal, ingeniero agrónomo de «Fomento de Obras y Construcciones, S. A.»

Doctor don Lorenzo Marco Baró, de la Jefatura Agronómica y profesor de la Escuela de Ingenieros Agrícolas y de ecología en la Universidad de Barcelona.

Sr. don Manuel Montferré, ingeniero técnico de «Carbonell Aparhotel, S. A.»

Sr. don Jaime Balaqué, ingeniero técnico de «Carbonell Aparhotel, S. A.»

Sr. don Arce González Adrio, gerente de «Unitherm Española, S.A.»

Sr. don Armando Gutiérrez, perito agrícola de «Aborvasa».

Representando al DIARIO DE BARCELONA, don Manuel Formiguera Vila, director de promoción; y el redactor que suscribe este artículo.

El coloquio se abrió con el problema de las cantidades. La recogida de basuras a medida que aumenta su volumen, se hace más difícil; lo mismo pasa con su eliminación. En Barcelona, actualmente se están recogiendo del orden de las 1.600 a las 1.700 toneladas diarias lo que supone alrededor de un kilo de basura por habitante y día. El aumento de la cantidad de basura es proporcional al nivel de vida. A medida que los países están más evolucionados, los porcentajes aumentan. Se dio como ejemplo, que en Francia el promedio es de un kilo y medio por habitante; y en los EE.UU., la cantidad oscila entre dos y dos y medio kilo por persona.

Según las estadísticas este kilo, que en el principio de la charla eran solamente ochocientos gramos, representa un nivel muy bajo. En Sabadell, según el subdelegado del Vallés, se «producen» ciento treinta

toneladas diarias; sin contar las fábricas.

Pero lo importante es saber lo que hay en este kilo de basura, en cuanto a su eliminación y también, para su recogida, que volumen ocupa.

Cada vez la densidad es menor, el peso específico disminuye. En un metro cúbico caben cuatrocientos kilos de basura.

Esta cantidad también fue puesta en tela de juicio pero sin aportar en su contra ningún dato concreto. Según algunos comentarios al volumen real es menor.

En el momento de hablar del análisis de las basuras se elogió la labor del Ayuntamiento de Barcelona que ha mostrado un gran interés en la investigación de este factor. Cada quince días se hace un análisis de la basura recogida, comparándola entre los diversos sectores de Barcelona. Se examinan la humedad, el peso específico y su contenido. A pesar de la labor realizada hubo que reconocer que todas las previsiones hechas para Barcelona han fallado. La ciudad se ha desarrollado a un ritmo mucho mayor que el esperado.

La materia de los residuos se divide en tres grupos. En el primero se incluyen todas aquellas materias calificadas de preferentemente fermentables. En este apartado tienen lugar todos los residuos orgánicos. Se ha demostrado que en los barrios más pobres el porcentaje de materia orgánica es mayor. Normalmente, en España es del orden del treinta y cinco al cuarenta por ciento. Hay que tener presente que las diferencias entre una y otra ciudad pueden ser muy notables.

El segundo grupo lo forman las materias preferentemente combustibles; como son el papel, el cartón, la madera, el cuero, el plástico etcétera. Su porcentaje es del orden treinta al treinta y cinco. Es destacable que únicamente el plástico y sus derivados componen el cinco por ciento de esta cantidad.

Las materias inertes totalizan el treinta por ciento restante. Y, a partir de este momento, es cuando empezó el coloquio propiamente dicho. Una vez recogida y analizada la basura, ¿qué hacemos con ella? Las distintas aplicaciones varían con la composición. En los EE.UU., por ejemplo, donde los residuos contienen únicamente un nueve por ciento de materia orgánica, el problema es distinto.

Antes la basura valía dinero. La basura se aprovechaba. España era un país subdesarrollado, las materias primas eran mucho más caras. La basura pasaba por un proceso de triaje en el que se escogía todo aquello aprovechable. La materia orgánica se usaba para alimentar a los cerdos. Hoy el problema es muy distinto. Nadie sabe lo que se puede hacer con la basura ni dónde meterla.

Una de las primeras soluciones que se tomaron fue la creación de plantas transformadoras. Mediante un proceso de selección y de trituraje la basura se convierte en una materia orgánica que se sirve para enriquecer el suelo con la consiguiente aplicación agronómica.

Mientras en todo el mundo se pensaba en la eliminación de basu-

ras, en España se ideó una forma para aprovecharla. La idea en un principio se consideró inmejorable. Se crearon grandes industrias con la intención de satisfacer una demanda teórica de materia orgánica en el campo. Lo que era un problema se transformó en un negocio.

Al cabo de un tiempo empezaron a surgir los primeros problemas. La gran cantidad de materia orgánica que producían las fábricas no tenía toda la riqueza necesaria. Los agricultores no querían su colocación en el suelo. Los agricultores no tardaron en darse cuenta de que lo que estaban comprando no era un abono orgánico ni un fertilizante, era simplemente materia orgánica, sin más. Por otra parte la situación socio-económica del suelo español no es la idónea para pretender que el agricultor mantenga una preocupación por el futuro de sus tierras. No son suyas y su conservación a largo plazo, por la que tiene que pagar un precio, le trae sin cuidado. Lo que realmente le interesa es un abono que le brinde resultados inmediatos.

El tema del «compost» dio lugar a una larga polémica que se mantuvo a lo largo de toda la charla.

Es evidente que la materia orgánica es una sustancia para el suelo pero ¿cómo conseguir que el agricultor se interese por ella?

Lo primero que se propuso fue, que, mientras el «compost» sea únicamente basura medianamente seleccionada y triturada, nadie querrá pagar por ella el precio que se exige. Hay que hacer por todos los medios que el «compost» sea algo más que materia orgánica. De su enriquecimiento depende su aceptación.

Otro de los problemas que presenta la fabricación de «compost» es la ubicación de sus plantas de transformación. En según que zonas no se acepta. En San Baudilio, por ejemplo, este es uno de los mayores problemas con los que tiene que luchar la planta allí ubicada. A pesar de que existen otro tipo de industrias que posiblemente causen más molestias que una planta transformadora de este tipo, la gente no quiere ni oír hablar de nada relacionado con la basura.

Uno de los presentes apuntó que el problema no era propiamente la planta transformadora sino la acumulación de basura previa a su tratamiento, lo que sería fácil de solucionar mediante la previsión adecuada. La Administración tiene unas normas para estos casos, si se cumplen no tiene porque existir ningún problema.

La pregunta: ¿qué hacemos con la basura?, se repetía intermitentemente. Una vez tratado el tema de la transformación se comentó la necesidad de apuntar las diferentes soluciones existentes en la actualidad para eliminar las basuras. Las cuatro señaladas fueron: «vertedero controlado», «incineración», «compostaje» y «reciclaje».

Indudablemente la solución ideal sería la última pero por ahora es muy difícil de llevar a cabo. Se em-

(Pasa a la pag. siguiente)



«Es necesario una legislación que englobe a todo el mundo. Hasta la fecha cada Ayuntamiento resuelve el problema según sus propios medios e intereses»

(Viene de la pág. anterior)

plea para según que tipos de basura. Es un proceso que está en estudio.

Se comentó el caso de Ginebra donde se emplean a la vez varios sistemas: la «incineración», el «compostaje» y el «vertedero controlado».

Desde el punto de vista ecológico la solución más adecuada, sobre todo en el caso de España, es el «compostaje» el campo español carece de materia orgánica. La forma de conseguirla está clara; por lo tanto hay que hacer viable el camino. Es, más que nada, un problema económico que hay que resolver. Más calidad del «compostaje» y buscar el mercado adecuado.

—De acuerdo pero, ¿qué hacemos con las basuras?

Incineración. Se empezó quemando los desperdicios al mismo tiempo que el carbón. Se mezclaban y la basura se usaba como un generador más de calor.

La primera pega que se puso a la incineración fue que en realidad lo

que hacia era traspasar la contaminación del medio terrestre al aéreo pero esta queja se subsanó diciendo que era un inconveniente relativamente fácil de subsanar mediante la purificación de los humos.

La tendencia actual se decanta por las incineradoras. En París, hay una incineradora que no sólo resuelve el problema de las basuras sino que mediante la expulsión de los vapores a alta presión se consigue generar electricidad y proporcionar agua caliente. Este caso no es aplicable en España porque no se puede vender la electricidad a nivel privado ni tampoco existen condiciones de agua caliente de uso general. El problema real de las incineradoras es que cada día las basuras son más difíciles de quemar, es decir, aumenta la proporción de materias inertes; pero, por ahora, tampoco éste es el caso de España.

—¿Y un vertedero controlado?

A simple vista parece la solución más rápida pero nadie quiere ceder el espacio que tiene que ocupar. ¿Qué Ayuntamiento está dispuesto a regalar una parte de su Municipio,



por pequeña que sea, para destinarlo a depósito de desperdicios?

Como era lógico de suponer en este punto salió a colación el problema de Garraf. Hubo acuerdo en que es un sitio absolutamente inadecuado pero mientras no se encuentre otro... La parte representante de la ecología se opuso violentamente a esta resolución diciendo que las consecuencias de usar ese terreno para este fin no las conoce nadie, insistiendo en las necesidades del agro español y que la humanidad tiene que pagar a precio de oro su mantenimiento. Por caras que cuesten ciertas resoluciones no hay más remedio que llevarlas a cabo. El campo está padeciendo una cantidad de males que no será visible hasta el paso de varias generaciones.

Otra de las soluciones que se apuntó fue el triaje de la basura y su aprovechamiento o eliminación. El problema del triaje es su alto costo.

«Si un basurero se dedica a seleccionar la basura y la vende por

su cuenta, puede hacer negocio, pero si lo hace una empresa, el negocio es ruinoso».

La solución a los problemas de triaje se podría conseguir haciendo que cada ama de casa lo realizase en su propio domicilio, disponiendo de tres bolsas de desperdicios. De esta manera en el mismo momento de recoger la basura se haría la selección.

Indudablemente la idea es muy buena y se llevó a la práctica en Inglaterra durante la Segunda Guerra Mundial debido a la necesidad de aprovechar al máximo todas las materias reciclables. Pero, según se dio a entender en la charla, en España no se puede contar con la suficiente colaboración popular para llevarla a la práctica.

Para terminar el coloquio se propuso que cada uno diese su opinión. Todos coincidieron en que la solución ideal es el «reciclaje» pero que en España y en estos momentos no es posible; por lo tanto había que buscar otras formas.

Casi todos se pusieron de acuer-

do en que la «incineración» es el medio más adecuado combinándolo con el «reciclaje» o con el «compostaje» pero siempre predominando la «incineración». Sólo la ecología se opuso a la incineración de basuras, lo mismo que al «vertedero controlado» (que era una de las soluciones), diciendo que es una verdadera equivocación destruir la materia orgánica. «La fertilidad de Sicilia se perdió en las cloacas de Roma». La basura no tiene por qué ser un negocio.

Se terminó la reunión propugnando que es necesaria una mentalización de este problema a nivel nacional y la unificación de los distintos organismos que se encuentran afectados por el problema. Es imprescindible una legislación que englobe a todo el mundo. Hasta la fecha cada Ayuntamiento resuelve su problema según sus propios medios e intereses y ésta es la primera equivocación que se debe evitar.

Luis Llobet Solá



TRATAMIENTO INDUSTRIAL DE RESIDUOS SOLIDOS S.A.



Consejo de Ciento N° 347

Contaminación e higiene ambiental

Dr. L. Marco Baró. Profesor Adjunto de Ecología de la Universidad de Barcelona

fuerte lavado de las basuras acumuladas que se filtrarán con rapidez, por las numerosas grietas que tanto abundan en estos terrenos cársticos, sin poder predecir las consecuencias de las contaminaciones de las aguas subterráneas y profundas en esta zona, pero sí se puede expresar que los daños contaminantes serán muy grandes por tratarse de materias orgánicas fermentescibles.

El problema de la contaminación de las aguas dulces no es cosa reciente, ya en las Sagradas Escrituras se habla de la transformación en sangre de las aguas de un río (una de las diez Plagas de Egipto que relata el Exodo) motivada posiblemente por una clase de contaminación biológica (algas pardas en descomposición o bacterias sulfurosas), similar a las «mareas rojas» de las aguas litorales.

Otros ejemplos los tenemos al sa-

berse que en el siglo XIX los miembros del Parlamento británico pescaban salmones en el Támesis, y el agua potable de los parisienses era extraída del Sena, sin necesidad de tratamientos especiales, pero desgraciadamente el salmón ha desaparecido del Támesis y el río Sena, durante el verano, transporta en un cincuenta por ciento de su agua, de productos residuales. En aquellas épocas no pensarían los habitantes de esos lugares que se llegaría al estado actual de destrozo de la fauna de nuestros días.

¿Qué dirán los habitantes de dentro de cien años en relación con la contaminación de nuestra época?

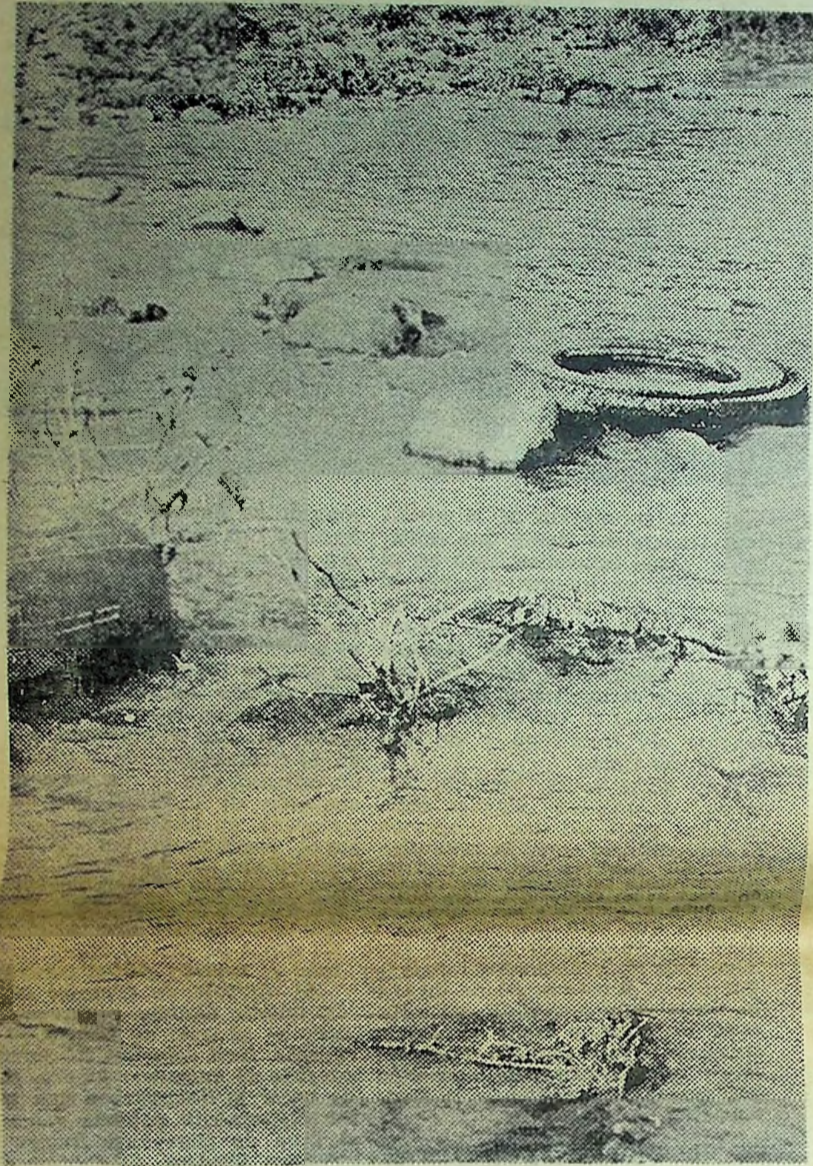
Las causas de la contaminación de las aguas dulces son evidentes y derivan de dos tipos de fenómenos. El primero como consecuencia del incremento de la población humana y por el elevado incremento de las

basuras, y el segundo proviene del creciente desarrollo de nuestra industria, por lo que exige mayores caudales de agua vertiéndose a los ríos, rieras, etc.

¿Qué consecuencias contaminantes pueden tener en años sucesivos los residuos líquidos procedentes del lavado natural por las lluvias intensas en las basuras acumuladas en los macizos del Garraf?

Por todo ello creo honradamente que la única solución que puede evitar estos futuros desastres de nuestras aguas subterráneas y profundas es la de la transformación de estas basuras en abono orgánico, ya que bajo un punto de vista económico siempre será mucho más ahorrativo y eficaz que la incineración y que la del vertido controlado.

¿Qué curso seguirán las aguas contaminadas en el subsuelo? ¿Hacia el interior? ¿Hacia el mar?



El problema de la conservación de la naturaleza ha alcanzado actualmente extremos de suma gravedad, pero es preciso subrayar que en sus premisas esenciales se halla totalmente modificado.

Salvar a la humanidad es asegurar, asimismo, la salvaguardia de todos aquellos seres vivos que constituyen el conjunto de la biosfera; la especie humana, al fin y al cabo, depende íntimamente de ella.

Todas las cuestiones relacionadas con los residuos de las actividades humanas, sean de origen doméstico o industrial, constituyen hoy día un problema agobiante.

Un paisaje natural es un espacio original caracterizado por sus aguas, sus tierras, su flora y fauna, por lo que todos estamos obligados a su conservación y evitar su degradación, ya que en España el paisaje está sometido totalmente al caos de la improvisación y de los intereses económicos arbitrarios de un puñado de especuladores, siendo el peligro, para el hombre actual, el de la pérdida de la Naturaleza como paisaje.

Las principales causas de la contaminación son de orden químico (industrias causantes de vertimientos masivos); biológicas (evacuación de desechos colectivos urbanos); físicas (industrias nucleares, refinerías, industrias diversas, etc.) etcétera.

Todo esto viene a colación con motivo de haberse instalado en nuestro Garraf un vertedero controlado (?) de las basuras de Barcelona y limitrofos.

El macizo del Garraf se encuentra situado en lo llamado Mediterráneo meridional, dominio natural de la «maquia», es decir, una densa vegetación arbustiva mediterránea, más alta que un hombre (por ello la denominación de «maquis» por ser propicio a esconderse un ser humano), siendo un intermedio entre el matorral y el bosque.

El suelo del Garraf está formado por una robusta masa cretácica, calizas cársticas (derivado de Karst, zona de Istria, en Austria donde abundan estos tipos de rocas), atravesado por infinidad de grietas y conductos internos formados por la disolución del carbonato cálcico, in-

filtrándose rápidamente el agua, perdiéndose en profundidad, con lo que el suelo se seca rápidamente, aprovechando las plantas en escasa proporción dicha agua, por lo que sólo vegetan plantas xerotérmicas.

La vegetación leñosa natural es la denominada asociación OLEOCERATONION, es decir, el acebuche u olivo silvestre y el algarrobo, junto con el palmito (margalló, en catalán), única palmera europea localizada en estos lugares de la Península, con hojas en forma de abanico que llegaría a tener un tamaño arbóreo si no fuera destrozada por el hombre; la coscoja (garric o coscoll, en catalán); el mirto, el lentisco, etc.

Recalcamos lo relativo a la palmera indígena en Europa, el palmito o margalló, por tratarse de un árbol bello en su porte natural y que de haberse protegido esta zona mediante la creación de un Parque Nacional (se ha solicitado ya ante los Poderes Públicos) hubiera sido esta zona de una riqueza florística única en su género y de una acusada nota de exotismo en su vegetación.

La altura media y la densidad de su vegetación en esta zona disminuye en relación con el Mediterráneo septentrional (Maresme, etc.), ya que un auténtico bosque es raro actualmente en los países mediterráneos meridionales, estando su maquia casi extinguida a causa de la explotación sufrida, los daños causados por los pastores y el mismo hombre en sus excursiones. En su lugar en la actualidad existen matorrales poco densos, con palmitos, coscojas y algarrobos diseminados.

Esta vegetación continúa alterada y alternada hasta las cercanías de Alicante y en la isla de Ibiza.

Teniendo presente que se recogen unas mil seiscientas toneladas diarias de basuras y que son acumuladas en esta zona, es fácil imaginar después de cierto tiempo, la cantidad de tonelaje tan enorme que se acumularán en dicho lugar con el consiguiente destrozo del paisaje.

La pluviometría en esta zona se caracteriza por la sequedad durante el verano, con lluvias normales en la primavera, pero con gran intensidad en el otoño, lo que ocasionara un



SEMAT

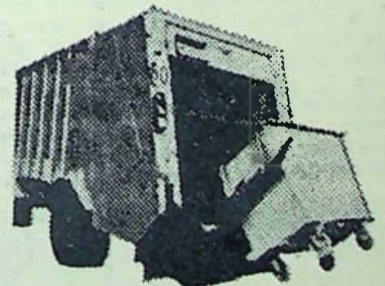
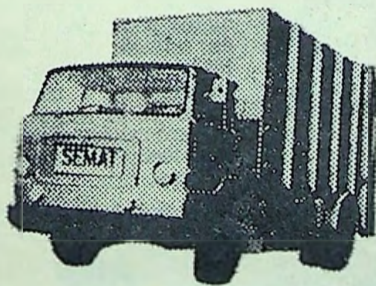
SOCIEDAD DE EQUIPOS, MANUTENCION Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS DE RECOGIDA DE BASURAS DOMESTICAS Y VARIAS.

SUMINISTRADORA DE LOS PRINCIPALES MUNICIPIOS DE EUROPA.



SEMI-REMOLQUE PARA EL TRANSPORTE DE BASURAS A LARGA DISTANCIA

LAS 10 PRIMERAS UNIDADES DE ESTE MODELO EN ESPAÑA HAN SIDO ADQUIRIDAS POR LA CIUDAD DE BARCELONA



CAJAS RECOLECTORAS DE BASURAS SOBRE CHASIS ELECTRICOS REY SUPERPAC ¡SIN POLUCION! ¡SIN RUIDO! ¡ECONOMICOS!

SEMAT

A LA VANGUARDIA EN LA LUCHA CONTRA LA CONTAMINACION CON SUS CHASIS ELECTRICOS PARA USOS URBANOS

Sociedad Matriz SEMAT - 13 Rue Borgogne - PARIS - VII
SEMAT - Infanta Carlota, 106 - 108 - Telf. 321-65-08 - BARCELONA - 15
SEMAT - Alonso Cano, 89 - Telf. 253-14-04 - MADRID - 3

PROBLEMAS EN LA ELIMINACION DE LAS BASURAS DE BARCELONA

LA PLANTA INCINERADORA DEL BESÓS Y EL VERTEDERO CONTROLADO DE GARRAF

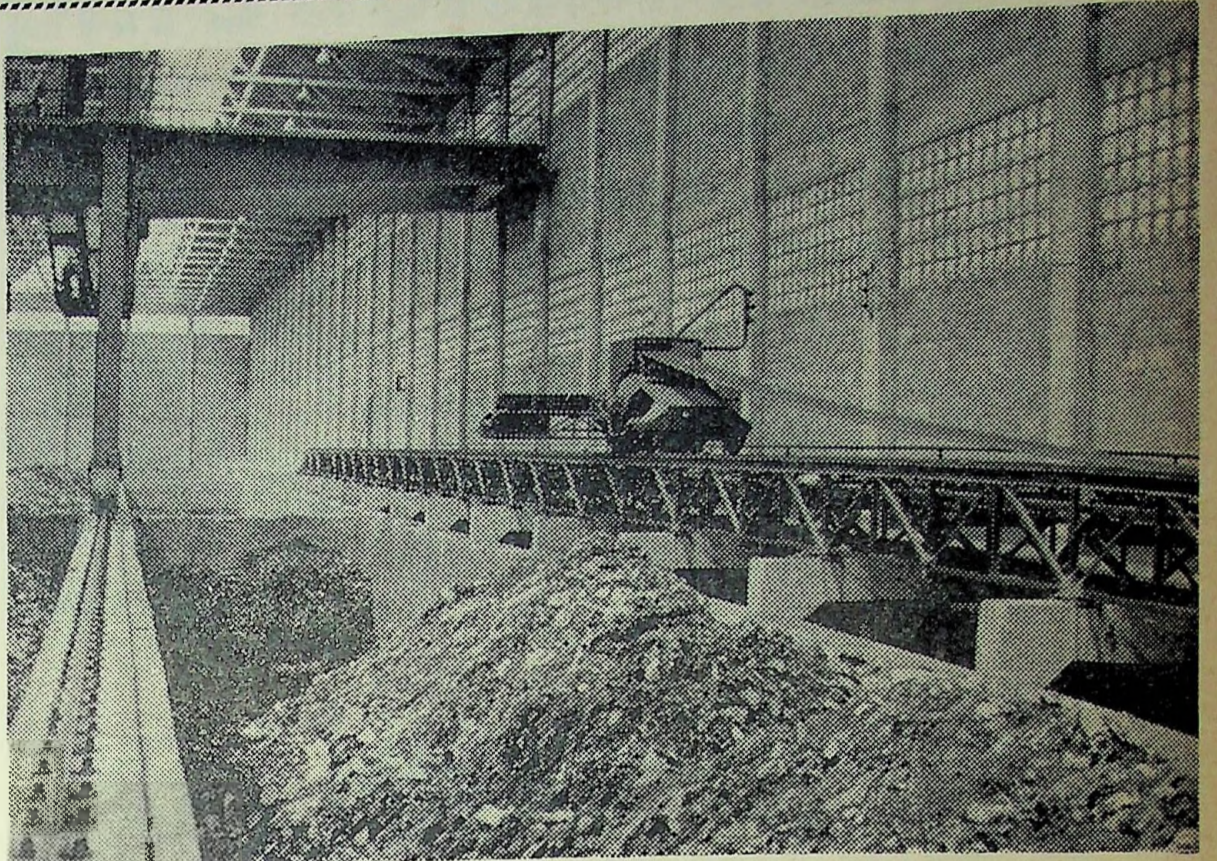
La eliminación de las basuras en las grandes urbes, y en concreto en Barcelona, se ha convertido, en los últimos tiempos, en un tema vidrioso. Por una parte, el aumento demográfico y la creciente industrialización de los productos de consumo diario crean problemas a la hora de eliminar los residuos. Por otra, el público ha tomado conciencia del problema. Y a esta concienciación han contribuido, de una u otra forma, los numerosos reportajes y comentarios que se vienen publicando sobre el asunto en los medios informativos.

No parece, sin embargo, que las soluciones fluyan a tenor de la magnitud del problema y se proponen alternativas que, con más o menos fortuna —el tiempo lo dirá—, quieren resolver la cuestión proponiendo sistemas de eliminación de basuras experimentados en otros países o aplicados en otras ciudades de nuestra geografía. Pero las especiales condiciones de Barcelona y sus contornos no permiten que ninguna de las soluciones propuestas pueda ser considerada como definitiva. Es la

individual o colectivamente, a aportar soluciones válidas. El que más y el que menos reconoce la existencia del problema. Pero con esto no basta.

Que las basuras de Barcelona han ocasionado cada vez mayores molestias no es ningún secreto. Los vertederos estaban mal organizados, las basuras se arrojaban sin los controles indispensables en zonas habitadas y, para hacerlas desaparecer, se las prendía fuego como si se estuviera en un descampado. Quienes vivían en los alrededores de los vertederos habían de soportar los humos pestilentes de un fuego que no acababa de apagarse y otras muchas cosas: moscas, mosquitos, ratones... El paisaje, desde luego, no guardaba la menor relación con cualquier concepto que se tuviese de lo estético. En estas condiciones se encontraban todos aquellos pueblos o zonas de los contornos de Barcelona capital en los que se depositaban las basuras.

En los últimos tiempos, la contaminación ha saltado a la arena del palabreo. Y lo que antes se padecía más inconscientemente y



En estas condiciones, y en medio de muchas conjeturas, el Ayuntamiento de Barcelona, ha propuesto dos alternativas con las que intenta solucionar, cuando menos para lo que resta de siglo, el problema de las basuras.

LA PLANTA INCINERADORA DEL BESÓS

La incineración de las basuras

Con la instalación de la planta incineradora del Besòs, que entrará en pleno funcionamiento en el año 1975, se intenta resolver el problema de las basuras en un buen porcentaje. Y, si nos atenemos a las opiniones de algunos técnicos autorizados, no cabe duda de que se logrará absorber entre el 25 y el 50 por ciento de las basuras de Barcelona y de San Adrián de Besòs.

Pero otras voces, también autorizadas, señalan algunas deficiencias, entre las que recogemos el desequilibrio entre la acumulación de basuras en Barcelona —que ronda la dos mil quinientas toneladas diarias— y la capacidad de absorción de la planta incineradora — que está pensada, para la fase que se acabará en 1975, para algo más de ochocientas toneladas por día—. A esto se añade un crecimiento más acelerado del volumen de basuras —por el mayor consumo y la expansión demográfica— que el ritmo de absorción que puede ir admitiendo la incineradora.

EL VERTEDERO CONTROLADO DE GARRAF

La segunda vía de solución —probablemente la más debatida entre el gran público—, es el vertido de basuras de forma controlada. Para la ubicación de este vertedero se ha elegido un valle en el término de Garraf.

El sistema de vertido controlado consiste en depositar las basuras en un lugar alejado de los núcleos urbanos, utilizando modernas técnicas. Para eliminar los problemas del volumen de basuras de una ciudad de casi tres millones de habitantes y el tránsito constante de los numerosos camiones que hacen la recogida, las basuras serán trituradas en una planta especial de trituración. De ella saldrá una flotilla reducida de vehículos especiales que se ocuparán de depositar las basuras trituradas en zonas previamente acondicionadas.

Las ventajas que los técnicos apuntan en este sistema hacen referencia, en primer lugar, a la re-

ducción de espacio. Puesto que las basuras han sido trituradas, se logra reducir notablemente su volumen y así se puede aprovechar el terreno para el vertido. Por otra parte, los olores, podrán eliminarse mediante la fermentación de tipo aerobio (por aire).

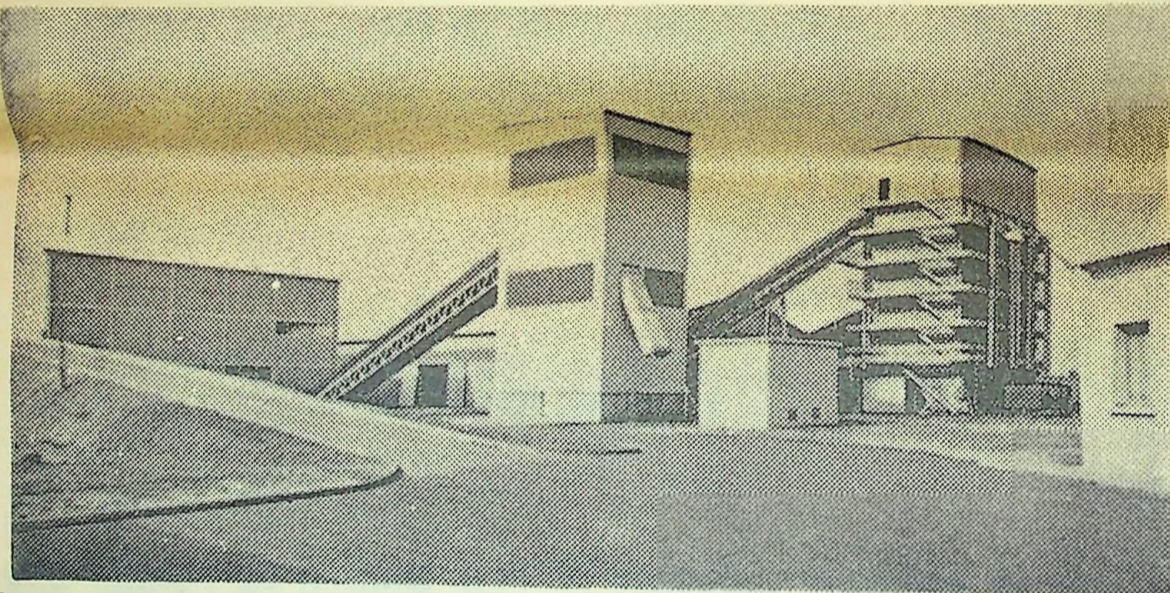
El vertido controlado se hace, además, sobre capas sucesivas de tierra, que van recubriendo, a modo de compartimentos, las basuras depositadas, con lo que se logrará convertir el valle en una masa compacta, en una meseta. Las basuras, recubiertas por capas, se mineralizan con el tiempo, operación en la que mueren los gérmenes patógenos. El peligro de filtraciones, por último, parece quedar resuelto mediante la aplicación de capas de arcilla antes de efectuar el vertido de las basuras.

Al capítulo de ventajas se han de añadir algunos inconvenientes que, en el caso de Barcelona, no ofrecen fácil solución. El primero consiste en encontrar lugares donde hacer la descarga en una zona tan densamente poblada como es el área de Barcelona. Según los informes técnicos, se requieren 8 Ha., por cada cien mil habitantes. En zonas urbanas o periurbanas es difícil encontrar terrenos disponibles para vertederos. De ahí que se haya de acudir, en un intento de solución, a municipios colindantes, con poca población y con grandes espacios poco o nada aprovechables para otros fines.

Ahora se ha acudido al macizo de Garraf. La preparación de los terrenos ya está en marcha. En ellos se cree haber encontrado el punto que solucionará el problema de las basuras de Barcelona en el plazo de treinta años.

La incineración y el vertido controlado son dos sistemas que se complementan. Lo que no pueda ser absorbido por la incineradora se depositará en Garraf. Barcelona puede haber resuelto con estos sistemas su problema de basuras y desperdicios industriales por un período de tiempo. ¿Qué medidas se adoptarán en los demás municipios?

J. L. E.



hora de los tanteos. En cada caso se encuentran dificultades y ventajas. La incineración y los vertederos controlados tienen de unas y otras. Ya se han dado los primeros pasos y se han invertido los primeros millones.

Hay quien asegura que el problema de las basuras se ha engordado por causa de una deficiente información de quienes lo han aventado. Se han recogido datos aquí y allá y los han puesto unos detrás de otros, lanzándolos a los cuatro vientos sin mayores consideraciones. El público ha comenzado a quejarse y, en ocasiones, ha manifestado su protesta abiertamente. Pero pocas, muy pocas personas parece que estén dispuestas,

más en silencio, se ha convertido en tema de debate. Puede asegurarse que la "conciencia ecológica" es una conquista de hace bien pocos años. En ella, naturalmente, confluyen intereses de muy diversa índole, desde los que quieren aprovecharse de la situación y sacar partido, hasta los que van en el sentido de buscar soluciones.

Lo cierto es que gran parte de la población —y ahora nos referimos ya a Barcelona—, ha acusado el problema que planteaban las basuras. Se han acusado las molestias. Pero no se han dedicado demasiados esfuerzos a buscar soluciones. Se hacía público el planteamiento y, al mismo tiempo, se volvía la espalda al problema.

es un sistema no convencional que se utiliza en Suiza, Alemania, Japón, Italia y otros países —en algunas de sus ciudades. El Ayuntamiento de Barcelona estudió este sistema y decidió ponerlo en práctica con la creación de una planta incineradora de basuras junto al río Besòs.

El sistema de incineración abarca un largo proceso en el que se trata de eliminar todo tipo de olores y de polución, aprovechando, además, las basuras para obtener un producto con valor de consumo en el mercado. Este producto es el vapor procedente de la combustión, el cual genera energía eléctrica, como en una central térmica.

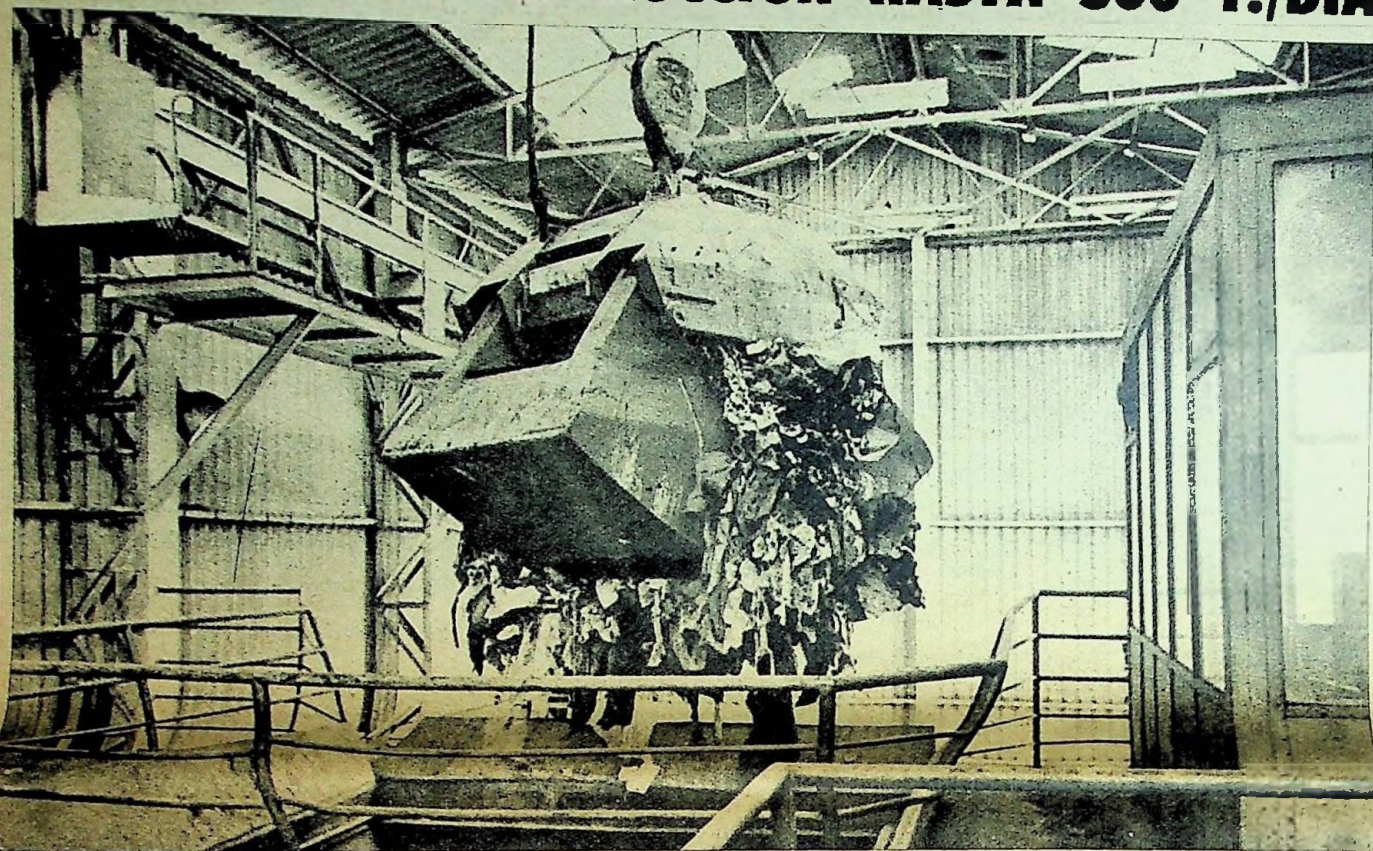


INCINERADORES DE BASURA

UNITHERM

A LA VANGUARDIA EN PLANTAS DE TAMAÑO MEDIO

CAPACIDAD DE DESTRUCCION HASTA 300 T./DIA

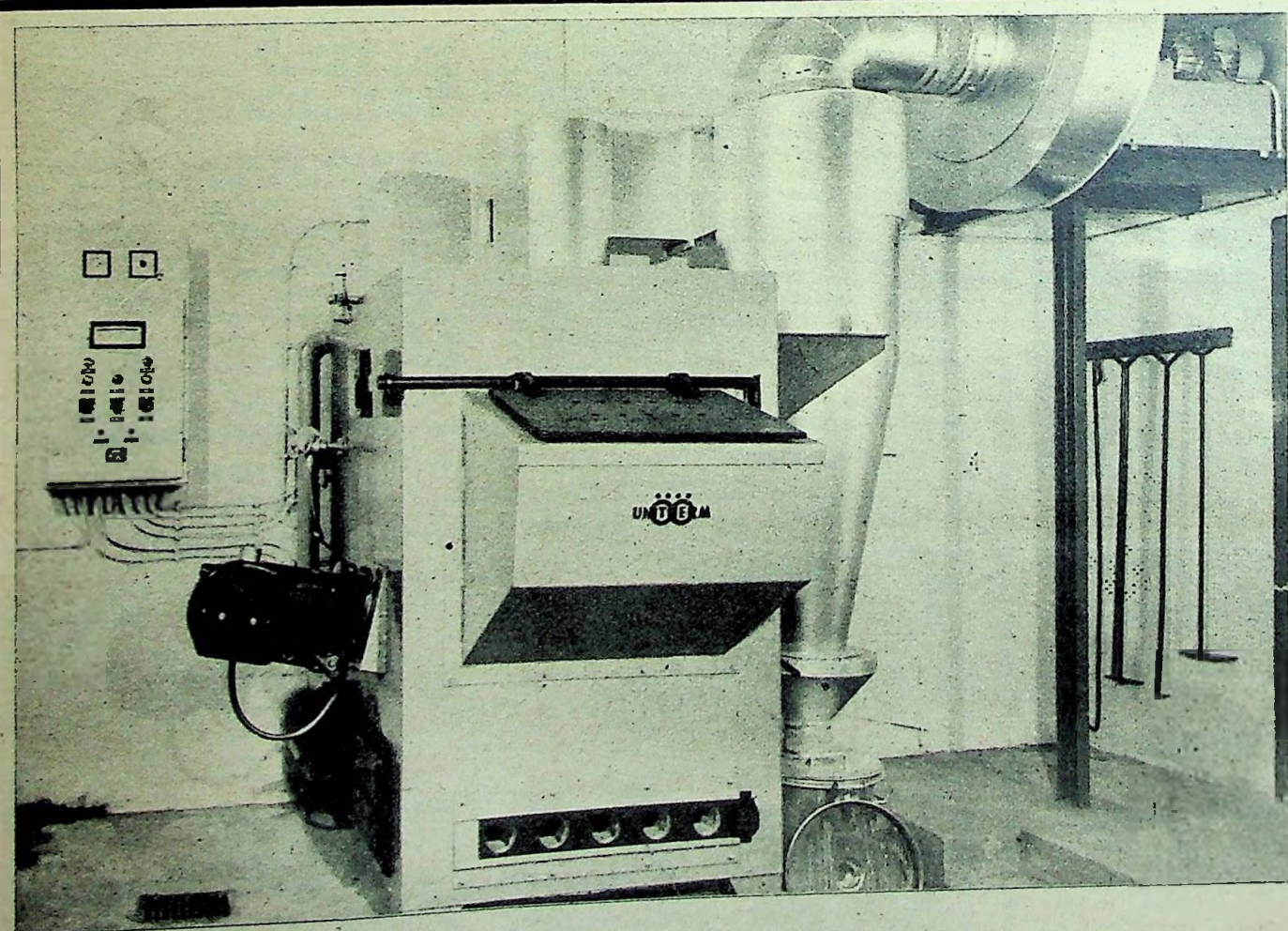


PRINCIPALES INSTALACIONES REALIZADAS EN ESPAÑA:

- Factoría SEAT (Barcelona), en funcionamiento desde junio de 1971, capacidad 50 t./día.
- Planta de tratamiento de basuras de San Baudilio de Llobregat (Barcelona), para eliminación del rechazo no transformable en Compost. 36 t./día.
- Ayuntamiento de Granollers (Barcelona) en fase de montaje para 50 t./ampliabile a 100 t./día.

VENTAJAS DEL SISTEMA UNITHERM:

- Completamente mecanizado
- Bajo costo de mantenimiento y explotación
- Sin parrillas en movimiento dentro del horno
- Ausencia de olores
- Cumple las normas más exigentes sobre contaminación atmosférica
- Residuos totalmente esterilizados



Instalaciones desde 15 kg./h.
especialmente diseñadas para
la eliminación de basuras en:

**MATADEROS
URBANIZACIONES
HOTELES
INDUSTRIAS**

**MERCADOS
HOSPITALES
CAMPINGS
LABORATORIOS**

UNITHERM

ESPAÑOLA, S. A.

Av. Glmo. Franco, 418, 2.º, 2.ª - Tel. *257 80 07 - Telegramas UNITHERM - Barcelona (9)

EL «COMPOST» O LOS ABONOS ORGANICOS

Dr. Lorenzo Marco Baró
Prof. Escuela de Ingenieros Agricolas



El «Compost», palabra universalmente aceptada, se refiere, por lo general, a la mezcla de diversos materiales de desecho, que al descomponerse, en condiciones determinadas, producen un estiércol artificial con proporciones más o menos elevadas de sustancias húmicas.

Fue Sir Albert Howard, en 1905, quien realizó una serie de estudios encaminados a aprovechar todos los desechos de basuras, de mataderos, de residuos vegetales, etc. en Indore (India), con lo que obtuvo, mediante fermentaciones dirigidas, grandes cantidades de un abono orgánico o «compost», como así le denominó, para incorporarlo a los suelos de cultivo de algodón, sisal, caña de azúcar, etcétera, por la deficiencia que de materia orgánica sufrían dichas tierras.

La deficiencia de materia orgánica de nuestros suelos de cultivo es un problema latente y que por desgracia va en aumento por el continuo abonado mineral, con casi exclusión de los orgánicos, ya la Península Ibérica por los tipos de vegetación y composición de su flora, corresponde florísticamente

al Reino Holártico, y Dominio Eurosiberiano, con sus dos provincias: Atlántica, con lluvias en casi todo el año (una faja estrecha que comprende la parte NO. y N. de la Península), y la Mediterránea, que comprende casi toda la Península, a excepción de la provincia Atlántica, con inviernos templados y veranos secos, lo que ocasiona una flora especial con poca producción de materia orgánica, por lo que al cultivarse sus suelos de esta manera tan intensiva da lugar a un paulatina, pero alarmante descenso de su riqueza orgánica.

Por todo ello, es acuciante la necesidad de aprovechar todas las materias orgánicas que podamos suministrar a nuestros suelos agrícolas. Las basuras urbanas pueden ser y son un manantial más a mano para proceder a la obtención de ese abono orgánico tan preciso, por lo que es un crimen ecológico su incineración o acumulación, sin ser totalmente aprovechadas.

Una circular del Ministerio de Agricultura francés clasificaba los productos procedentes de las basuras para su comercialización en las siguientes clases:

a) Basuras naturales, sin haber sufrido ningún tratamiento mecánico, ni de fermentación, que puede realizarse en zonas de poca densidad de población, mediante acumulación y triado de papeles, plásticos, cristales, trapos, etc. y incorporándose directamente a los campos de cultivo, como se hacía hace años en pueblos con zonas agrícolas importantes.

b) Basuras cribadas y trituradas que se empleaban en zonas de cultivos intensivos de huerta, de viñedos, etc.

c) Basuras transformadas en «compost», mediante una fermentación aerobia, previa separación de todo lo inútil, como los trapos, plásticos, papeles, vidrios, metales, etc.

Existen medios para esta separación con lo cual llegamos a la obtención de un producto exento de materiales groseros, lo que nos permitiría preparar el producto resultante para la posterior fermentación.

Existen diferentes procedimientos que los podemos resumir en dos: fermentación rápida o lenta. Esta última es la que da mejores resultados al obtenerse un producto bien humificado con posterior cribado (malla de 35 mm.), con más de 0,5% de nitrógeno orgánico sobre materia seca y de carbono del 5%. Todos estos datos pueden elevarse mediante la correspondiente adición de productos nitrogenados y otros, antes de iniciarse la fermentación.

Lo mencionado anteriormente es el fundamento para ser aprovechadas las basuras para la fabricación de un abono orgánico, como ya se hace por determinadas industrias en nuestro país.

Los enemigos de este procedimiento alegan la gran dificultad para el manejo de la cantidad de basuras que se recogen en ciudades como Barcelona y Madrid, pero podríamos contestar: «... a grandes males, grandes remedios», ya que la solución es simplemente «con espacio y tiempo», y siempre será más económico que la incineración (se habla de millones de pesetas en más de 400), que tampoco resuelve el problema, ya que no se incinerarán todas las basuras, sino tan sólo un tercio de ellas, con otro gran inconveniente, el gasto de conservación de la incineradora. Pero es que la incineración, es problemática, ya que el vulgo confunde, quemar con incinerar, es decir, lo mal llamado cenizas, contiene todavía materia orgánica y que en gran cantidad se acumulan (alrededor del 60%).

El vertido controlado, por no disponerse de

lugares aislados para su realización, conduce a hechos de incalculables consecuencias por depositarse en lugares cercanos a centros de población o en parajes naturales, que podrían ser parques nacionales, convirtiéndose en lugares permanentes de contaminación aérea, superficial (roedores, parásitos, etc.), de aguas subterráneas o profundas, etc., perdiéndose, por lo tanto, esa materia orgánica para fines mejores.

En la naturaleza todos los procesos biológicos siguen un curso cíclico, siendo el hombre el único ser que rompe dicho ciclo, por lo que podemos decir, que el hombre sucumbirá al fin asesinado por el exceso de lo que él llama civilización.

Las cosechas que se obtienen proceden de un suelo del que han sustraído los elementos que nunca más volverán sino es con abonos orgánicos, fundamentalmente, y el mineral.

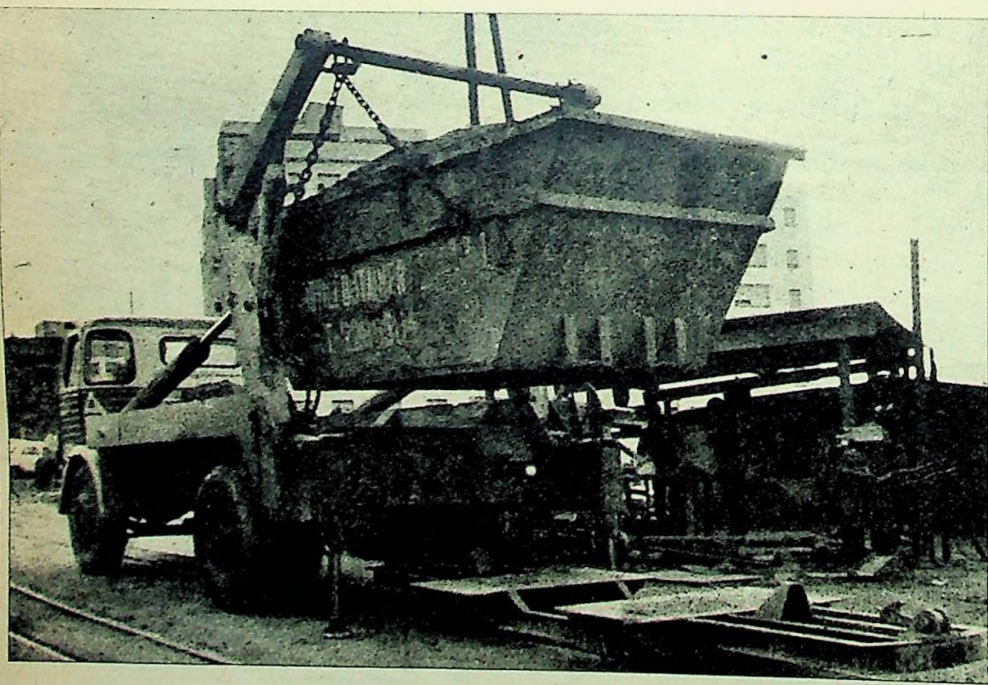
El abonado mineral el hombre lo ha creado, extraído o sintetizado, pero el orgánico, ¿de dónde lo sacará si todo lo que dispone lo quema, lo destruye? La fertilidad de un suelo agrícola está en lo que se llama el «complejo húmico-arcilloso», que es la parte coloidal activa de donde surgirá y dará a la tierra su productividad y rendimiento.

La solución práctica de obtención de abono orgánico de las basuras es indiscutible para un ecólogo, un biólogo, un edafólogo, etc. pero no para un industrial, un arquitecto, un ingeniero industrial, etc.

Ahora bien, la solución del terrible problema de las basuras bajo un punto de vista biológico y social es el de resolverlo con vistas a su aplicación a la agricultura, pero es preciso que el producto obtenido sea abono, no materia orgánica, con precios asequibles al labrador, ya que no deben obtenerse grandes beneficios industriales sino beneficios legales con aportaciones y apoyos provinciales y municipales.

Las basuras pueden transformarse en abono orgánico con rendimiento del 40% aproximadamente, pudiéndose enriquecerse en nitrógeno, fósforo y potasio, con oligoelementos (Fe, Mn, Cu, B, Zn, etc.), según las exigencias de los diferentes cultivos donde deseen ser aplicados, consiguiéndose con esto un beneficio para nuestros suelos agrícolas, concepto ecológico fundamental en este tipo de problemas, intentando huir de lo significativo de aquella locución latina que dice: Homo homini lupus (El hombre lobo del hombre).

MOVILCONTAINER S.A.



- Servicio de recogida y eliminación de desperdicios industriales mediante toda clase de contenedores
- Servicio de retirada de tierras y escombros
- Oficina técnica de diseño industrial y proyectos operativos integrales

Aribau, 282-284

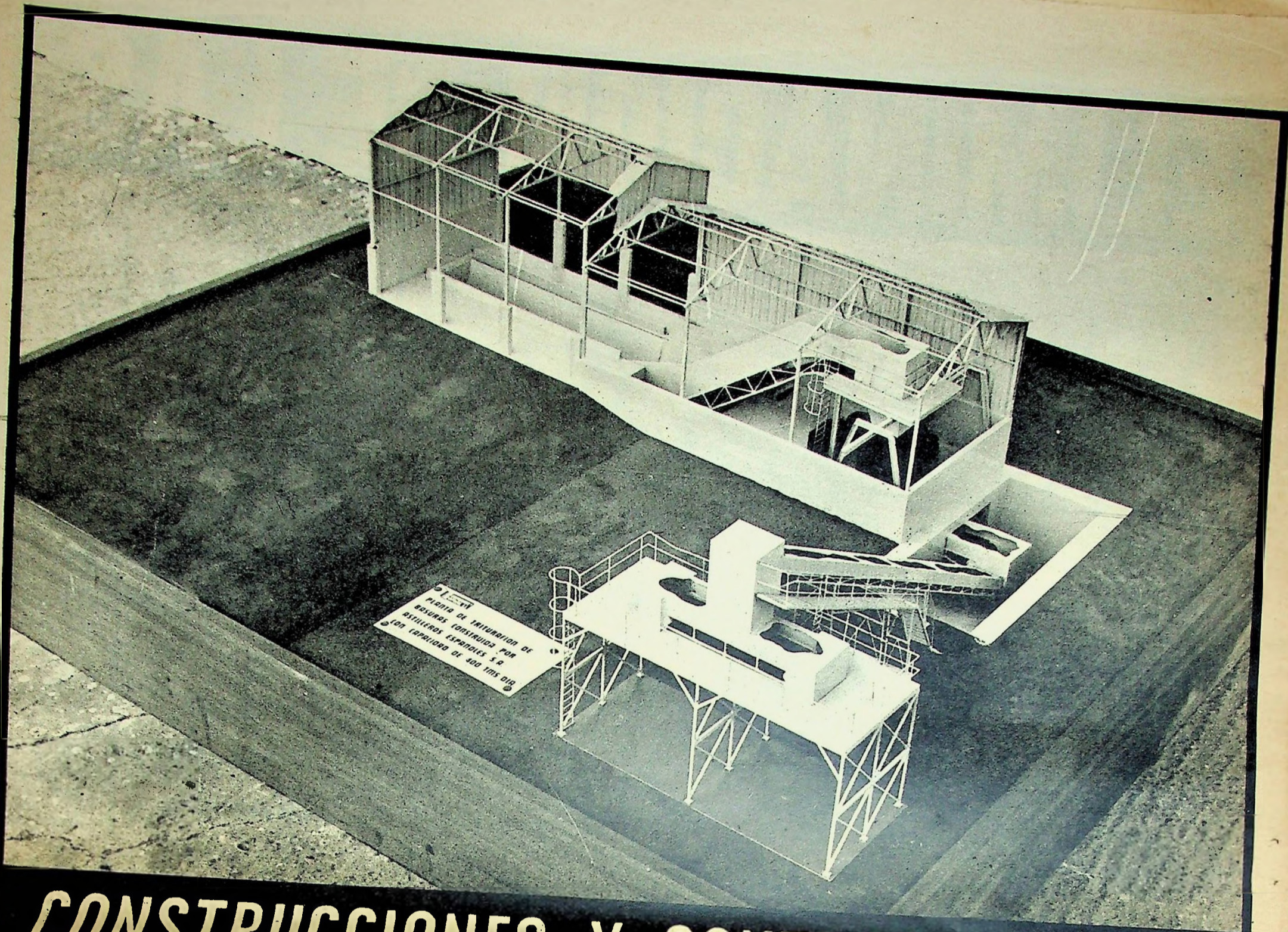
Teléfonos

228 85 04
217 77 58

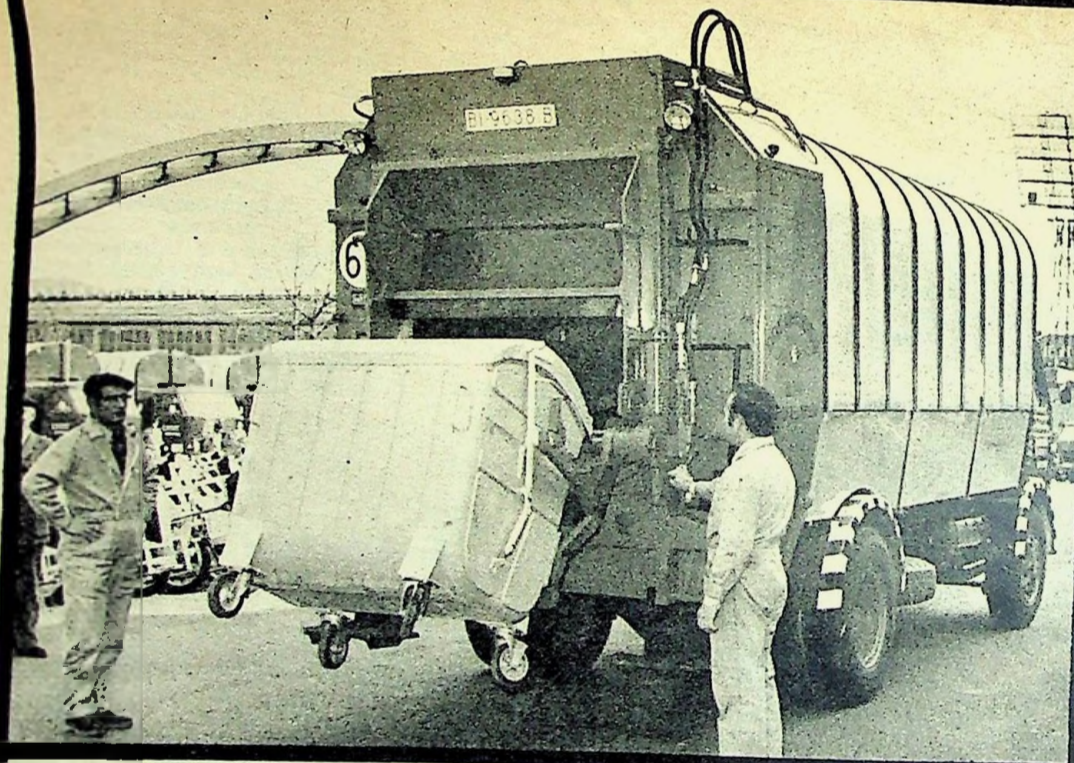
Presentación en Sabadell (Barcelona), del primer recolector de basuras BARYVAL-Colectomatic, adquirido por la Empresa SERCONSA para el Excmo. Ayuntamiento de Sabadell



D. Luis García Ranzini, representante para Cataluña de la Empresa MAQUI-OBRA, hace entrega de las llaves del mismo al Subdelegado del Vallés, D. José Luis Bueno



CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, S. A.



DIVISION DE SERVICIOS

Recogida de basuras - Eliminación - Limpieza de vías públicas - Limpieza industriales y de alcantarillado - Limpieza de fachadas

CENTRAL:

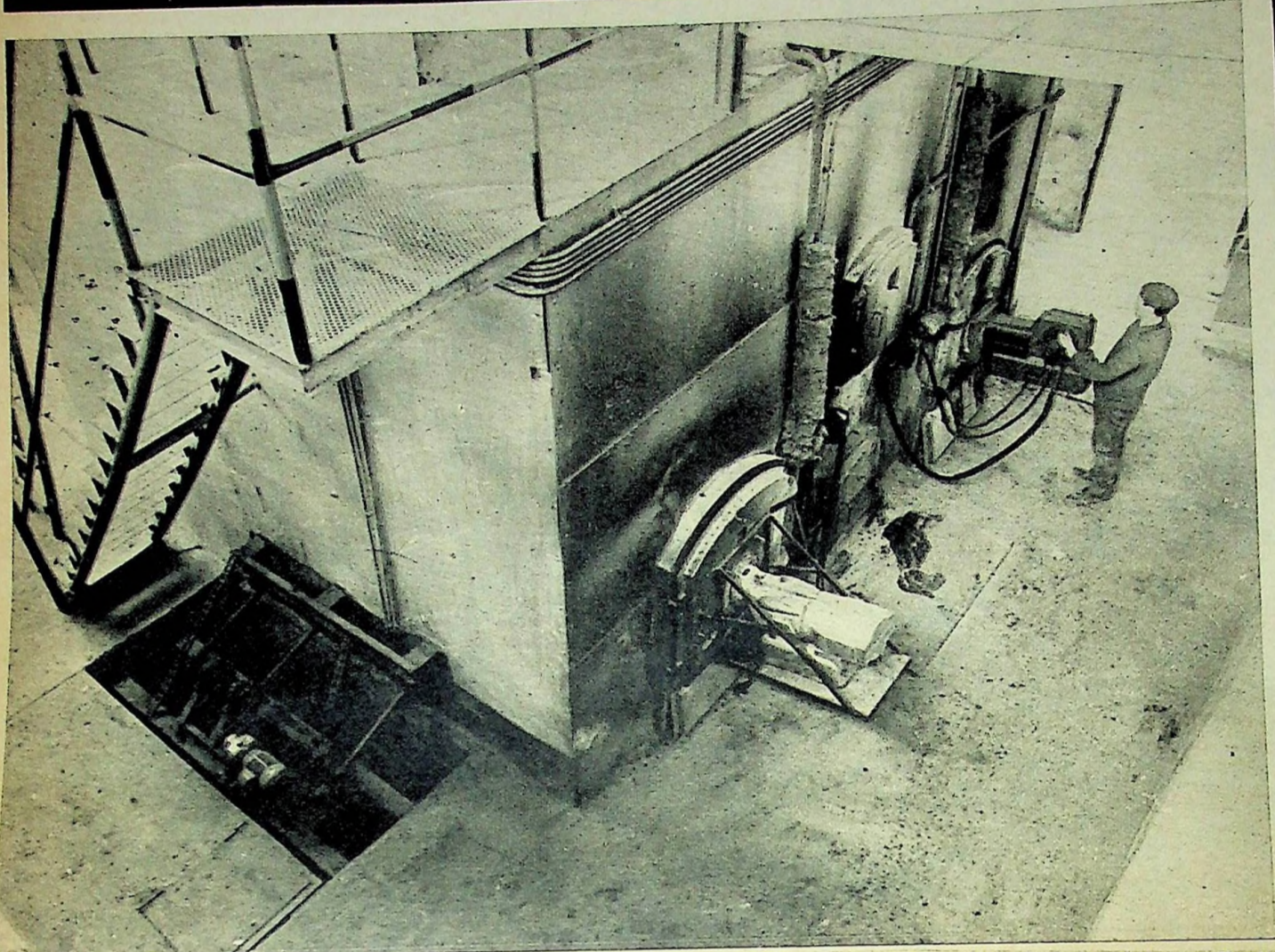
Federico Salmón, n.º 11 - Madrid

DELEGACIONES:

La Coruña - Bilbao - Guipúzcoa
Asturias - Barcelona - Navarra
Murcia - Sevilla



ELIMINACION DE LAS BASURAS



Vista de los quemadores y de la cámara de cremación de gases en el centro (en su parte alta). Debajo de la escalinata se ve el cigüeñal que ejecuta el movimiento continuo de las parrillas, donde por las mismas entra el aire primario.

Los sistemas de tratamiento que la técnica pone hoy a nuestro servicio son fundamentalmente tres:

- 1 Vertido controlado
- 2 Compostaje
- 3 Incineración

Los sistemas de tratamiento que la técnica pone hoy a nuestro servicio son fundamentalmente tres:

1. Vertido controlado.
2. Compostaje.
3. Incineración.

CONSIDERACIONES GENERALES

No existe una solución standard aplicable a todos los municipios en el problema de la eliminación de las basuras municipales, por eso antes de describir aunque sea someramente las soluciones que la técnica pone a nuestro servicio, insistiremos en que los dos problemas fundamentales que marcan las características específicas del producto a tratar son: Composición del desperdicio y poder contaminante.

El desarrollo acelerado de los centros urbanos, fenómeno característico de nuestra época, hace cada vez

más difícil el problema de la evacuación de las basuras producidas por la vida de una colectividad. En efecto, los estudios e investigaciones para las grandes ciudades cifran prodigiosas de toneladas de basura. Por otro lado aumentan con las exigencias de higiene pública que obliga a las comunidades a orientarse a soluciones cada vez más complejas. Por todo ello la eliminación de los residuos sólidos tienen cada día una mayor importancia en el ámbito de los núcleos urbanos e industriales.

La composición de los residuos sólidos o basura varía mucho también de una ciudad a otra. En cuanto a la diferencia de los componentes su porcentaje y peso varía entre las cifras siguientes:

Materiales combustibles	10 a 30 %
Detritus residuos de comida	20 a 50 %

Chatarra	4 a 6 %
Cenizas y materias inertes	25 a 50 %
Plásticos	2 a 3 %

MEJOR PROCEDIMIENTO HOY. INCINERACION

Este es el único sistema con posibilidades de éxito actualmente.

Hay que tener en cuenta que antiguamente las basuras contenían una gama de productos que por la acción del tiempo, la lluvia, etc., se iban descomponiendo lentamente y acababan siendo absorbidas por la tierra o por el mar. La mayor cantidad se componía de restos de verduras, frutas, residuos de comidas, y ello permitía poder vivir animales sin otra alimentación que los citados desperdicios, y los restos eran aun, útiles para el abono del campo.

En los últimos tiempos, el hombre

ha inventado una serie de materias sintéticas y plásticas que resisten totalmente la descomposición por medios naturales. Al romper este equilibrio de la naturaleza, el hombre se obliga a destruir por medios igualmente industriales. Cada vez es más frecuente la utilización de envases de plástico no recuperables y estas piezas de plástico echadas en el campo estarían así cien años sin descomponerse, con lo que el problema de la acumulación de basuras, no se resuelve por su propia putrefacción y por ello el hombre como única solución las destruye por medio del fuego.

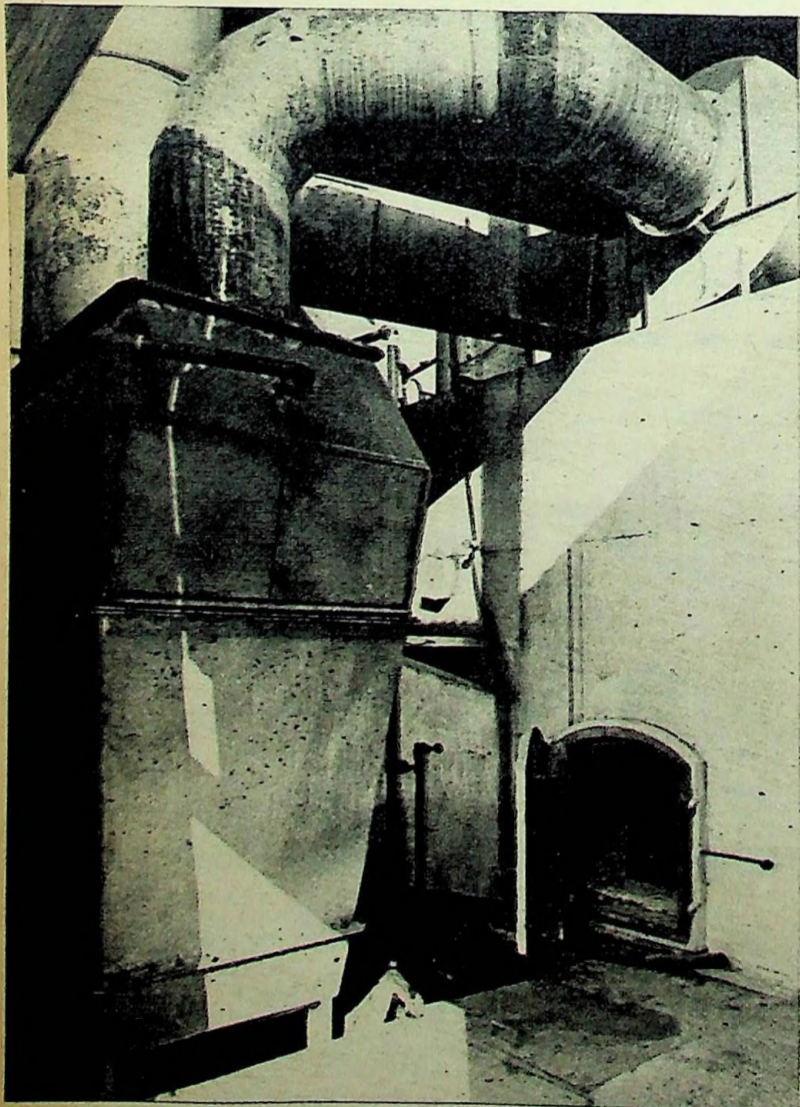
Así lo han entendido casi todos los Ayuntamientos de América y de Europa.

Las características más notables de la incineración son las siguientes:

- a) La incineración destruye total-

mente las materias, reduciéndolas a un 7 ó 8 por ciento de su peso.

- b) Las cenizas, restos de incineración, son totalmente esterilizadas y se pueden utilizar en la pavimentación de carreteras, caminos y otros.
- c) Los incineradores modernos, tienen sistemas de recogida de los humos y purificación de los mismos, esto garantiza la absoluta pureza de los humos que salen convertidos en vapor de agua, incoloro e inodoro por la chimenea del incinerador.
- d) Los incineradores actuales tienen una apariencia externa totalmente neutra, semejante a una fábrica que incluso puede estar rodeada de setos, árboles que disimulan la entrada de los camiones. Pueden estar instaladas dentro de una ciudad, sin que los he-



Apósito filtrador para limpieza total de humos y gases

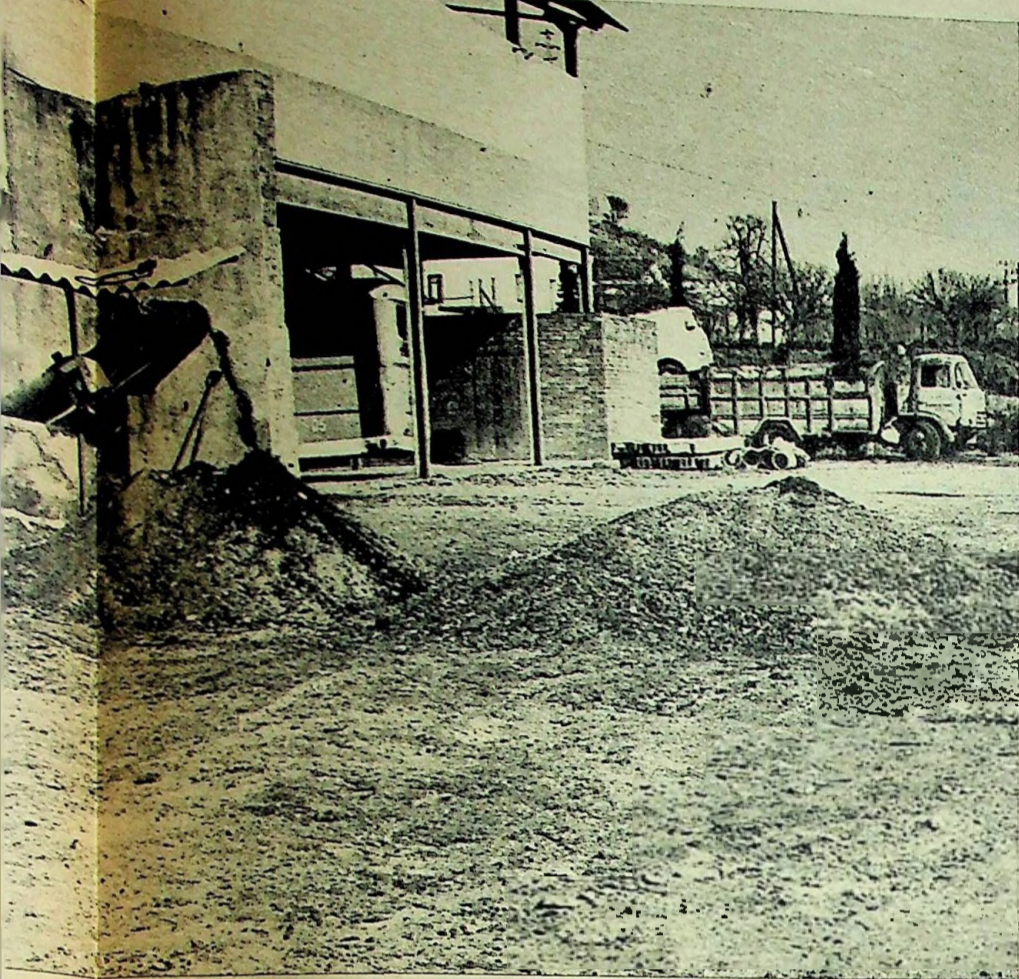


carga del horno mediante cinta transportadora



La cinta transportadora con las distribuyentes la basura

BASURAS MUNICIPALES

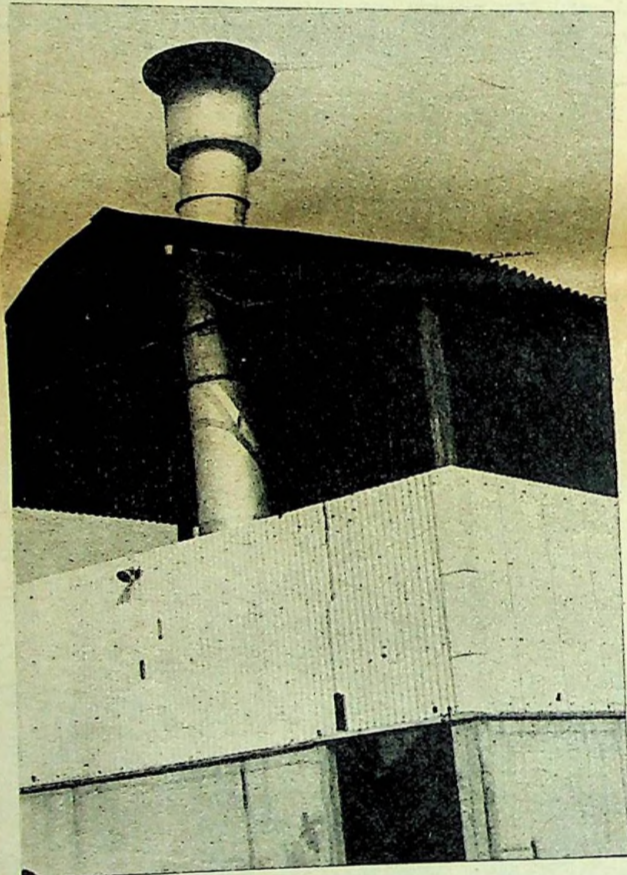


caso residuos (6/7 %) que, e las parrillas móviles. Te- el y útil para la construcción



Vista de la instalación Incineradora, con almacén de basuras en su parte alta. A la izquierda se ve la salida automática del residuo. También la chimenea, "sin humo", en pleno funcionamiento

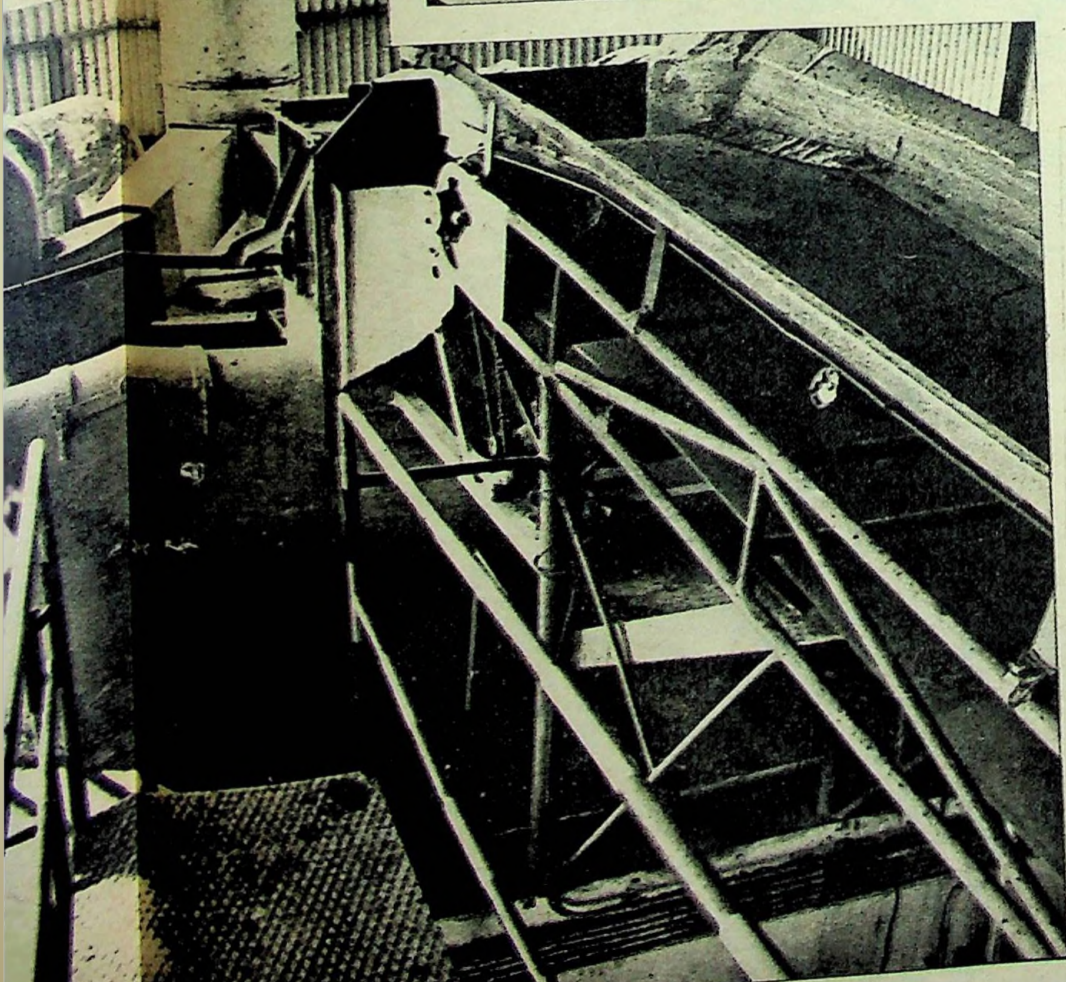
la chimenea sin señal de humo, el horno en pleno funcionamiento



bitante tengan que soportar molestias de ninguna clase. e) Las condiciones de trabajo en estas plantas incineradoras son totalmente favorables para el operario. El trabajo es totalmente automático y no tiene molestias de ningún tipo. Los hornos están totalmente aislados y no producen más calor que el perfectamente tolerable y por otra parte el personal necesario es mínimo dada su mecanización. f) Cada ciudad dadas sus especiales características climáticas, situación geográfica, nivel de vida, tipo de alimentación, porcentajes de componentes lógicos de las basuras etc., requieren una planta incineradora especialmente adecuada a sus necesidades, por ello para iniciar cualquier estudio es necesario disponer de los siguientes datos:



Visita de las primeras autoridades en la inauguración oficial efectuada un año después de puesta en marcha la Incineradora. En ella se muestra la importante calidad del residuo mínimo, útil y estéril.



transportadora conduce a una tolva, desde donde las hélices de- en la base en los cuatro puntos distintos del horno

Volumen y peso de la basura diaria.

- g) Indicación de cambio semanal, mensual, de temporada etc., e incluso tendencia previsible en el futuro, casos especiales que pueden presentarse, como cadáveres de animales etc. Composición de la basura, indicando porcentajes aproximadamente de vegetales, papeles y cartónes, textil, vidrios, cenizas, etc.

Grado de humedad.

- h) La incineración llevada a cabo apropiadamente produce cenizas estériles de las cuales se puede disponer sin preocupaciones especiales, creemos que en incineradores bien diseñados se pueden evitar los riesgos de que salgan olores y humos por la chimenea, desagradables en un área habitada.

Esencialmente todas las instalaciones consisten en dispositivos de carga, horno o unidad de reducción térmica extracción de cenizas y depuración de gases. Para capacidades superiores a 3 Tm/h. el horno debe ser de funcionamiento continuo, requiriendo de sistemas móviles de parrillas que aseguren el avance continuo de la basura durante el proceso de incineración. Para capacidades de unidad de reducción térmica inferior a 3 Tm/h., el funcionamiento puede ser discontinuo reduciendo considerablemente los costes de la unidad y sus instalaciones auxiliares, sin sensible variación del coste por Tm/h. calcinada.

El funcionamiento discontinuo viene impuesto por la acumulación de envases metálicos en la cámara de combustión primaria y al no disponer de dispositivos automáticos de extracción, requiere la extracción manual de dichos envases no de las cenizas, éstas al dotar las parrillas de un movimiento vaivén caen fácilmente a través de los intersticios de las mismas a un recipiente para su extracción por medios mecánicos.

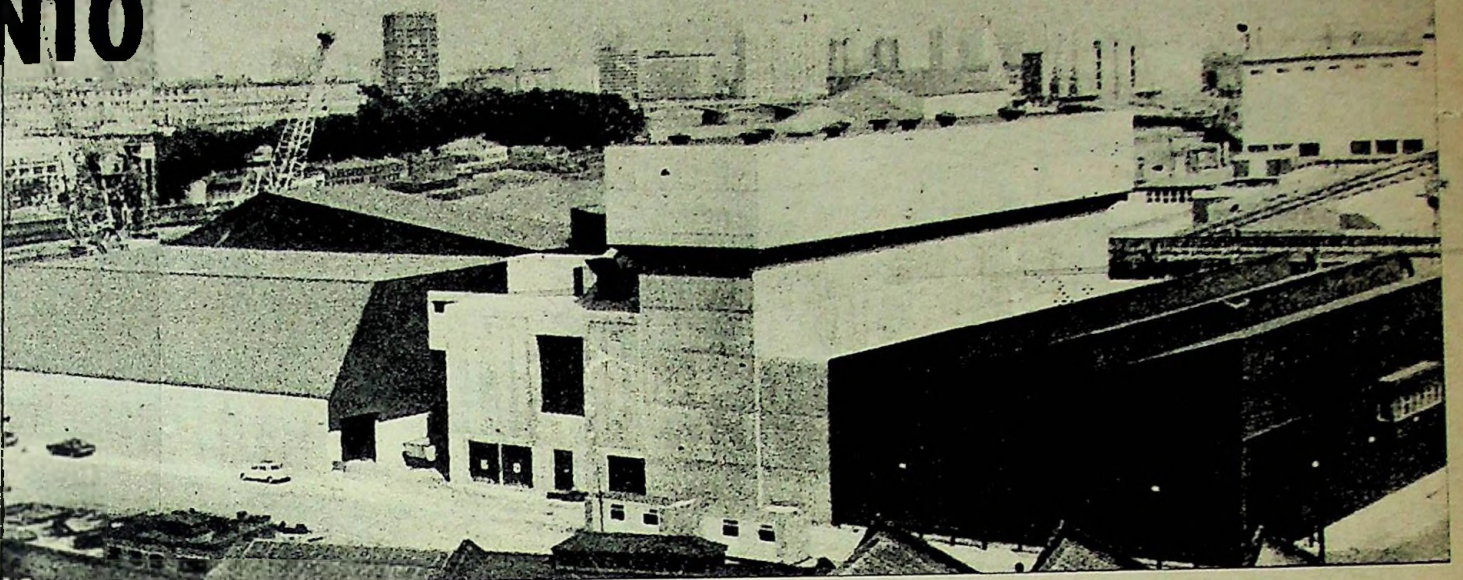
La clave de la incineración reside en eliminar por combustión los gases hidrocarbónicos, nocivos y peligrosos que única y exclusivamente se puede conseguir por combustión, y en cámara especialmente diseñada para el tratado de los mismos, independientemente que la unidad de reducción térmica sea pequeña o grande. Una vez eliminada la peligrosidad del gas y su poder contaminante por combustión, se debe someter al gas resultante a una captación de las partículas sólidas que arrastra en suspensión mediante los equipos de lavado sistemas Scruber y filtros electrostáticos a nivel aceptables.

Si en la instalación de cualquier planta de incineración grande o pequeña no se puede garantizar estas condiciones es mejor no incinerar la basura. En el sistema Scruber la captación de partículas se realiza por fuerza centrífuga. Una adición de agua por pulverizadores, completa el efecto separador y disminuyendo la temperatura de los gases. La captación de partículas en el filtro electrostático se realiza cargando las mismas con electricidad estática. La aplicación de uno y otro sistema dependerá de las dimensiones de la planta y de la exigencia del contenido de polvo en miligramos por metro cúbico de gas expelido por la chimenea a la atmósfera. Descrito someramente el mejor sistema de eliminación de basuras o residuos sólidos y haber realizado un juicio crítico, consideramos que la incineración con instalaciones de garantía es la que ofrece la solución higiénicamente más recomendable.

CARBONELL APARTHOTEL, S. A.

De mucho tiempo en constante preocupación por este problema y en colaboración con las primeras firmas internacionales, ha adquirido dilatada experiencia en la combustión e incineración.

ELIMINACION Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS



Planta trituradora de basuras de CRINGLE DOCK, situada en pleno centro de Londres

ENTRE el cúmulo de motivaciones que a modo de resortes y engranajes potencian el acceso de nuestra sociedad a las superiores cotas sociales e individuales de la era posindustrial, merece un lugar estratégicamente destacado, el fomento desarrollista del consumo. Es en función de este fomento que al consumo hay que favorecerlo, con el envoltorio que atrae, con el envase del alimento en conserva, con la botella sin devolución, con la sustitución frecuente de modelos, con la promoción de lo inútil, en definitiva, con la creación de basura.

Ahora bien, cumplido su ciclo, la basura se convierte en algo desagradable y molesto, y por ello, la sociedad requiere del técnico, la sociedad requiere del científico o aprovechar radical y económicamente las basuras.

Para la resolución racional del problema, se ofrecen cuatro métodos fundamentales, a saber, incineración, transformación en abono, vertido controlado y trituración con posterior vertido. En grandes aglomeraciones urbanas, la envergadura de la producción diaria a eliminar, obliga a emplear, en armónico complemento, más de uno de los sistemas propuestos, evitando las peligrosas dependencias del azar que se contraen al adoptar alguno de ellos en forma exclusivista.

La incineración, es, ante todo, un sistema caro, mucho más que cualquier otro. Este alto coste, proviene tanto de la construcción e instalación como del mantenimiento. Los problemas de ingeniería que deben resolverse para adaptar los proyectos a la naturaleza cambiante de las basuras, absolutamente diferentes de una ciudad a otra, son delicados e importantes. Paralelamente, la puesta a punto de métodos preventivos contra la contaminación ambiental y atmosférica, así como los gastos de mantenimiento y explotación, da lugar a unos costes elevados.

Es conveniente destacar que la incineración se complementa con la habilitación adecuada de un vertedero, ya que el 20 o el 30% del peso de las basuras no es combustible y se transforma en escorias que deben ser vertidas.

La segunda alternativa posible, es la transformación de la basura, en un abono de tipo orgánico que se conoce con la denominación de "compost". Cuando en 1920 se inició el desarrollo de este sistema, se creyó haber solucionado casi definitivamente el entonces todavía ténue problema de las basuras, por cuanto la producción de abono a bajo precio representaba un apoyo sustancial e importante a la agricultura de las comunidades. Sin embargo, esta impresión se desvaneció paulatinamente, a medida que tres factores derivados del desarrollo científico e industrial desvirtuaron, lenta pero irreversiblemente, las razones por las que el compostaje había legitimado su validez y sus posibilidades. Tales factores fueron:

- 1) La industria química consiguió a través de su formidable empuje en los campos de la investigación y de la tecnología, producir abonos que por precio, y rendimiento relegaron el abono orgánico procedente de las basuras, a la categoría de pariente pobre con efectividad siempre marcadamente inferior.
- 2) Al aumentar el nivel de vida de las naciones y siguiendo una estricta correlación, disminuye continuamente el porcentaje, de materia orgánica de las basuras, por lo que, éstas van perdiendo lentamente sus aptitudes para convertirse en una mediocre forma de abono. Esto significa que si continúa la prevista y deseada progresión en el nivel de vida, la alternativa del compostaje debe registrar una tendencia neta a la desaparición.
- 3) Ciñéndonos al caso de las grandes ciudades se com-

prueba que por lo general, éstas distan bastantes kilómetros de las zonas agrícolas que por definición y naturaleza, deben absorber el "compost" producido a partir de las basuras.

La forma de eliminación de basuras más sencilla y económica es el llamado vertido controlado. Consiste, básicamente, en superponer, mediante el empleo de tractores empujadores y palas mecánicas cargadoras, capas sucesivas de basura y tierra siguiendo un cuidadoso plan de preestablecido. Si el sistema es aplicado con el rigor adecuado, las capas de basura sufren un proceso de fermentación y compactación con lo

El proceso se inicia con la trituración completa de toda la basura recogida en la gran ciudad, de forma que la mayoría de las partículas resultantes no exceda del tamaño de 6 cm. Como se comprenderá, seguidamente, el efecto de esta reducción es francamente alentador e importante, por cuanto modifica favorablemente, los parámetros tradicionales que definen los ya estereotipados inconvenientes de la eliminación de las basuras.

- 1) La basura, al triturarse, pierde su desagradable aspecto, transformándose en un producto uniforme y estéticamente inocuo.
- 2) Al triturarse las basuras, se

la combustión de las basuras, aumenta cuanto éstas han sido previamente trituradas.

La gama de alternativas que se ofrecen para resolver el problema de las basuras, es como se ve, lo suficientemente amplia y sin embargo lo suficientemente precisa, para fundamentar debidamente la decisión, en el momento de elegir el sistema más conveniente a unas específicas circunstancias. Siempre existen unos condicionantes estructurales que ya eliminarán de entrada alguna de las opciones. En algún caso será la desproporción entre el coste de instalación y mantenimiento y la disponibilidad de recursos de la co-



Aspecto terrroso que adquiere la basura a los cinco años de haber sido vertida y compactada. Vertedero de WOETHING (Surrey)

que adquieren con el tiempo una cierta naturaleza terrosa, cuya solidez faculta la adaptación del área que se usó como vertedero, a distritos deportivos industriales y residenciales.

Cualquier objeción al método, pierde su solidez cuando se toman las precauciones encaminadas a eliminar efectos nocivos. Una red drenante conectada a una estación depuradora de aguas residuales salvaguarda de la más mínima eventualidad contaminadora, un metódico plan de vertido y extendido, acompañado por un control de espesores y temperaturas, reduce a despreciables márgenes, la probabilidad de olores procedentes de la fermentación orgánica. Un vertedero de basuras regido por un estricto sentido de organización inspirado en criterios científicos y técnicos representa, sin lugar a dudas, una total garantía de inocuidad y seguridad para su más próximo vecindario.

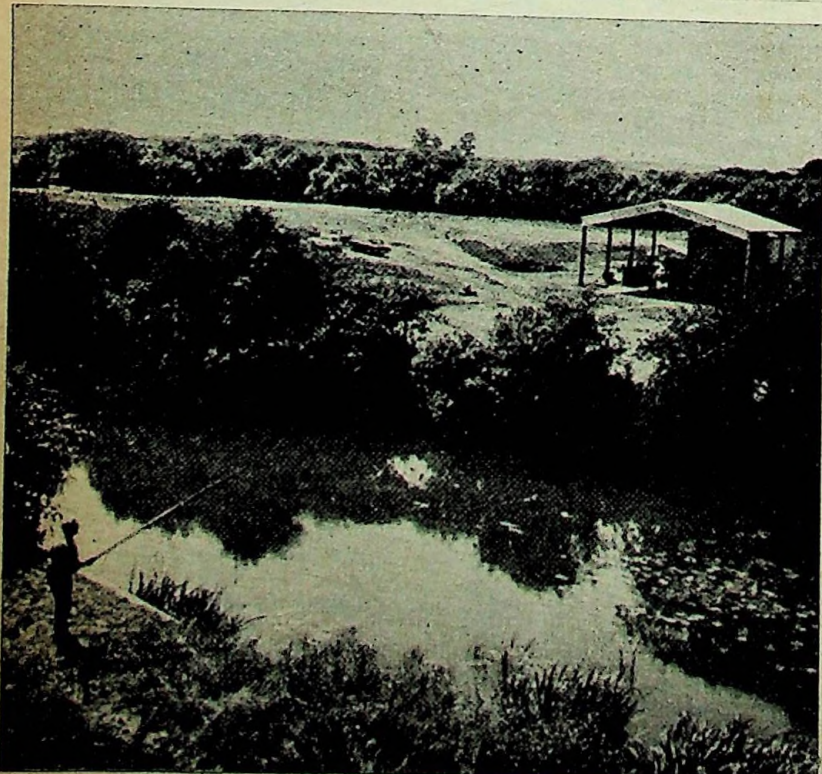
Finalmente, y tras una prolongada experimentación, se ha puesto a punto un cuarto sistema que aporta reales e incisivas razones resolutivas al problema de la eliminación de basuras.

facilita una mejor fermentación aerobia, ya que se hace superior la superficie atacable por el oxígeno. Ello da lugar a una desaparición absoluta de malos olores.

- 3) Aumenta a más del doble la capacidad de los vertederos. Al ocupar menor volumen el producto triturado hace posible que la extensión del vertedero sea más reducida.
- 4) Los terrenos en los que se ha depositado metódicamente producto triturado, son excepcionalmente adecuados, para toda una serie de importantes y valorables destinos, tales como, distritos residenciales, campos de tenis, golf, equitación, complejos industriales, parques públicos y explotaciones agrícolas dedicadas a cultivos de primor, etc.
- 5) La trituración, además de ser un completo y avanzado sistema de eliminación, es una fase previa obligada tanto para el compostaje como para la incineración optimizada. El rendimiento de

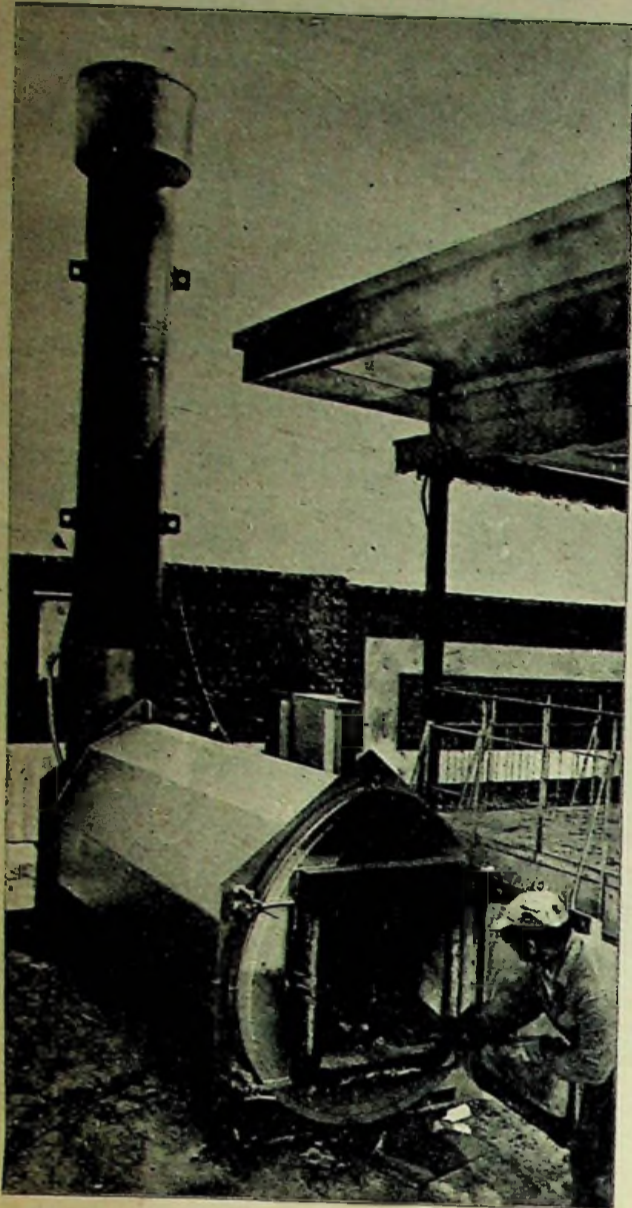
comunidad. En otro, será la ausencia de espacios libres o la limitada capacidad mercadológica de la zona, si es que se pretende aprovechar el compost. En todo caso, la decisión que inclina la elección hacia un sistema u otro será la que defina un punto de equilibrio entre la capacidad económica y el grado de perfección en la eliminación que la configuración social de la comunidad exija. Escoger un sistema barato que no contemple tales legítimas exigencias sería una censurable falta de responsabilidad cívica; escoger, por el contrario, un sistema desmesuradamente caro, tipificaría sin lugar a dudas un despilfarro. La investigación científica principalmente en Norteamérica, avanza lentamente en su ofensiva para potenciar con vista a posteriores aplicaciones, las posibilidades, enormes pero todavía desconocidas, contenidas en la basura. Es el mundo de la física energética, de la bioquímica, de la microbiología industrial. Sin embargo la aplicación material de estas ideas y proyectos, es hoy por hoy, pura futurología.

Enrique SERRA FLORES

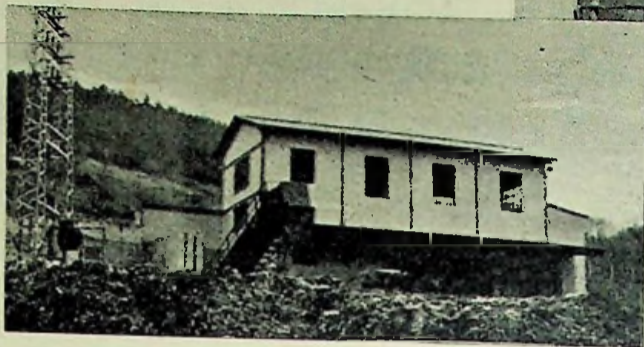


Vertedero controlado

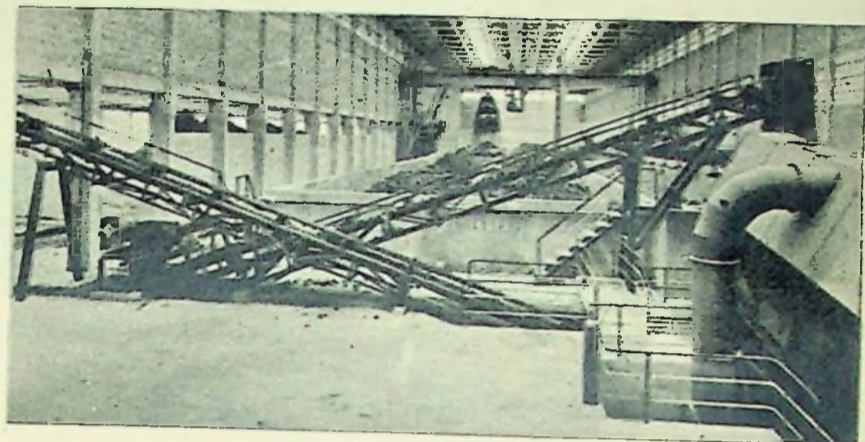
protección del medio ambiente



INCINERACION



TRITURACION
VERTIDO
CONTROLADO



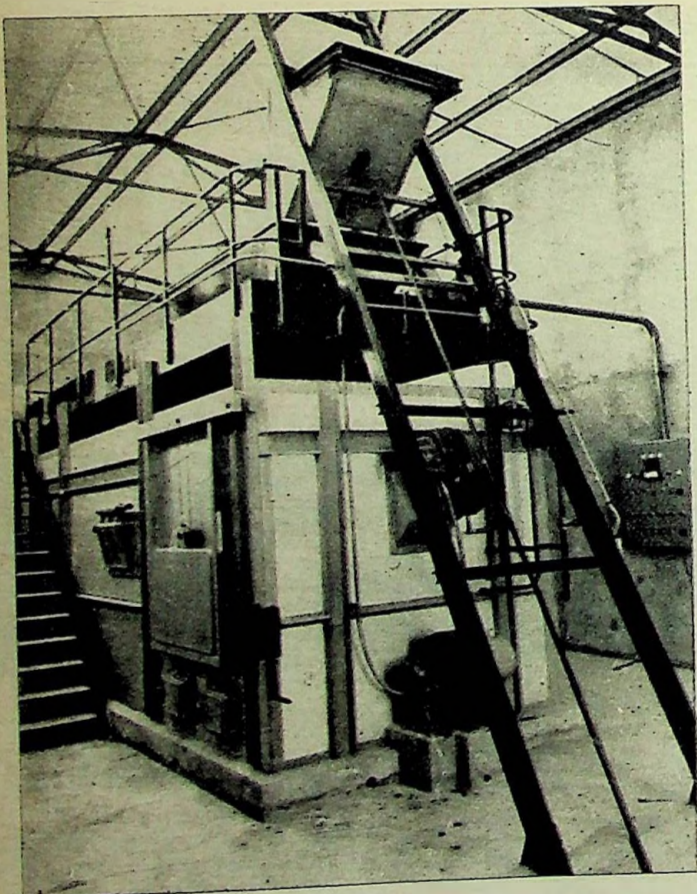
TRANSFORMACION
DE BASURAS
EN ABONOS
ORGANICOS

El Departamento de Ingeniería del Medio Ambiente de la
DIVISION DE EQUIPOS TERRESTRES de SAUNIER DUVAL SETRI, S.A.

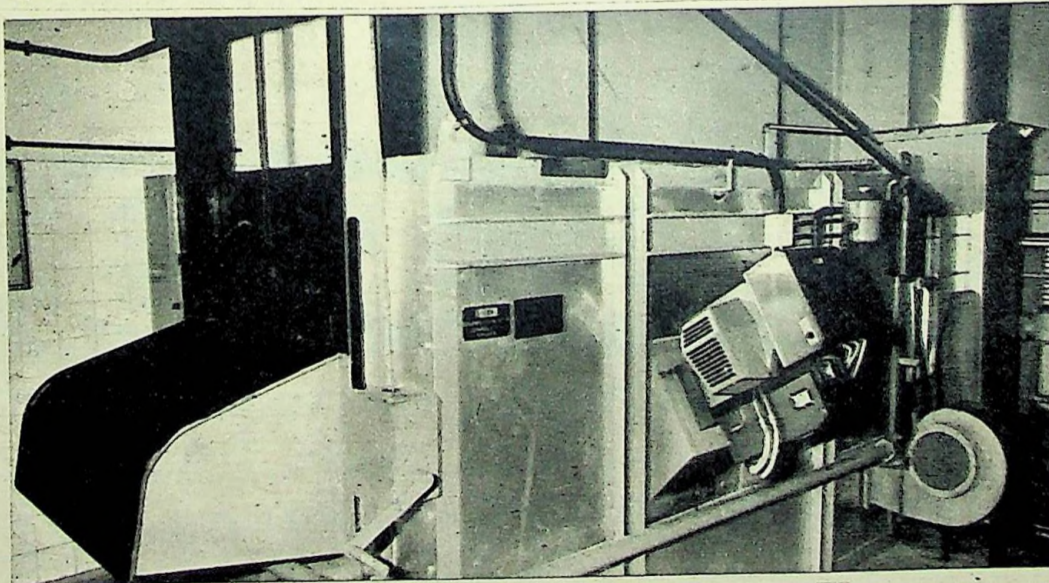
LE OFRECE INFORMACION SOBRE proyectos, equipos y plantas llave en mano, para el
tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos.
EN EL PABELLON-C- de la FERIA "AMBIENTE-73" en Bilbao, o dirigiéndose a:
Padilla, 17 - Tel. 225 21 00/01, en Madrid.

INCINERACION

PROCEDIMIENTO MODERNO, EFICAZ E HIGIENICO PARA ELIMINACION DE BASURAS



- CONSTRUIMOS E INSTALAMOS INCINERADORES CON CAPACIDAD DE DESTRUCCION HASTA 7'5 TN. HORA.
- POSIBILIDAD DE UTILIZACION DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS O GASEOSOS.
- SISTEMA DE DEPURACION DE GASES INCORPORADO.



**SOMOS ESPECIALISTAS EN INCINERACION. CONSULTENOS.
SERVICIO TECNICO POST-VENTA.**

SAUNIER DUVAL SETRI ESPAÑOLA, S. A.

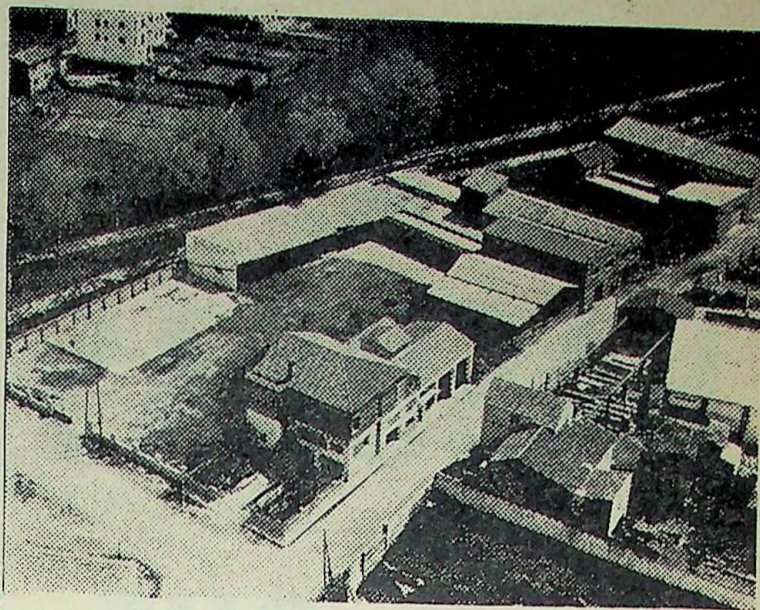
Galileo, 306-308
Teléf. 250 64 30



BARCELONA-14

Soluciones al problema de la basura

ROS-ROCA, S. A., una empresa catalana con proyección internacional



La fábrica en Agramunt

HISTORIA

Ros-Roca, S. A., producto de la fusión de Talleres Fernando Roca, y de Industrial Roca, se constituyó como empresa el año 1956, siendo su primitiva finalidad la fabricación de remolques agrícolas.

La razón social y los talleres estaban situados en Agramunt, con una superficie total de 1.000 m². La limitación que suponía su finalidad inicial, se superó al desarrollarse nuevos productos, tales como equipos para recogida de basuras y transporte de carnes de tracción caballar —primer paso que daba la empresa en este terreno—, posteriormente carrocerías compresoras para la recogida de basuras, equipos succionadores de lodos, cisternas para riego de calles, y también otros productos de matiz industrial —plataformas de transporte pesado— y agrícola —esparcidores de estiércol.

Las instalaciones fueron creciendo al ritmo de la empresa. Llegaron a ocupar 10.000 m² en total, siendo 3.000 m² los edificadas. La producción se fue incrementando, y las nuevas ampliaciones quedaron al fin insuficientes.

Se pensó en una renovación total. Y en septiembre de 1967, el tras-

lado de la fábrica a Tárrega fue una realidad. Una magnífica realidad, ya que el edificio ocupaba 10.000 m² sobre una superficie total de 120.000 m².

En tales fechas, una nueva etapa se abrió en la corta, pero fructífera vida de la empresa: la exportación. Poco a poco, este nuevo campo fue revelando sus posibilidades, que en la actualidad representan un porcentaje sustancial de las ventas.

REALIDADES ACTUALES

En la actualidad, Ros-Roca S. A., ocupa a 160 operarios y cuenta con los servicios de 6 titulados técnicos y 2 licenciados en Ciencias Económicas.

En sus talleres, hay secciones especializadas de mecanización, calderería y planchistería, circuitos hidráulicos y oleo-hidráulicos, carpintería, forja y corte, reparación, asistencia técnica y pintura. Se encuentra, además un departamento de control de calidad de componentes y productos acabados, y una oficina técnica para la investigación y desarrollo de nuevos productos, y mejora de los ya existentes.

La organización comercial antiguamente radicada en Barcelona, pasó

a Tárrega, a las oficinas construidas juntamente con la nueva fábrica, y en la actualidad, cubre el territorio nacional con la ayuda de seis delegaciones, sitas en Madrid, Barcelona, Sevilla, Pamplona, Valencia y Pontevedra, y de una red de agentes propios.

En Tárrega se encuentra el Departamento de Exportación. Su acción de ventas, ayudada por la calidad de los productos Ros-Roca, ha logrado exportar unidades a Sudamérica, Europa, África, Asia e incluso se han concedido licencias de fabricación, una de ellas en un país perteneciente al Mercado Común Europeo.

El principal fin de la empresa puede resumirse en los servicios municipales. Todos sus esfuerzos de investigación, producción, desarrollo técnico, se han centrado en cómo proporcionar los equipos necesarios para unas ciudades más limpias. Aunque también, la agricultura ha ocupado parte de sus esfuerzos.

LA BASURA: SU RECOGIDA

Dadas las características del presente número, el recalcar el aspecto de la limpieza urbana es importante. Y dentro de este aspecto, es preciso hablar de la basura.

Consecuencia de la civilización. Del desarrollo. La basura, con su secuela de problemas, ocupa hoy día un primer lugar entre las más importantes preocupaciones de las comunidades urbanas.

Su recogida a domicilio, necesidad ineludible, fue el primer objeto de Ros-Roca S. A. En sus principios, los vehículos de tracción caballar fueron objeto de estudio para mejorar las condiciones de trabajo, la ligereza, la estética... Aparecieron las primeras unidades sobre camión, con carrocería de aluminio. Sigueron los primeros experimentos con unidades provistas de prensa interior, de los que nació el modelo ATLANTICO. Un modelo que tuvo un éxito arrollador.

Pero Ros-Roca no se detuvo. Introdujo modificaciones. Mejoró el modelo.

Aceptó sugerencias de sus clientes. Y sigue fabricando el ATLANTICO. La ineludible necesidad de mejorar cada día más las condiciones de recogida, puso sobre el tapete el tema de la carga trasera de los camiones recolectores. Y Ros-

Roca S. A. lanzó el modelo Compressmore, con el que tampoco descansó mejorándolo y adaptándolo a las nuevas exigencias.

Pero la basura, en virtud de una ley derivada del progreso, siguió aumentando de volumen y disminuyendo de peso. Cada vez era más difícil compactarla a un grado aceptable. Y cada vez había más y más basura.

El Load Pack-2 vino para cumplir con dos exigencias fundamentales: alta compactación y descarga sin peligros. Y sigue cumpliéndolas, cada día en más ciudades de España y del mundo.

Su accionamiento totalmente hidráulico en extremo. Su robustez, a toda prueba. Su versatilidad, demostrada en una total adaptación a los distintos tipos de recogida —normal, hermética y containerizada—. Son cualidades muy destacables.

Pero Ros-Roca sigue con su inquietud. Quiere mejorar a toda costa cuanto sea mejorable en una unidad casi perfecta: actualmente, su Departamento de Investigación trabaja en el Load Pack-2. La trayectoria de la empresa nos permite afirmar que lo mejorará.

LA BASURA: SU TRANSPORTE

Por otra parte, en el mundo se deja sentir una necesidad que aún para todo lo angustia. El progresivo encarecimiento de la mano de obra lleva a una simplificación, a un ahorro de tiempo, que alcanza a todos los niveles.

También al nivel de la basura. Su transporte de la ciudad al vertedero se va haciendo cada vez menos rentable. Las plantas de transformación o de incineración, y los propios vertederos, se alejan cada día más del centro de las ciudades. Razones económicas e higiénicas lo producen.

Pero los camiones no pueden perder el tiempo transportando la basura que recogen. Los camiones de recogida deben recoger, no transportar.

Y Ros-Roca S.A. acepta el resto.

implicito en su mente, de diseñar una unidad que resuelva este problema. Y crea el Transfer-Pack, unidad proyectada, diseñada y construida íntegramente por Ros-Roca.

El Transfer-Pack, gigante de las basuras con su capacidad de 40 m³, permite reducir los viajes de los camiones de recogida al vertedero o a la planta eliminadora. La basura que en su interior vierten los demás vehículos, es compactada nuevamente, alcanzando cotas muy altas de densidad. Y el contenido de varios camiones viaja en su interior, ahorrando un número considerable de horas de trabajo, y colaborando con ello a reducir el tiempo empleado en la recogida domiciliaria.

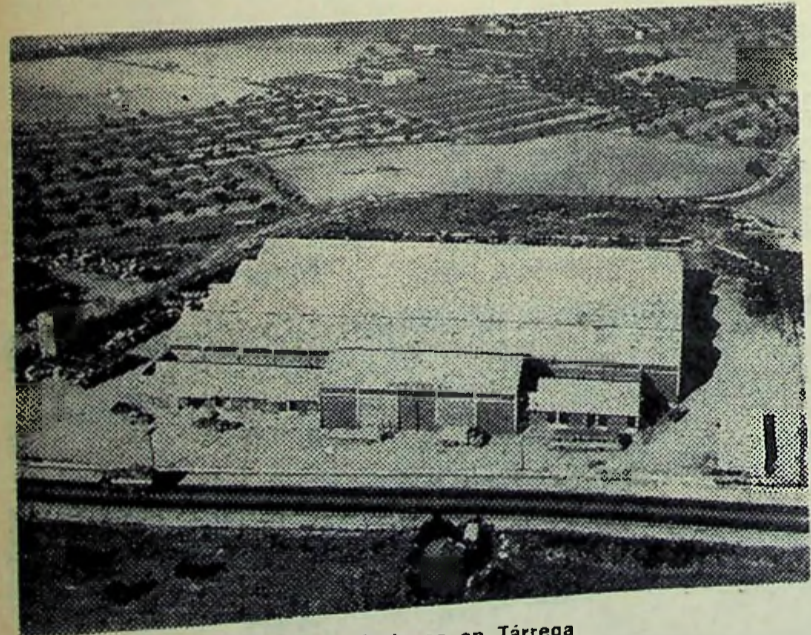
El Transfer-Pack utiliza su propia prensa para descargar. La basura queda en un solo bloque, dispuesta para su explanado o transformación.

Naturalmente, el Transfer-Pack puede adoptar distintas capacidades, pudiendo ser acoplado a un semirremolque o a un camión multieje. Su seguridad de empleo es máxima, ya que se han automatizado las funciones que puedan representar un peligro para el usuario, al hacerlas manualmente.

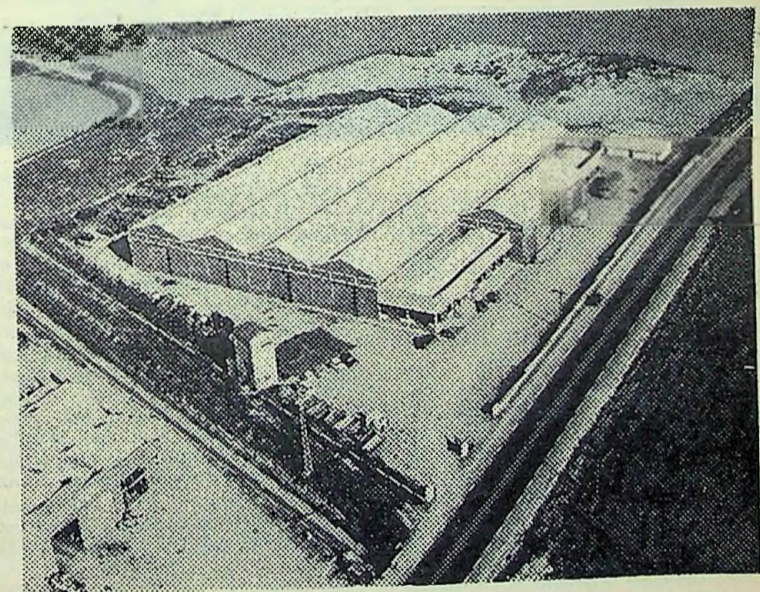
EL FUTURO

Y la basura sigue evolucionando. Es fácil pensar que Ros-Roca acabe con su investigación, buscando nuevas fórmulas con que resolver un problema tan viejo como la humanidad y tan actual a la vez.

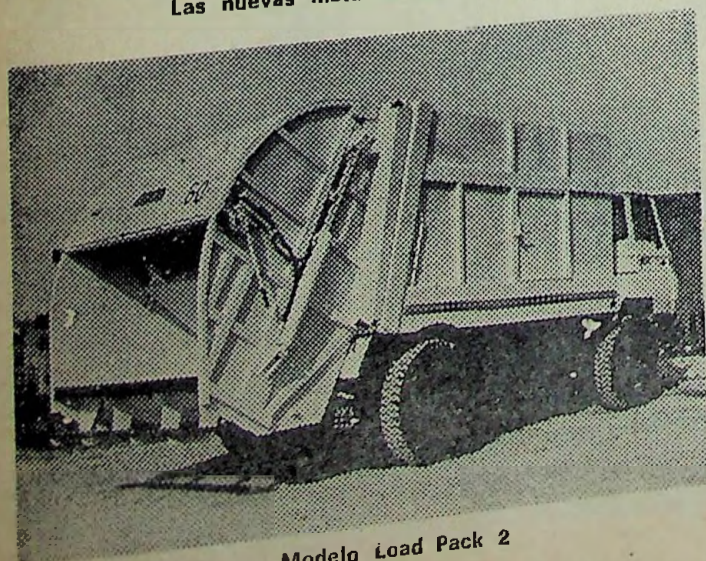
Y Ros-Roca, también seguirá buscando soluciones a otros problemas, siempre acordes con su premisa fundamental: limpieza de alcantarillado, limpieza viaria, de playas... Pero no vamos a hablar de los equipos succionadores de lodos, de los impulsores de agua a alta presión, de las cisternas de riego, de las barredoras, de las limpiaplayas. Razones de espacio nos obligan.



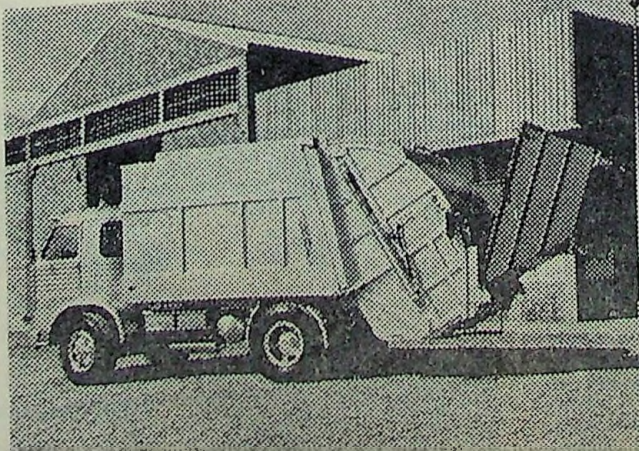
Las nuevas instalaciones en Tárrega



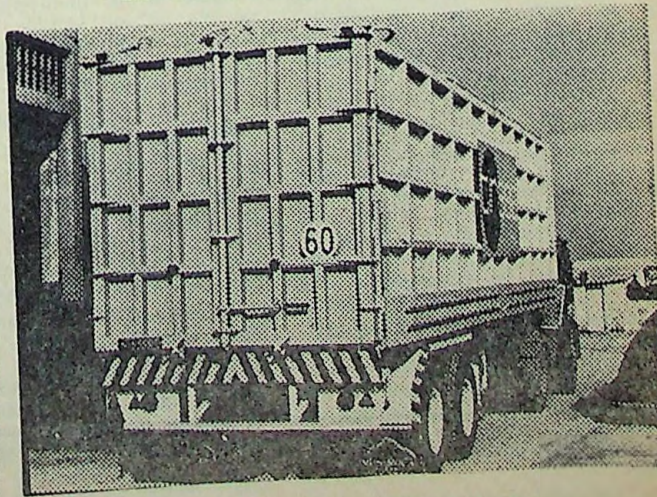
Las nuevas instalaciones en Tárrega



Modelo Load Pack 2



Modelo Load Pack 2



Modelo Transfer - Pack

LAS BASURAS

HAY QUE RESOLVER EL PROBLEMA



llamas luchan penosa e ineficazmente, y producen espesas y pestilentes humaredas que polucionan la atmósfera, pero no consiguen que disminuya el volumen de los montones. Que, por otra parte, crece sin cesar con las nuevas aportaciones.

La destrucción por el fuego sólo se obtiene en hornos crematorios, y a costa del alto precio que supone alimentarlos con gas-oil. El humo de la combustión contribuye a la polución de la atmósfera. En cambio el residuo, aún relativamen-

te importante, ya no es de basuras, sino de inofensivas cenizas.

El otro camino, el de la transformación de las basuras, para luego reincorporar a la tierra los prin-

cipios activos que contienen, cuenta con una larga tradición. Fue enteramente viable en pequeños poblados agrícolas, en que las basuras consistieron muy principalmente en desperdicios de comidas, animales o vegetales, y en los residuos que hoy son llevados a las cloacas.

Pero las actuales basuras urbanas, empobrecidas, no son utilizables en abonos orgánicos sin una transformación previa, que con frecuencia resulta lenta. Entonces por la afluencia de nuevas basuras, se producen grandes acumulaciones que ocupan espacio y huelen mal. Pero, cuando el resultado es aceptable lo que nos dan ya no es un simple residuo pasivo, sino un producto que permite devolver a las tierras de labor, empobrecidas, los elementos orgánicos activos, indispensables, de que la repetición de los cultivos les había privado; y son tantas las tierras que están pidiendo a gritos este enriquecimiento.

Sistemas imperfectos, desde luego. Más o menos imperfectos. Pero que, mejor o peor cumplen el cometido de reducir las basuras, sea a unas cenizas inofensivas, sea en unos productos incorporables a la tierra, sin peligros y, muchas veces, con un punto positivo. Sistemas, que, por otra parte, pueden resultar más o menos adecuados, más o menos eficaces y económicos, según los lugares y según la amplitud de su utilización. Sistemas distintos, a veces ensayados, a veces en marcha. Rentables o no, o aún costosos, —pero todos los servicios públicos cuestan dinero—, y con sus respectivos defectos, contribuyen, cada cual en su medida, a la finalidad buscada: la eliminación de las basuras ciudadanas.

Y de esto se trata. El problema de las basuras es un problema colectivo. Afecta a la gran ciudad y a las poblaciones menores. Nos afecta a la vez a todos; no solo como ciudadanos, sino en nuestras casas y en nuestras vidas. La Administración debe resolverlo. Pero sería injusto que los ciudadanos olvidáramos el punto de responsabilidad que a cada uno corresponde.

Oímos hablar de tentativas dispersas y también de proyectos para solución del problema es urgentísimo. ¿Por qué no ha de ser posible, desde ahora aunar los esfuerzos realizados por los diversos concejales, por los municipios, por la iniciativa privada? ¿Por qué no organizar un esfuerzo conjunto de las diversas tentativas, más o menos eficaces, que han sido llevadas adelante hasta ahora? Muchas de estas tentativas, si existiera un contacto y un enlace entre ellas podrían completarse entre sí.

Tal vez no sería posible llegar con ello a una solución brillante y con las apariencias externas de ser perfecta. Por tal vez ello no sería posible, por que tal solución brillante y perfecta, por ahora no existe. Ante el problema gravísimo y urgente, ¿por qué no poner encima de la mesa todos los triunfos, todas las cartas que tenemos en juego hoy en manos de "quien"?

¿Por qué no ha de mediar un acuerdo que aumentaría las posibilidades de todos aquellos que han intentado resolver el problema? Una solución obtenida por tal camino, aunque resultara imperfecta, evitaría la angustia actual. Y, sucesivamente perfeccionada podría resolver el problema para muchos años. O por lo menos podría proporcionar al tiempo la tranquilidad y la experiencia necesarias para llegar, más o menos pronto, a otra solución más completa.

Nadie me da voz en el conchuto. Pero, ante un problema tan grave y tan urgente, ¿para qué desperdiciar los esfuerzos ya realizados? ¿Para qué dejar para el futuro las soluciones ideales —si las hay—, y prescindir de la utilización conjunta de las que tenemos en la mano? El problema no es para mañana, sino para hoy. Sólo unas soluciones inmediatas pueden abrir el camino para una solución futura.

¿Quién no se da cuenta de la responsabilidad que supone no tener resuelto el problema, y aún así no utilizar los caminos existentes? A los que sientan esta responsabilidad, dirijo mi llamada.

Maurici Serrahima



ENTRE las aspiraciones de los hombres civilizados aparece, muy destacada, la de hacer desaparecer las basuras que ellos mismos producen. Y, entre nosotros, la solución de este problema ha hecho no sólo indispensable, sino tremendamente urgente.

En ciertos poblados prehistóricos, cerrados para su propia defensa, ello no fue posible. Miles de años más tarde, hallamos en ellos, si no las basuras desintegradas por el paso de los siglos, por lo menos los platos rotos: la «cerámica». Todavía hoy, en pueblos solitarios y moribundos, la basura rodea las casas. También apareció hace siglos la solución de conducir las fuera del espacio habitado, a lo que hoy da el nombre de «vertedero». Pero en aquellos viejos tiempos fue una solución fácil; si algo sobraba eran los espacios libres, no habitados por el hombre, y donde las basuras no estorbaban a nadie.

Hoy, tales espacios libres han desaparecido. En las extensas zonas que van siendo ocupadas por las grandes aglomeraciones urbanas, los hombres utilizan hasta el último palmo de tierra. No quedan espacios para depositar los desperdicios. Por ello, hoy no basta que las basuras sean llevadas fuera de las poblaciones. No es admisible que sean amontonadas en lugares que, con el crecimiento y la expansión de los núcleos habitados, sabemos que en breve plazo habrán de ser necesariamente incorporados a la vida urbana.

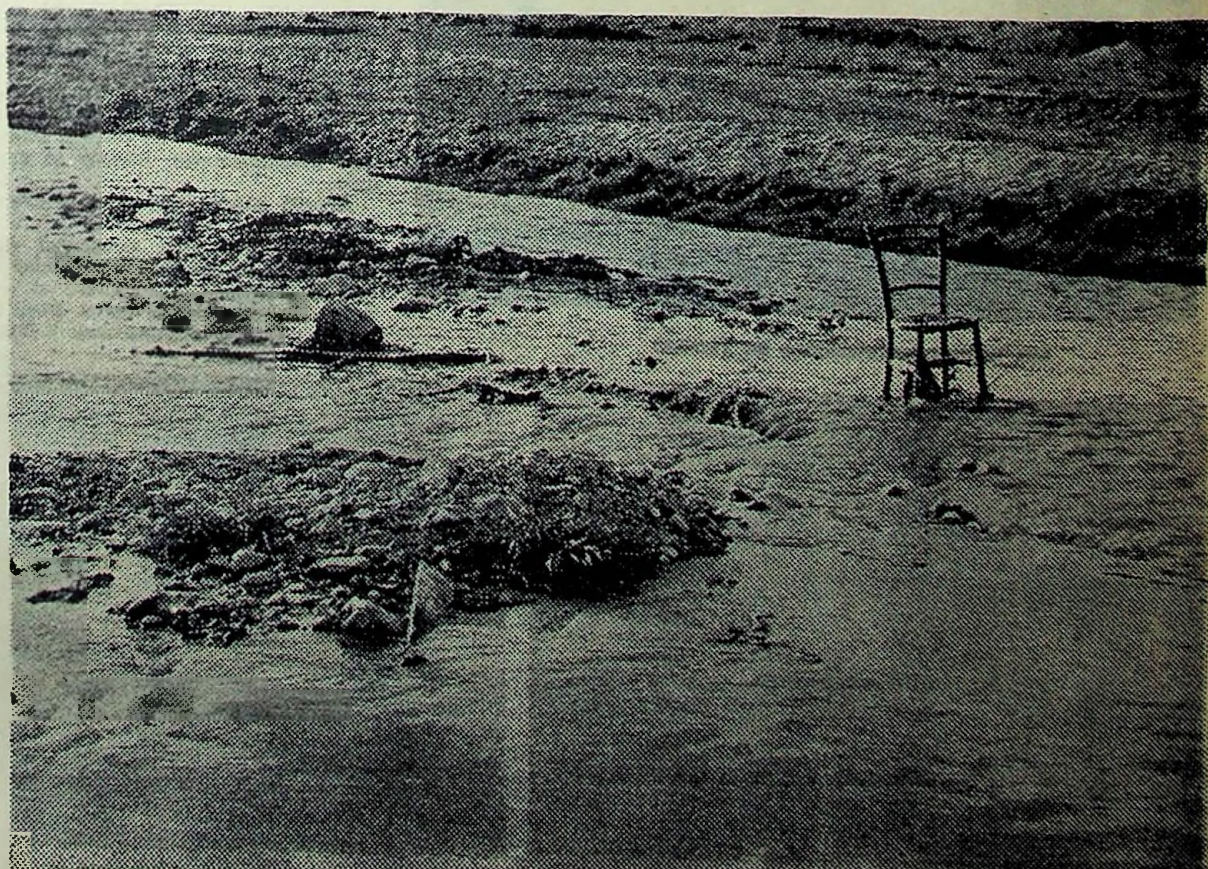
La solución de los grandes «ver-

tederos» ha dejado de ser válida. Pronto, su existencia cortaría el paso al crecimiento de las zonas habitadas, que no pueden establecerse sobre espacios rellenos recientemente con inmensas cantidades de basuras. La falta de solidez del suelo, los olores insoportables, la formación de gases nocivos y aún explosivos, lo hacen imposible. Y no queda el recurso de llevar las basuras a los altos montes solitarios o a los lejanos desiertos, que supondría una irrealizable densidad de transporte. Tampoco las admite el mar, que resulta polucionado por ellas, y que las devuelve en tantos aspectos a la tierra.

No obstante, las basuras han de desaparecer. Es éste un deber inexcusable de los municipios y, en lo posible de los propios ciudadanos. He aquí un problema del mundo actual. Pero más concretamente, un problema nuestro.

Dos han sido los caminos intentados. Destruirlas por completo o transformarlas para su utilización. Por ninguno de los dos se ha llegado a soluciones perfectas. Pero por ahora no aparecen otros. Tal vez su utilización concordada podría constituir un camino más eficaz. ¿Por qué no intentarlo?

El camino de la destrucción parece, a primera vista, el más obvio. Pero la destrucción de las basuras no es fácil. Se ha intentado por el fuego. Pero las basuras, en el estado en que se producen, no resultan combustibles. Todos hemos visto, —reconocidos o clandestinos— montones enormes de desperdicios en los cuales unas pequeñas



La estación de transferencia de basuras reduce los costos de transporte hacia el basurero de un veinticinco a un cincuenta por ciento

New Jersey que tiene la población más alta de los 50 estados de USA, tiene verdaderas dificultades para disponer de la basura, lo que hace que estos basureros estén a una distancia de los municipios entre los 50 y 75 Km.

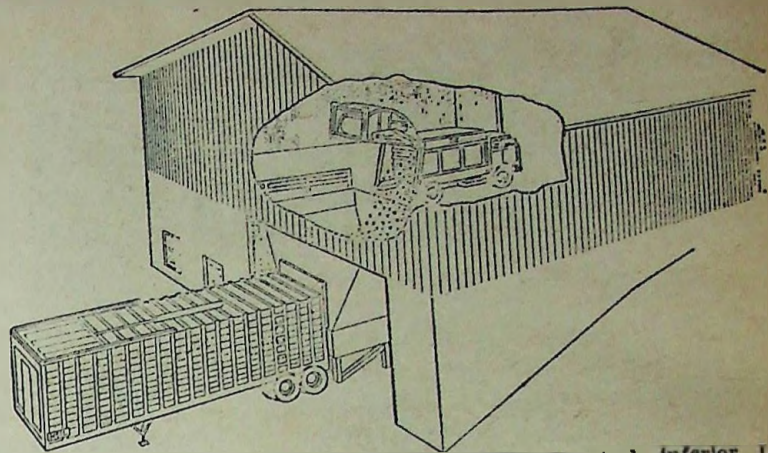
La ciudad de Summit tiene una población de aproximadamente 25.000 habitantes y está a una distancia de 55 kilómetros de su basurero. Disponían en 1969 de 12 recolectores de basura, con una capaci-

dad de basura compactada de 12 y 15 m³, estos camiones tenían que recoger y transportar a una distancia de 55 kilómetros, 125 toneladas diarias de residuos domésticos e industriales, lo cual suponía aproximadamente 24 viajes al basurero diariamente, como es de suponer los costos de recolección han sido fabulosos debido a que 5 hombres que trabajan por unidad recolectora de recogida efectiva hacían aproximadamente un 25 por ciento de su tiempo

ya que el transporte absorbía el 75 por ciento.

En 1971, la ciudad de Summit decidió instalar una planta de transferencia Heil al objeto de reducir sus costos de transporte, para ello instaló dentro de los límites de la ciudad un empacador Transfer Heil tipo HTP 10 con dos containers trailer de 50 m³, de doble compactación, de esta forma el municipio de Summit transportó las 125 toneladas diarias en 4 viajes diarios con el uso de un solo hombre en la planta de transferencia y un sólo hombre para el tractor que arrastra los containers, de esta forma las 12 unidades de recolección redujeron al mínimo su tiempo de recogida, y a las 10 de la mañana, la basura doméstica y comercial producida el día anterior había sido ya transportada a los containers trailer de la estación de transferencia, los 60 hombres que manejaban los 12 recolectores disponen ahora de 5 horas diarias para otros menesteres del municipio.

Pueblos limítrofes a Summit que observaron las grandes economías realizadas por los delegados de saneamiento de Summit, optaron por proponer a los propietarios de la planta de transferencia aumentar la flota de containers trailer para depositar ellos también sus basuras con un pago por tonelada. Summit aumentó en tres trailers más su flota



se instaló a la entrada de la planta una báscula para controlar el peso de las basuras, actualmente Summit transporta diariamente hacia el basurero 300 toneladas de basura de su municipio y de otros tres municipios más vecinos de Summit con lo cual no solamente ha establecido un negocio sino que ha reducido sus costos en estos momentos hasta un 45 por ciento.

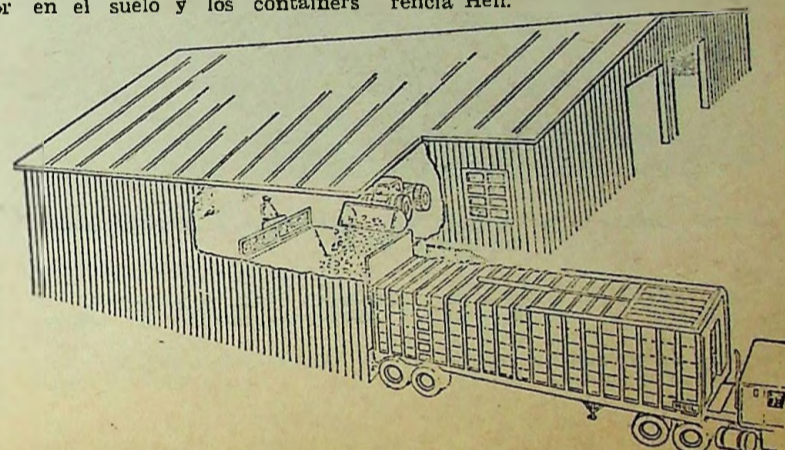
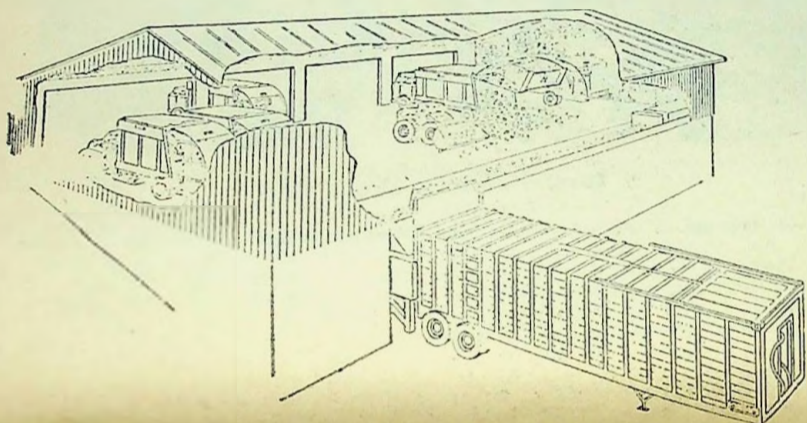
Asombrosamente se ha dado el caso que muchos industriales no esperan la llegada del camión recolector y transportan sus propios residuos industriales a la estación de transferencia y esto ha representado también una reducción de gastos adicionales para el municipio.

En la instalación de la planta de transferencia ellos han construido un pequeño edificio de urálita que permite la descarga de 4 camiones al mismo tiempo y la carga de dos containers trailer a la vez. La instalación representa un nivel superior en el suelo y los containers

trailer están a nivel inferior. La planta es controlada automáticamente por un solo hombre y éste recibe en su cabina el peso del camión al entrar y opera desde la misma las placas de compactación e introducción dentro de los containers trailer, como es natural los recolectores descargan la basura sobre una fosa que queda a nivel de los containers trailer y en esta fosa están instaladas las placas de compactación del empacador que comprimen la basura nuevamente y la introducen en los containers. Esta estación de transferencia dispone también de equipos de lavado a presión de los recolectores que se utiliza también para garaje del municipio.

Los containers trailer tienen instalada una placa eyectora que se utiliza al llegar al basurero para verter por eyección la basura en el mismo.

Actualmente el estado de New Jersey tienen más de 125 instalaciones nuevas de plantas de transferencia Heil.



Varios detalles de los croquis de instalación de planta de transferencia HEIL y proceso de depósito en la misma



DON MANUEL MURILLO IGLESIAS, ALCALDE DE RUBÍ, NOS HABLA DE LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA DEL VERTIDO DE BASURAS ADOPTADA POR EL MUNICIPIO

CONSISTE EN UNA PLANTA INCINERADORA QUE DIARIAMENTE ELIMINA LAS VEINTE TONELADAS DE DESPERDICIOS DOMESTICOS

CON su habitual simpatía y cordialidad don Manuel Murillo Iglesias nos recibe en su despacho de la Alcaldía. Once años al frente del Consistorio rubinense que vienen perfectamente avalados por una serie de realizaciones municipales, y que en definitiva han contribuido, en dotar a esta localidad, de esta característica fisonomía que ha ido experimentando en estos últimos años: Rubí crece y se expande constantemente, y en consecuencia se van originando diversos problemas que, dentro de las posibilidades económicas de que se dispone, se resuelven satisfactoriamente. El vertido y eliminación de las basuras domiciliarias venía preocupando seriamente a las autoridades locales. Así nos lo dice el señor Murillo:

—Efectivamente, este problema que tanto afecta a todos los municipios, constituía un auténtico agravante para el municipio. No olvide que actualmente se vienen recogiendo unas toneladas de promedio diario, y era preciso pensar en una solución viable y positiva. Todos conocemos los inconvenientes de los vertederos, con los consabidos humos, malos olores y reproducción de toda clase de roedores, y de ahí que hace ya unos cuatro años procedimos a la instalación de un horno o planta incineradora que elimina aproximadamente una tonelada por hora. Sin embargo quiero dejar bien aclarado que se trata únicamente de las basuras o desperdicios domiciliarios.

—¿Y las industriales?

—Nuestros esfuerzos fueron encaminados primeramente a las domésticas, ya que es un servicio que incumbe al Ayuntamiento. En cuando a la industrial momentáneamente la

depositamos en unos vertederos controlados existentes en las afueras de la población, en una hondonada, donde se va quemando y posteriormente se va cubriendo con tierra.

—¿Algún proyecto en perspectiva, sobre este aspecto?

—Tenemos prevista la adquisición de una máquina para ir cubriendo los desperdicios industriales en el vertedero controlado, y la tenencia de unos terrenos para la futura ampliación de los hornos incineradores.

—¿Cuándo los ampliarán?

—Tan pronto las necesidades ciudadanas lo requieren. Por otra parte la experiencia demuestra que es más positivo contar con varios pequeños hornos que con uno de grande, ya que, en caso de avería, pueden funcionar los restantes, en el caso de disponerse varios de ellos.

—¿Ha colaborado la población en la resolución de este problema?

—Por supuesto. El vecindario está satisfecho al no ser afectado por humos y malos olores, y esta es nuestra mejor recompensa: trabajar y laborar siempre por el bien de la población. Por otra parte facilitan perfectamente la labor de recogida, mediante recipientes cerrados.

Para finalizar, agradecemos al señor Murillo su amable deferencia al dar contestación a nuestras preguntas, haciendo a la par sinceros votos para que, bajo su batuta, la acogedora y simpática villa de Rubí siga experimentando esta acusada línea ascendente en todos y cada uno de sus aspectos.

MOLLET HA RESUELTO SATISFACTORIAMENTE EL PROBLEMA DEL VERTIDO DE LAS BASURAS



Interesantes manifestaciones de don Fermín Jaurrieta Gallego, alcalde de la localidad

MOLLET es un vivo ejemplo de ciudad limpia. Sus calles y plazas ofrecen ciertamente un agradable aspecto, merced a esta constante preocupación municipal. Por otra parte, y a pesar del crecimiento demográfico experimentado en estos últimos años, con un censo de cerca de 25.000 habitantes, la casi totalidad de sus calles gozan de una excelente pavimentación y, consecuentemente, las diecisiete calles que faltan para pavimentar, gozarán de un perfecto asfaltado dentro de este verano próximo. Así nos lo confirma su primera autoridad civil, don Fermín Jaurrieta Gallego, alcalde de la población.

Actualmente contamos con un servicio compuesto por nueve personas que, durante el día, van recorriendo nuestras calles y plazas para proceder a su constante limpieza. Por otra parte, una vez ha finalizado el servicio nocturno de recogida domiciliaria de basuras, se procede a la limpieza pública con modernas maquinarias.

—Señor Jaurrieta, ¿cómo ha resuelto Mollet el problema del vertido de basuras?

—Mire, en 1969, y queriéndonos situar en vanguardia en la solución de este problema, se hicieron una serie de gestiones encaminadas en la posibilidad de instalar una planta cremadora. Sin embargo, una vez construida no dio el resultado apetecido, toda vez que no absorbía la totalidad de nuestros desperdicios, que podemos cifrar en un promedio de 18 a 20 toneladas diarias. En consecuencia, este Ayuntamiento tuvo que desestimar el compromiso verbal que tenía con la empresa instaladora. Seguidamente se procedió a la adquisición de unos terrenos en la parte alta de la población, donde se vertían y posteriormente se quemaban, pero este sistema causaba molestias, especialmente al vecindario de Plana Lladó, y dándonos perfec-

ta cuenta de ello, decidimos preparar un nuevo concurso para la concesión de los servicios de recogida domiciliaria de basuras, que concedimos a la empresa que actualmente lo efectúa, la cual incluye, aparte de su retirada, el traslado a la planta de Polinyá.

—¿Han previsto algún proyecto de cara al futuro?

—Momentáneamente, y visto el excelente resultado obtenido, podemos decir que nos sentimos orgullosos de haber resuelto un problema de esta envergadura, y sinceramente, no hemos previsto ningún proyecto de cara al futuro.

—¿Ha colaborado el vecindario en el éxito de esta mejora?

—Indudablemente. Hace unos cuatro años sugerimos a nuestros ciudadanos que depositaran las basuras domésticas en bolsas de plástico, y actualmente lo vienen haciendo el 95 por ciento de la población. Posteriormente se pasaron unas circulares informando que el servicio de recogida domiciliaria se efectuaría a partir de las ocho horas de la noche, y han respondido de igual modo. Una vez más han puesto de manifiesto las excelentes cualidades cívicas que les caracteriza. También puedo añadir que, en su día, se les pidió que, a última hora de la noche o a primeras de la mañana, cada vecino limpiara la parte de acera correspondiente, e igualmente lo vienen efectuando.

Estas han sido las palabras de don Fermín Jaurrieta Gallego, alcalde de Mollet. Un hombre feliz, sonriente y amable que cuenta con la total colaboración, entrega y entusiasmo de sus compañeros de Consistorio. La resolución del problema del vertido de las basuras ha constituido uno de los muchos éxitos de la gestión municipal.

RECOLECTOR DE BASURAS

Barval *Colectomatic*



MADRID (10)

Manuel González Longoria, 12
Teléfono 2570600*
Telex 22610 mmosa

**maqui
obras**

ZARAGOZA

Almozara, 18 al 22
Teléfono 221926*
Telex 58113 mmosa

Delegaciones y talleres de servicios pos-venta en toda la península, Baleares y Canarias

OBRAS Y SERVICIOS HISPANIA, S. A.

Calle Córcega, 373, 8.º

EMPRESA CONSTRUCTORA DE OBRAS EN GENERAL, CON UN DEPARTAMENTO ESPECIALIZADO EN OBRA CIVIL Y MECANICA DE:

- Plantas de incineración de residuos domésticos e industriales
- Plantas de tratamiento de aguas residuales, abastecimientos y saneamientos
- Redes de transporte y distribución de líquidos y gases

DESDE hace ya varios lustros, se estudian las características de los residuos domésticos de nuestra ciudad, en su aspecto cuantitativo y cualitativo.

En su aspecto cuantitativo se ha observado un incremento de producción de basuras que sitúa la ciudad en 1 Kg. por habitante y día, de media anual.

En su aspecto cualitativo se ha observado un aumento de la potencia calorífica inferior que las sitúa en estos últimos años muy por encima de las 1.000 Kcal/Kg., con tendencia a seguir este incremento debido a dos razones básicas. Primera, el aumento del empleo de materiales plásticos, papel y cartón en los embalajes. Segunda, el descenso del contenido de humedad debido a la tendencia de consumo de productos agrícolas ya elaborados que llegan al consumidor sin desperdicios, cuando no deshidratados.

Ello ha hecho a los residuos domésticos más aptos para ser incinerados a la vez que coloca en desventaja a otros sistemas de destrucción basados en la fermentación aerobia.

CONDICIONES DE UNA PLANTA INCINERADORA

Sea varios los condicionamientos a exigir de una incineración de basuras para que pueda ser considerada una solución idónea:

a) Elevada temperatura de combustión, alrededor de los 1.800° C. para garantizar la destrucción de la materia orgánica y fusión de vidrios y metales. Si a ello se une una fuerte agitación de las basuras durante su combustión, las escorias se entremezclan y se obtiene un residuo en que no es prácticamente posible descubrir su origen por simple examen visual.

b) Ausencia de combustible auxiliar para llevar la combustión de las basuras en régimen normal. Las características del horno han de ser tales que el propio calor de la combustión se utilice en un precalentamiento y desecado de las basuras, que permitan quemarlas con contenidos elevados de hasta un 50 ó 55% de humedad y mínimo de materia combustible de hasta 25%. Igualmente se contribuye a ello precalentando el aire de combustión.

Los quemadores auxiliares de fuel-oil, gas-oil o gas natural que acostumbran a llevar este tipo de instalaciones, han de ser utilizados en la puesta en marcha y en casos excepcionales de poder calorífico muy bajo de las basuras, como puede darse si llegan mojadas a la planta.

Asimismo el aislamiento refractario del horno ha de tener suficiente inercia para absorber las variaciones de poder calorífico que se pueden presentar de una carga a otra de basuras, sin fluctuaciones en la marcha del horno.

c) Ausencia de polvo en los humos de la combustión. A ello se llega por dos caminos, primero proporcionando aire suficiente y cámara de combustión capaz para que la combustión sea lo más completa posible y segundo depurando los humos antes de ser vertidos al exterior.

Del grado de pureza que se exija a los humos depende en gran manera el coste de la instalación y para establecer el grado de pureza será menester considerar el emplazamiento de la planta. Son frecuentes centrales incineradoras trabajando en medio de zonas urbanas, que no causan ninguna molestia al vecindario.

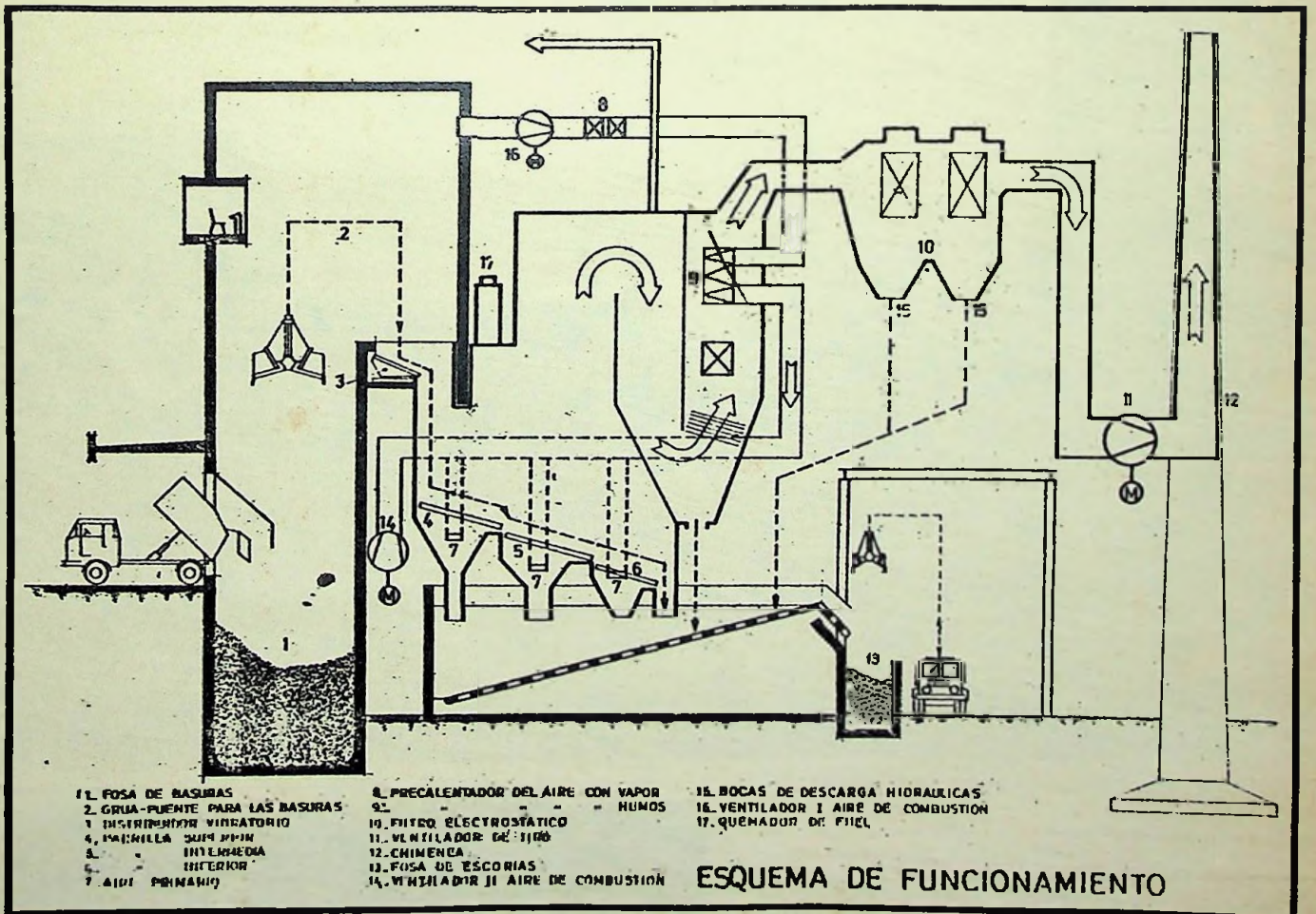
d) Ausencia de polvos y malos olores en el entorno de

la planta, que se evitan almacenando las basuras en un lugar cerrado, en el que se crea una depresión por aspiración del aire precisamente en los puntos donde se puede producir el polvo como es la descarga de los camiones y la descarga de las basuras en la tolva de alimentación del horno. El aire aspirado no se vierte a la atmósfera directamente sino que se emplea como combustible en los hornos, con lo que a la temperatura que se realiza la combustión se destruye

en volumen puede ser tal, que de 1 m³. de basuras se pase a volúmenes de escorias entre 5 y 16,5 l.

De la homogeneidad de estas escorias y de su ausencia de materia orgánica depende su posibilidad de posterior utilización para reparar bases de firmes, rellenos e incluso beneficiar metales.

f) Economía y proceso. Ya que a fin de cuentas la des-



ye cuanto materia pueda contener. Por otro lado en marcha normal de la instalación, las basuras van siendo quemadas en un plazo máximo de 24 horas desde su llegada a la planta, por lo que no se da tiempo al envejecimiento de las mismas.

e) Reducción considerable en peso y mucho mayor en volumen de los residuos, escorias, con respecto a las basuras. Dado que las basuras sin comprimir ocupan de 3 a 5 m³ por Tn. y una planta incineradora con combustible eficiente y con basuras normales llega a obtener escorias por un 10 ó 15% del peso de las basuras introducidas en el horno y éstas son de una densidad absoluta entre 2 y 4 Tn/m³., la reducción

de las basuras es un servicio que, independientemente de la forma en que se realice, ha de costear la comunidad, interesa que se haga de forma higiénica, sin contaminación de la zona en que se ubique la planta, para no perjudicar a una parte de la comunidad, pero a un coste lo más reducido posible en beneficio de todos.

En esta línea las modernas técnicas se encaminan a: Reducir los consumos de energía eléctrica, automatizar las operaciones de manipulación de basuras y escorias, elección de materiales adecuados y sujetos a muy estrictas especificaciones a fin de reducir los costes de mantenimiento y las horas de paro de la instalación. Con ello se llega a costes de destrucción de Tn. de basura entre 150 y 250 Ptas./Tn.

EQUIPGAS, S. A.

Calle Córcega, 373, 2.º

SOCIEDAD DE INGENIERIA, CON MARCADA ESPECIALIZACION EN ECOLOGIA

- Proyectos de tratamiento de residuos domésticos e industriales
- Proyectos de depuración de humos y transformación de hornos
- Proyectos de tratamientos de aguas residuales, abastecimientos y saneamientos
- Proyectos de redes de transporte y distribución de combustibles líquidos y gaseosos
- Proyectos de plantas de regasificación, mezcla, regulación, bombeo, medición, etc. de combustibles líquidos y gaseosos

sin tener en cuenta la amortización de la planta y dependiendo del tamaño y de la bondad de la tecnología empleada.

g) Recuperación del calor de los humos. La venta de vapor o la generación de energía eléctrica pueden todavía reducir considerablemente estos costes, llegando, en plantas de suficiente capacidad y si las basuras son de poder calo-

Esquema de funcionamiento (izquierda) y maqueta (derecha), de la planta de incineración de basuras del Excmo. Ayuntamiento de Barcelona

EMPRESAS CONSTRUCTORAS:

LA MAQUINISTA TERRESTRE
Y MARITIMA, S. A.

OBRAS Y SERVICIOS
HISPANIA, S. A.

VON ROLL, S. A. (Zurich)

SOCIEDAD EXPLOTADORA:

HIDROELECTRICA DE
CATALUÑA, S. A.

rífico elevado, a cubrir los gastos de explotación y la amortización de la planta.
Ya que la capacidad de la planta condiciona en gran manera la justificación económica de la producción de vapor o de la generación de energía eléctrica, es interesante la unión de municipios próximos para abordar la destrucción de basuras por incineración, beneficiándose de la economía en escala.

DESCRIPCION DE UNA INSTALACION DE INCINERACION DE BASURAS

La instalación representada en el esquema es la elegida por el Excmo. Ayuntamiento de Barcelona, emplazada en el

término municipal de San Adrián del Besós, para incinerar. 720/800 Tn/día en 1.ª fase y 1.089/1.200 Tn/día en 2.ª fase.

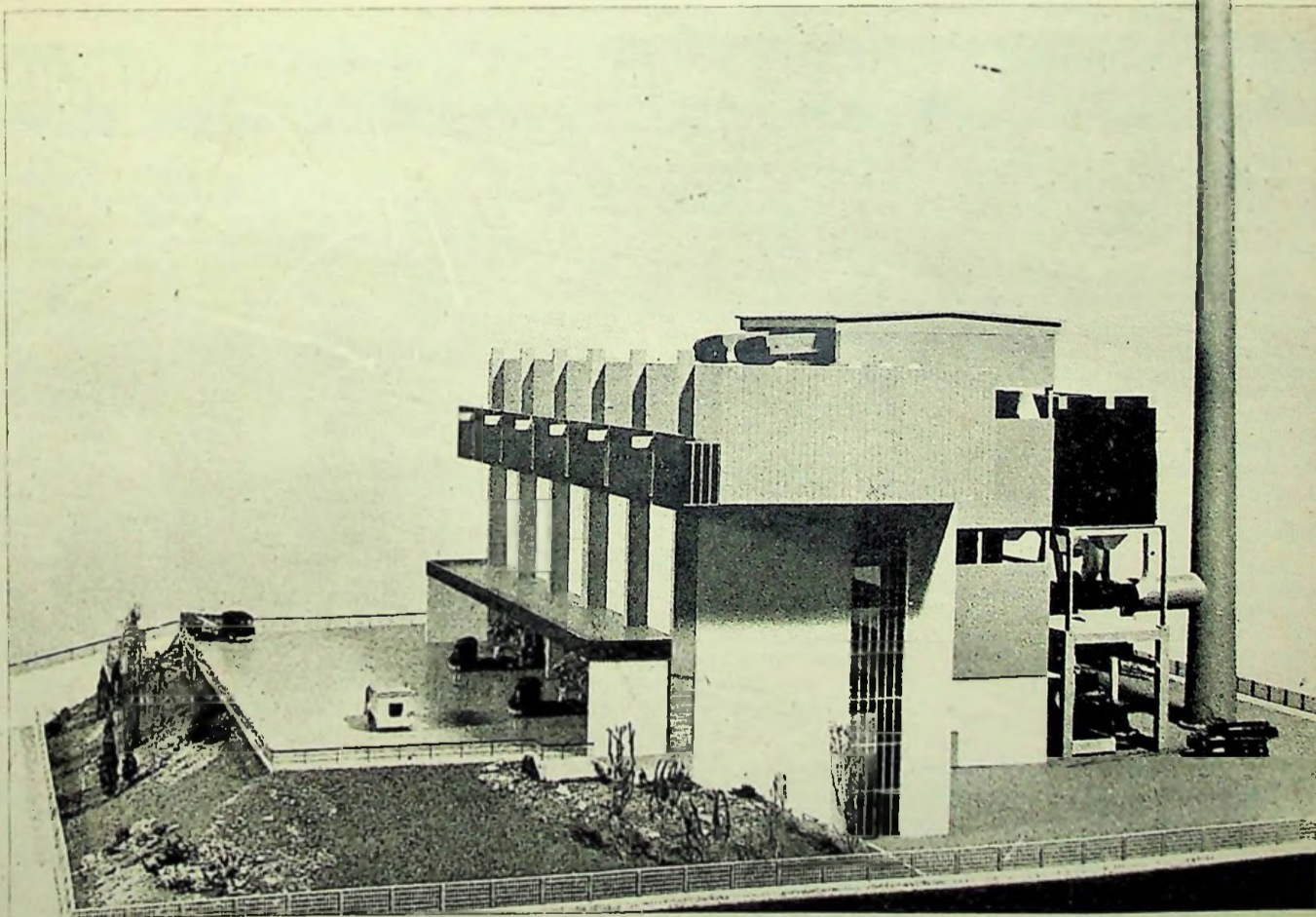
Consta esta primera fase de:
Sistema de control de recepción de basuras y salida de escorias por medio de báscula y tratamiento de datos en computador.

Silo de almacenamiento de basuras. Está dotado de ro-

producción de vapor de 40 ata. efectivos recalentado a 400.º C., provistos de economizador y recalentador.

Sistema de extracción de escorias y cenizas con su pozo de escorias y canal de evacuación por cadena de arrastre y silo de recogida de escorias.

Dos electrofiltros para la depuración de humos con una concentración final de polvo de los humos de 150 mgr/m3. normal.



bustas puertas metálicas accionadas neumáticamente y de perfecta hermeticidad. Este silo se encuentra bajo depresión producida por el ventilador de aire de la combustión. Un puente grúa traslada las basuras del silo a la tolva de alimentación del horno.

Dos hornos con capacidad de 360/400 Tn/día cada uno. Estos hornos están dotados de parrillas móviles, accionadas oleodinámicamente a través de las que se insufla el aire de combustión previamente calentado con vapor, para conseguir un efecto de atzaje y que junto con el movimiento de la parrilla evita el apelmazamiento de las basuras.

En la cámara de combustión se introduce el aire secundario para hacer más completa la combustión.

Dos generadores de vapor de 27 Tn/hora cada uno de

Tiro forzado y chimenea de expulsión de los humos depurados.

Un grupo turbo generador trifásico alimentado con el vapor de los generadores con una potencia nominal en bornes del generador de 18.000 KW y tensión de 11 KV.

A ello hay que añadir todos los servicios auxiliares de aire comprimido, transformadores, cuadros eléctricos, bombas, tuberías de vapor, condensado, agua depurada, agua de refrigeración, circuito de control, etc.

OBRAS Y SERVICIOS HISPANIA, S. A.
DEPARTAMENTO TECNICO
DR. INGENIERO INDUSTRIAL
JUAN VALLS CARLES

