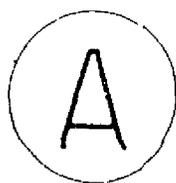


"Documento original en mal estado"



ALCANTARILLADO

En toda población, dotada con servicio intradomiciliario de agua, el mejor método para la recolección y alejamiento de las aguas negras es un sistema de alcantarillado. Se requiere para su proyecto, construcción, vigilancia de funcionamiento y conservación, la intervención de ingenieros especializados.

El sistema de alcantarillado, consiste en una red de tuberías e instalaciones complementarias, que recogen las aguas residuales procedentes de viviendas, edificios en general y servicios públicos, conduciéndolas a través de la población hasta el punto donde se evacúen.

Existen dos tipos de sistemas de alcantarillado:

- a) *Sistema combinado*.—Constituido por una línea de tubería para la recolección y conducción, tanto de las aguas negras como pluviales.
- b) *Sistema separado*.—Constituido por dos líneas de tuberías para la recolección y conducción en forma independiente, de las aguas negras y de las aguas pluviales.

El sistema por adoptarse, dependerá del estudio minucioso que se haga sobre tres factores importantes: ECONOMICO, TOPOGRAFICO y FUNCIONAL.

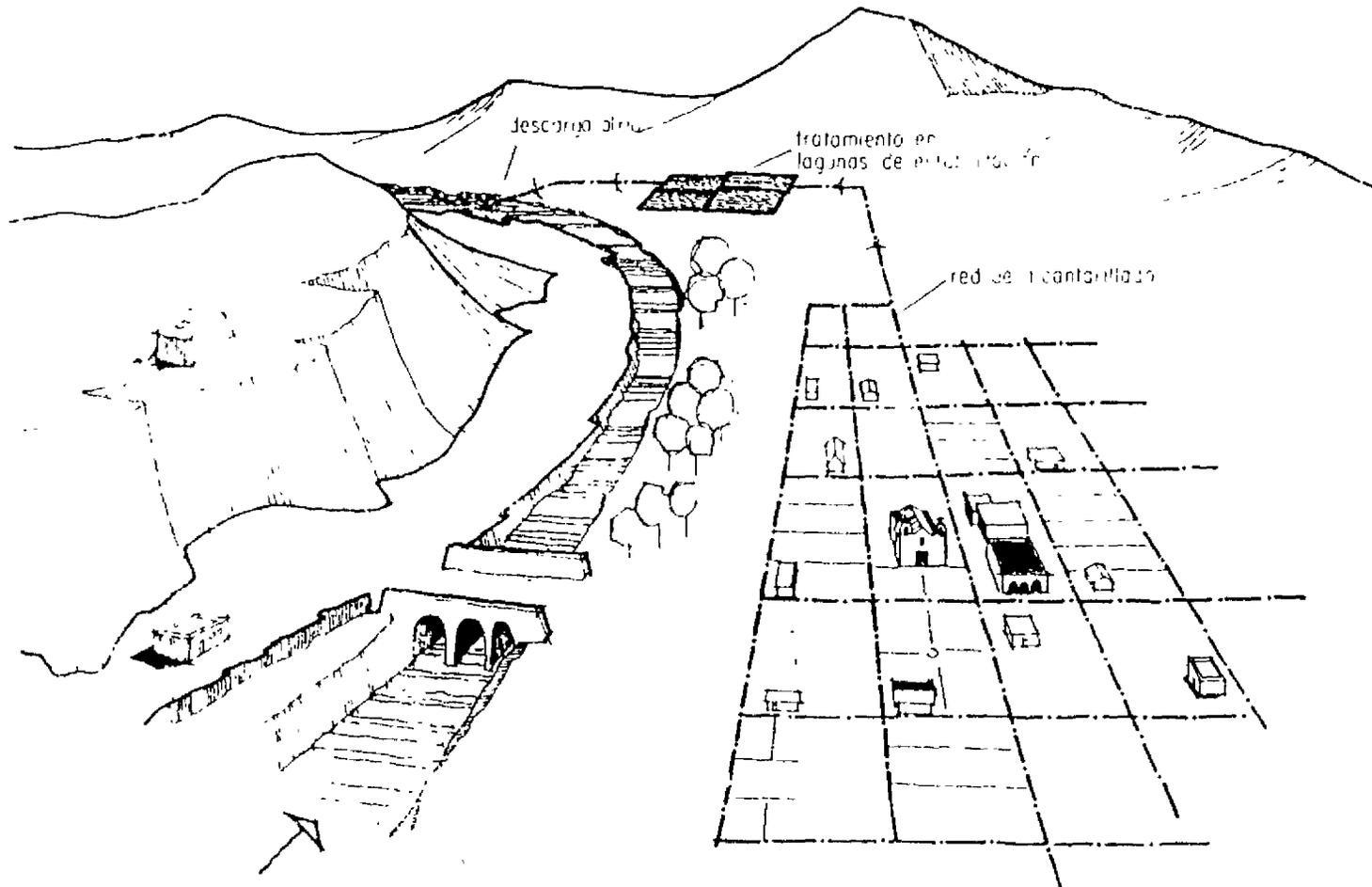
Los tubos empleados en los sistemas de alcantarillado deben ser: resistentes, durables, impermeables, paredes lisas y uniformes en forma y dimensiones.

En la actualidad, los tubos se fabrican de: barro vitrificado, concreto simple, concreto reforzado (precolados o colados en el sitio) asbesto cemento, lámina galvanizada, lámina corrugada, fierro fundido y acero.

Los tubos más usuales son los de concreto por ser los más económicos. Los de asbesto cemento se usan en lugares donde se requiere cierta flexibilidad en las juntas e impermeabilidad. Los de lámina galvanizada corrugada se emplean principalmente en drenajes pluviales de vías terrestres y aeropuertos. Los de fierro fundido y acero se emplean en lugares donde se requiere gran resistencia bajo la acción de carga vivas e impacto a poca profundidad.

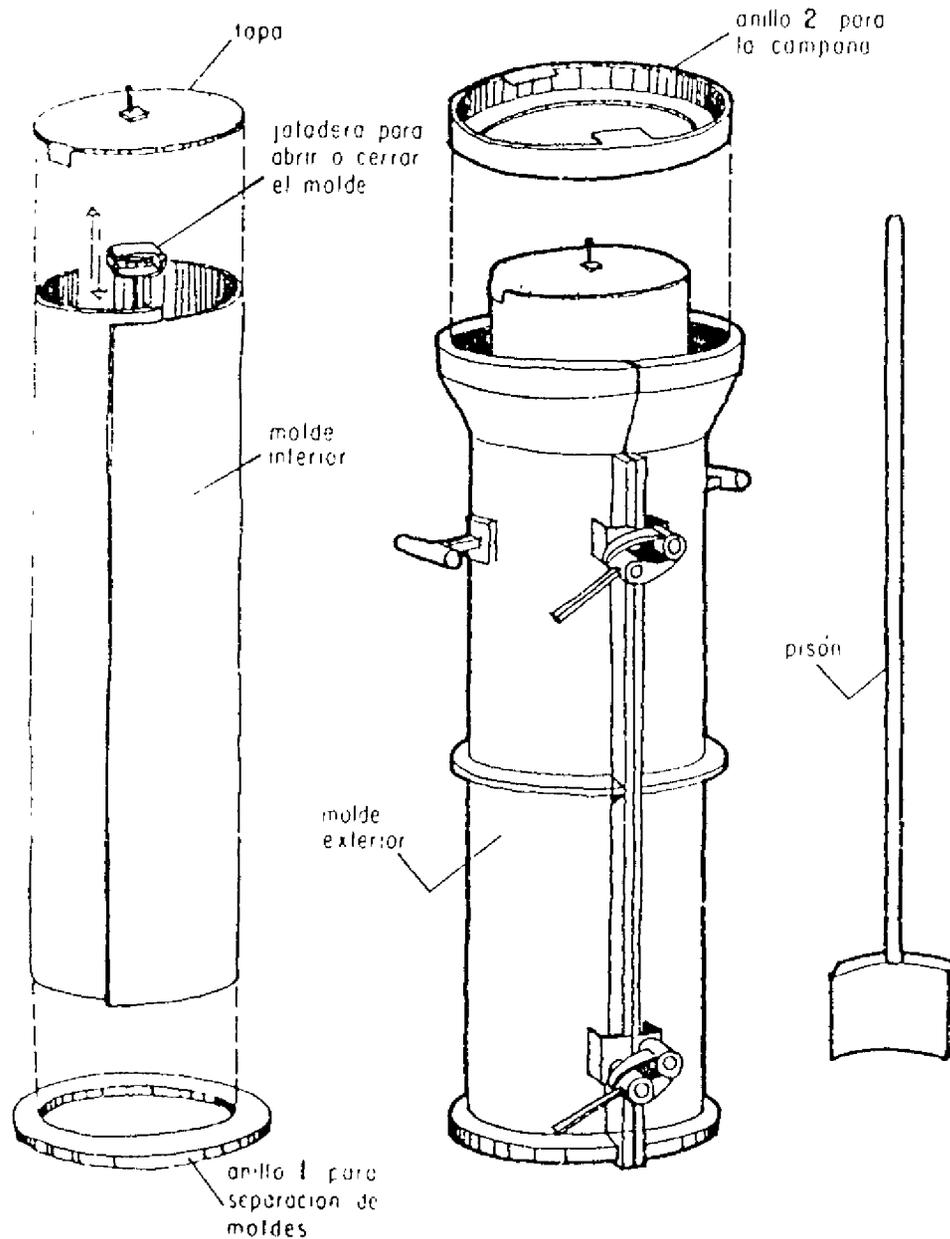
confinamiento sanitario de las aguas negras

AI

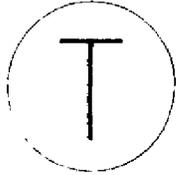


moldes metálicos para fabricación de tubería

A3



Estos moldes permiten fabricar tubos de mortero desde 10 hasta 45 cms utilizables en pequeñas redes de alcantarillado, fosas sépticas, albañales y unidades agua. Prepárese un mortero cemento-arena en proporción de 1:3 hasta 1:5, según la calidad de la arena y con la menor cantidad posible de agua. Armado el molde procédase a vaciar el mortero de capas de unos 5 cms. como máximo, utilizando para su compactación el pisón ilustrado. Aflójese el molde interior y ábrase el exterior por medio de la jaladera, sacándolo hacia arriba cuidando de no agrietar el tubo. Se requiere un "curado" de 7 días, con riego intermitente.



TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS

En nuestro país, las aguas negras procedentes de los sistemas de alcantarillado, (en la mayoría de los casos) se descargan en corrientes naturales.

A pesar de que las aguas negras están constituidas, aproximadamente, por 99.9% de agua y 0.1% de materia extraña, su vertido en una corriente, cambia las características del agua que las recibe.

En esta forma los materiales que se depositan en el lecho impiden el crecimiento de plantas acuáticas, los de naturaleza orgánica se pudren robando oxígeno al agua con producción de malos olores y sabores; las materias tóxicas, compuestos metálicos, ácidos y álcalis afectan directa o indirectamente la vida acuática; las pequeñas partículas suspendidas (como fibras) pueden asfixiar a los peces por obstrucción de sus agallas; los aceites y grasas flotan en la superficie o se adhieren a las plantas impidiendo su desarrollo.

De lo anterior se desprende la necesidad que hay de reducir la descarga de aguas negras en las corrientes naturales, a los límites de autopurificación de las aguas receptoras.

Ahora bien, para que el volumen de aguas negras, que se descarga a una corriente no ofrezca peligros a la salud pública es necesario

1. Mejorar el poder de purificación de la corriente de agua.
2. Evitar que llegue a ella en forma total o parcial la materia acarreada por los sistemas de alcantarillado.

Lo primero se logra:

- a) Disminuyendo la velocidad del agua en la zona de descarga ensanchando el cauce.
- b) Regulando la formación de depósitos de lodos por canalización del cauce del río.
- c) Aumentando la aeración, provocando artificialmente, disturbios en el agua por medio de cascadas, remolinos, etc.
- d) Impidiendo que disminuya la cantidad de agua de dilución, como sucede en época de estiaje, mediante obras de regulación.

Lo segundo se consigue aplicando los procesos que se conocen como "tratamiento de aguas negras".

La operación de eliminar la materia contenida en las aguas negras se dificulta por encontrarse una parte en solución y la otra en suspensión, en forma de sólidos que pueden ser sedimentables o no. Para realizarla existen diversos procedimientos que al aplicarse aislados o en conjunto permiten obtener diferentes grados de purificación de las aguas tratadas.

El tratamiento de las aguas negras debe equilibrarse con la capacidad de purificación natural de las aguas receptoras, de modo que el proceso resulte económico y útil.

Dado lo complejo del problema que representa el tratamiento de las aguas negras, resulta evidente que su consideración corresponde exclusivamente a personal especializado en esta rama de la ingeniería.

Por esto, la descripción sobre procesos e instalaciones que se utilizan para el tratamiento de las aguas negras que se explican a continuación posee exclusivamente el valor de información y por lo tanto no intenta servir como base para el diseño y cálculo de plantas de tratamiento.

Procesos de tratamiento de Aguas Negras

Los procesos utilizados para el tratamiento de aguas negras pueden clasificarse en dos aspectos principales:

1. Tratamiento Primario.

Es la serie de procesos que permiten remover las materias en suspensión en las aguas negras.

2. Tratamiento Secundario.

Es el conjunto de procesos para la remoción o estabilización de la materia putrescible en solución o en estado coloidal existente en las aguas negras.

Bajo el nombre de "procesos complementarios" se agrupan métodos diversos para el tratamiento de la materia sedimentada conocida comúnmente como "lodos".

Para la destrucción de organismos patógenos pueden utilizarse aparatos cloradores como "proceso auxiliar".

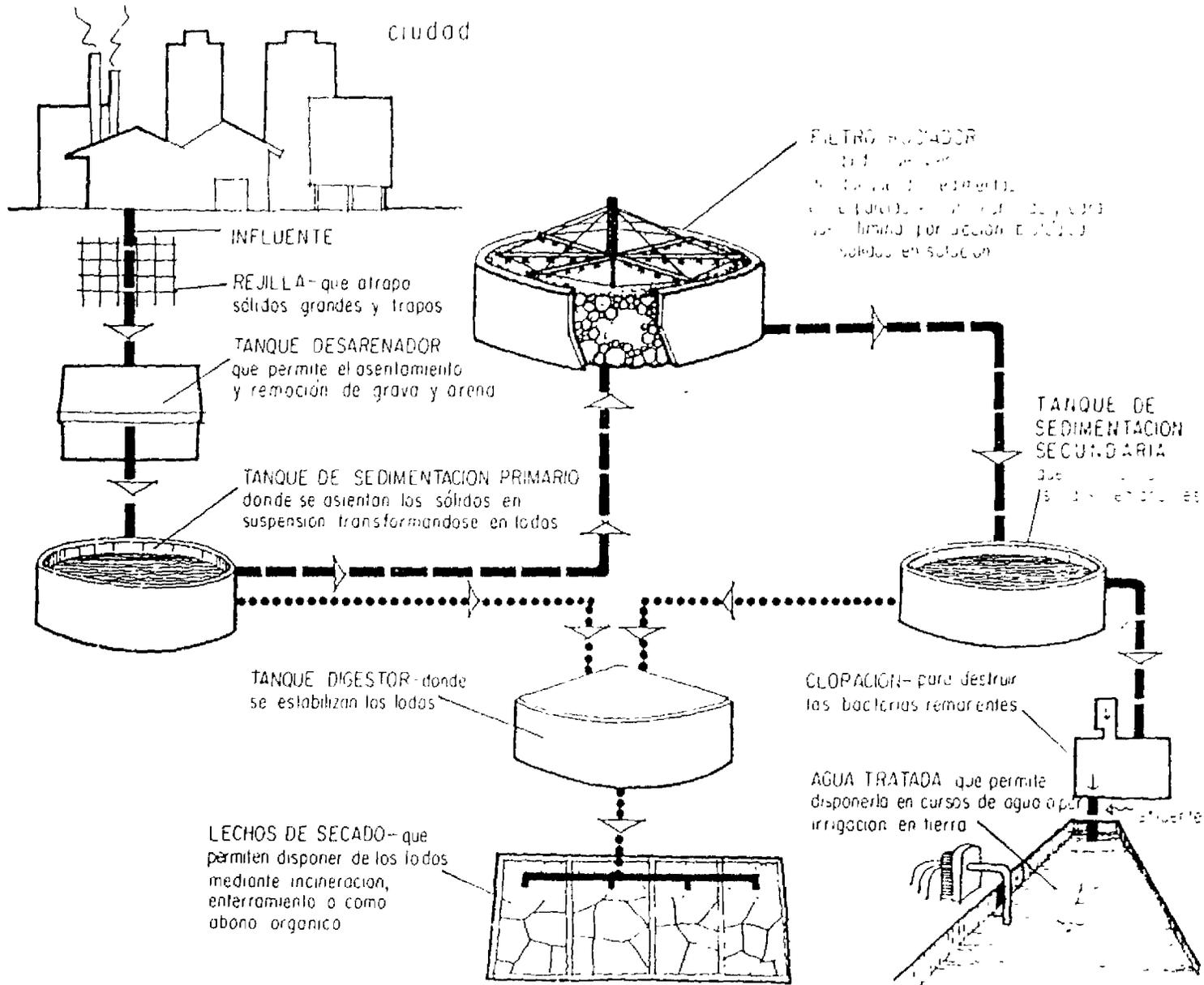
procesos de tratamiento
de aguas negras

TI

	SE UTILIZAN	PARA
TRATAMIENTO PRIMARIO	<ul style="list-style-type: none"> • rejillas • cribas • trituradores mecánicos 	remover materia gruesa flotante y en suspensión
	<ul style="list-style-type: none"> • tanque de flotación o desnatadores • tanques sedimentadores 	remover grasas y aceite
	<ul style="list-style-type: none"> • desarenadores • tanques sedimentadores de acción simple química • tanque séptico • tanque imhoff 	remover materias sedimentables
TRATAMIENTO SECUNDARIO	<ul style="list-style-type: none"> • bombas y tubería para irrigación superficial • tanques con arena 	remover estabilizar materia por dispersión y filtración verdadera
	<ul style="list-style-type: none"> • lechos de contacto sobre madera piedra • filtros rociadores • lodos activados 	remover y estabilizar materia en condiciones aerobias y mediante contacto con organismos vivos
PROCESOS COMPLEMENTARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • digestores • calentadores • precipitadores 	acondicionar los lodos
	<ul style="list-style-type: none"> • lechos de secado • incineradores 	disponer finalmente los lodos

esquema de procesos en una planta

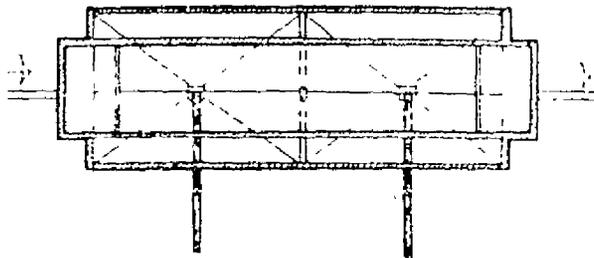
T2



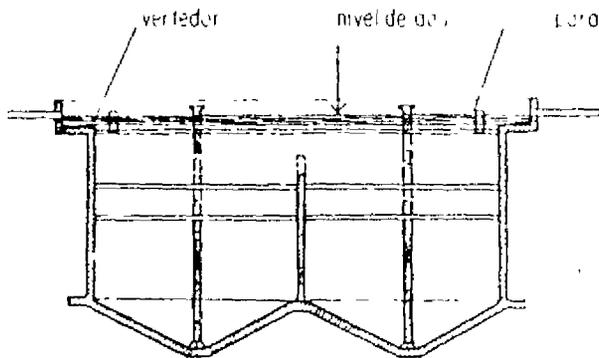
tanque imhoff

T3

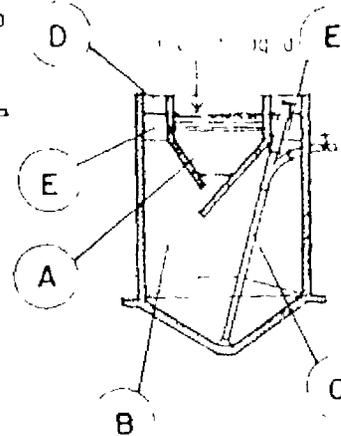
PLANTA



- (A) cámara sedimentadora
- (B) cámara de digestión
- (C) tubería para extracción de lodos
- (D) cámara de gases
- (E) cámara de nalgas



SECCION LONGITUDINAL



SECCION TRANSVERSAL

El tanque Imhoff es un tipo especial de tanque de sedimentación, ampliamente usado para el tratamiento primario en combinación con lagunas de oxidación u otro tratamiento secundario. Consta de dos cámaras: la superior o cámara sedimentadora, por la que pasan las aguas negras a una velocidad muy reducida, permitiendo el asentamiento de la materia en suspensión; la cámara inferior o de digestión, en la cual se desarrolla la descomposición anaerobia de la materia sedimentada. El fondo de la cámara de sedimentación está formado por dos losas inclinadas que en su parte más baja se traslapan, dejando un espacio a través del cual los sólidos asentados pasan a la cámara inferior, aislando así las condiciones sépticas y malos olores provenientes de la digestión de lodos, y evitando su contacto con la corriente de aguas negras que pasa por la cámara de sedimentación. El piso de la cámara de digestión forma una tolva de donde los lodos ya digeridos son bombeados a los lechos de secado.

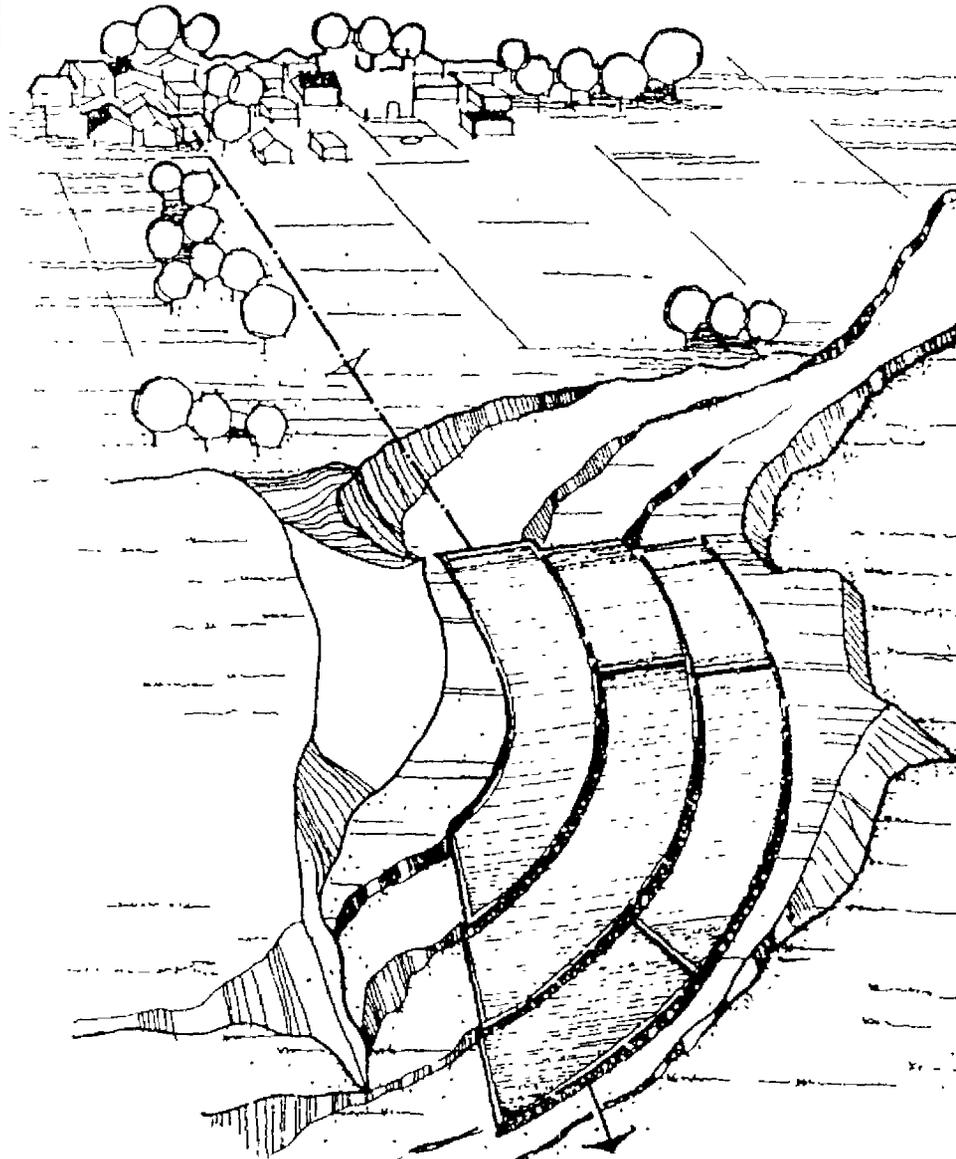
lagunas de

Estas instalaciones pueden definirse como estructuras para represado sujetas a normas de control en cuanto a forma, profundidad y superficie. Se diseñan y construyen específicamente para el tratamiento de aguas negras, por procesos de autopurificación biológicos, químicos y físicos.

El funcionamiento de las lagunas descansa en dos formas primitivas de vida: algas y bacterias. La fuente de energía es el sol. Esta energía unida a las propiedades fotosintéticas de las algas, las capacita para utilizar los desechos orgánicos parcialmente fermentados, principalmente bióxido de carbono para producir más células de algas y liberar oxígeno que estimula las actividades de las bacterias aerobias.

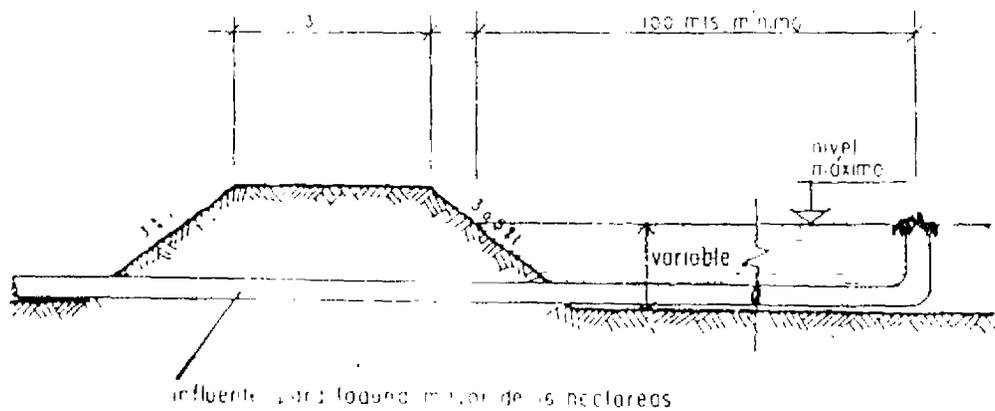
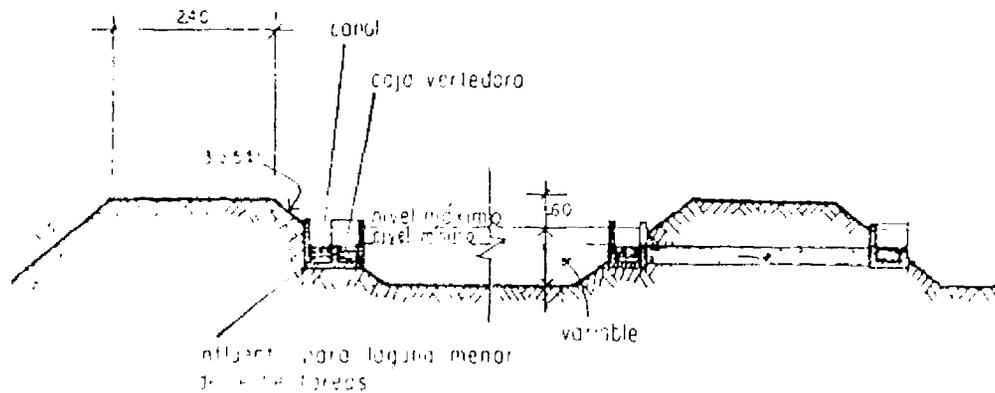
Su principal aplicación es el *tratamiento completo* de aguas negras y ciertos desechos industriales. Tienen las siguientes ventajas: 1) Costos mínimos de operación y mantenimiento, 2) Tratamiento eficaz en alto grado, 3) bajas inversiones de capital.

Cuando se diseñan para recibir desechos pretapados o se usan como tratamiento secundario, después del tratamiento primario convencional, se las llama "lagunas de oxidación".



bordo exterior

bordo interior



NOTA 8

dimensiones en metros

Desde el punto de vista de la Salud Pública, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

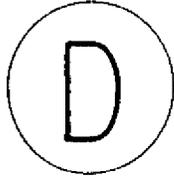
Deberá evitarse el contacto humano con el contenido de las lagunas. Debe prohibirse cualquier uso de las lagunas con fines recreativos.

El ganado no debe tener acceso a las lagunas.

Debe evitarse el desarrollo de mosquitos por el control adecuado del crecimiento de plantas, tanto en las orillas como dentro de la laguna.

Debe evitarse la proximidad de las aguas a los abastecimientos de agua y a otras fuentes o instalaciones susceptibles de contaminación.

De ser posible, deberá impedirse su localización en zonas de suelo poroso y formaciones de roca fisurada o bien tomarse precauciones especiales para lograr un sellado efectivo del piso y bordos.



DESECHOS INDUSTRIALES

La mayoría de los desechos líquidos de las industrias provienen de las unidades de enfriamiento, lavado, extracción, impregnación, tratamiento químico y operaciones de limpieza. Son tan variados en cantidad y naturaleza, como los productos y procesos de donde provienen.

El tratamiento de los desechos líquidos de ciertas industrias causan más problemas que las aguas negras de la comunidad en la cual están situadas. Los metales y productos químicos tóxicos pueden detener la actividad biológica de las corrientes o plantas de tratamiento y convertir a las aguas receptoras en impropias para usos futuros. En la elaboración de productos orgánicos los desechos pueden impartir a las aguas, olores y sabores cuya remoción puede ser casi imposible aún en plantas potabilizadoras. Los ácidos y álcalis fuertes pueden volver corrosivas a las aguas y muy costoso su tratamiento. La concentración excesiva de materia orgánica puede sobrecargar la planta de tratamiento o agotar rápidamente la capacidad natural de autopurificación de la corriente receptora.

Debido a la complejidad de los requisitos y operaciones industriales y a la diferencia tan grande que existe en las necesidades de cada localidad, el tratamiento de los desechos industriales debe estudiarse en cooperación con técnicos expertos en procesos industriales e ingenieros sanitarios.

Cuando se tiene interés en reducir el costo del tratamiento, la polución del agua receptora o evitar sobrecarga de las plantas municipales por desechos industriales, pueden seguirse varios caminos: 1) Cambiar el proceso de manufactura con objeto de disminuir el volumen y características de los desechos; 2) Aplicar métodos para la recuperación de productos existentes en los desechos para su utilización o venta; 3) Acondicionar y volver a usar las aguas dentro de la planta.

A continuación se da una tabla donde se indican diversos tipos de industrias y los procesos de tratamiento más comúnmente usados.

técnicas y métodos usuales para su tratamiento (1)

DI

INDUSTRIAS 2

1. Muchas combinaciones de técnicas y métodos están siendo empleadas, variando mucho según la naturaleza de la industria, volumen y características de las aguas y otros factores, incluyendo la calidad del efluente para que satisfaga las normas de los programas de control de calidad
 2. Industrias que generalmente usan las técnicas y métodos más comunes.
 3. Reducción de pérdidas de materias primas y productos intermedios y finales, arrojados a las corrientes que junto con otros aspectos inherentes a la manufactura, constituyen generalmente el procedimiento inicial entre las medidas de pretratamiento llevado a cabo en diversas formas, incluyendo técnicas adecuadas de mantenimiento
 4. Medidas adicionales incluyendo técnicas tales como equilibrio y separación de flujos; control constante de vertido; sellado de minas abandonadas y formas similares para reducir o controlar los desechos
 5. Cribado, incluyendo varios métodos para separar las grandes partículas sólidas de las aguas de descarga, tales como: cribas gruesas o finas (del tipo de: barras, viratorias, vibratorias, etc.); trituración, abarcando desmenuzado, pulverizado, etc. para reducir o controlar el tamaño de los sólidos flotantes.
 6. Otros tratamientos físicos, incluyen métodos equivalentes a la decantación, oxidación catalítica, limpieza por vacío o vapor, coagulación con vapor, hidrólisis térmica y otras medidas mecánicas o térmicas de tratamiento.
 7. Otros tratamientos químicos incluyen procesos tales como adsorción, cambio de iones, etc.
 8. Otros tratamientos biológicos incluyen métodos, además de los ya indicados, que emplean bacterias provechosas y otros organismos para oxidar y mineralizar desechos orgánicos
 9. Bajo este título están las técnicas y métodos más nuevos, no tratados clara o adecuadamente por los subtítulos precedentes bajo tratamiento de desechos.
 10. Incluye otros métodos adicionales usados por la industria, diferentes al tratamiento conjunto, con los desechos municipales.
- (Tomado de la publicación "Clean Water" del Comité Técnico Normativo Nacional para Desechos Industriales (NTTCIW) de los Estados Unidos de America).

alimentos congelados

arena y grava

arena (industrial)

aves de corral y huevos

azúcar de caña

azúcar de remolacha

carne s

cereales

de conservas

destilerías

energía

fermentación

galvanizado

gas combustible

jabón y glicerina

lavanderías industriales

lecherías

madera

papas en hojuelas

petróleo

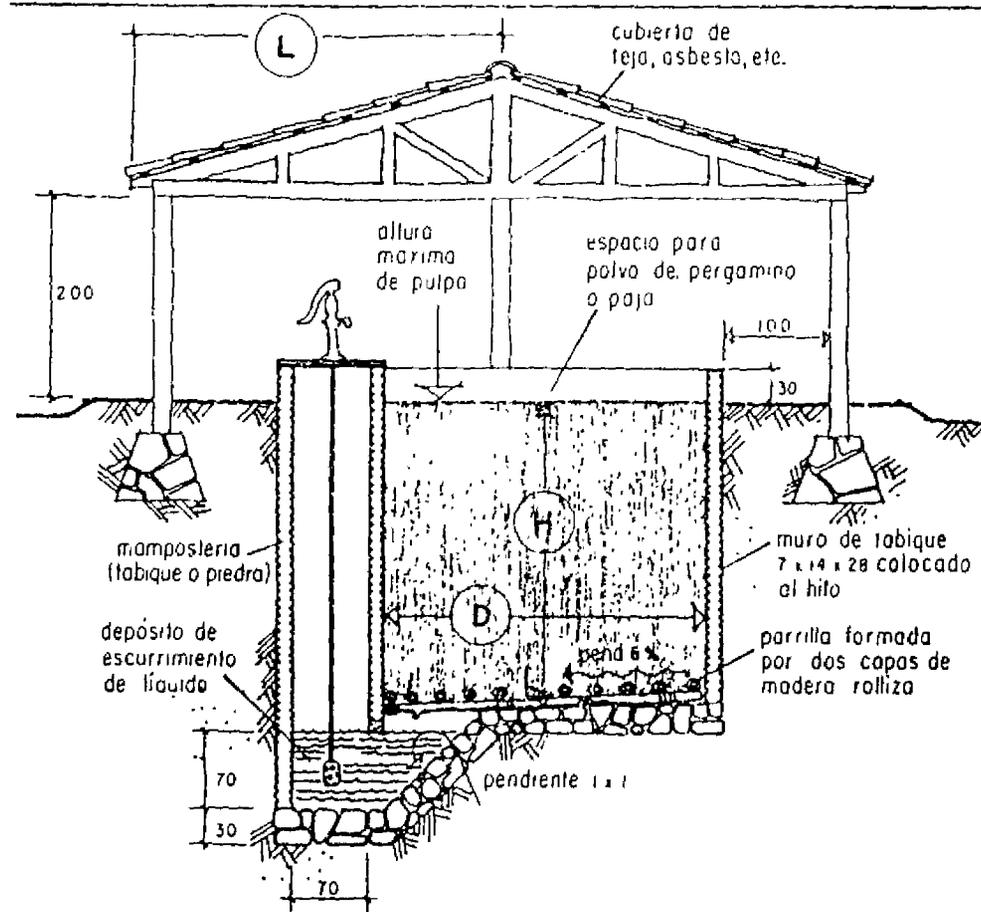
pinturas, barnices y lacas

productos químicos

pulpas, papel y cartón

silos para almacenamiento de pulpa de café

D 2



Existen en nuestro país diversas zonas en las que se cultiva café. La obtención del grano da lugar a grandes volúmenes de desechos sólidos y líquidos, que si son vertidos en corrientes de agua superficiales destruyen la flora y fauna acuáticas e inutilizan las aguas para su consumo humano o animal. La pulpa húmeda ofrece condiciones ideales para criaderos de moscas.

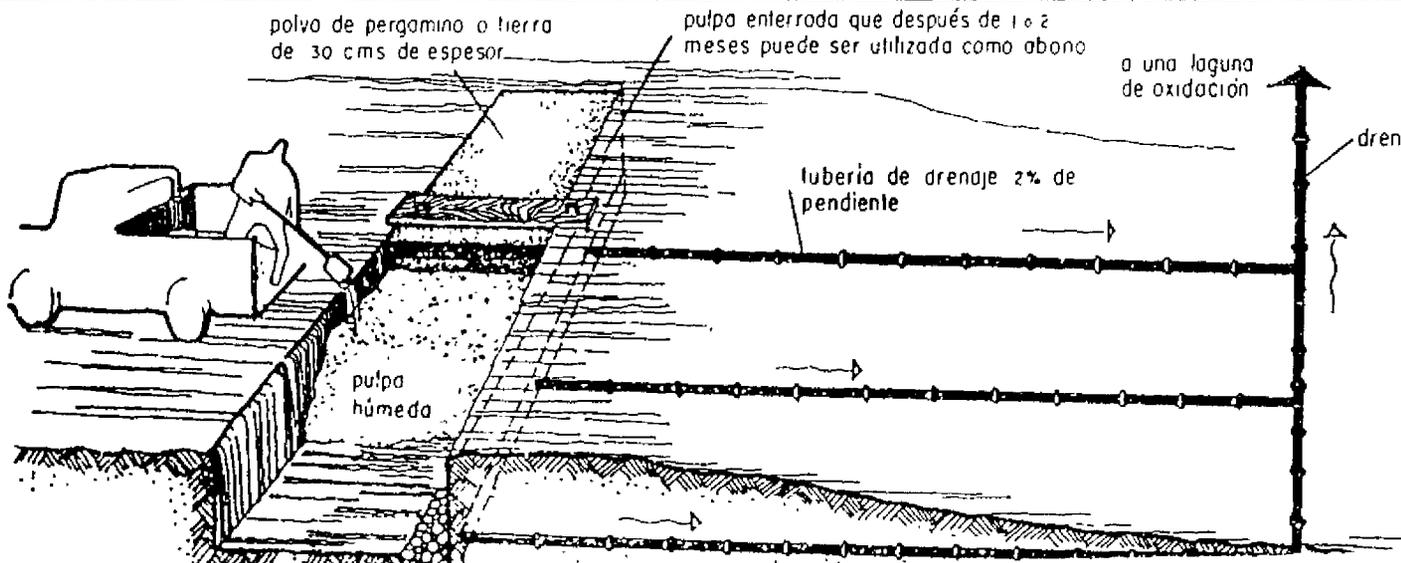
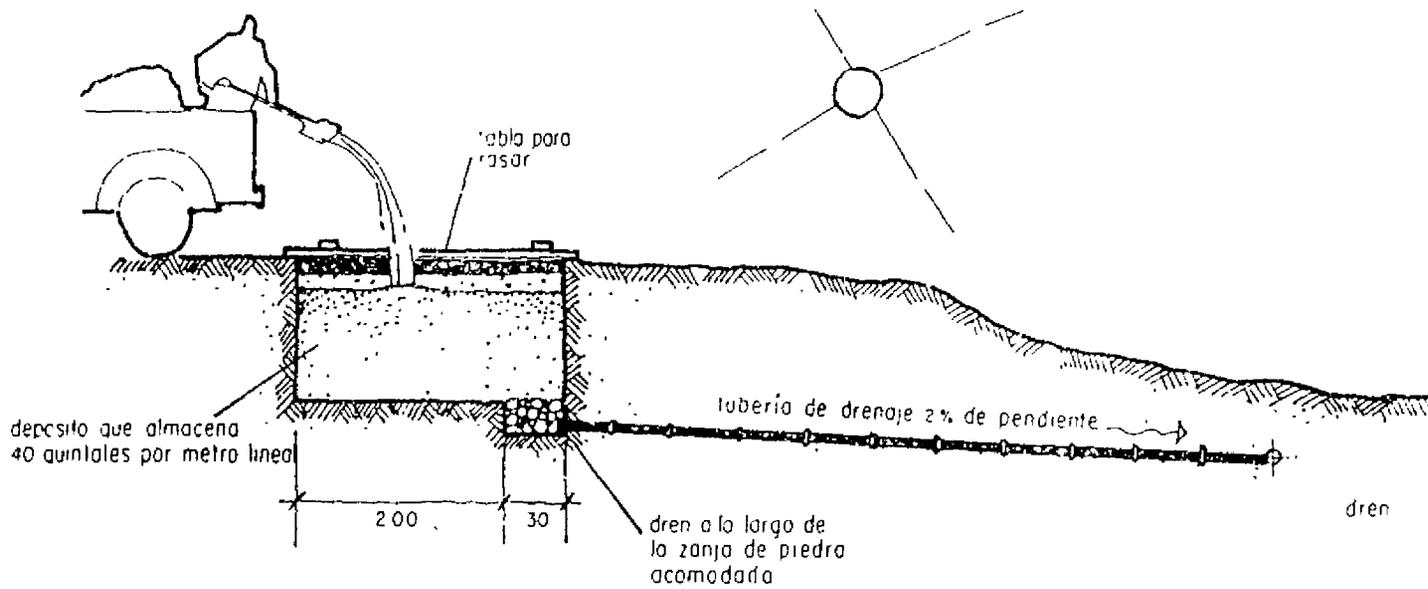
El silo que se ilustra ofrece una solución adecuada para almacenar la pulpa de café, permitiendo su utilización como forraje al cabo de un mes. Se presenta de forma cilíndrica, pero puede ser cuadrado o rectangular.

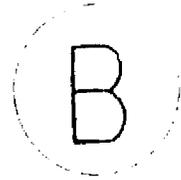
Los desechos líquidos extraídos por medio de la bomba de mano pueden ser depositados sobre suelos porosos, si lo permite el nivel freático o tratados en lagunas de oxidación.

PRODUCCION QUINTALES DE CAFE EN CEREZA	VOLUMEN DEL SILO EN M ³	D DIAMETRO EN METROS	H PROFUNDIDAD EN METROS	L MEDIO LARGO DEL TECHO EN METROS
200	10	2.00	3.20	2.90
500	25	3.00	3.50	3.40
1000	50	4.00	4.00	3.90
2000	100	5.00	5.10	4.40
3000	150	5.50	6.40	4.60

zanjas para obtención de abonos de pulpa de café

D3

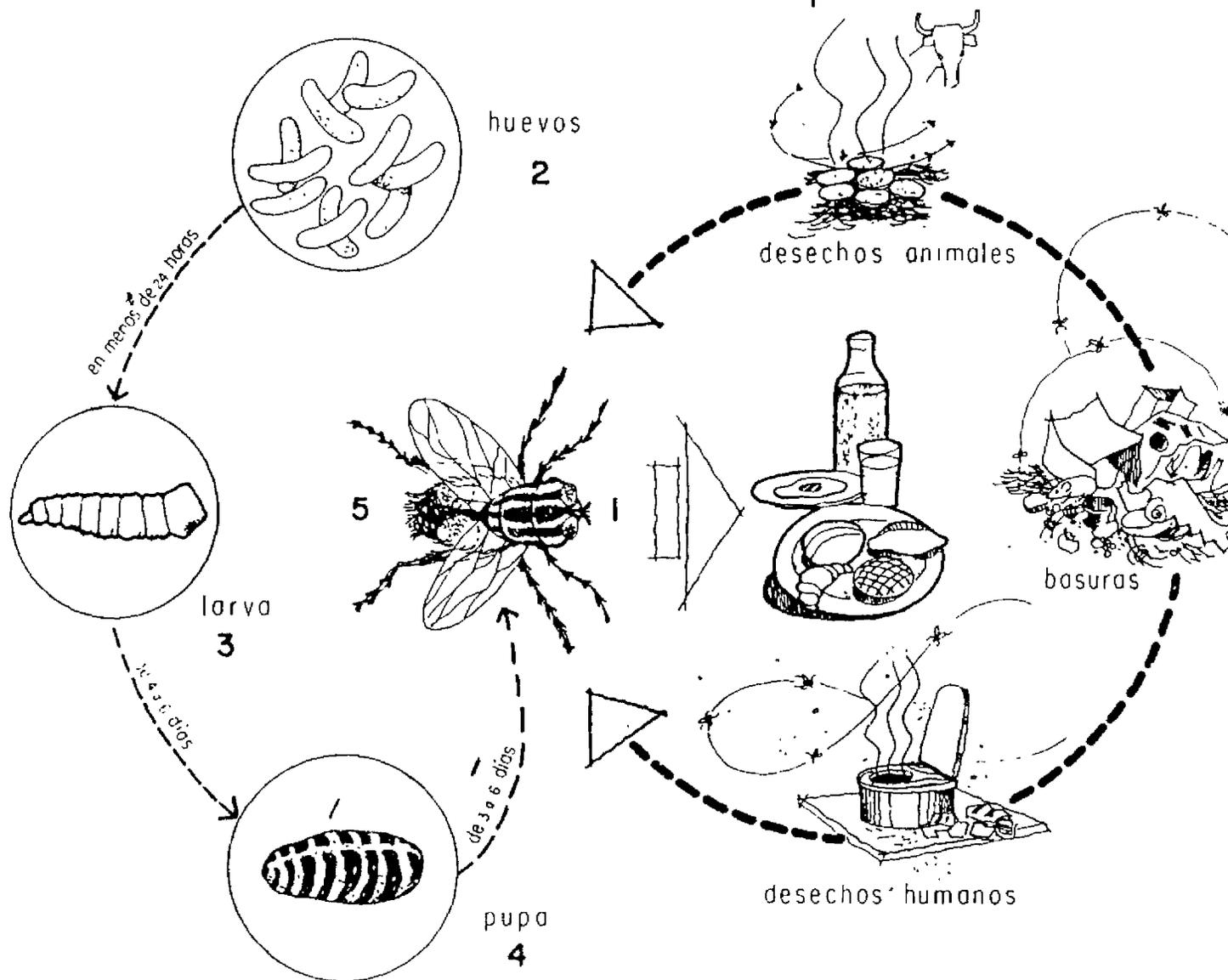


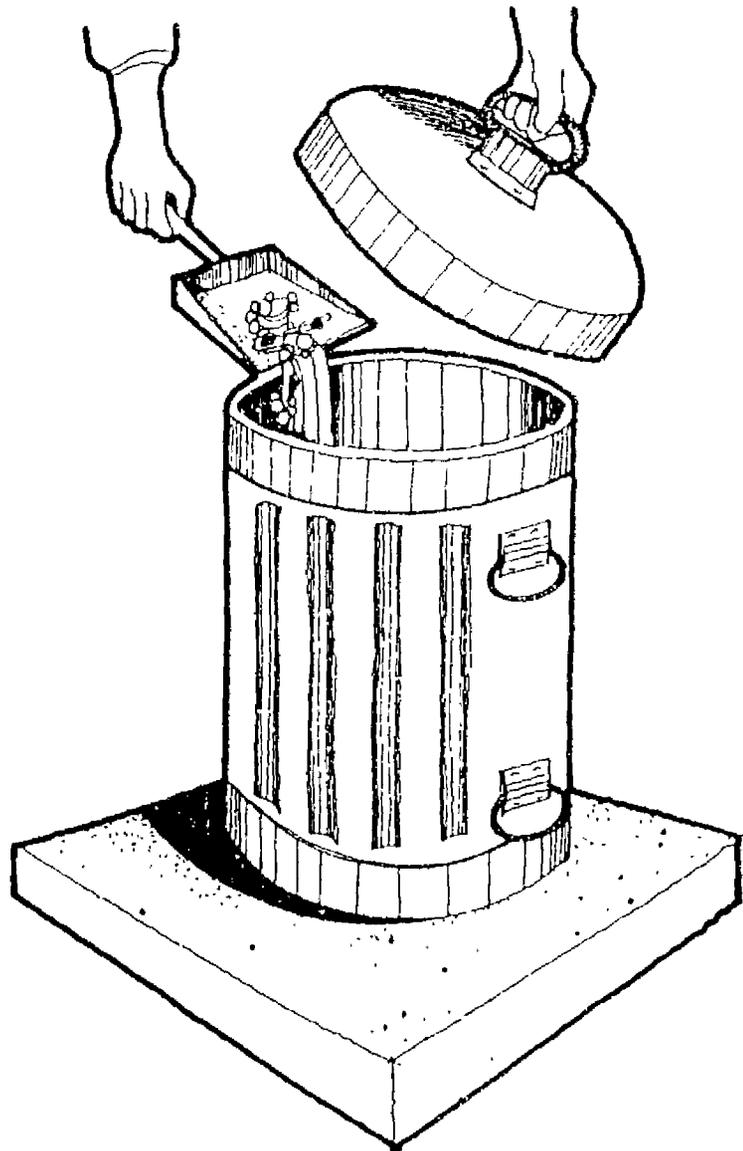


B A S U R A S

y su importancia
enfermedades

BI





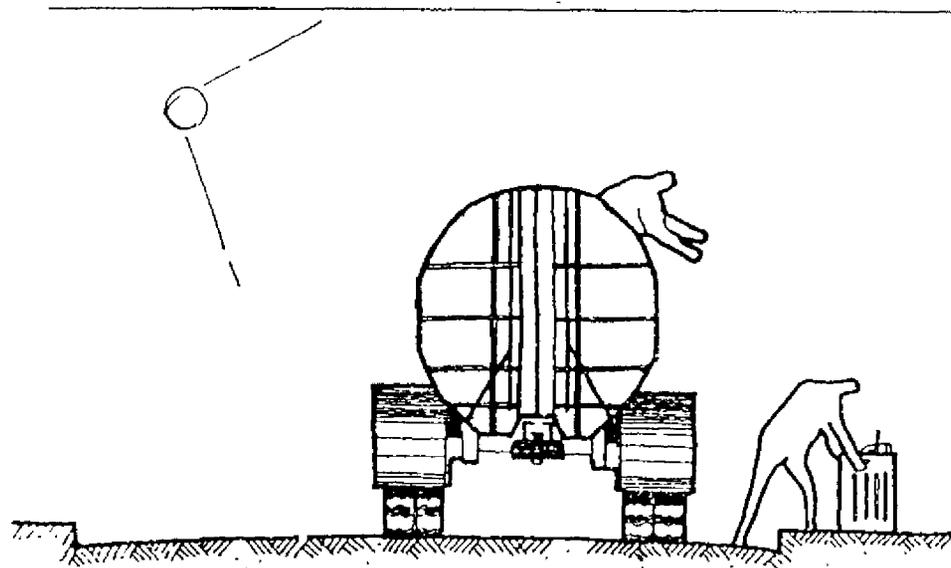
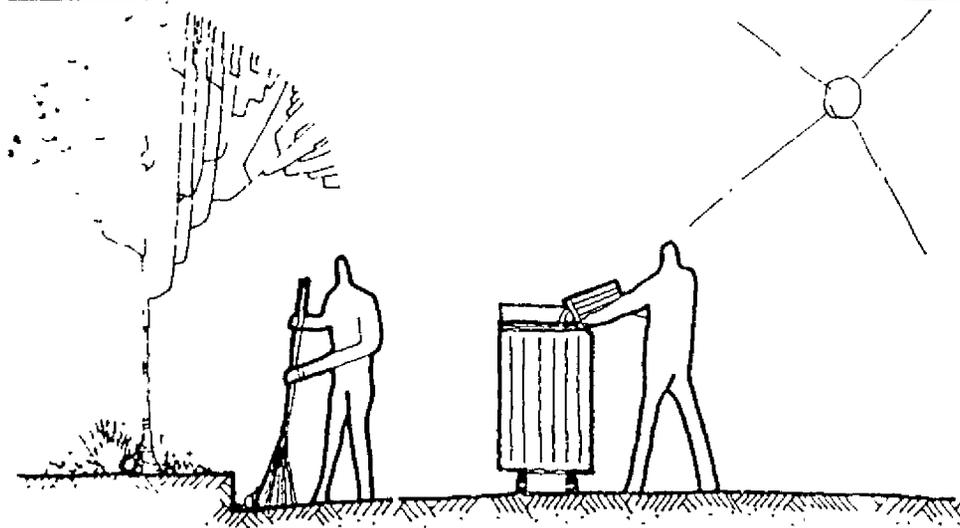
En zonas carentes o de escaso servicio municipal de recolección de basuras, estas pueden eliminarse quemándolas en un incinerador casero que se puede construir con un tambor metálico de 200 litros, modificado como sigue:

1. Recorte 3/4 partes de una de las tapaderas, para formar la tapa del incinerador, como se ilustra.
2. Coloque una lamina vertical perforada formando el arranque del tiro, uniéndola a la tapa del incinerador.
3. Construya y coloque una parrilla de alambón de 1/4" de diámetro, separada de 0.15 a 0.20 m. del fondo del tambor.
4. Recorte un costado del tambor, formando con la misma lamina una puerta para sacar las cenizas.
5. En la parte superior, coloque una chimenea de tubo de lamina galvanizada de 0.15 m y 2 m. de largo.

El incinerador se colocará en un lugar que no permita al humo penetrar a las habitaciones.

recolección municipal

B3

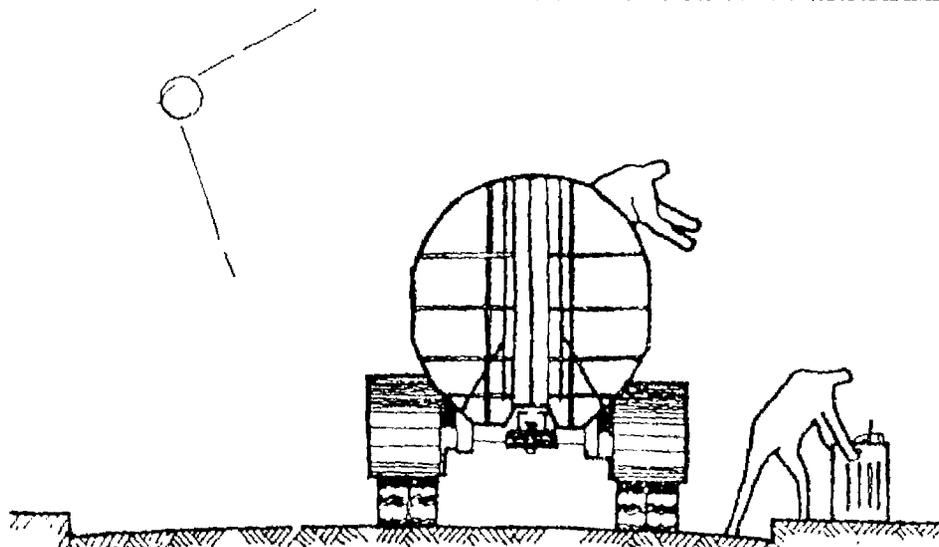
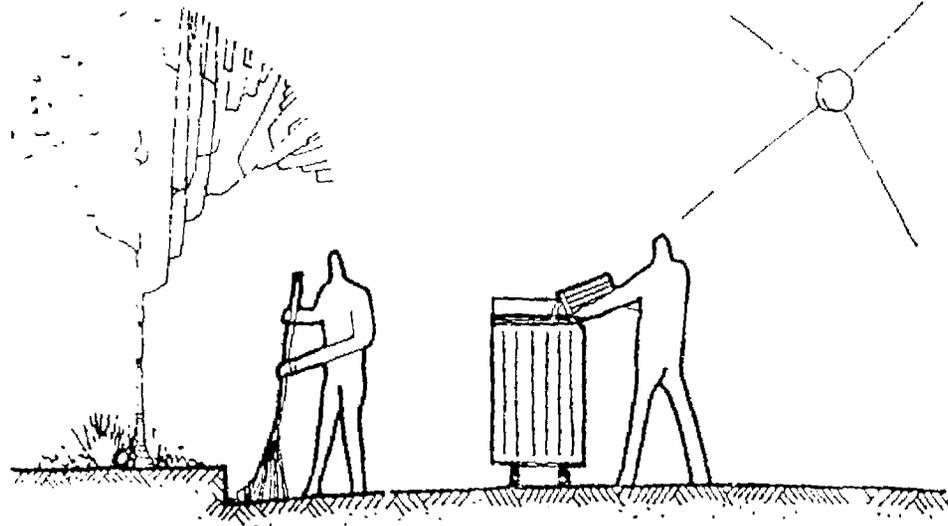


Para lograr que un servicio de recolección y confinamiento de basura, sea eficiente, es necesario planearlo, tomando en consideración:

El número y frecuencia de los viajes, que los camiones sean del tipo de compactación mecánica diseñados para este trabajo, que la basura sea recolectada en el borde de las aceras, que las rutas de recolección estén planeadas para obtener la distancia más corta para su confinamiento, que los camiones recolectores sean llenados a su máximo, que el personal que haga la recolección sea adiestrado para el objeto y opere de una manera sanitaria y eficiente.

Utilizando una tripulación de un chofer y dos ayudantes, se puede estimar una recolección por minuto o seiscientos por día para llenar un camión de 5 toneladas. Donde la población es extremadamente densa cada tripulación puede hacer más de una recolección por minuto, mientras que en áreas de baja densidad el tiempo de recolección se incrementará.

Los usuarios del servicio de recolección de basuras deben almacenar las que recojan, en depósitos apropiados (como el que se indica en la lámina 82) y llevarlos al paso del camión recolector en los días y horas previamente determinados por el servicio.



Para lograr que un servicio de recolección y confinamiento de basura, sea eficiente, es necesario planearlo, tomando en consideración:

El número y frecuencia de los viajes, que los camiones sean del tipo de compactación mecánica diseñados para este trabajo, que la basura sea recolectada en el borde de las aceras, que las rutas de recolección estén planeadas para obtener la distancia más corta para su confinamiento, que los camiones recolectores sean llenados a su máximo, que el personal que haga la recolección sea adiestrado para el objeto y opere de una manera sanitaria y eficiente.

Utilizando una tripulación de un chofer y dos ayudantes, se puede estimar una recolección por minuto o seiscientas por día para llenar un camión de 5 toneladas. Donde la población es extremadamente densa cada tripulación puede hacer más de una recolección por minuto, mientras que en áreas de baja densidad el tiempo de recolección se incrementará.

Los usuarios del servicio de recolección de basuras deben almacenar las que recojan, en depósitos apropiados (como el que se indica en la lámina 82) y llevarlos al paso del camión recolector en los días y horas previamente determinados por el servicio.

diferentes métodos de eliminación

TIRADEROS A CIELO ABIERTO

Este sistema es el más usado en nuestro país y el que presenta mayor número de inconvenientes sanitarios. Se localiza a orillas de la población, las basuras se depositan a cielo abierto y el viento las dispersa, produce malos olores y feo aspecto, constituye criaderos de insectos y roedores, los que emigran a la población causando las consecuentes molestias, permite y fomenta la pepera y las personas encargadas de ella, por lo general, son transmisores y reservorios, este método por los inconvenientes indicados y otros que presenta tendra que desaparecer.

RELLENOS SANITARIOS

Es un método efectivo para la eliminación de las basuras y se puede llevar a cabo con muy buenos resultados en poblaciones hasta de 100,000 habitantes.

De acuerdo con la topografía del terreno el procedimiento de operación puede ser de "Trinchera", "Área" o "Rampa".

TRINCHERA.—Es adecuado para terrenos más o menos planos. Se excava una trinchera con dirección normal a la de los vientos dominantes de la región. Se deposita la basura en la zanja, hasta 1 metro aproximadamente con respecto al nivel del suelo, se apisona reduciéndola a una tercera parte se cubre con tierra y se repite la operación hasta que finalmente se cubre todo con una capa gruesa de tierra apisonada, a un metro de la zanja se cava otra y se repite el procedimiento.

ÁREA.—Es adecuado para rellenar hondonadas, se arroja la basura en una sección de la hondonada, se extiende y apisona, con tierra que se acarrea de otro sitio adecuado y se repite el procedimiento que se siguió para trinchera.

CONVERSION EN ABONOS ORGANICOS

Este método de tratamiento permite la obtención de abonos orgánicos. En él las basuras se sujetan a procesos de transformación en locales adecuados. No produce malos olores ni humos. No se favorece la proliferación de insectos y roedores y los sitios de transformación se pueden ubicar en lugares céntricos de la población, disminuyendo así los costos de confinamiento.

Se utilizan equipos de costo variable; desde el simple proceso de "traspapeleo", hasta equipos patentados de alta capacidad. Para obtener el producto final, se requieren aproximadamente 28 días. Los abonos producidos mejoran las características de los suelos por su elevada capacidad de retención de humedad y la relación de carbono-nitrógeno.

RAMPA.—Es adecuado en terrenos ondulados o pantanosos. Se usa una pendiente natural o se construye una rampa, se vacía la basura en el fondo de la rampa, se extiende y apisona contra la sección de la pendiente se continúa la operación avanzando sobre el terreno y conservando la rampa, y se repite la operación que se indicó en trinchera.

En los tres procedimientos, la basura depositaria deberá cubrirse el mismo día.

Mientras el relleno se asienta (lo cual ocurre en unos años), la superficie debe cubrirse con pastos y árboles de ornato.

ALIMENTO DE CERDOS

Los desechos de alimentos, conocidos con el nombre de "Escamocho" pueden utilizarse para la alimentación de cerdos. Se requiere que en los lugares donde se produzca se almacene por separado de las basuras. Debe ser recolectado diariamente para evitar su putrefacción. Crudo es peligroso, porque permite la infección de los animales con diversos parásitos que posteriormente podrán pasar al hombre al ingerir su carne; la pasteurización del escamocho durante 30 minutos elimina los peligros, pero no favorece sus propiedades alimenticias.

INCINERACION

Las basuras se queman a elevadas temperaturas y dejan un residuo de cenizas que representa aproximadamente el 10% en volumen. Las cenizas y los materiales que no se incineran, deben confinarse a un relleno sanitario.

Es fundamental el diseño adecuado del incinerador, ya que el contenido variable de humedad en la basura, puede por deficiencia de calor o de tiro, ocasionar humos y olores desagradables.

Se requiere un local para el almacenamiento de la basura, con la capacidad suficiente para resolver los problemas de separación o aumento imprevisto de basura.

Este método implica un alto costo de inversión inicial y de operación.

TRITURACION

Se requiere clasificación y separación de las basuras con arreglo a su naturaleza, la basura propiamente dicha se lleva a un molino de martillos y se tritura de tal manera que pueda pasar por una coladera de tela metálica con agujeros de 10 mm. y luego se vierte al alcantarillado. Se puede triturar hasta reducirla casi a polvo y usarse como abono, modificando su composición química como se desea.

REDUCCION

Se aprovechan los desechos grasos y el escamocho para obtener grasas de graduación baja que se emplean en la fabricación de jabones, velas y productos similares, en cuanto a los sólidos, constituyen un material que se puede usar en la fabricación de abonos.

Actualmente resulta antieconómico por la abundancia y bajo costo de grasas vegetales.

relleno sanitario

B 5

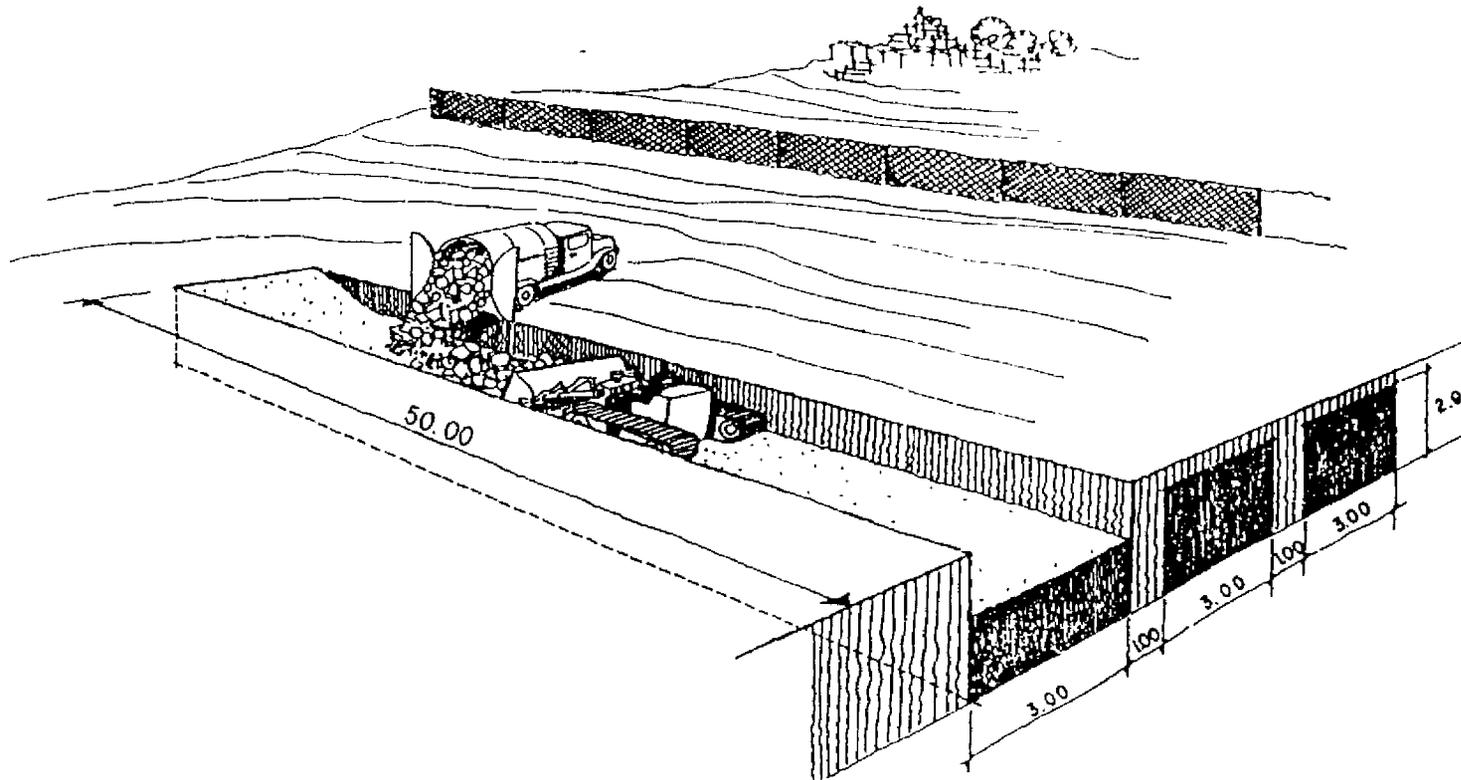
El relleno sanitario es un método satisfactorio para la eliminación de la basura. Se puede emplear en toda población que disponga de terreno suficiente

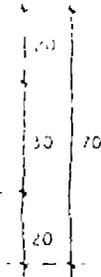
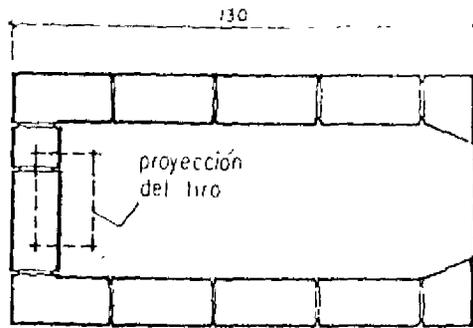
Fundamentalmente este método consiste en lo siguiente:

- 1) Depositar la basura de una manera planeada y controlada.
- 2) Esparcirla en capas y apisonarla para reducir su volumen.
- 3) Cubrir los desechos con una capa de tierra.
- 4) Sellar el relleno con una capa de 60 mts de tierra apisonada.

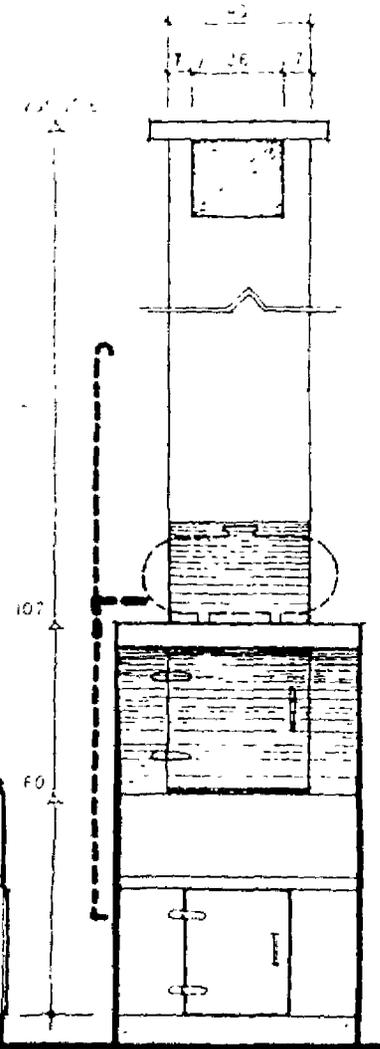
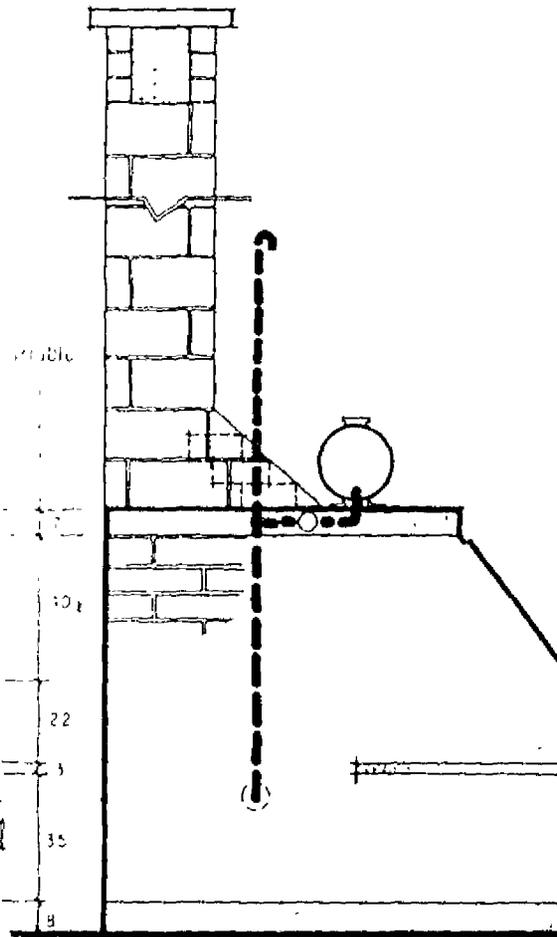
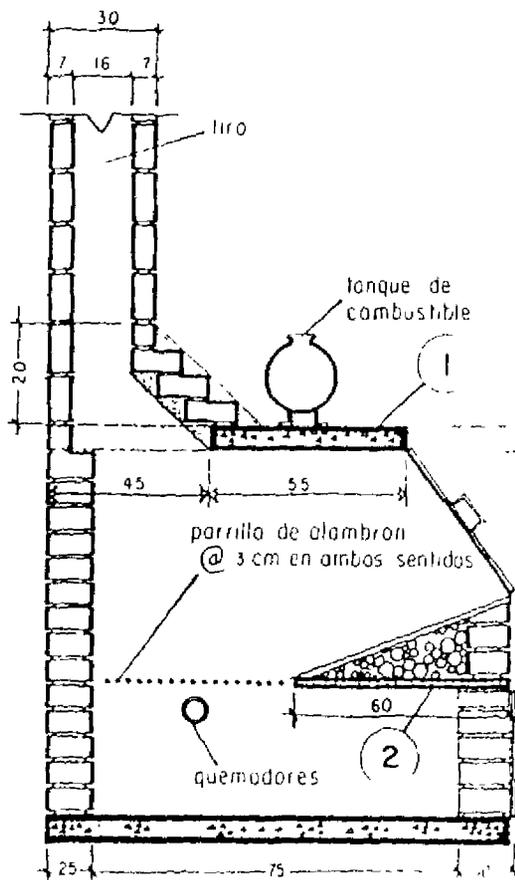
Cuando el relleno se efectúa en trinchera, esta debe tener aproximadamente 3 mts. de ancho, 2 mts. de profundidad y un mínimo de 50 mts. de largo

El equipo necesario, depende del tipo de operación. Comúnmente se emplea un tractor de oruga con cuchilla o aditamento tipo de pala y una excavadora acarreadora.



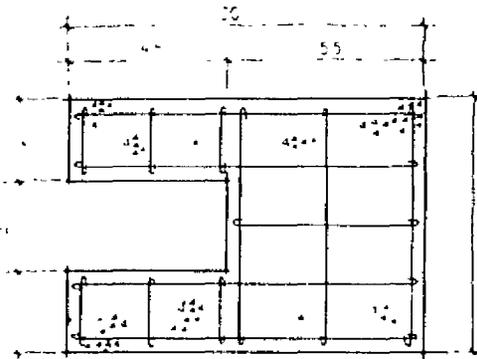


PLANTA

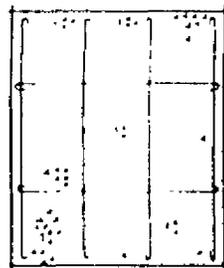


incinerador

B6

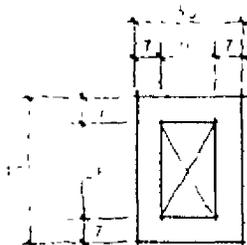


ARMADO DE LA LOSA DE CUBIERTA

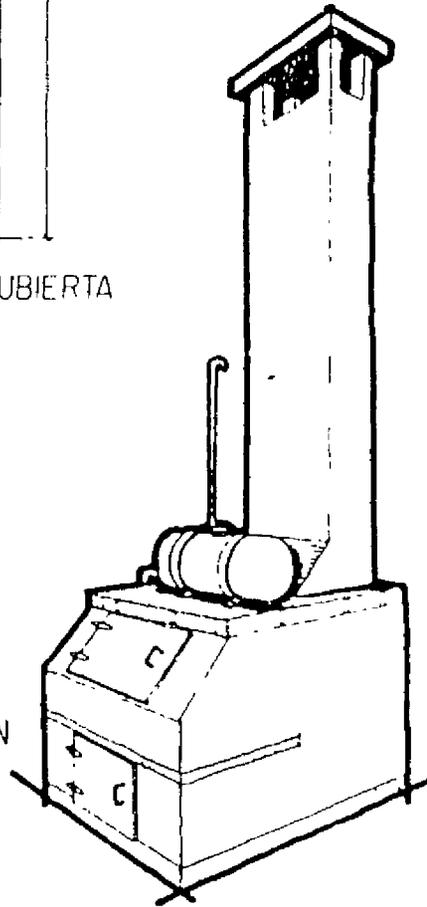


ARMADO DE LOSA DEL FOGON

2



PLANTA DEL TIRO



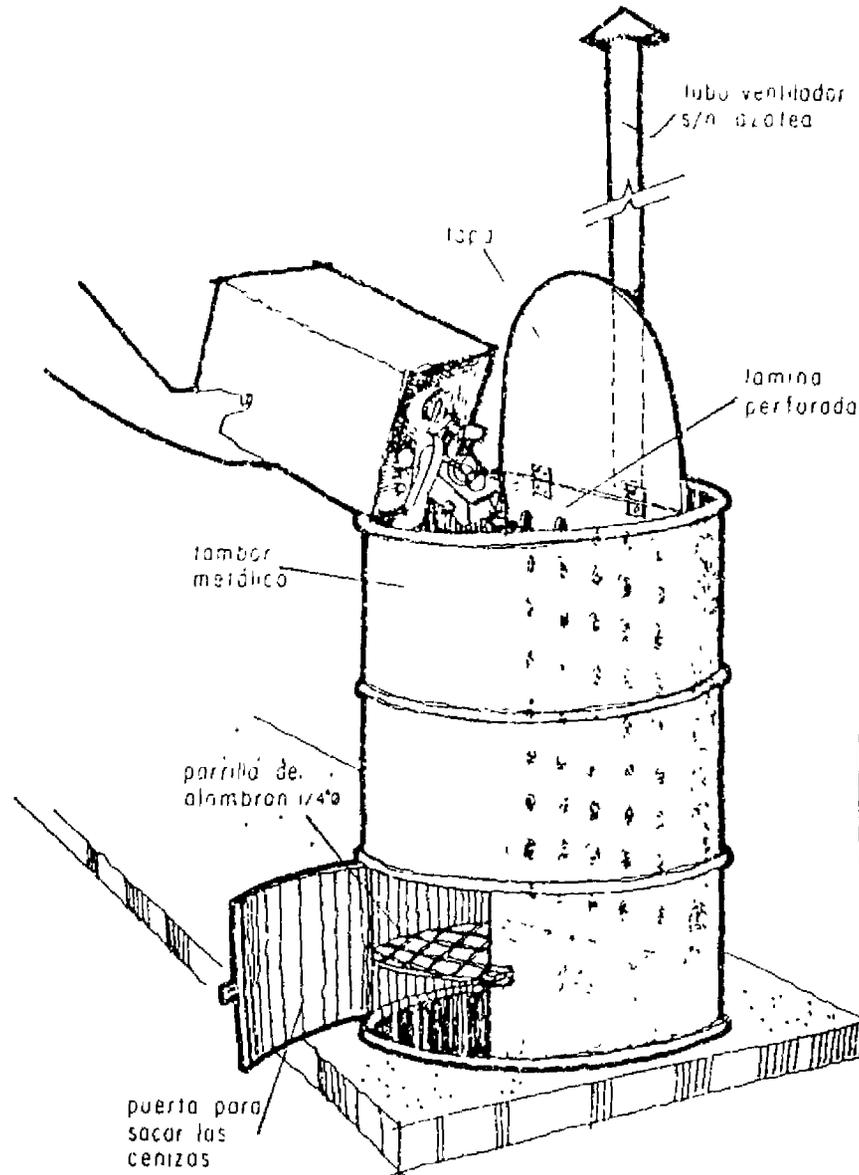
PERSPECTIVA

MATERIAL
NECESARIO:

	cantidad
látigue recocido 7 x 14 x 28 cm	290 pzas
Barro refractario para pegar muro de 14 cm	50 kgs
cemento	50 kgs
calhidra	35 kgs
arena	270 lts
grava	125 lts
alambrión de 1/4" Ø	7500 kgs
alambre recocido N° 18	100 gms
puertas con marco, de fierro fundido	2 pzas
equipo quemador de petróleo	1 lote

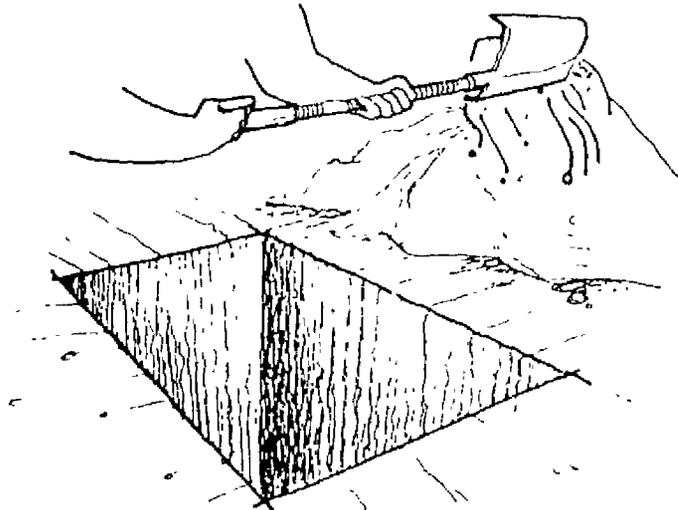
quemador doméstico para basuras

B7

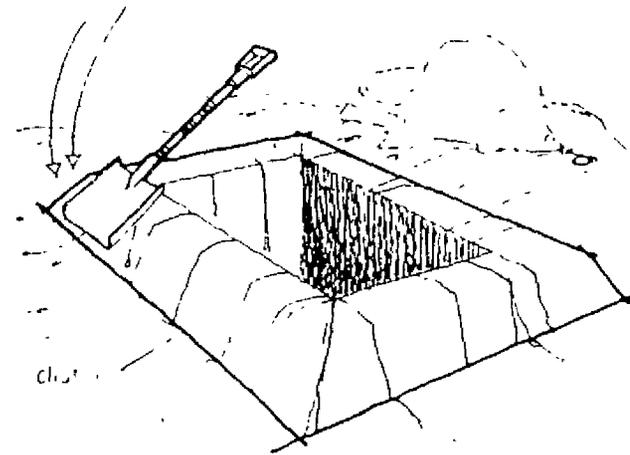


Los recipientes para basuras, deben reunir las siguientes características:

1. Ser impermeables.
2. Estar provistos de tapa ajustada.
3. Ser resistentes a la oxidación.
4. Ser estructuralmente fuertes para resistir la manipulación.
5. Ser fáciles de llenar, limpiar y vaciar.
6. Tener tamaño adecuado, de manera que cuando estén llenos puedan ser fácilmente manipulados por una persona.
7. Estar provistos de asas a los lados y una agarradera en la tapa.
8. Se recomienda que sean de una capacidad de 20 a 50 litros, de acuerdo con la frecuencia de recolección en la localidad.

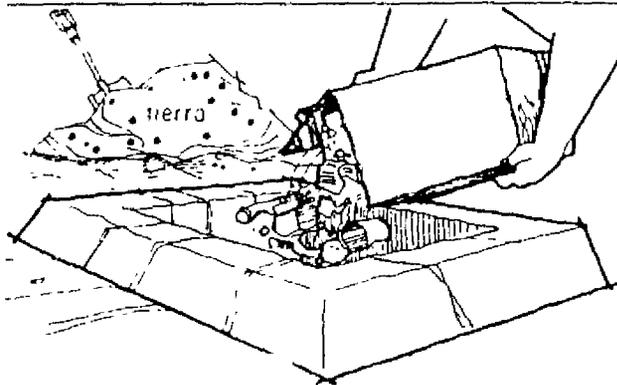


Excávase un foso de dimensiones iguales al de la letrina, tomando las precauciones indicadas en la lamina I, 2-a.

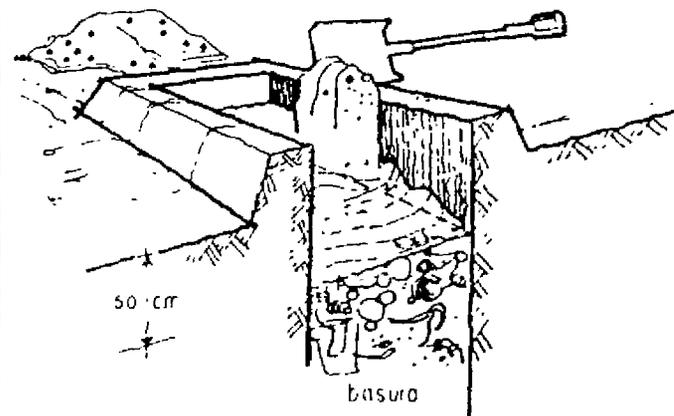


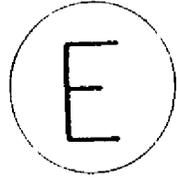
Construyase un brocal con tierra apisonada para evitar que el agua de lluvia entre al hoyo.

Vaciase en el foso la basura domestica recolectada en un bote con tapadera y cúbrase con tierra



Cuando la altura de la basura llegue a 50 cms. de la superficie, quítese el brocal y cúbrase el foso con tierra.

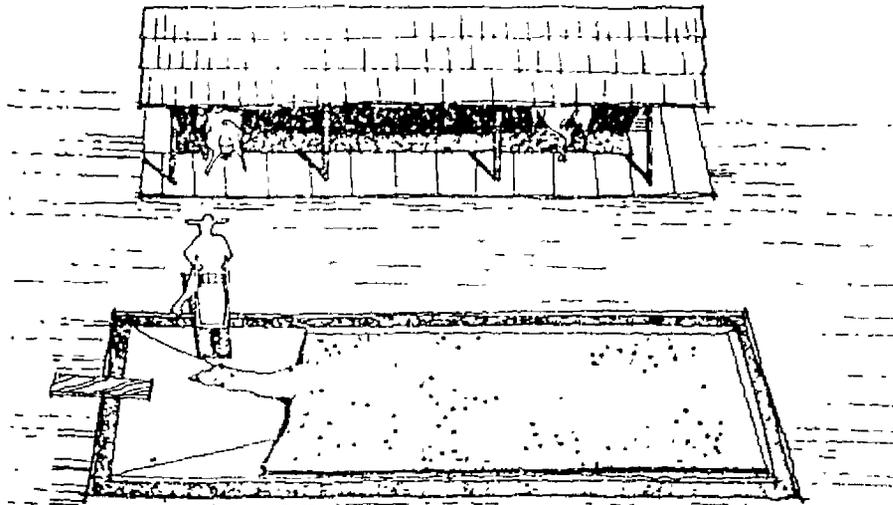




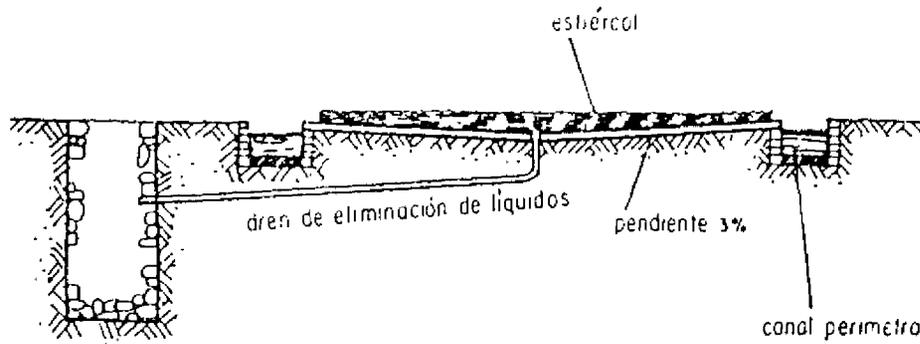
ESTIERCOL

plataformas de secado

EI



PERSPECTIVA

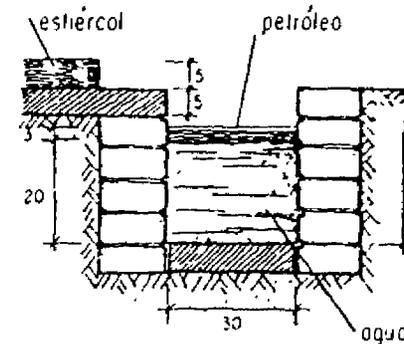


SECCION TRANSVERSAL DE LA PLATAFORMA DE SECADO

Por el proceso de secado, se busca que el sol y el aire reduzcan el contenido de humedad del estiércol, haciéndolo inadecuado para que proliferen las moscas.

Se escoge una superficie de tierra firme y plano, cuya extensión sea proporcional al número de animales, considerando un metro cuadrado por cada animal. Se limpia e impermeabiliza o cuando menos se compacta abundantemente. El estiércol se extiende en capas de espesor no mayor de 5 cm que se rastrillan diariamente. El proceso requiere de 4 a 7 días.

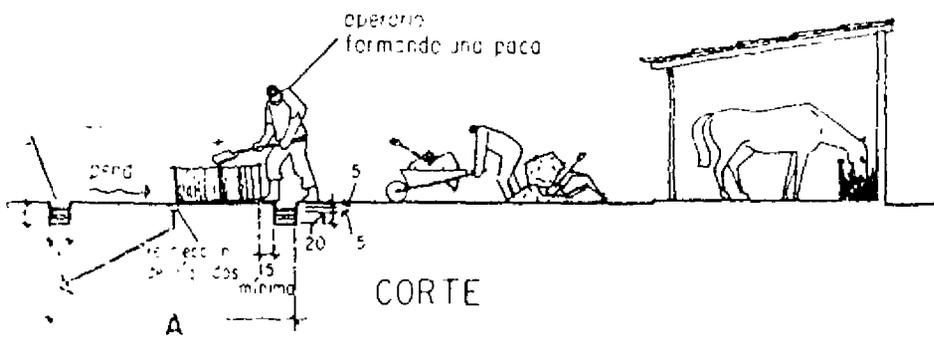
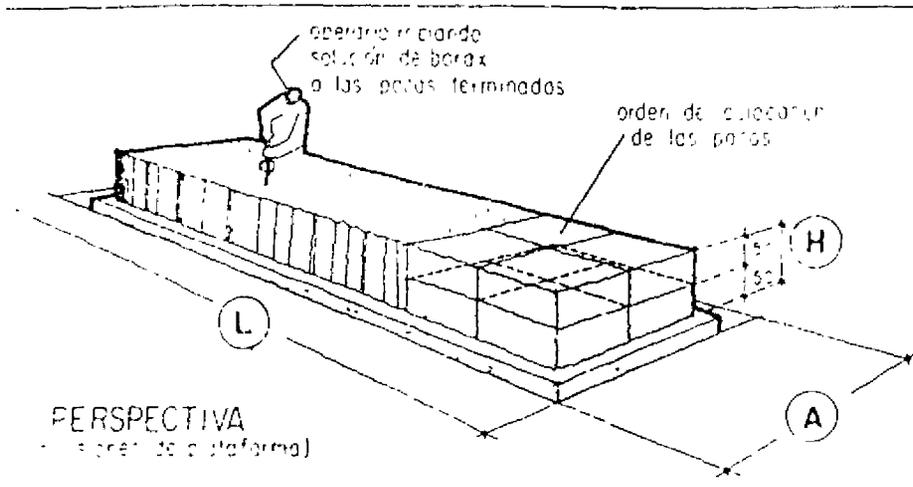
Cada lecho debe alojar todo el estiércol producido en un día y el número de unidades será igual al número de días requeridos para su secado. Este método sólo puede usarse en lugares de clima caliente y seco.



CORTE DEL CANAL PERIMETRAL

plataforma de empacado

E2

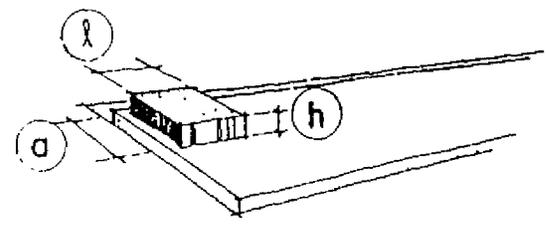


En el proceso de fermentación, se fomenta el desarrollo de bacterias que fermentan la materia orgánica y elevan la temperatura del estiércol hasta 60 y aun 75 grados centígrados. Esta temperatura mata a las larvas o las obliga a emigrar hacia el exterior en donde se les destruye.

El método consiste en acumular los desechos producidos diariamente sobre plataformas de material impermeable, formando verdaderas pacas, con sus bordes recortados. En el cálculo de las dimensiones, se ha considerado que cada animal produce 20 lts. de estiércol por día y el proceso de tratamiento tendrá una duración de 8 semanas. Hay que regar diariamente toda la superficie de la paca para mantener el grado de humedad requerido.

DIMENSIONES DE LA PLATAFORMA Y LA PACA (en metros)

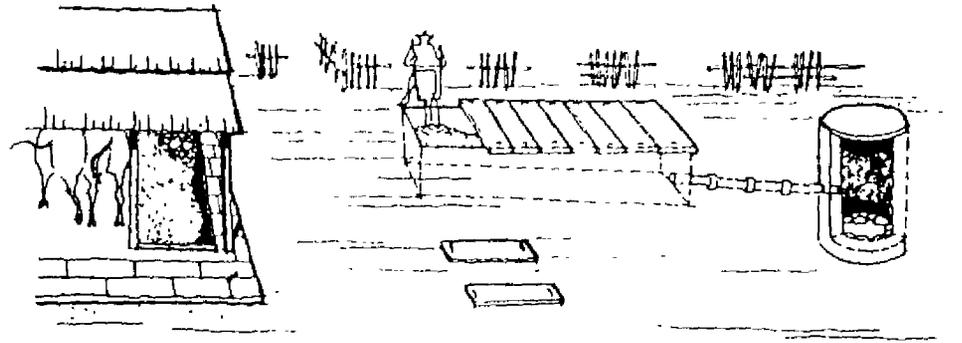
Nº de animales	plataforma (dos meses)			paca (1 día)		
	L	A	H	l	a	h
10	4.00	3.00	1.00	1.50	.30	50
20	8.00	3.10	1.00	1.50	.55	50
30	12.00	3.30	1.00	1.50	.80	50
40	16.00	3.00	1.00	1.50	1.05	50
50	20.00	3.50	1.00	1.50	1.30	50



DIMENSIONES DE LA PACA

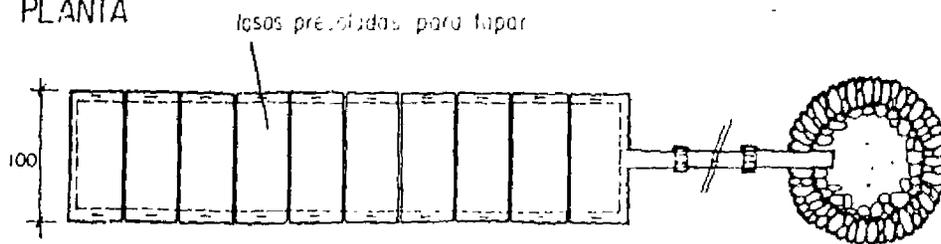
celdas cubiertas para fermentación

E 3

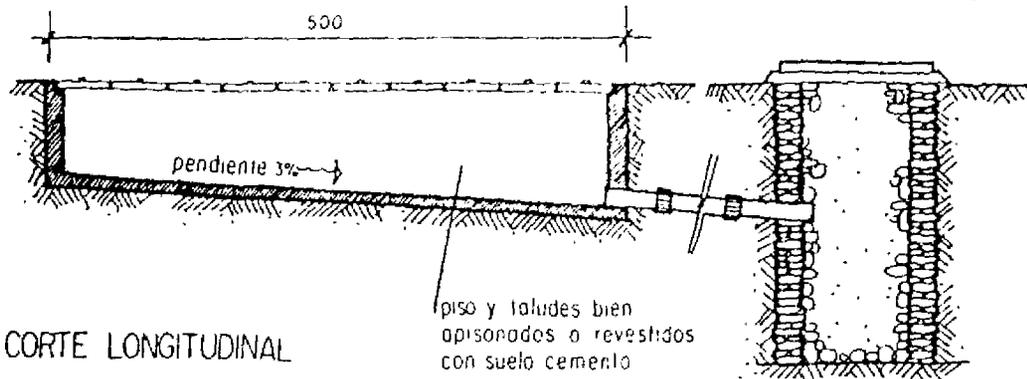


PERSPECTIVA

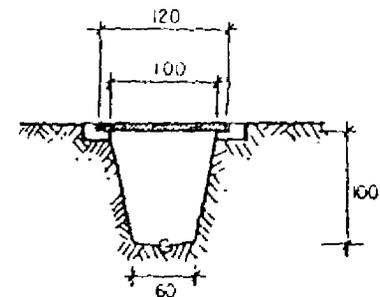
PLANTA



POZO DE ABSORCION



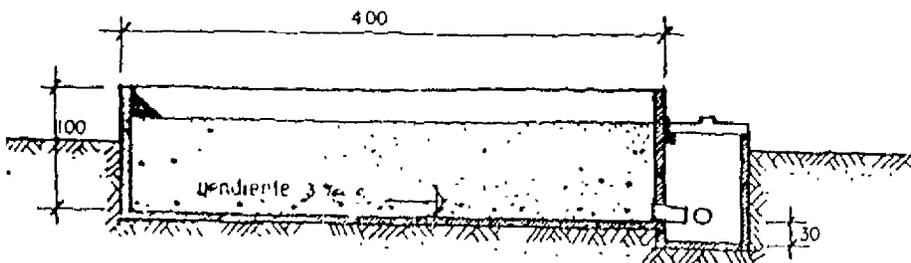
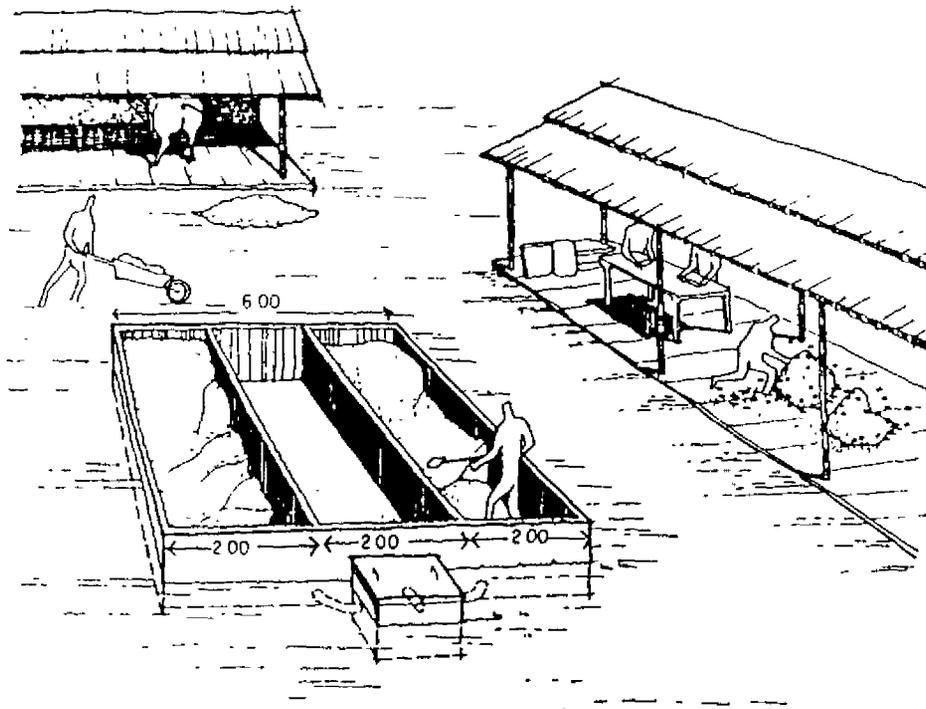
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL

El estiércol se deposita para su fermentación en celdas que pueden estar total o parcialmente enterradas y se cubren con losas de concreto móviles. Después de tres semanas, las celdas pueden descargarse sin ningún peligro y el material puede amontonarse bajo un cobertizo para su total estabilización al cabo de dos o tres meses.

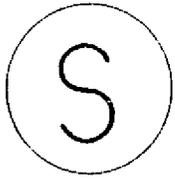
El número de celdas será proporcional al número de animales, en relación de una celda por cada 8 animales.



CELDAS ABIERTAS E 4.

Este tipo de celdas descubiertas se construyen con tabique, por economía. Cada una de estas celdas permite tratar el estiércol producido por 16 animales. Se pueden localizar tan cerca como se desee de los cobertizos para los animales e instalaciones habitables. Aunque no habrá problemas de malos olores, cuando el proceso se realice correctamente, es conveniente considerar el sentido de los vientos dominantes. Es necesario remover y voltear la capa superficial, de 0.15 M. de espesor, cada 5 días. La pendiente del terreno deberá facilitar el drenaje y la recolección de líquidos, los cuales se usan como inoculantes para empezar la fermentación de una nueva carga.

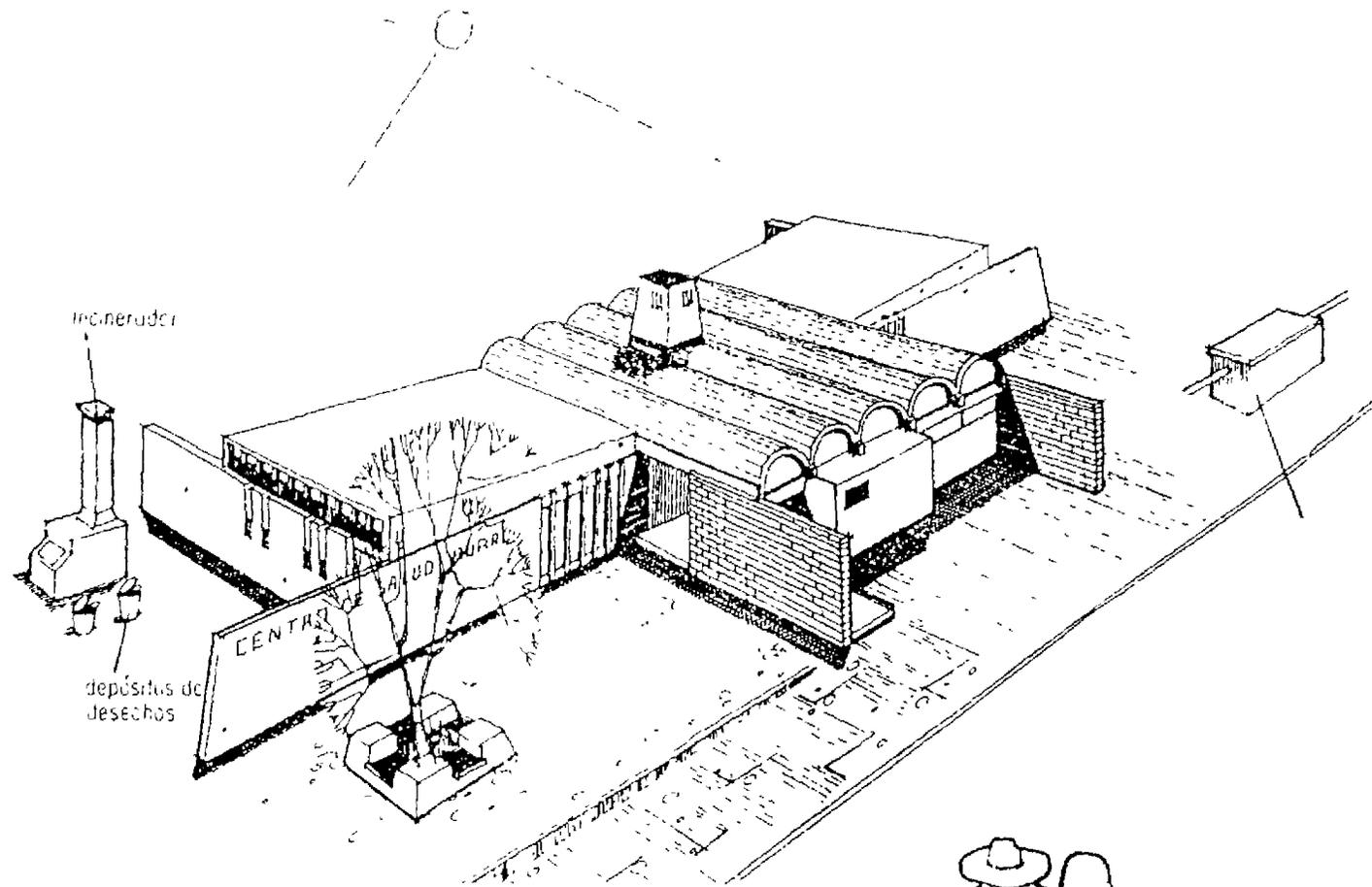
Sanitariamente el método de celdas de fermentación es el sistema que mejor garantiza la eliminación de moscas cuando la operación es correcta. Se recomienda su empleo en instalaciones permanentes con muchos animales en lugares de clima cálido y seco.



SOLUCIONES ESPECIALES

eliminación de desechos en centros asistenciales

SI



En los centros de salud, clínicas, hospitales y consultorios de médicos particulares, deben extremarse los cuidados en el manejo y eliminación de los desechos que pueden contener organismos vivos de enfermedades transmisibles.

Los desechos contaminados tales como: esputos, apósitos, gasas y vendas usadas, nunca deberán tirarse en basureros "a cielo abierto", ni permitir que sean recogidos por los servicios municipales de limpieza. Deben recolectarse en recipientes adecuados para su transporte y eliminación en un incinerador.

Si se instala fosa séptica, su efluente deberá clorarse con un residuo de 0.5 a 1 ppm.