

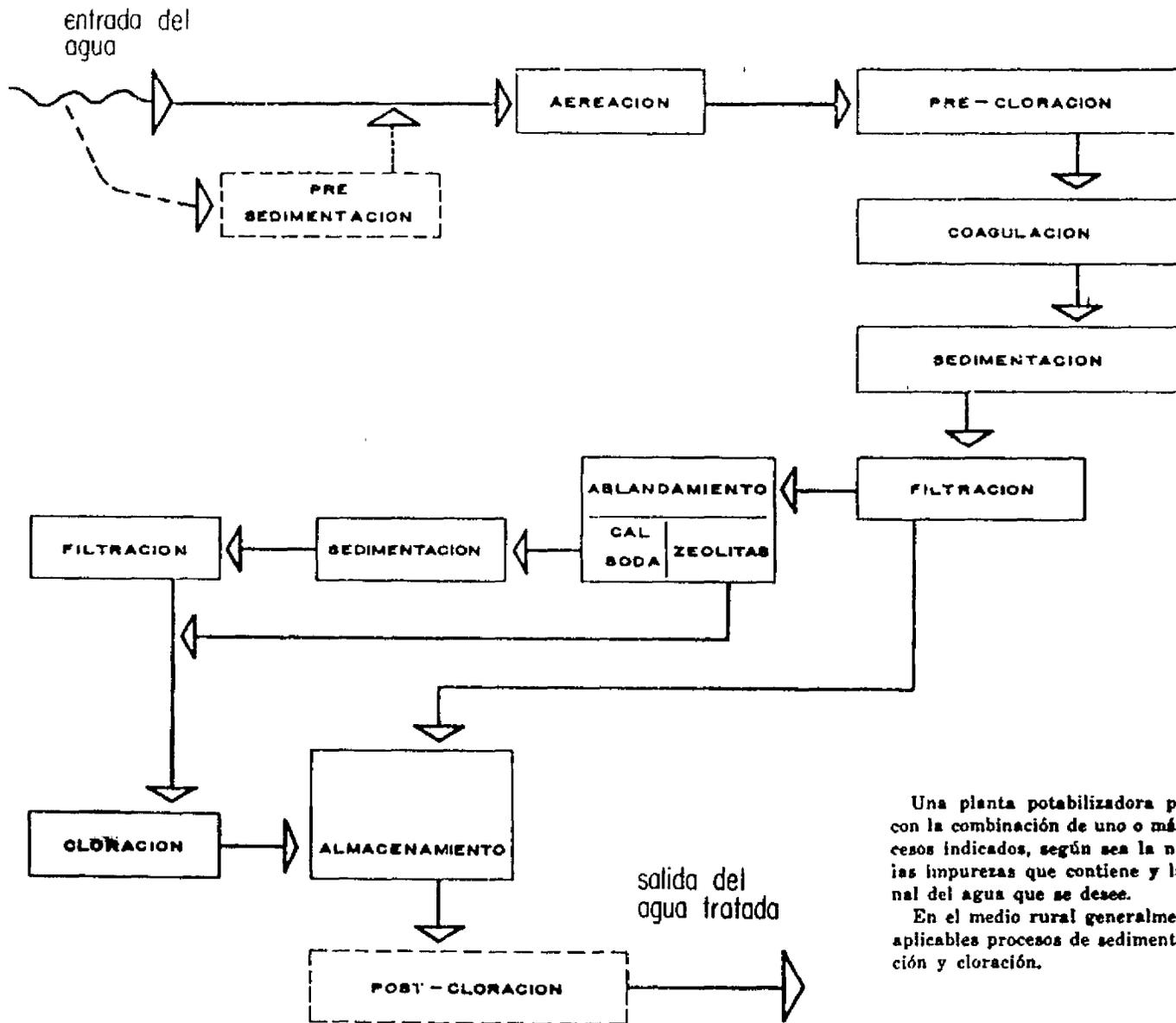
**"Documento original en mal estado"**

P

POTABILIZACION

# cuadro esquemático de procesos de potabilización

PI



Una planta potabilizadora puede operar con la combinación de uno o más de los procesos indicados, según sea la naturaleza de las impurezas que contiene y la calidad final del agua que se desee.

En el medio rural generalmente, sólo son aplicables procesos de sedimentación, filtración y cloración.

Comprenden:

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 1.—Aireación.                         | 6.—Sedimentación.        |
| 2.—Coagulación.                       | 7.—Filtración.           |
| 3.—Ablandamiento.                     | 8.—Control de corrosión. |
| 4.—Eliminación de fierro y manganeso. | 9.—Evaporación.          |
| 5.—Eliminación de olor y sabor.       | 10.—Desinfección.        |

Su aplicación exige conocimientos técnicos especiales reservados a Ingenieros sanitarios.

**SEDIMENTACION:** Es el asentamiento por gravedad de las partículas sólidas contenidas en el agua. Puede ser simple o secundaria. La simple se emplea para eliminar los sólidos más pesados sin necesidad de tratamiento especial; mientras mayor sea el tiempo de reposo, mayor será el asentamiento y consecuentemente la turbiedad será menor, haciendo el agua más transparente. El reposo prolongado natural también ayuda a mejorar la calidad del agua debido a la acción del aire y los rayos solares; mejora el sabor y el olor, oxida el fierro y elimina algunas substancias.

La secundaria se emplea para quitar aquellas partículas que no se depositan ni aún con reposo prolongado, y que son la causa principal de turbiedad. En este caso, se aplican métodos de coagulación bajo supervisión especializada.

**FILTRACION:** Se emplea para obtener una mayor clarificación y generalmente se aplica después de la sedimentación.

Hay muchos tipos de filtros con características que varían de acuerdo con su empleo.

Para uso doméstico, existen en el mercado unidades filtrantes pequeñas: algunas combinadas con sistemas de potabilización. Cuando se adquiere algún aparato de estos, es muy importante recordar que la función principal de un filtro es la de eliminar materias en suspensión; pueden retener ciertas bacterias, quistes, etc. pero por sí solos no garantizan la potabilidad del agua. Para lograr esto último deben tener, además del filtro, algún dispositivo de potabilización.

Los filtros más útiles en el medio rural son los que se construyen con grava y arena y se describen posteriormente.

Además existen varios métodos físicos y químicos para desinfectar el agua.

a).—**MÉTODOS FÍSICOS:**

1.—**Filtración.**—Ayuda a eliminar bacterias, pero por sí solo, no puede garantizar la potabilidad del agua.

2.—**Ebullición.**—Método excelente para destruir los micro-organismos patógenos que suelen encontrarse en el agua: bacterias, quistes y huevos. Para que sea efectiva, debe ser turbulenta. El desprendimiento de burbujas a veces se confunde con la ebullición.

Es conveniente hervir el agua en el mismo recipiente en que haya de enfriarse y almacenarse, procurando usarlo exclusivamente para estos propósitos.

3.—**Rayos Ultravioleta.**—Su empleo es muy limitado, ya que se necesita de un aparato especial que requiere energía eléctrica para su funcionamiento. Su efectividad es muy reducida en aguas turbias.

b).—**MÉTODOS QUÍMICOS:**

1.—**Ozono.**—Es un oxidante poderoso. No deja olor pero sí sabor, aunque no desagradable. Es difícil regular su aplicación. No tiene acción residual.

2.—**Yodo.**—Muy buen desinfectante, necesita un tiempo de contacto de media hora. Es muy costoso para emplearse en abastecimientos públicos.

3.—**Plata.**—En forma coloidal o iónica es bastante efectiva; no da sabor ni olor al agua, tiene una acción residual muy conveniente. Su efectividad disminuye con la presencia de ciertas substancias, como cloruros, que se encuentran a veces en exceso en el agua.

4.—**Cloro.**—El cloro es indudablemente el elemento más importante que existe para la desinfección del agua. Además se usa para:

- 1.—Eliminar olores y sabores.
- 2.—Decorar.
- 3.—Ayudar a evitar la formación de algas.
- 4.—Ayudar a quitar el fierro y manganeso.
- 5.—Ayudar a la coagulación de materias orgánicas.

## CLORACION

Es el nombre que se da al procedimiento para desinfectar el agua utilizando el cloro o alguno de sus derivados como los hipocloritos de calcio o de sodio.

Indudablemente es el método de desinfección más generalizado por las múltiples ventajas que ofrece: efectivo, económico y de fácil control.

En los abastecimientos de agua potable de las grandes ciudades y poblaciones importantes, se emplea el gas cloro mientras que para abastecimientos medianos o pequeños se utilizan los hipocloritos. *El manejo del gas cloro debe estar encomendado exclusivamente a personas entrenadas para ello.*

Los hipocloritos se fabrican comercialmente con diferentes concentraciones. Los más convenientes son los que contienen mayor porcentaje, en peso, de cloro equivalente. Son poco estables y siempre deben guardarse en envases cerrados y en lugares secos.

Se pueden preparar soluciones diluidas de cloro de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$g = \frac{C \times L}{\% \text{ cloro} \times 10}$$

Donde:

g = gramos de hipoclorito.

C = mgs. por litro o p.p.m. deseadas.

L = litros de agua.

Ejemplo: Se desean preparar 100 litros de una solución que tenga 10 p.p.m. El hipoclorito tiene 35% de cloro. Entonces:

$$g = \frac{10 \times 100}{35 \times 10} = 2.85 \text{ cms.}$$

Es decir: si ponemos 2.85 gms. de hipoclorito de 35% de cloro disponible en 100 lts. de agua, tendremos una solución con 10 p.p.m.

Las soluciones de hipoclorito de Calcio o Sodio deben prepararse en tanques separados, donde se han de diluir, sedimentándolas convenientemente.

El líquido claro se vacía en el tanque de almacenamiento o al depósito de ali-

mentación del hipoclorador. El sedimento formado se desecha. Las soluciones deberán prepararse cuando menos cada 4 ó 5 días, porque se alteran.

### Control de Cloración:

El cloro generalmente se aplica después de filtrada el agua. Para obtener una desinfección adecuada, el cloro debe estar en contacto con ésta, cuando menos 20 minutos. Transcurrido este tiempo, el agua se considera potable.

La dosificación correcta se comprobará mediante pruebas bacteriológicas y determinación de cloro residual.

Como regla general, las dosis seguras de cloro residual son de 0.2 a 1.0 p.p.m.

El empleo de cantidades mayores resulta antieconómico y puede ser perjudicial a la salud.

### Determinación de Demanda de Cloro y Cloro Residual:

La determinación aproximada de la cantidad de cloro que debe agregarse a un volumen determinado de agua (demanda de cloro), necesaria para su desinfección adecuada, puede hacerse por el siguiente método en el medio rural.

Procedimiento: Prepárese un poco de solución que contenga 1 gr./lt. (1 mg. por ml.) de cloro. Colóquense en hilera 10 botellas iguales, de capacidad conocida y transparentes. Las de refresco chicas contienen aproximadamente 200 ml. Lléñense con el agua por investigar, filtrándola antes si está turbia. Déjese un pequeño espacio para la solución clorada que se añadirá a cada una, en la forma siguiente:

10 gotas a la 1a.; 20 a la 2a.; 30 a la 3a.; y así sucesivamente. Los goteros dan 1 ml. por cada 20 gotas. Agítense las botellas suavemente y déjense reposar 1 2 hora.

Pasado este tiempo, a cada botella se agregan 2 ó 3 cristales de yoduro de potasio (se compra en las boticas) y se agita hasta disolverlos. Póngase 4 gotas de vinagre y un poco de solución de almidón, como la empleada para la ropa.

Agítense nuevamente. Se notará que el agua toma un color azul, cuya intensidad está en relación directa con el cloro que contiene. La botella con coloración azul más tenue, nos indica la demanda de cloro. Esta se calcula de la manera siguiente:

Supongamos que se emplearon botellas de 200 ml. y la segunda fue la que presentó la coloración más tenue. En ésta se pusieron 20 gotas o sea 2 mililitro de la solución clorada. Como ésta se prepara de manera que cada mililitro contenga 1 miligramo de cloro, entonces para saber la cantidad que debe agregarse a cada litro de agua, se hace la siguiente proporción:

1 mg. de cloro: 200 ml. de agua = x;  
1000 ml. de agua.

$$X = \frac{1 \times 1000}{200} = 5 \text{ mgs./lt.}$$

### Control del Cloro Residual:

Existen en el mercado varias clases de aparatos para determinar la presencia de cloro residual en el agua. Se llaman "compradores de cloro".

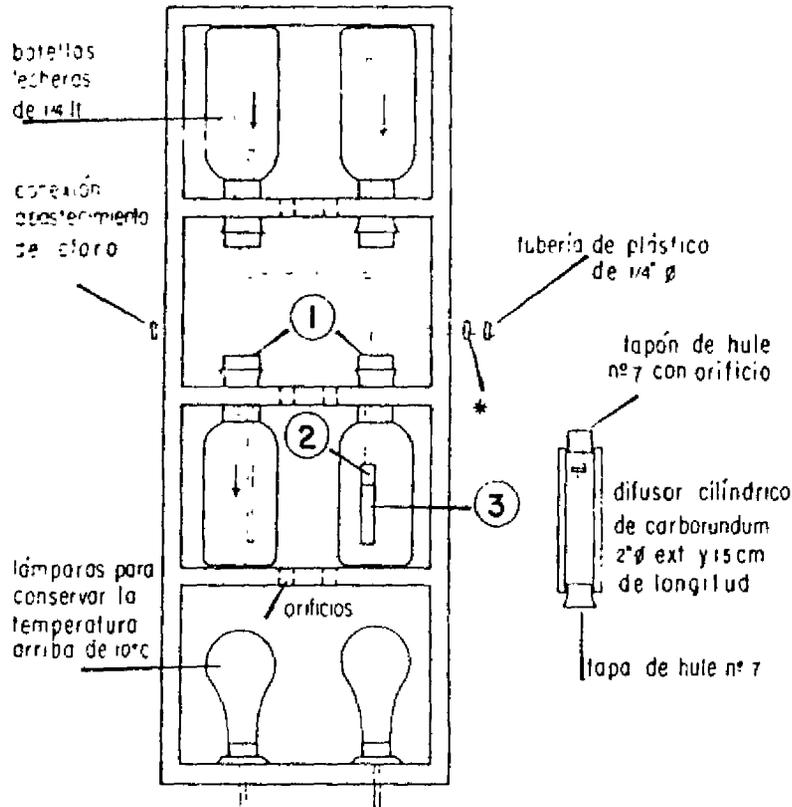
A falta de estos compradores puede usarse el siguiente método práctico, para determinar si existe o no cloro residual en el agua.

- 1.—En una taza póngase el agua en la que se trata de determinar el cloro residual.
- 2.—Agréguese 3 cristales de yoduro de potasio, agitando la solución hasta que se disuelvan.
- 3.—Añádanse 5 gotas de vinagre y agítense.
- 5.—Póngase unas gotas de solución de almidón.
- 5.—Si aparece un color azul-morado, hay cloro residual. Si no aparece, el agua no tiene cloro residual.

La intensidad del color es proporcional a la cantidad de cloro presente; mientras más intenso es el color azul-morado, más cloro tiene el agua.

# clorador portátil

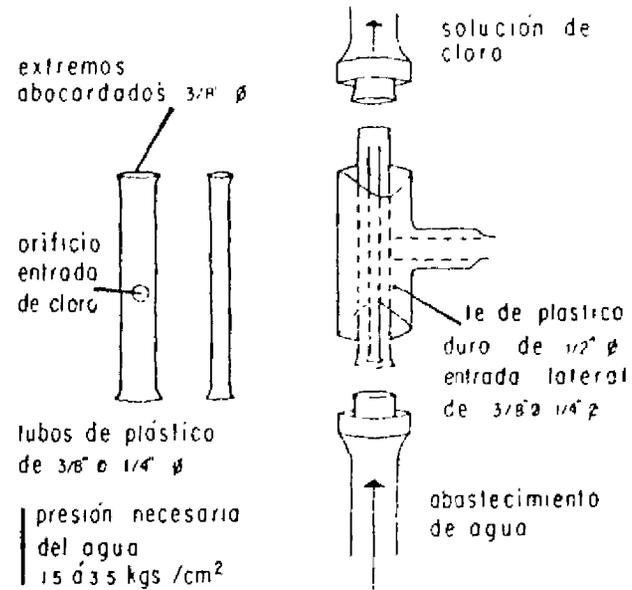
# P3



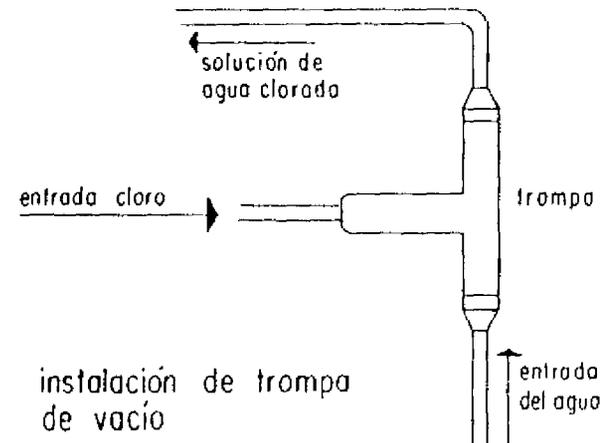
- ① tapón de hule nº 7 con dos orificios
- ② tapón de hule nº 4 con un orificio
- ③ tubo de vidrio de 1" ø y 10 cms de long

### nota:

para alimentación directa de gas usando difusor sumergido 0.90 ó 1.20 m capacidad de 1/2 ó 7 kgs cada 24 hs (18 burbujas/min = 0.45 kgs cl / 24 hs).

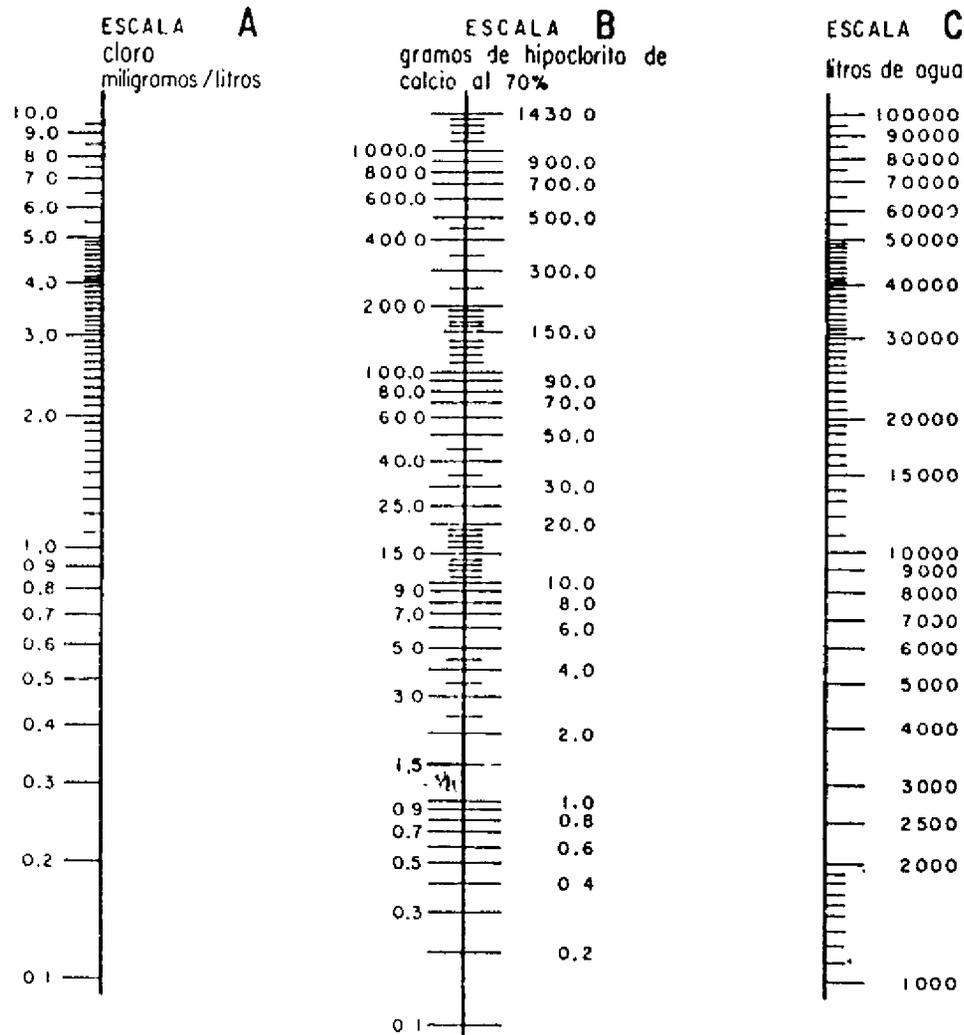


### trompa de agua para el clorador de solución



gráfica para dosificar con  
hipoclorito al 70%

P4



nota:

una línea que conecte  
cualquier punto de la  
escala A  
con cualquier punto de  
la escala C  
cortara la escala B  
en la cantidad necesaria  
de hipoclorito de calcio  
al 70%

desinfección | preparación de soluciones  
al 1% de cloro activo

P5

modo de preparar soluciones al 1% de cloro activo a partir de  
diversos productos comerciales

solución de cloro al 1% = 10,000 ppm

estos productos se venden especificando su % de cloro activo

cantidad de agua en litros	PRODUCTO COMERCIAL		
	cloruro de cal 25% de cloro	hipoclorito de calcio 50% cloro	hth o perclorón 70% cloro
1	40 grs.	20 grs.	14.3 grs.
2	80	40	28.6
3	120	60	42.9
4	160	80	57.1
5	200	100	71.4
10	400	200	143.0
20	800	400	286.0
50	2 kgs.	1 kgs.	714.0
100	4	2	1.43 kgs
200	8	4	2.86
500	20	10	7.14
1000	40	20	14.30

desinfección  
dosificación de 1.p.p.m  
para diferentes volúmenes

P6

hipoclorador

volumenes necesarios de soluciones al 1%  
para dosificar 1 PPM (una parte por millón de  
cloro a diferentes volúmenes de agua)

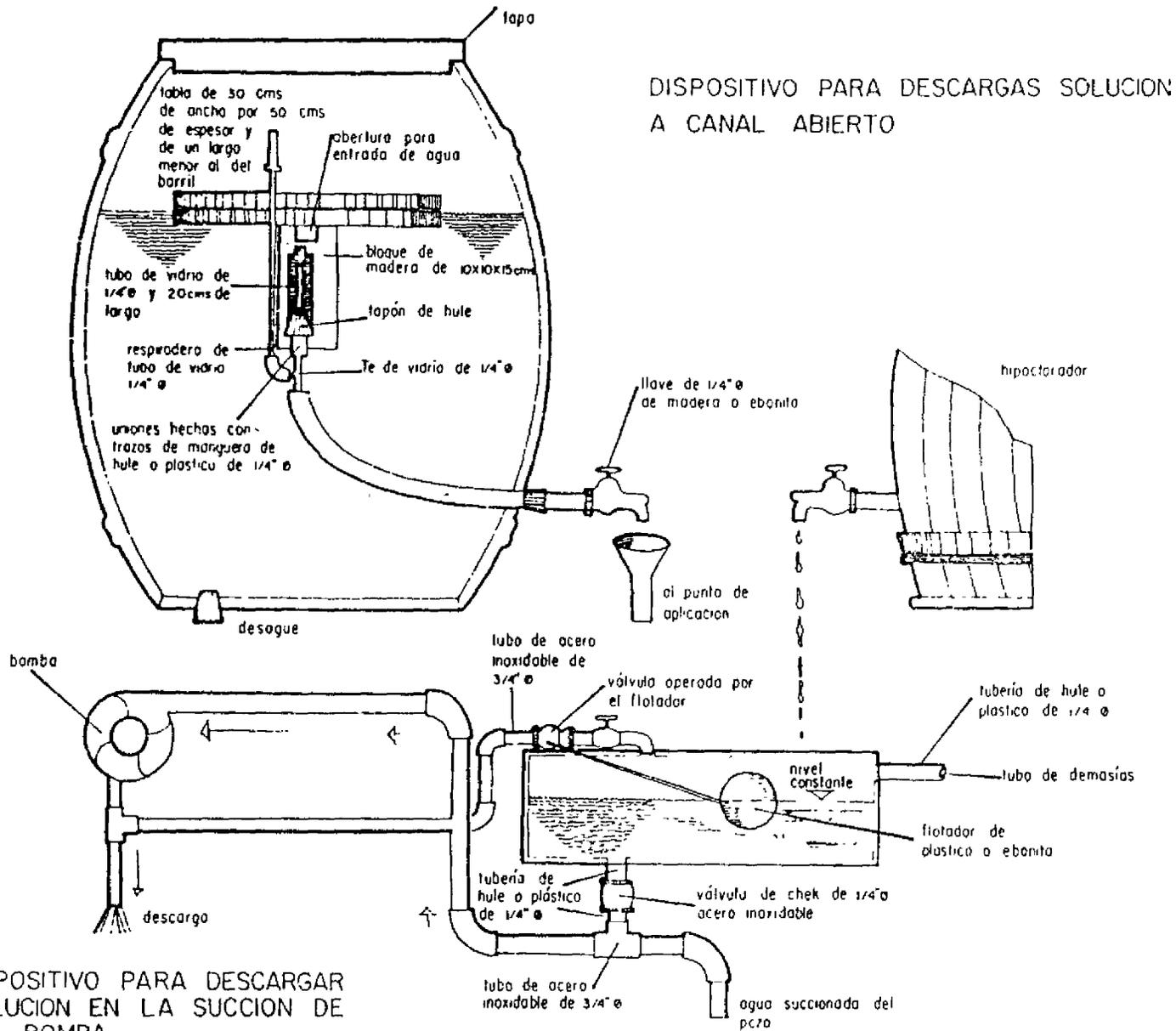
VOLUMEN DE AGUA POR TRATAR EN LITROS	VOLUMEN DE LA SOLUCION AL 1%
100	10 <i>mililitros</i>
200	20
300	30
400	40
500	50
1000	100
2000	200
3000	300
10000	10 <i>litros</i>
15000	15
20000	20
25000	25
30000	30
35000	35
40000	40
45000	45
50000	50
60000	60
70000	70
80000	80
90000	90
100000	100

ejemplo  
si se requiere  
poner 3.p.p.m.  
se ponen tres veces  
las cantidades  
indicadas en  
la parte derecha  
de la tabla

para volúmenes mayores, multiplíquese / milinlos

de carga constante

P7



DISPOSITIVO PARA DESCARGAS SOLUCION A CANAL ABIERTO

DISPOSITIVO PARA DESCARGAR SOLUCION EN LA SUCCION DE UNA BOMBA

tratamiento doméstico  
desinfección con hipocloritos

P8

*Con Hipoclorito.*—Para desinfectar pequeñas cantidades de agua, síganse las instrucciones dadas en la siguiente lámina.

El polvo desinfectante que se menciona puede comprarse en las boticas o tiapalerías; se llama hipoclorito de calcio, cal clorada o polvo blanqueador. Se vende con diferentes concentraciones de cloro que varían del 25 al 70%.

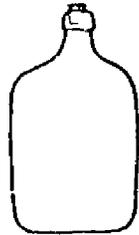
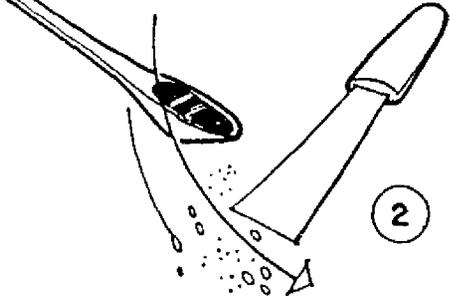
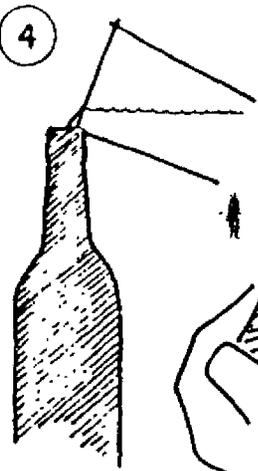
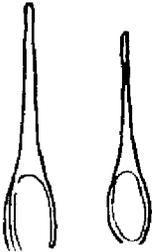
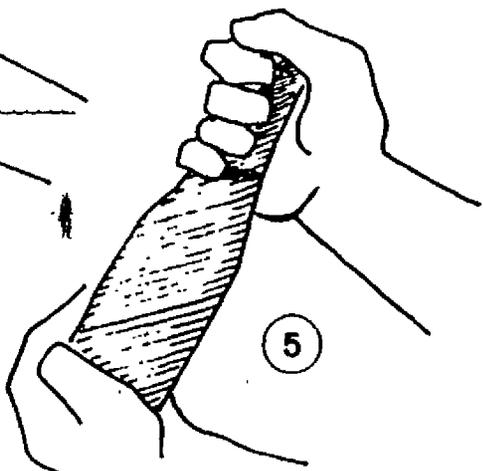
La cantidad de solución desinfectante necesaria, puede variar según el grado de contaminación del agua que se va a purificar. Para saber que se está poniendo la cantidad de desinfectante necesaria, hágase la prueba del almidón explicada en la S-VII, "Control de cloro residual".

A continuación se da una tabla que indica las cantidades que deben emplearse para preparar la solución desinfectante.

	1	2	3	4	5
% de cloro del hipoclorito de calcio	25	30	35	40	70
nº de cucharaditas rasas que deben ponerse en la botella cervecera media	3	2½	2	1½	

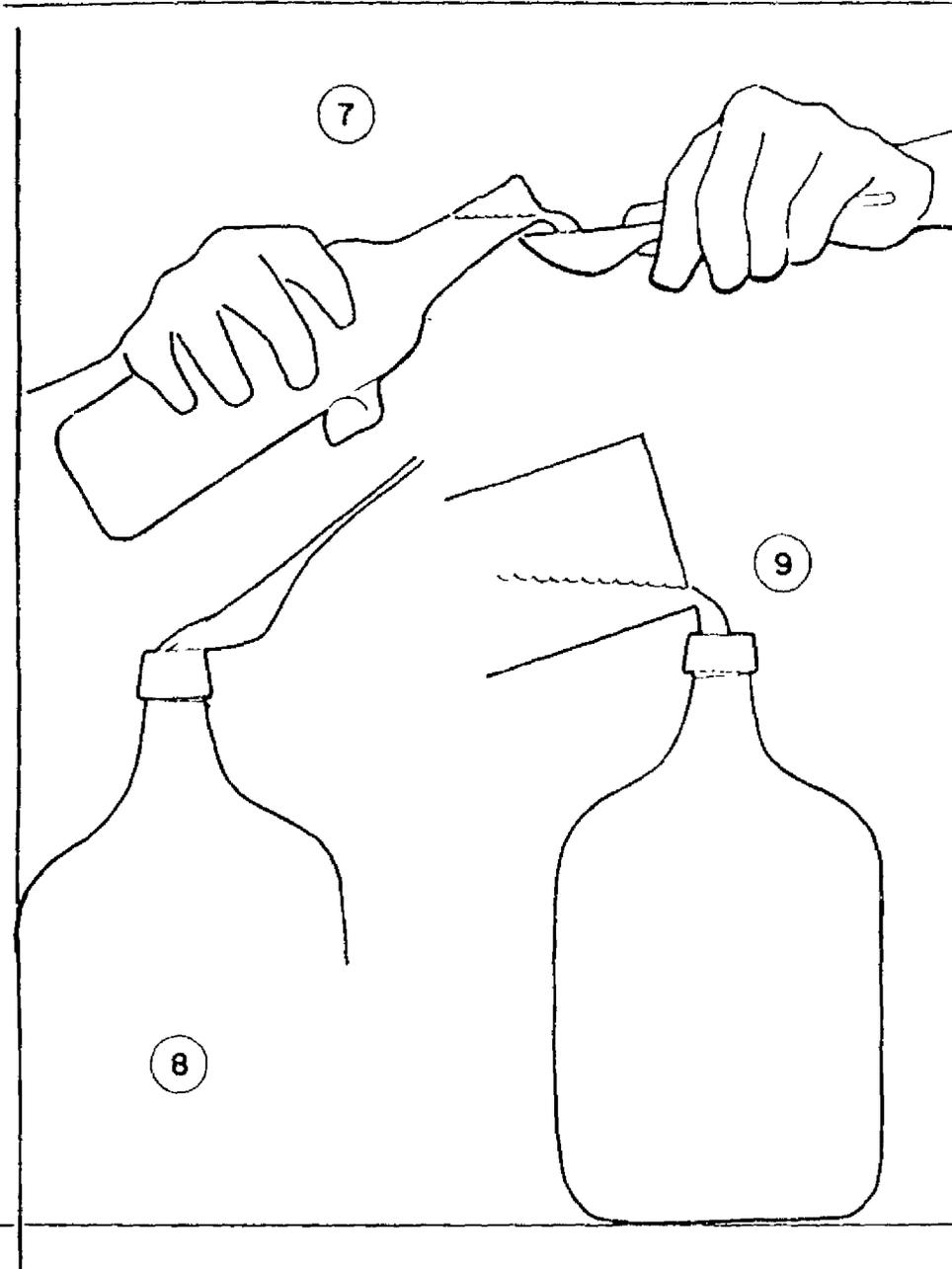
Ejemplo: Si se tiene un hipoclorito que contenga 35% de cloro, póngase 2 cucharaditas cafeteras, rasas (según se indica en la columna 3 de la tabla), en la botella cervecera (400 ml.) y llénese de agua. De esta solución se pone una cucharada sopera a cada garrafón de 20 litros. La solución pierde su fuerza después de 4 días y la que no se haya usado tendrá que desecharse.

# tratamiento doméstico

EQUIPO NECESARIO			
<p>garrafón de 20 lts con tapón de corcho</p> 		<p>1</p> 	<p>3</p> 
	<p>botella cervecera media color ambar con tapón de hule</p>	<p>2</p> 	
<p>frasco chico de boca ancha con tapón de hule rotúlese polvo desinfectante (cloro)</p> 		<p>4</p> 	<p>6</p> 
	<p>cuchara sopera y cucharita cafetera</p>	<p>5</p> 	

con hipoclorito

P9



despues de lavar bien  
el equipo, haga  
lo siguiente

- ① saque el polvo desinfectante (cloro)  
con la cucharita
- ② rose la cucharita
- ③ vacíe el polvo en la botella
- ④ llene la botella con agua de  
consumo
- ⑤ agite la botella 3 minutos
- ⑥ deje reposar el líquido una  
hora.
- ⑦ sin agitar la botella llene la  
cuchara sopera
- ⑧ vacie la cuchara con la solución  
en el garrafón
- ⑨ llene el garrafón con agua de  
consumo y úsela después de  $\frac{1}{2}$  hora.

# tratamiento doméstico desinfección

**CON YODO.**—Para desinfectar el agua, con yodo, siganse las indicaciones dadas en la ilustración correspondiente. Compre en la botica, tanto la solución de yodo al 8%, recién preparada, como el neutralizador, que es una solución de hiposulfito de sodio al 15%. La solución neutralizante sirve para eliminar el exceso de yodo después de que ha estado en contacto con el agua cuando menos media hora.

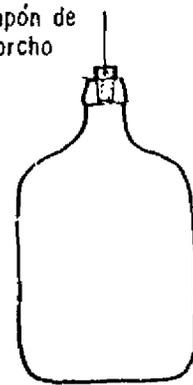
Si después de poner la cantidad de solución de yodo recomendada, el agua no adquiere un ligero color amarillento, significa que está altamente contaminada y es necesario agregarse más solución de yodo hasta que aparezca el color amarillo pálido. En este momento se considera que toda la materia orgánica del agua ha sido oxidada por el yodo, quedando un exceso sin reaccionar, que es lo que da el color ambarino y asegura la desinfección. Después agréguese poco a poco las gotas de neutralizador agitando el agua constantemente hasta que desaparezca el color amarillo, con lo cual el agua está en condiciones de usarse.

**CON PERMANGANATO.**—Para usar este método siganse las indicaciones de la ilustración. Cómprase en la botica una solución de permanganato de potasio al 1%. El agua tratada en el garrafón debe adquirir un ligero color de rosa. De no ser así, aumentese la cantidad de permanganato. Como en el caso anterior, el color rosa indica que la materia orgánica ha sido oxidada, persistiendo un pequeño exceso de desinfectante necesario para asegurar la purificación del agua. Las gotas de limón sirven para neutralizar el exceso de permanganato después de que este ha permanecido en contacto con el agua más de media hora, con lo cual queda lista para usarse. Este método es el menos recomendable. Con el tiempo se deposita un precipitado de color café sobre las paredes del garrafón muy difícil de quitar.

## EQUIPO NECESARIO

con yodo

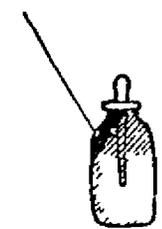
tapón de corcho



garrafón de 20 lts

(rotúlense)

tintura de yodo



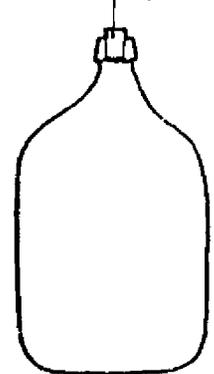
neutralizador



2 frascos gotero  
color ambar

con permanganato

tapón de corcho



garrafón de 20 lts.



cuchara sopera



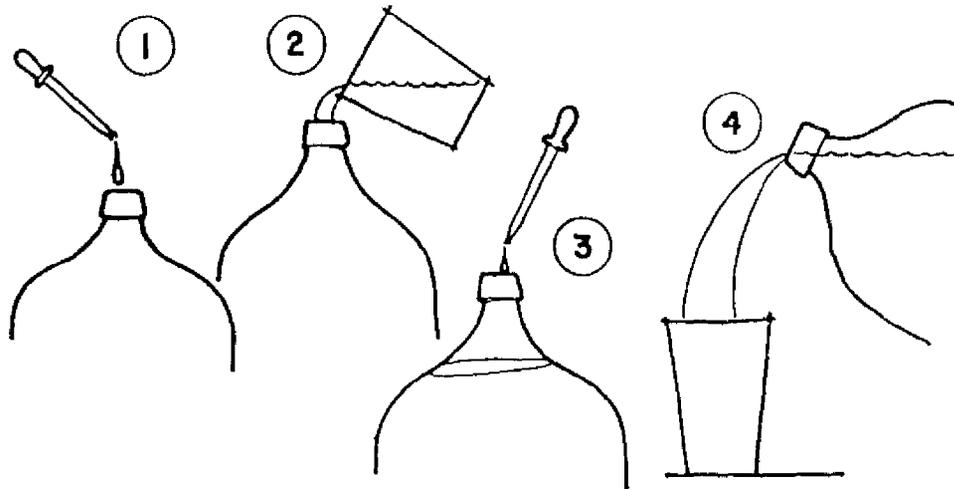
limón

botella cervecera  
media, color ambar  
rotúlense solución de  
permanganato al 1%

con yodo — con permanganato

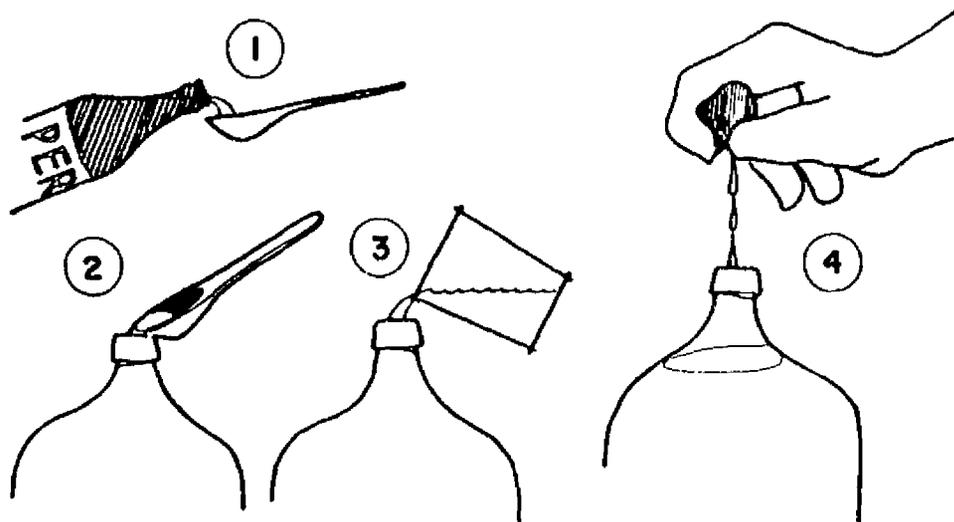
# PIO

## PROCESO DE ELABORACION



despues de lavar muy bien e equipo, haga lo siguiente:

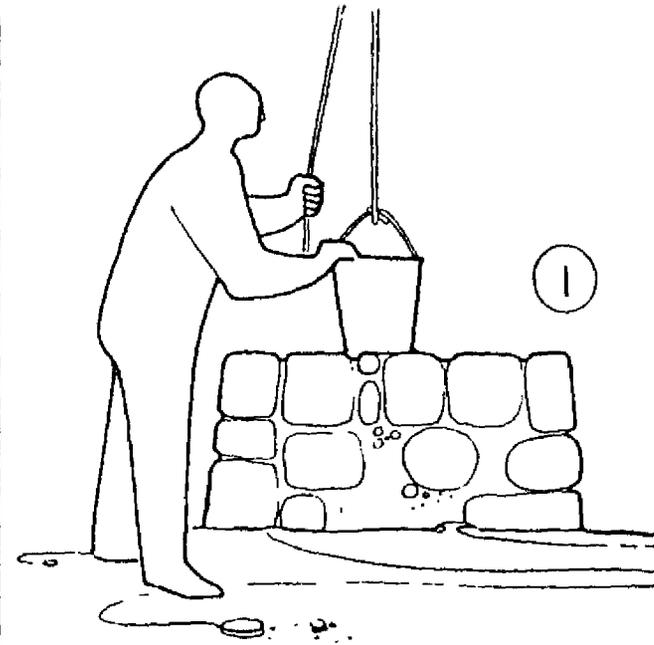
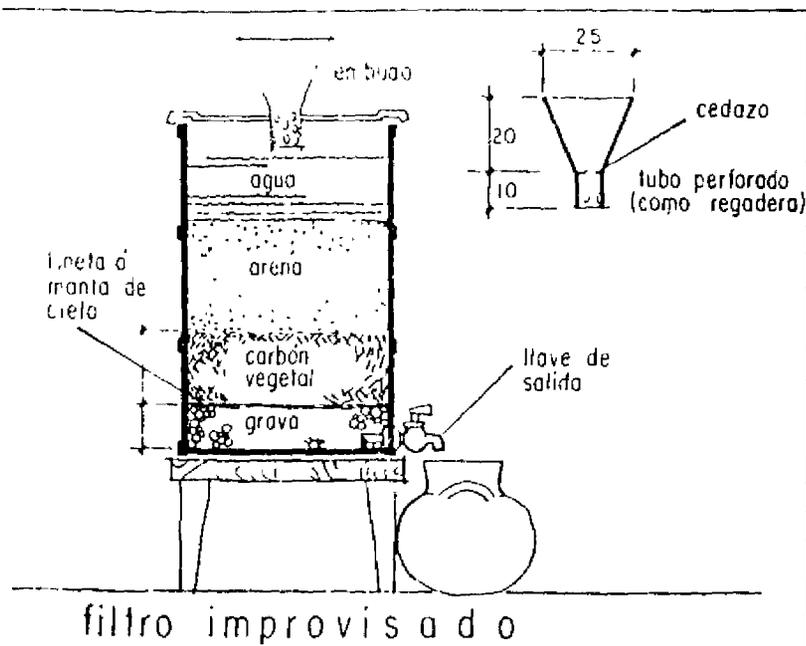
- 1 hechar 20 gotas de tintura de yod en el garrafón
- 2 llenar el garrafón con agua de consumo y dejar reposar 1 hora
- 3 hechar 20 gotas de líquido neutro agite y deje reposar una hora
- 4 agua lista para usarse



despues de lavar muy bien e equipo, haga lo siguiente:

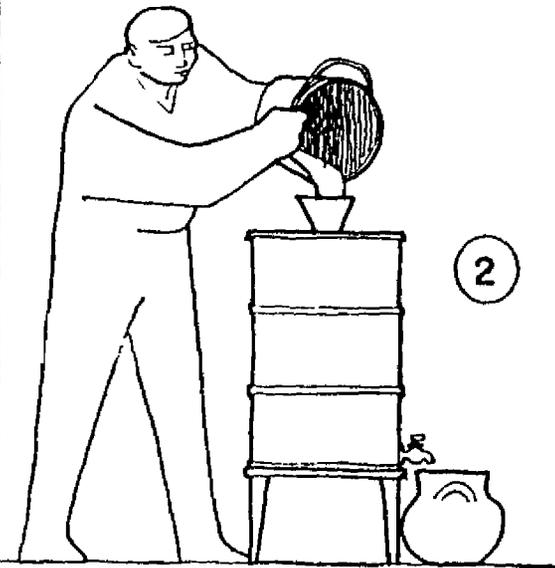
- 1 llenar la cuchara con solución de permanganato
- 2 vaciar al garrafón
- 3 llenar el garrafón con agua consumo y dejar reposar  $\frac{1}{2}$
- 4 echar gotas de limón agitando garrafón, hasta que el color rosado del agua desaparezca. agua lista para consumo

# tratamiento doméstico



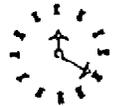
Los tambores de grasa o vaselina sólida tienen tapa removible que facilita la construcción del filtro. En los tambores cerrados la tapa se corta o desengargola, soldando toques ángulo para detenerla. Una vez construido, el filtro se mantendrá siempre tapado.

El agua se vierte por el embudo; las perforaciones evitan que se remueva la arena. Cuando disminuye mucho la velocidad de filtración, se raspa la superficie para quitar el sedimento y parte de la arena. Cuando ésta llegue a la mitad del espesor recomendado, se repondrá con arena limpia y se cambiará el carbón. El agua filtrada deberá desinfectarse por cualquiera de los métodos que se indican en esta sección.

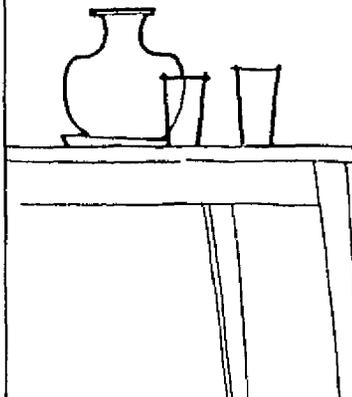
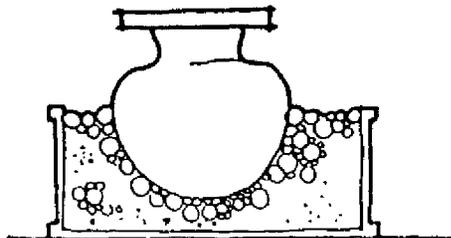
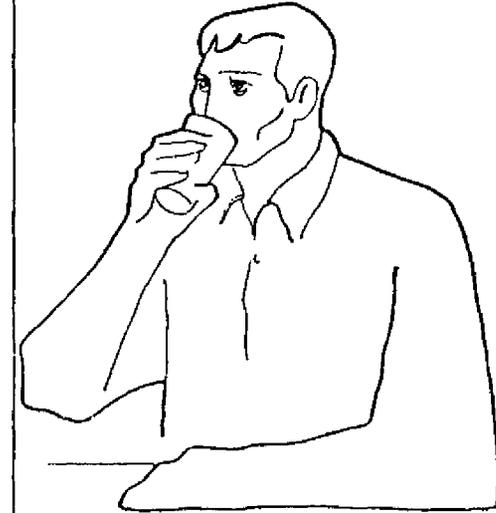


# filtración y ebullición

# P11



20 minutos mínimo



1) agua de calidad dudosa obtenida de un pozo

2) se hace pasar a través de un filtro

3) se hervirá por 20 minutos como mínimo

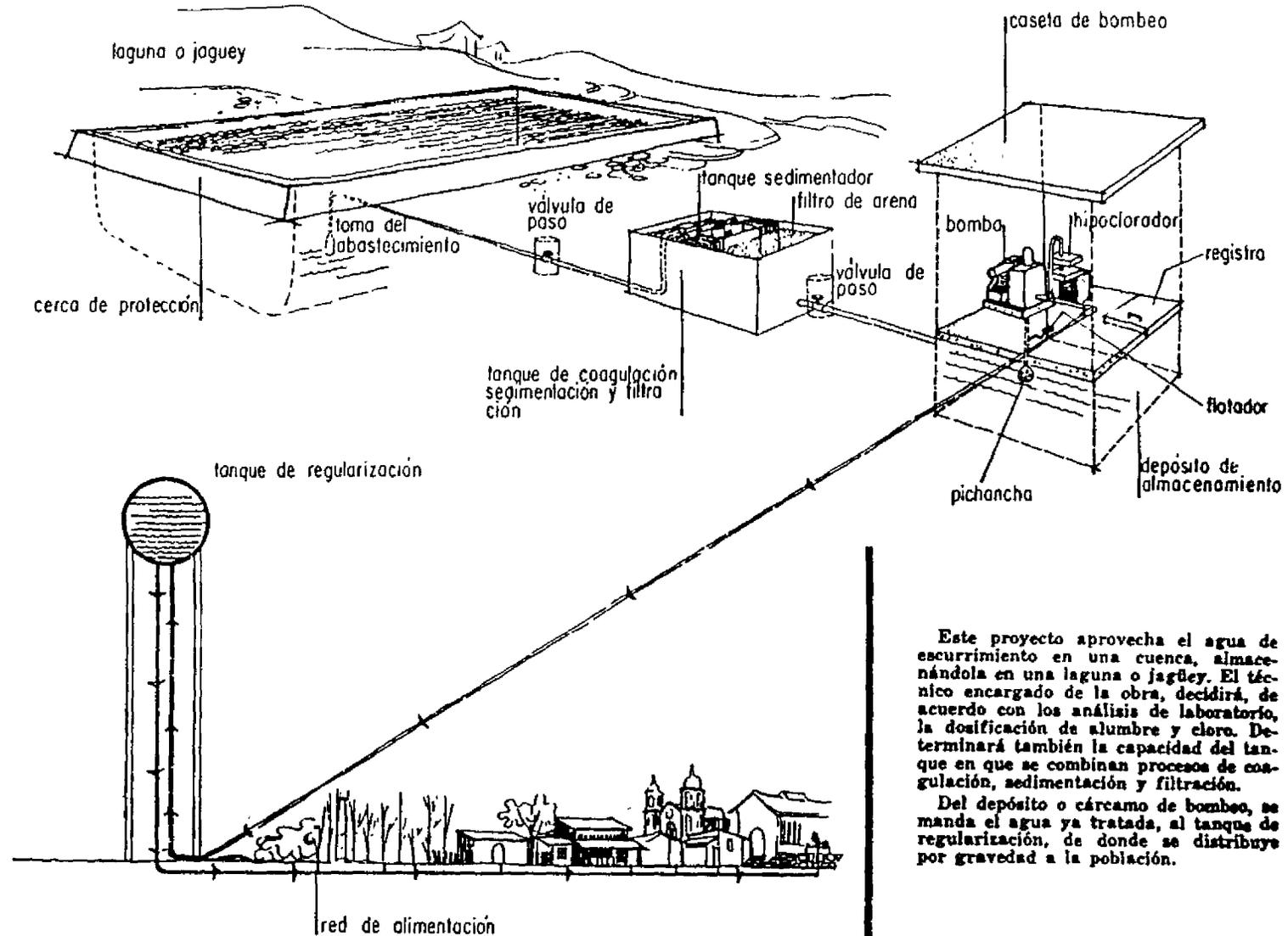
4) debe vaciarse de un recipiente a otro varias veces

5) se vacía en una olla y se coloca dentro de un cajón de arena húmeda

6) todos los trastos deben lavarse

# planta rural de tratamiento

# P12

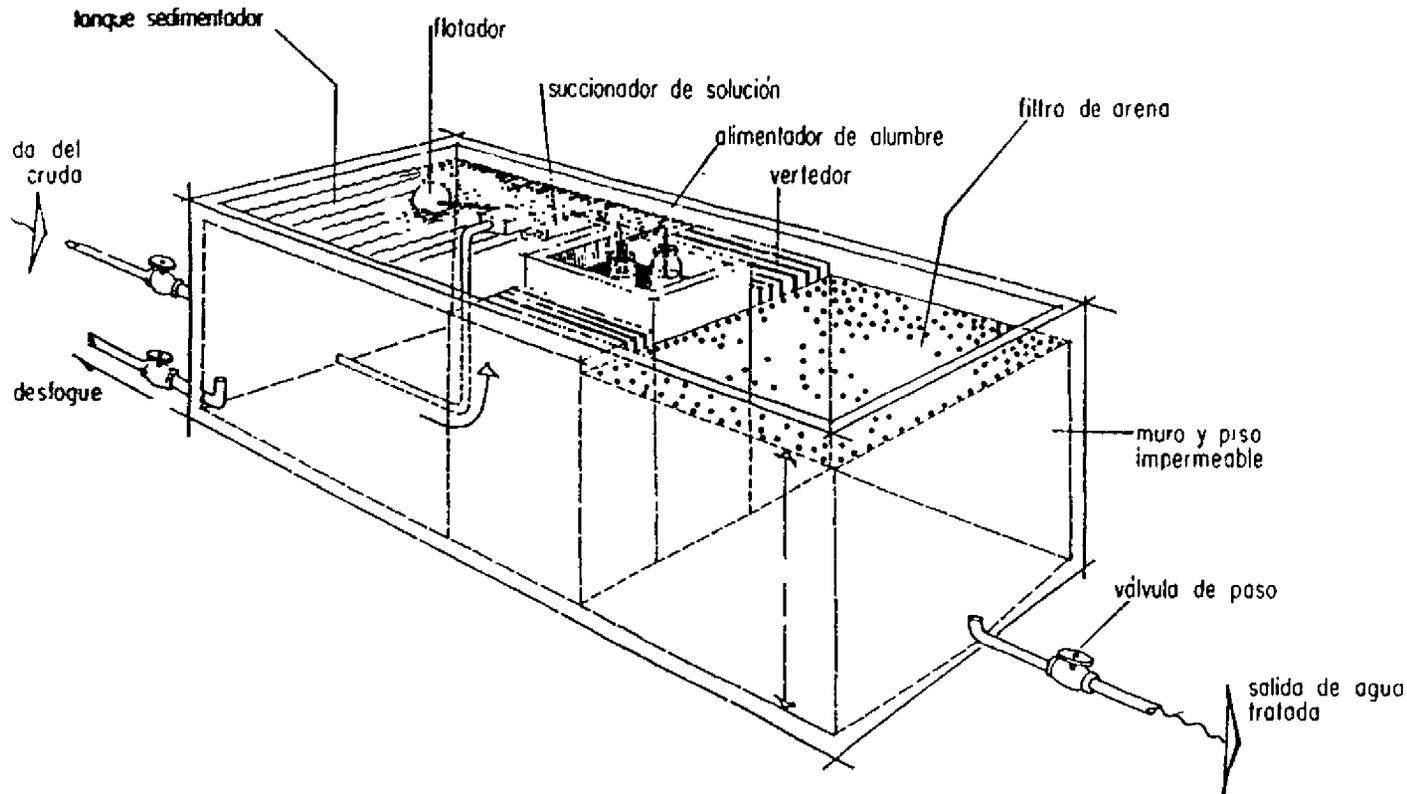


Este proyecto aprovecha el agua de escurrimiento en una cuenca, almacenándola en una laguna o jagüey. El técnico encargado de la obra, decidirá, de acuerdo con los análisis de laboratorio, la dosificación de alumbre y cloro. Determinará también la capacidad del tanque en que se combinan procesos de coagulación, sedimentación y filtración.

Del depósito o cárcamo de bombeo, se manda el agua ya tratada, al tanque de regularización, de donde se distribuye por gravedad a la población.

# tanque de coagulación sedimentación y filtración

# P13



## NOTA :

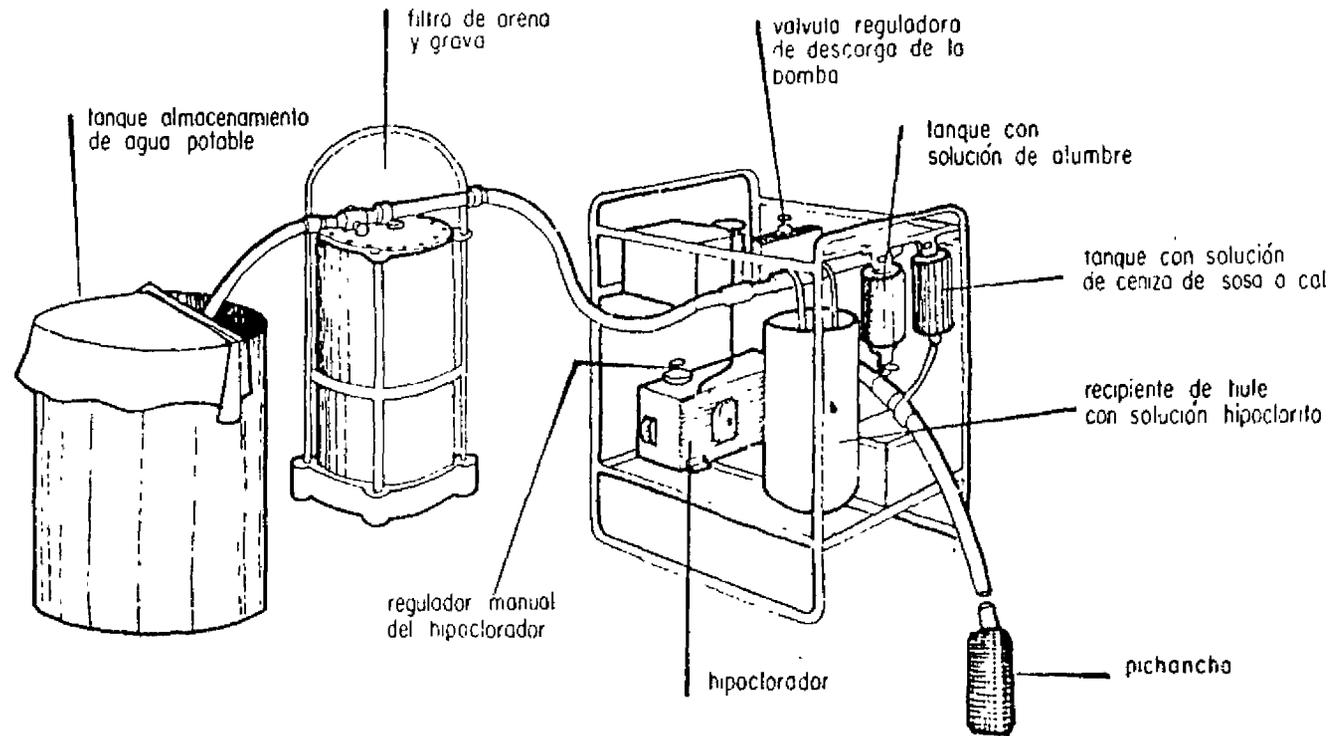
Cuando el filtro baje en rendimiento, se quitará y se desechará una capa de arena, de 3 cms. y así sucesivamente hasta llegar a la mitad de la profundidad indicada. Cuando esto suceda, se desechará todo el material, y se volverá a llenar con arena nueva y limpia.

Las dimensiones son variables de acuerdo con las necesidades particulares del agua por tratar. Se puede considerar para el tanque de sedimentación, una superficie de 0.1 m<sup>2</sup> por cada 20 lts. de agua tratada por hora, y para el filtro, 0.2 m<sup>2</sup> por cada 15 lts. de agua filtrada.

La solución de "alumbre" (Sulfato de aluminio) se hace disolviendo 1 kg. de alumbre por cada 40 lts. de agua, y la dosificación será variable dependiendo de las características físicas y químicas. La inyección de la solución en la tube-

# planta potabilizadora portátil

P14



La Secretaría de Salubridad y Asistencia cuenta, para situaciones de emergencia, con plantas móviles para el tratamiento de aguas contaminadas.

#### *Funcionamiento:*

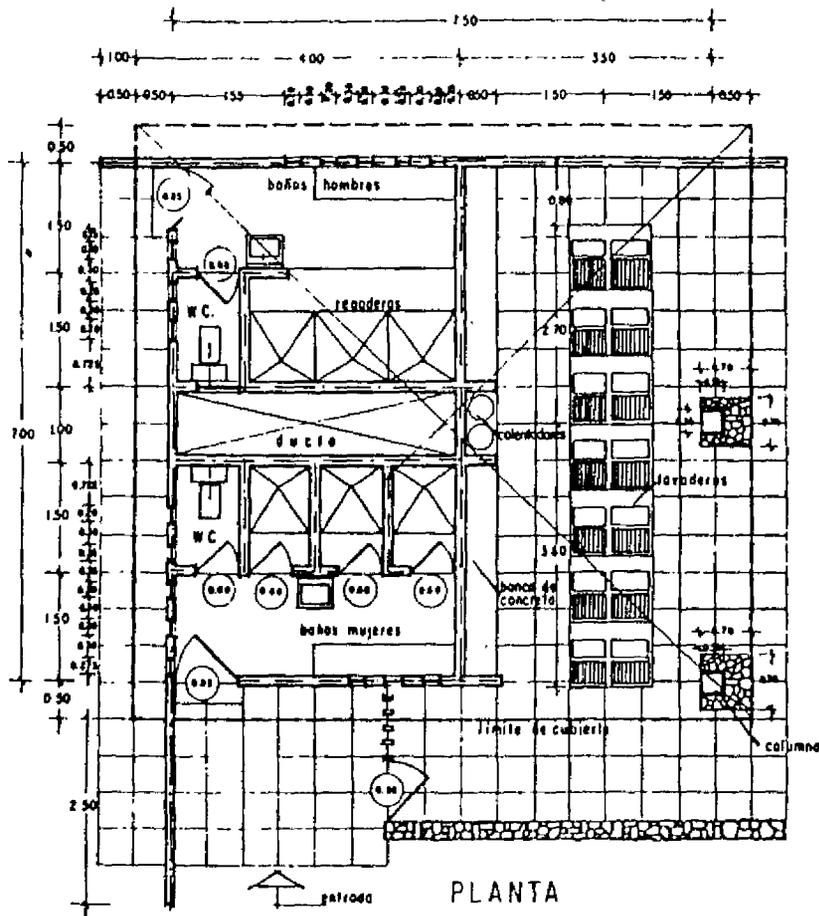
El agua entra a la planta regulando el gasto con la válvula reguladora; en forma automática succiona las sustancias químicas para coagulación contenidas en los tanques de control manual independiente.

Después de recibir la solución de cloro adecuada por medio del hipoclorador, también con ajuste manual, pasa al filtro de arena y grava y de allí sale el agua potable, almacenándola en el tanque de depósito para su distribución.

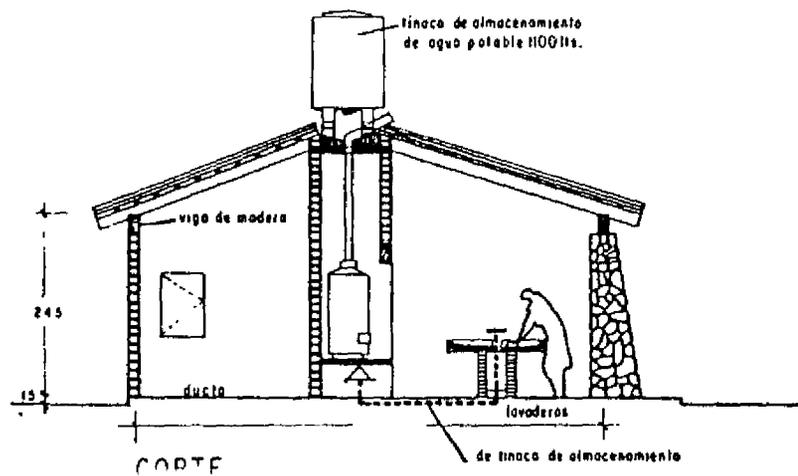
Su rendimiento mínimo es de 3,600 lts/hora.

0

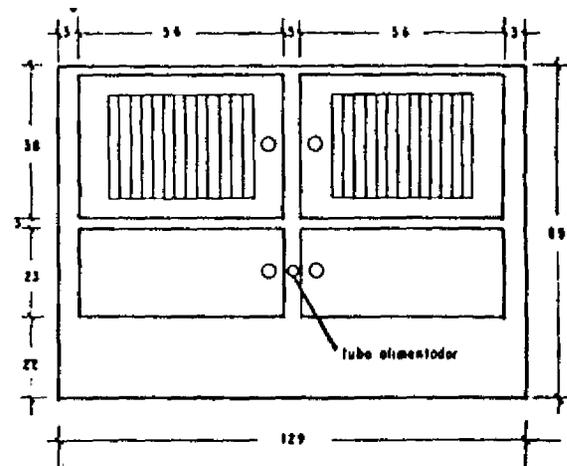
OBRAS COMPLEMENTARIAS



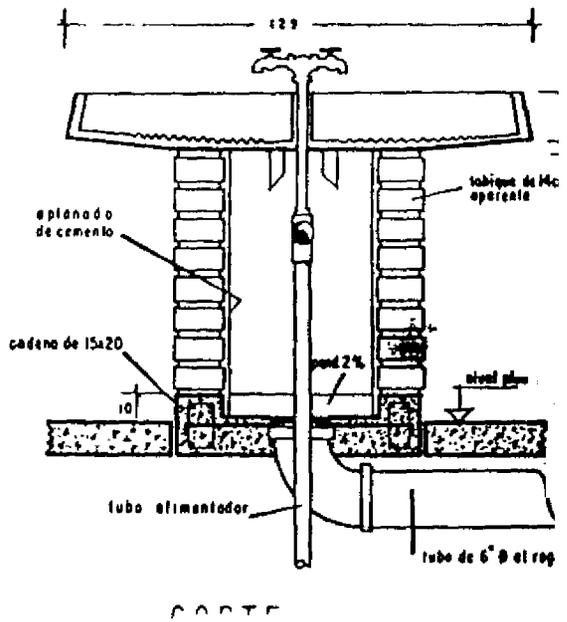
PLANTA



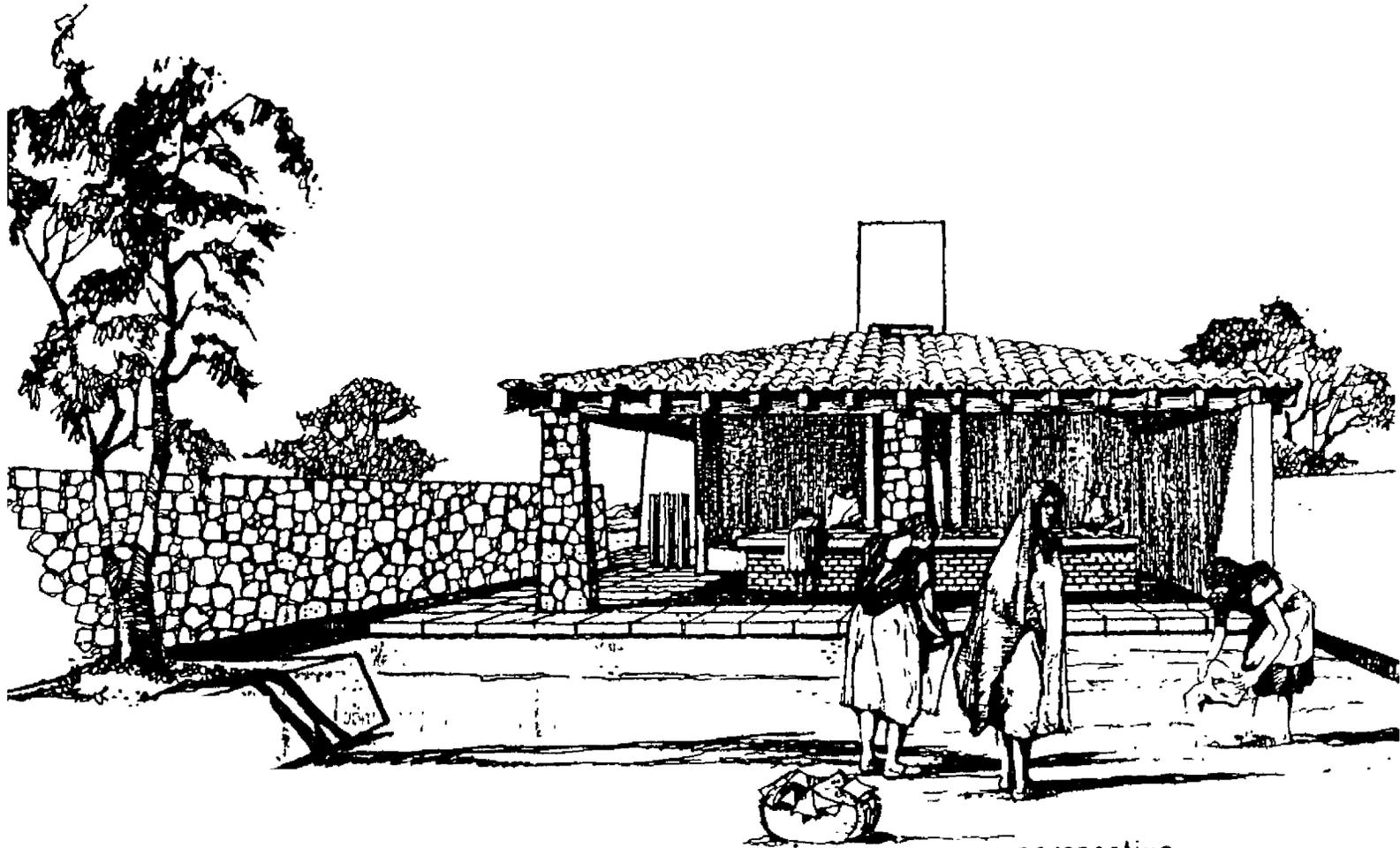
CORTE



lavadero doble tipo A  
PLANTA



CORTE



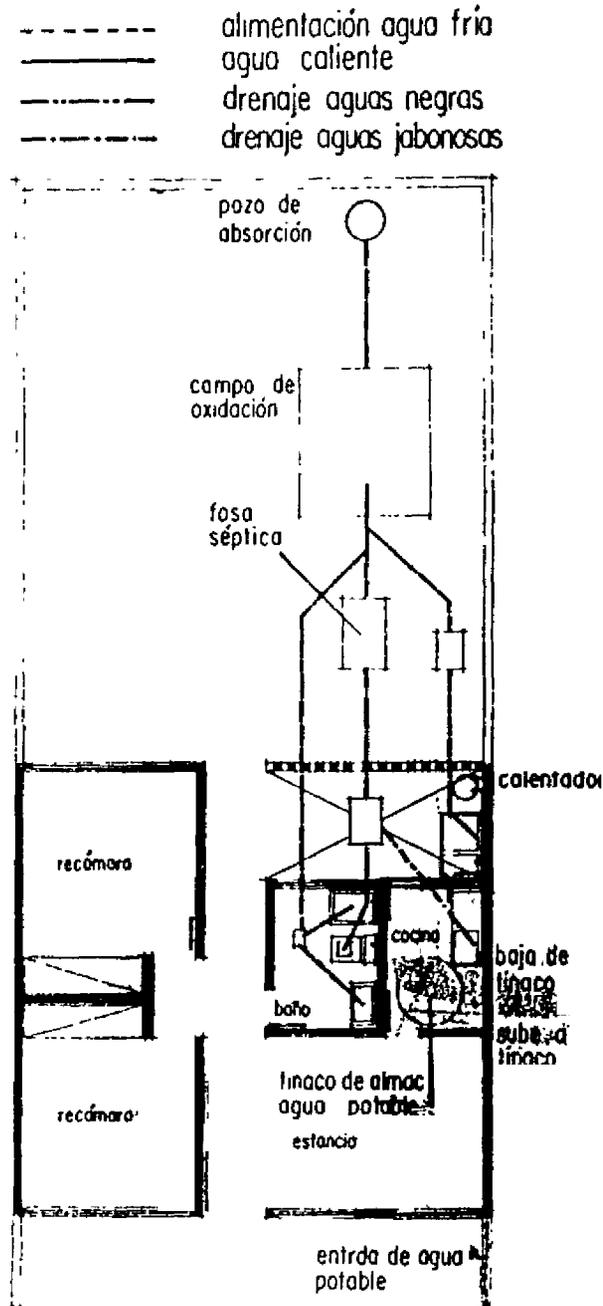
perspectiva

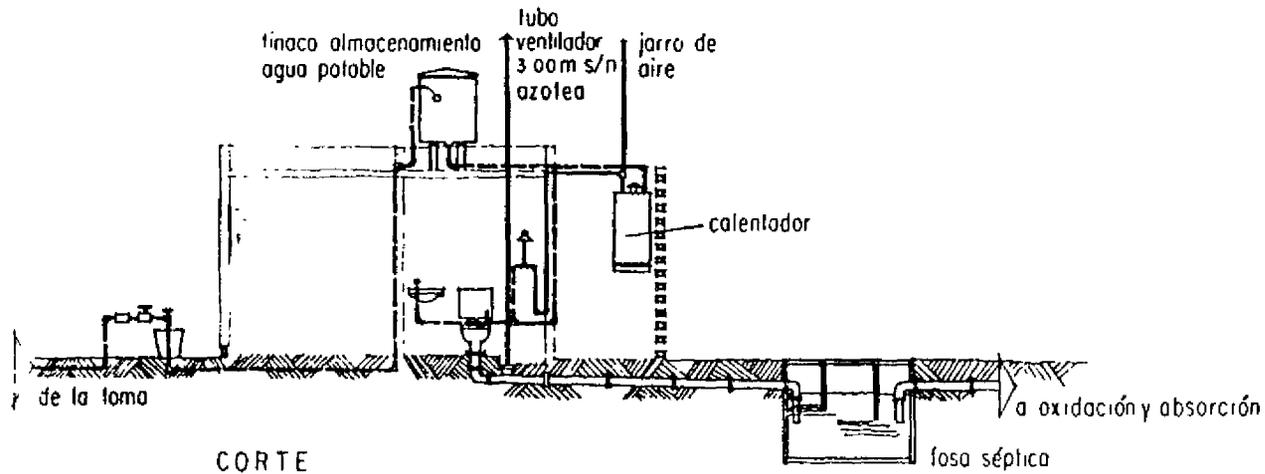
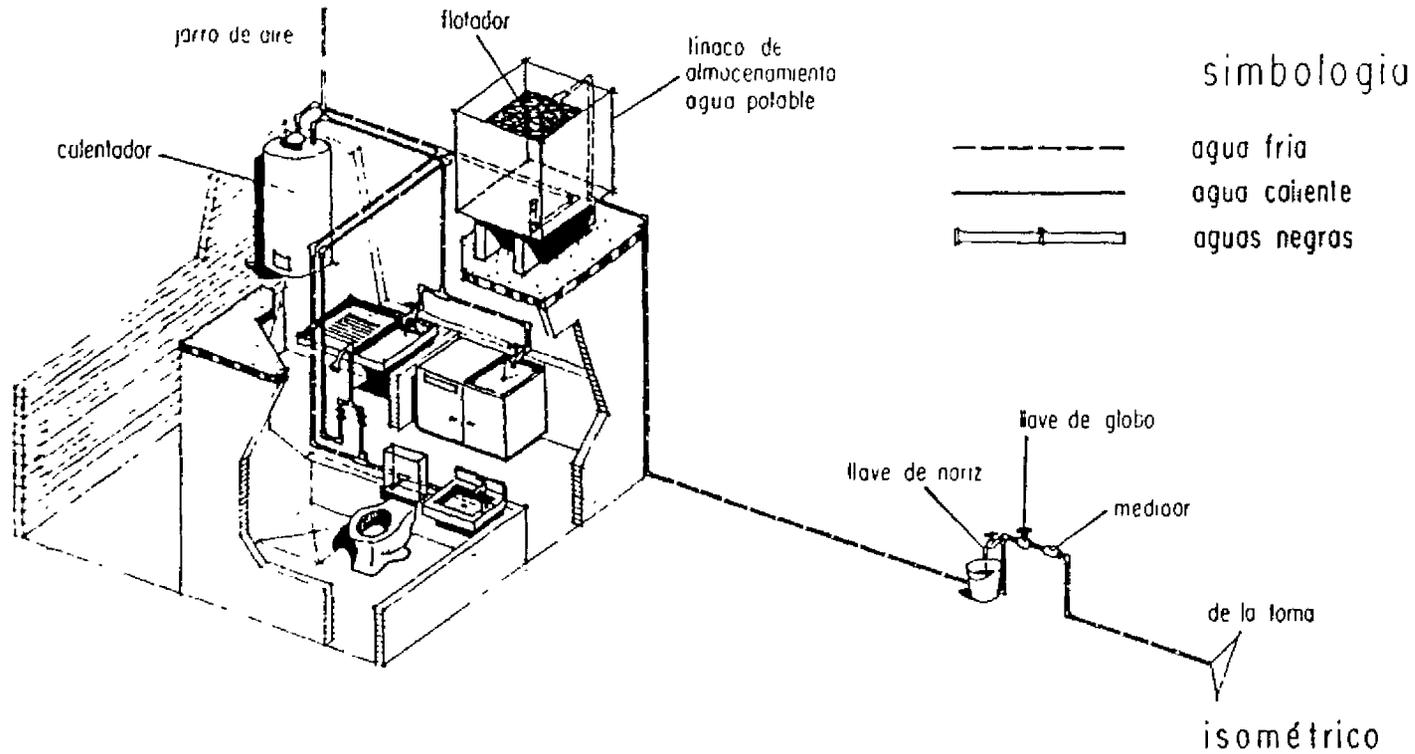
Con el finde utilizar el agua dentro de los edificios, es necesario poner instalaciones domiciliarias llamadas sanitarias, que consisten en tuberías de: a) —Suministro b) — Distribucion de agua en muebles sanitarios, equipos y accesorios; c) — Evacuación de aguas servidas.

La finalidad fundamental de las instalaciones sanitarias, es suministrar agua libre de contaminación y enviar las aguas negras o servidas a algún dispositivo conveniente para su eliminación; sistema de alcantarillado o sistema particular de aguas servidas.

Es decir, que la existencia de un sistema de abastecimiento de agua, exige la presencia de un sistema de evacuación de aguas servidas, ya sea municipal o doméstico. Este último aspecto se trata extensamente en el Capítulo III de este instructivo, relativo a "Eliminación de Desechos".

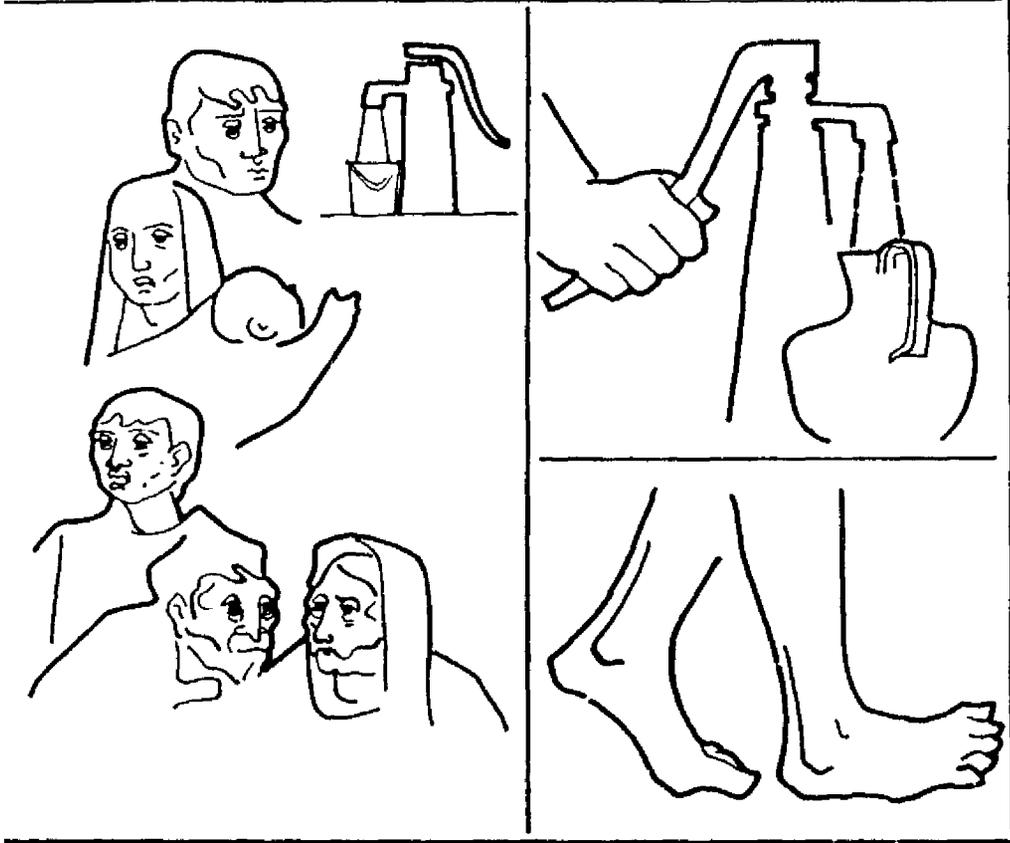
Cada habitación familiar, deberá contar como mínimo con excusado y fregadero, siendo recomendable que tenga lavabo y regadera para poder llenar los requisitos básicos de higiene personal.





# justificación de un sistema de distribución

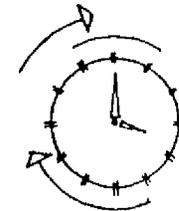
03



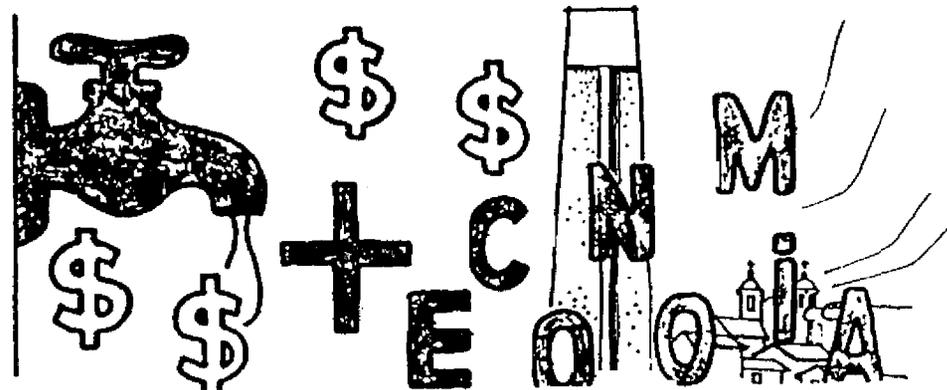
La cantidad de agua que una familia compuesta de 6 ó 8 personas, consume en un mes, equivaldría a apilar 465 cántaros aproximadamente.

Se estima que una ama de casa, sin sistema de provisión de agua en su comunidad, camina 120 kilómetros en un año, entre la bomba de mano y su casa, acarreado en ese tiempo unas 70 toneladas de agua.

El sistema de bombear a mano y acarrear el agua hasta la casa, es costoso. Requiere unos 40 minutos diarios. Al año se destinarán 240 horas o sean 30 días de trabajo de 8 horas, que equivaldrían a \$390.00 aproximadamente.



Las tarifas que se pagan en un abastecimiento de agua, son bastante más baratas que lo que una familia gasta en acarreo de agua.



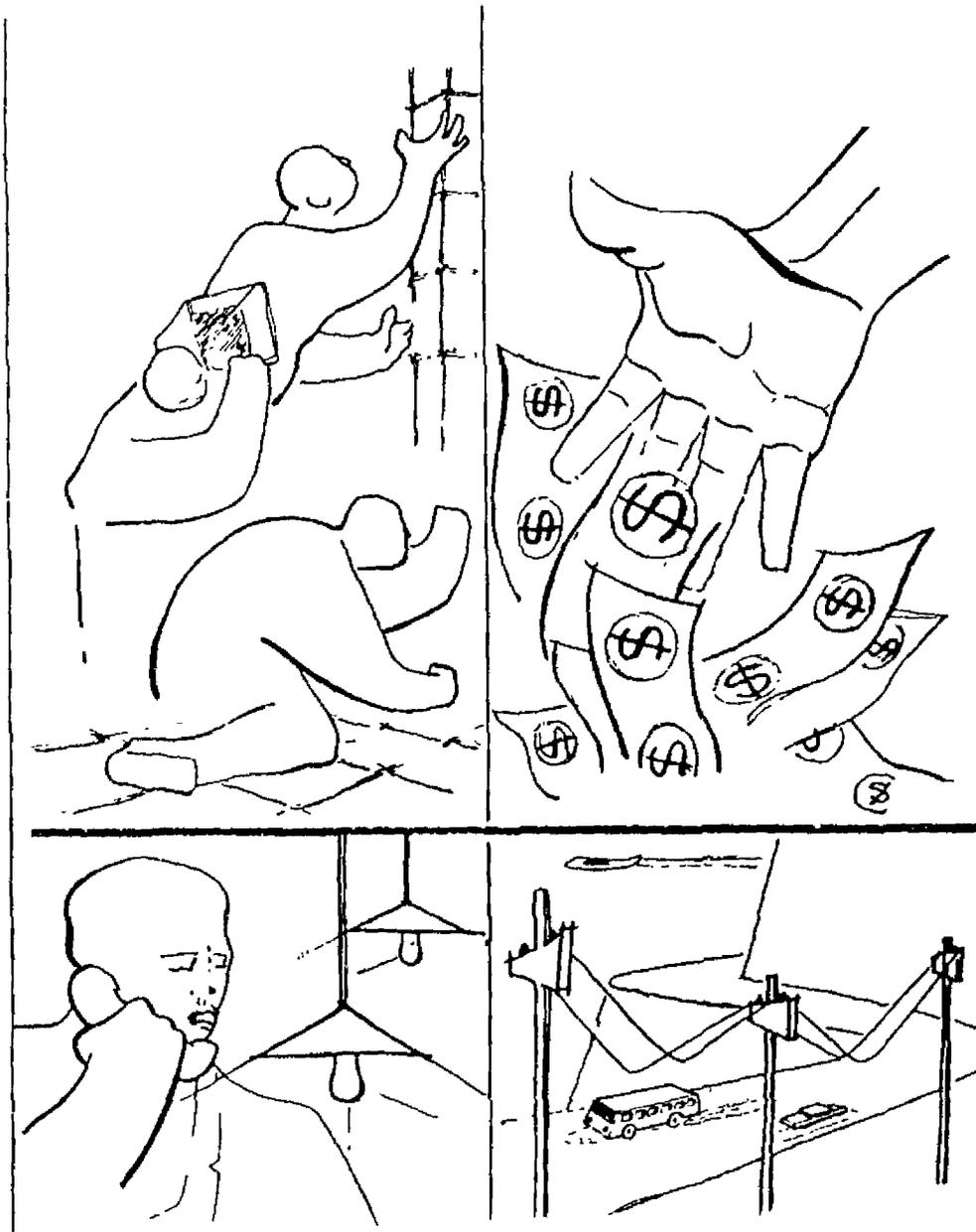
Han sido vistos ya los diferentes procedimientos de captación según varíen las fuentes de abastecimiento; los peligros constantes de contaminación; las diferentes obras que son necesarias construir para llegar a tener lo que se llama un "Sistema de Abastecimiento de Agua" y por los diferentes procesos que se requieren para que este sea de agua "potable". La importancia social de un sistema de agua es evidente. Su instalación requiere del esfuerzo humano y de inversiones considerables de dinero para dar un servicio público semejante al que se logra con la energía eléctrica, el servicio telefónico y las vías de comunicación. Sus gastos de funcionamiento y mantenimiento son constantes y costosos y para cubrirlos es necesario cobrar a los usuarios.

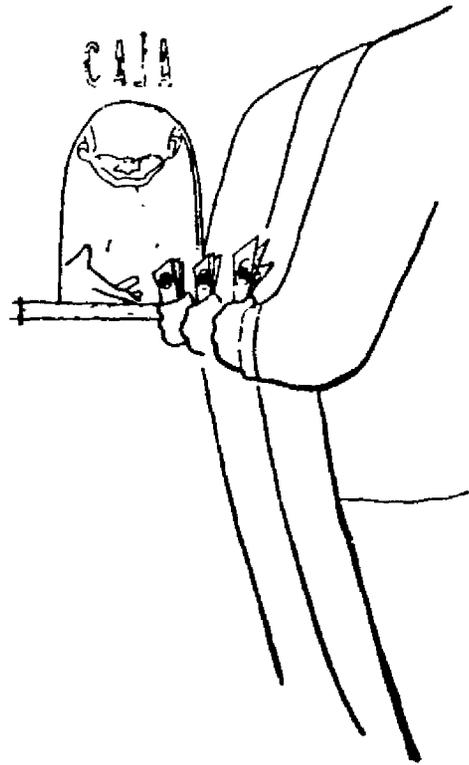
El aprovechamiento adecuado del sistema se consigue evitando las fugas de agua. Los desperdicios jamás se justifican.

Con el agua desperdiciada por una llave de 1 1/2 se podría abastecer durante 15 días a 4 personas utilizando cada una 140 lts diariamente. Revisense frecuentemente las instalaciones y repárense inmediatamente los desperfectos que se encuentren.

En resumen, la instalación de un sistema adecuado de abastecimiento de agua se justifica porque a la larga resulta ser la manera más económica de obtener AGUA POTABLE, proporcionando ésta los siguientes beneficios:

- MEJOR SALUD;
- MAYOR RIQUEZA;
- UN MEDIO AMBIENTE MAS SANO DONDE VIVIR.





una gota de agua horada  
piedras y montañas

la gota de agua  
desperdiciada horada  
la economía nacional

