



OFICINA REGIONAL PARA EMERGENCIAS EN  
AMÉRICA CENTRAL Y EL CARIBE

**El agua para consumo humano en situaciones de emergencia**

**contenidos**

<b>Las necesidades de agua .....</b>	<b>1</b>
cantidad .....	1
calidad .....	1
<b>Problemas sanitarios relacionados con el agua .....</b>	<b>2</b>
Los problemas relacionados con la falta de agua.....	2
Los problemas debidos a una mala calidad química .....	2
Los problemas debidos a una mala calidad biológica.....	3
Principios generales.....	3
<b>Abastecimiento de agua.....</b>	<b>4</b>
Diferentes tipos de agua utilizables .....	4
Medidas de protección del agua.....	5
Posibilidades de contaminación del agua .....	6
Recipientes para el transporte y el almacenamiento.....	7
<b>Los controles de calidad.....</b>	<b>7</b>
¿Es potable el agua utilizada? .....	7
Turbiedad .....	7
Análisis químico.....	7
Análisis biológico .....	7
<b>Tratamientos simples del agua .....</b>	<b>7</b>
Almacenamiento y sedimentación.....	7
La filtración.....	8
La cloración.....	8

## El agua para consumo humano en situaciones de emergencia

Como es sabido, uno de los problemas más frecuentes en casi cualquier tipo de desastre es la disposición de agua en cantidad y calidad suficiente para satisfacer las necesidades de la población. En los casos en que las personas deben servirse de fuentes comunes, aumentan los riesgos de contaminación del agua y de la aparición de enfermedades de transmisión hídrica. Por esa razón, cuando estamos trabajando con agua en situaciones de emergencia debemos tener en cuenta una serie de medidas preventivas para mantener la calidad del agua.

### Las necesidades de agua

#### Cantidad

La noción de la cantidad suficiente es muy subjetiva pero tiene mucha relación con el clima y las costumbres de la población. Sin embargo se puede considerar que 10 litros diarios por persona sería un promedio conveniente (AC/NUR1982).

Para el consumo individual:

- 15 a 20 litros diarios por persona (higiene, alimentación, consumo)
- Para comedores colectivos, 20 a 30 litros diarios por persona
- Para centros de hospitalización: 40 a 60 litros diarios por persona

En caso de grave escasez se puede establecer provisionalmente un racionamiento de 4 a 5 litros diarios por persona. En situaciones que no son de escasez extrema es preferible no poner límites estrictos al consumo ya que la situación sanitaria de la población es influenciada por la cantidad de agua utilizada.

Además de asegurar la disponibilidad, hay que garantizar que la gente pueda usarla realmente, por lo que el agua debe

estar razonablemente accesible en cuanto a distancia, tiempo de espera en la fila y recipientes para el transporte y el almacenamiento.

Si la distribución se hace por grifos, hay que considerar mínimo 1 grifo por cada 200-250 personas instalados en grupos de 6 a 8.

#### Calidad

El agua debe ser inofensiva para la salud y tener un sabor y un aspecto aceptable para la población. Lo ideal sería que el agua utilizada sea completamente pura aunque sabemos que muchas veces no tendremos mucha alternativa. Respecto a la calidad podemos mencionar algunos principios generales:

- En situaciones de emergencia la cantidad de agua es relativamente más importante que la calidad: *es preferible tener mucha agua de menor calidad que poca agua completamente pura.*
- La falta de agua tiene más efectos negativos para la higiene que el uso de agua de menor calidad.
- La calidad del agua es importante en lo que se refiere a los usos alimentarios, pero secundario para los

otros usos. Por eso, dado el caso se puede tratar establecer estos dos tipos de abastecimiento, pero en general esto crea más inconvenientes que beneficios.

## **Problemas sanitarios relacionados con el agua**

### **Los problemas relacionados con la falta de agua**

En situación de escases muy grave de agua, la vida de las personas está en evidente peligro y aún en condiciones de menos gravedad, la escases de agua tiene una repercusión directa sobre el estado sanitario de la población, tales como el aumento de la incidencia de numerosas enfermedades debidas a la falta de higiene. Para una buena higiene individual se necesita disponer de una cantidad suficiente de agua.

Las enfermedades relacionadas con la falta de agua para usos higiénicos son:

- Enfermedades dermatológicas y oftalmológicas debidas directamente a la falta de higiene: sarna, conjuntivitis...
- Enfermedades transmitidas por los piojos: la falta de higiene corporal y de lavado de ropa favorece la proliferación de pulgas, las cuales además del daño que causan por sí mismas (picazón, lesiones de rascado), son transmisoras de enfermedades como la tifus y la fiebre recurrente.
- Enfermedades de transmisión fecal-oral: la falta de higiene,

principalmente de las manos y los alimentos permiten la transmisión de enfermedades entre individuos. Estas enfermedades llamadas "de manos sucias" son la diarrea y disenterías, el cólera, la fiebre tifoidea y paratifoidea, la hepaptitis A, la poliometitis entre otras.

La mayoría de estas enfermedades pueden llegar a tener dimensiones epidémicas en situaciones de concentración de población.

### **Los problemas debidos a una mala calidad química**

El agua puede contener numerosas sustancias químicas disueltas que provienen ya sea de la contaminación (abonos, insecticidas, desechos industriales...) o bien de la composición del suelo mismo (fluoruro, arsénico, hierro...).

Estas sustancias pueden dar un mal sabor al agua e incluso hacerla intomable (por ejemplo si contiene demasiadas sales o hierro), pero también pueden causar graves complicaciones digestivas e intoxicaciones.

La presencia de sustancias tóxicas en el agua es una situación que hay que tener siempre en cuenta, pero la calidad microbiológica del agua representa un problema todavía más importante y preocupante.

## Los problemas debido a la mala calidad biológica

El agua puede contener numerosos organismos patógenos y convertirse en el modo de transmisión de muchas enfermedades:

Fiebre tifoidea y paratifoidea, hepatitis A, cólera, poliomielitis, diarreas, gastroenteritis, algunas disenterías, yardialandia, balantidiasis, etc.

Estas enfermedades llamadas de transmisión hídrica se pueden presentar también en los casos de falta de agua para usos higiénicos.

Además el agua puede igualmente transmitir enfermedades en las cuales el patógeno pasa una parte de su ciclo en animales acuáticos.

Las diferentes sistomiasis (lombrices) que se contraen sobre todo por el contacto con aguas infectadas (agua de baño, de lavado de platos...) pero también por la vía oral

La dracunculosis transmitida únicamente por el consumo de agua infectada.

La leptoespirosis que se contrae por el contacto o el consumo de agua contaminada por la orina de diferentes animales (principalmente la rata).

## Los problemas debidos al agua refugio de vectores

Una última categoría de enfermedades relacionadas con el agua, son aquellas en que el insecto crece o vive en las proximidades del agua, tales como la malaria, el dengue la fiebre amarilla...

Para resolver estos problemas hay que tenerlos en cuenta a la hora de escoger el sitio y mediante la aplicación de medidas de saneamiento (drenajes, eliminación de aguas estancadas, tapar los recipientes, etc.)

## Principios generales

### Desde el punto de vista sanitario

- Es primordial que la población disponga de una cantidad suficiente de agua para permitir un mínimo de higiene además de los usos alimentarios, lo que implica que el agua debe estar disponible en cantidad suficiente, fácilmente accesible y que se dispongan de recipientes

### Desde el punto de la calidad del agua

- El principal peligro es la contaminación del agua con materias fecales, por lo que se debe hacer todo lo posible por evitarla. *Siempre será preferible tener mucha agua de mediana calidad que muy poca de agua de gran calidad.*

## Abastecimiento de agua

### Los diferentes tipos de agua utilizables

Se presentan tres posibles tipos de agua

- Aguas superficiales: ríos, riachuelos, lagos, estanques, represas
  - Están por lo general muy contaminadas (sobre todo en época lluviosa),
  - La cantidad varía de acuerdo a la estación,
  - Generalmente necesitan tratamiento complejo para potabilizarse. Sin embargo, ciertos métodos de captación permiten mejorar su calidad: pozos cavados en las proximidades de las riveras, filtros de profundidad en el fondo del río, galletas de filtración.
- Aguas subterráneas: perforaciones, nacientes, pozos.
  - aguas profundas (perforaciones, pozos, . algunas nacientes)
    - ✓ son por lo general muy limpias y de buena calidad bacteriológica (han sido filtradas por los suelos que han atravesado)
    - ✓ Podrían a veces contener sustancias que la hacen no aptas para el consumo debido al sabor o a su posible toxicidad
    - ✓ Generalmente no varían con las diferentes estaciones.

- aguas poco profundas (pozos de pocos metros, capas próximas a corrientes de agua, algunas nacientes)

✓ Entre menos profunda la capa, menor calidad bacteriológica (a menos de 3 metros de profundidad deben considerarse aguas superficiales)

✓ Su cantidad varía en relación con la estación.

### Aguas de lluvia

- En las regiones no industrializadas el agua de lluvia es relativamente pura y puede ser consumida sin tratamiento, siempre que sea recolectada con ciertas precauciones: telas, plásticos, lonas y eliminando las primeras aguas
- Muy pocas veces son una fuente regular de aprovisionamiento pero pueden resultar una posibilidad complementaria

### Importante:

- ✓ Se debe evitar consumir exclusivamente agua de lluvia ya que carece de minerales indispensables por lo que puede causar problemas de salud a largo plazo.
- ✓ No se debe utilizar recipientes de cobre, zinc o plomo para almacenar el agua de lluvia ya que esta disuelve los metales. Lo más recomendable son los recipientes plásticos

En las situaciones de emergencia casi nunca se tienen diferentes alternativas de agua para escoger. Lo más probable es tener aguas superficiales. A veces en un

primer momento el abastecimiento mediante camiones cisterna es la única solución posible, aunque hay que comenzar a buscar otras soluciones, sobre todo en el caso de campamentos de damnificados. pozos, perforaciones instalar tanques de gran volumen en sitios estratégicos o bien el aprovisionamiento mediante tubería desde la zona urbana más cercana, ..

Las prioridades (en campamentos de damnificados )

• Primero:

✓ Observar el comportamiento de la población: ¿cómo recogen el agua, dónde defecan?

• Segundo:

✓ Definir los sitios para la defecación

✓ Distribuir a las familias recipientes para el transporte y almacenamiento de agua

✓ Tomar medidas específicas para la protección de los puntos de distribución de agua

✓ Determinar la cantidad de agua disponible

✓ Si es necesario, tomar medidas de racionamiento de agua

• finalmente:

✓ Si es necesario, aumentar la cantidad de puntos de distribución de agua y buscar otras fuentes de abastecimiento

✓ Establecer un depósito de reserva

✓ Mejorar las medidas de protección de los puntos de distribución de agua

✓ Controlar la calidad del agua y tomar las medidas necesarias para mantener una calidad aceptable.

✓ En la medida de lo posible, procurar que el agua sea depositada en tanques y que las personas se abastezcan de los tanques. Esto permitirá manejar el control de la calidad de agua y establecer el racionamiento en caso necesario.

### Medidas de protección del agua

Todas estas medidas deben estar dirigidas a impedir la introducción en el agua de gérmenes fecales:

La protección de las corrientes de agua

• Distribuir las actividades en función de las exigencias sanitarias. La zona reservada al aprovisionamiento de agua debe siempre estar río arriba de todas las otras actividades.

La protección de los pozos

• Inmediatamente.

✓ Instalar vigilancia para resguardar el acceso al pozo

✓ Cercar el sitio para evitar el acceso de los animales. Si esa misma agua debe servir para bebedero de los animales, habrá que sacar un

conducto hacia un punto alejado para el uso de los animales.

✓ Prohibir el uso de recipientes personales para sacar agua del pozo. Se debe usar una única cuerda y un único recipiente para esta tarea.

✓ Instalar un sistema para que la cuerda y el recipiente no estén en el suelo y para que la gente no se agache sobre el pozo.

✓ Que las actividades contaminantes tales como las letrinas sean instaladas al menos a 30 metros de distancia de los pozos y preferiblemente en pendiente contraria a la orientación del pozo (nota: en algunos suelos duros y fisurados, debe considerarse mucho más de 30 metros).

- Apenas sea posible:

✓ Hacer las mejoras del caso para evitar la filtración de aguas estancadas

✓ Instalar una bomba para la extracción del agua

- La protección de las nacientes

- Inmediatamente:

✓ Instalar un sistema que evite el estancamiento de agua cerca de la fuente

✓ Instalar una cerco de protección alrededor de la fuente

✓ Cavar un canal de drenaje a 10 metros hacia arriba de la naciente para evitar su contaminación con aguas escurridas.

- Apenas sea posible:

✓ Instalar un sistema de captación

Algunas medidas de protección no necesitan material ni personal especializado y pueden aplicarse inmediatamente. Otras van a requerir materiales y conocimientos que talvez no se disponen inmediatamente. En todo caso, lo más importante es no esperar a tener todo lo que se ocupa para iniciar la puesta en marcha de esta medidas, sino que hay que aplicarlas sin la menor demora. Cada pequeña acción es en sí misma una gran mejora.

### Posibilidades de contaminación del agua

- Contaminación en la capa freática

- Contaminación del agua en los pozos (por la tierra, aguas escurridas...)

- Contaminación durante el transporte (recipientes sucios, manipulación desmedida...) Este tipo de contaminación es más peligroso que la contaminación en el domicilio ya que afecta a toda la población usuaria a la vez.

- Contaminación durante el almacenaje en los domicilios (insectos, polvo, recipientes al descubierto o mal tapados...)

La protección general del agua solo se puede obtener actuando en todos los niveles que van desde la protección de los puntos de agua, las medidas de saneamiento hasta la educación de la población usuaria.

## **Los recipientes para el transporte y el almacenamiento**

Si la población no dispone de recipientes para acarrear y almacenar agua, la distribución de estos utensilios será una tarea que habrá que emprender prioritariamente.

Lo recomendable es que cada familia tenga capacidad para almacenar un mínimo de 40 litros. Los recipientes de boca pequeña tipo pichinga, con capacidad para unos 10-15 litros son muy convenientes ya que se reduce el contacto con el agua y por lo tanto sus posibilidades de contaminación.

## **Los controles de calidad**

### **¿Es potable o no el agua utilizada?**

Los aspectos más importantes desde el punto de vista sanitario son que el agua no contenga organismos patógenos ni concentración en niveles tóxicos de ciertos químicos. Por ejemplo no hay necesariamente una relación directa entre el aspecto del agua y su calidad: un agua turbia podría ser consumible mientras que un agua transparente podría ser química y bacteriológicamente peligrosa. Desgraciadamente esto no se puede verificar de manera simple.

Los controles de calidad deben ser hechos por especialistas, tales como los técnicos de saneamiento, sin embargo aquí mencionaremos los diferentes análisis que se pueden realizar.

### **Turbiedad**

Aunque la presencia de materias en suspensión no significa necesariamente

contaminación en el agua, resulta desagradable al gusto y a la vista. Sin embargo es un indicador de que hay que analizar la calidad del agua.

### **Análisis químico**

Este se hace para determinar la presencia de contaminantes de origen químico. La procedencia del agua (zona industrial, zona agrícola con uso de abonos o insecticidas) o la sospecha de posibles químicos será el indicador para solicitar este análisis.

### **Análisis biológico**

Con este se logra determinar la presencia de coliformes fecales, lo cual podría indicar la existencia de organismos patógenos.

## **Tratamientos simples del agua**

Al igual que los análisis de calidad, esta será una tarea para especialistas y se mencionan en este texto a manera de información general.

### **Almacenamiento y sedimentación**

El almacenamiento es el procedimiento más simple para mejorar la calidad de agua, en vista que algunos patógenos solo sobreviven algunas horas. Sin embargo el almacenamiento por sí mismo no es un método muy eficaz.

Mientras el agua está almacenada se produce la sedimentación que es la caída hacia el fondo del recipiente de las partículas más pesadas de la materia en suspensión que se encuentran en el agua, incluyendo algunos patógenos.

Si el agua está turbia, es necesaria someterla al procedimiento de sedimentación antes de iniciar las operaciones de filtración o cloración.

Mediante la intervención de un especialista se puede realizar la floculación que es un procedimiento para acelerar el proceso de sedimentación.

### **La filtración**

Al pasar el agua a través de una capa porosa se logra eliminar una parte de los patógenos y otras materias contenidas en el agua. Hay diferentes tipos de filtro los cuales pueden ser lentos o rápidos.

#### **Fuente**

Technicien sanitaire en situation précaire, Michel COURVALET et Guy DELMAS.  
*Médecins San Frontières*, Première édition 1992.

#### **Traducción y adaptación**

Oficina regional de *MSF* para emergencias en América Central y El Caribe  
San José, Costa Rica, Mayo 1995

### **La cloración**

El cloro es un desinfectante muy potente y poco tóxico que permite destruir todos los virus y patógenos en el agua. Así mismo sirve para desinfectar el material en contacto con el agua: recipientes, tuberías, tanques, etc. (ver fichas técnicas "*Productos clorados*", "*La cloración*" y "*Control de la cloración*").

## ANEXO 5

### PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA CAMPAMENTOS DE PERSONAS DESPLAZADAS

ACTIVIDAD	PRINCIPIOS	PRIORIDAD-NECESIDADES	ESTÁNDARES
<p><b>AGUA PARA CONSUMO HUMANO</b></p>	<p>Proveer agua de buena calidad en cantidades suficientes para las necesidades fundamentales</p> <p>El agua debe ser inofensiva para la salud, con sabor y aspecto aceptable para la población</p> <p>Es mejor disponer de mayores cantidades de agua suficientemente potable, que poca agua absolutamente pura</p> <p>Es más efectivo contar con el agua que existe localmente que con el agua que podría llegar del exterior</p> <p>Acceso prioritario al agua para grupos más vulnerables (niños, ancianos, embarazadas..)</p>	<p>Hacer una evaluación de la disponibilidad y las necesidades de agua para consumo humano.</p> <p>Protección de fuentes y reservas existentes</p> <p>Potabilización del agua disponible</p> <p>Información a la población sobre medidas para la protección de la calidad del agua almacenada</p> <p>Procurar el restablecimiento del sistema ordinario de distribución de agua lo más pronto posible</p> <p>Designar lugares de defecación y otras actividades contaminantes, lejos de la fuentes de agua</p> <p>Asegurarse que la población tenga recipientes para acarreo y almacenamiento</p>	<p>Por persona. 15 a 20 litros diarios</p> <p>Para centros colectivos de alimentación. 20 a 30 litros diarios por persona</p> <p>Centros médicos y de hospitalización 40 a 60 litros por persona</p> <p>Cuando la disponibilidad de agua es sumamente limitada</p> <p>* Por persona</p> <p>5 litros diarios como mínimo</p> <p>* Prioridad: grupos vulnerables</p> <p>* Fijar horario de distribución</p> <p>* Restringir y reglamentar el acceso al punto de distribución</p> <p>* Racionar el consumo</p>

## ANEXO 5

### PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA CAMPAMENTOS DE PERSONAS DESPLAZADAS

ACTIVIDAD	PRINCIPIOS	PRIORIDAD-NECESIDADES	ESTÁNDARES
<p><b>CAMPAMENTACIÓN</b></p>	<p>El sitio debe tener disponibilidad de agua durante todo el año</p> <p>Debe haber acceso permanente sobre todo para los medios de transporte</p> <p>El terreno debe tener condiciones que faciliten el desague. que eviten la inundación y debe ser apto para la construcción</p> <p>Se debe evitar lugares cercanos a craderos de vectores</p> <p><i>OJO tener en cuenta los aspectos legales de la propiedad del terreno en el que se instala el campamento</i></p>	<p>Hacer un inventario de recursos disponibles y de necesidades</p> <p>Procurar el abastecimiento de agua, establecer medidas de saneamiento y acondicionar caminos de acceso</p> <p>Acondicionar sitios de alojamiento para la población y para el personal</p> <p>Destinar sitios para bodegas. para distribución e instalaciones para uso comunitario</p> <p>Proveer fuentes de energía eléctrica (plantas eléctricas p.e.)</p> <p>Distribuir responsabilidades y tareas entre la población</p>	<p>Superficie global por persona: 30m<sup>2</sup></p> <p>Superficie habitable por persona: 3.5m<sup>2</sup></p> <p>Personas por grifo de agua: 250</p> <p>Personas por letrina: 20</p> <p>Cortafuego (espacio que debe guardarse entre las tiendas y los bloques de edificaciones Sirven para zonas de paso, áreas verdes y para evitar la propagación de un eventual incendio)</p> <p>75 m de espacio cada 300 m.</p> <p>10 m de distancia entre tiendas</p>

ANEXO 5

PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA CAMPAMENTOS DE PERSONAS DESPLAZADAS

ACTIVIDAD	PRINCIPIOS	PRIORIDAD-NECESIDADES	ESTÁNDARES
<p><b>SANEAMIENTO</b> (Disposición de excretas, desechos y lucha contra insectos y roedores)</p>	<p>La ocupación masiva de un sitio relativamente restringido. requiere la multiplicación de esfuerzos para mantener niveles óptimos de saneamiento y limpieza</p> <p>La responsabilidad de las tareas de limpieza es de la población albergada, pero se le debe brindar información e instrumentos para que cumplan adecuadamente estas labores</p>	<p>Recolección de desechos y distribución de bolsas- recipientes para basura</p> <p>Incineración de desechos de centros médicos.</p> <p>Recolección e eliminación de aguas usadas y estancadas</p> <p>Control de animales domésticos en el campamento</p> <p>Eliminación de cadáveres y restos de animales muertos</p> <p>Distribuir materiales para higiene personal y promocionar hábitos adecuados de limpieza.</p> <p>Designar responsables para la atención. limpieza y mantenimiento de las áreas de uso colectivo</p>	<p>Zona de defecación controlada. 0,25m<sup>2</sup> por persona por día</p> <p>Trancheras superficiales 90 a 150cm profundidad 0,30 x 3-3,5 m de ancho para cada 100 personas</p> <p>Letrinas de pozo seco 1 para cada 20 personas 3m de profundidad</p> <p>Zanjas para desechos 1,5 a 2m de ancho 1,0 a 1,5m de largo 200 personas / semana</p>

ANEXO 5

PRINCIPIOS Y ESTÁNDARES PARA CAMPAMENTOS DE PERSONAS DESPLAZADAS

ACTIVIDAD	PRINCIPIOS	PRIORIDAD-NECESIDADES	ESTÁNDARES
SERVICIOS DE SALUD	<p>Todo sitio de concentración masiva de personas debe contar con dotaciones de servicios de salud, cuyo tamaño y cantidad será proporcional a la población albergada y al tipo de emergencia que ha causado el desplazamiento</p>	<p>Vigilancia epidemiológica</p> <p>Atención de heridos y enfermos</p> <p>Brindar servicio de consulta y observación a la población albergada.</p> <p>Procurar la identificación de enfermedades transmisibles</p>	<p>1 dispensario por cada 5 a 10 mil personas (dependiendo del tipo de emergencia que ha causado el desplazamiento)</p> <p>1 centro de salud por cada 50 mil personas con 1 cama por cada 5,000 personas</p>

# PRODUCTOS CLORADOS

## EL CLORO

*Es un compuesto químico cuyas propiedades sumamente oxidantes son utilizadas para la desinfección y la descontaminación. El cloro se encuentra bajo la forma de "producto generador" (excepto su forma gaseosa que no citamos aquí debido a la complejidad de su utilización). Cada producto generador se caracteriza por su concentración de cloro activo.*

Esta concentración (o proporción) está en principio indicada en el empaque, ya sea

- en porcentaje de cloro o por grado clorométrico,
- en "partes por millón" (ppm) o miligramos de cloro activo por litro

(1° cloro = alrededor de 0.3% de cloro activo, 1 ppm = 1 mg / l = 0.0001% de cloro activo)

## DIFERENTES PRODUCTOS

producto	concentración
- Lejía de 12° clorométricos	alrededor de 4% de cloro activo
- Lejía de 15° clorométricos	alrededor de 5% de cloro activo
- Lejía, extracto, 48° clorométrico	alrededor de 15% de cloro activo
- Cloruro de cal (polvo)	alrededor de 30% de cloro activo
- Hipoclorito de calcio (HTH)	alrededor de 70% de cloro activo
- Dicloro-isocianurato de sodio o NaDCC (1)	
en polvo	60 / 65% de cloro activo
en comprimidos	1,5 g de cloro activo/cp

*(1) El "Departamento del ambiente (Reino Unido)" autoriza la utilización de cloro-isocianuratos para la desinfección del agua de consumo humano en situaciones de emergencia o temporales, en dosis no mayores de 10 mg del producto por litro y no más de 90 días por año*

## Conservación

- Almacenar los productos en recipientes herméticos no metálicos, protegidos del calor, la luz y la humedad
- El cloruro de cal, la lejía y el extracto de lejía son poco estables y difíciles de conservar
- El hipoclorito de calcio se conserva mejor (pierde unos 2% de cloro activo por año), pero el NaDCC es el más estable de todos

## PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN AL 1%

Para clorar el agua de consumo humano se utiliza una "solución madre" que contiene 1% de cloro activo, cualquiera que sea el derivado de cloro que se emplee:

### producto clorado al n%--> solución al 1% --> utilización

A partir de un producto al n% de cloro activo.

solución al 1% de cloro = 10 g de cloro/litro, se necesita entonces  $10 \times (100/n)$  gramos de producto por litro de solución

Ejemplo hipoclorito de calcio al 70% de cloro activo:

$10 \times (100/70) = 15$  g/litro de solución

A partir de...	Dilución	Observaciones
Hipoclorito de calcio 70% de cloro activo	15g/l = 1 cuchara bien llena/litro	Dejar sedimentar y utilizar el agua de encima
Cloruro de cal 30% de cloro activo	33g/l = 2 cucharas bien llenas/litro	
Lejía 5% de cloro activo	200ml / litro	Conviene únicamente si la fabricación es reciente (< 3 meses) y si esta conservada fuera de altas temp
Extracto de lejía 15% de cloro activo	75ml / litro	
Dicloro-isocianurato de sodio (NaDCC) 1,5g de cloro activo/cp	7 cp / litro	Asegurarse de la inofensividad de los excipientes en los comprimidos.

- La solución al 1% debe conservarse en un recipiente hermético opaco, no metálico, protegido de la luz y el calor y debe ser renovado cada 1 ó 2 semanas.

- El hipoclorito de calcio y el dicloro-isocianurato de sodio son recomendados para la desinfección general (mayor estabilidad y fuerte contenido de cloro activo) El NaDCC ofrece una solubilidad total, menor poder corrosivo y no está sometido a las reglamentaciones de la IATA para el transporte aéreo de productos corrosivos

# LA CLORACION

## ¿Cómo hacerla?

La cloración es probablemente uno de los mejores medios para el tratamiento del agua de consumo humano, ya que es relativamente simple, eficaz y fácil de medir. Esta relativa simplicidad no debe hacer olvidar que en caso de situación precaria siempre es preferible una fuente de agua subterránea que se puede proteger y evaluar su estado de higiene.

La cloración exige la formación de personal exclusivamente dedicado a esta tarea así como una logística importante (abastecimiento del producto clorado, almacenaje...).

## EN LA PRACTICA :

Hablaremos solamente de la cloración de un volumen conocido de agua en un tanque.

**Principio:** agregar suficiente producto clorado para destruir toda materia orgánica que contenga el agua y que una pequeña fracción del cloro agregado quede remanente para eliminar una eventual recontaminación del agua. Por eso es esencial determinar la demanda de cloro :

1. Preparar un litro de solución al 1% (ver ficha técnica "Productos clorados"),
2. Tomar varios (3 ó 4) recipientes no metálicos de un volumen conocido (ej baldes de 20 litros),
3. Llenar con agua a tratar,
4. Agregar con una jeringa, una dosis de solución al 1% en cada uno y aumentar progresivamente la dosis:
  - recipiente 1: 1 ml,
  - recipiente 2: 1.5 ml,
  - recipiente 3: 2 ml,
  - recipiente 4: 2.5 ml,
5. Esperar 30 minutos (esencial: tiempo de contacto mínimo para que el cloro actúe),
6. Dosificar el cloro residual libre en cada uno de los baldes (ver ficha técnica "Control de la cloración"),
7. Escoger como referencia la muestra que presenta entre 0.2 y 0.5 mg/litro de cloro residual libre,
8. Una vez determinada la demanda de cloro, calcular la dosis de solución al 1% de acuerdo al volumen total del agua a tratar,
9. Vaciar la solución en el tanque, mezclar muy bien y esperar 30 minutos antes de comenzar a distribuir.

## EJEMPLO

Cloración de un tanque de 2000l

Siga los pasos de 1 a 5 mencionados antes,

Las dosis en los 4 baldes en los que se agregaron 1, 1.5, 2, 2.5ml de solución al 1%, después 30 minutos darán los resultados siguientes :

1: 0 mg/litro

2: 0.1 mg/litro

3: 0.4 mg/litro

4: 1 mg/litro

La referencia será entonces el balde

3 ( resultado entre 0.2 y 0.5 mg/l),

-Se necesitó 2 ml de solución al 1% para clorar "correctamente" 20 litros de agua. Se necesitará 100 veces más para clorar 2000l.

O sea que :

$100 \times 2 \text{ ml} = 200 \text{ ml}$  de solución al 1%

## MATERIAL

- Solución al 1%,  
Varios recipientes del mismo volumen
- Jeringa de 5 ml,
- material para dosificar (comparador, pastillas de DPD1),
- Reloj (para los 30 minutos),
- El kit "Cloración" MSF, contiene todo el material, necesario para clorar y dosificar.

## ADVERTENCIA

- Nunca clorar agua turbia porque las partículas en suspensión pueden tener un efecto protector sobre los gérmenes. En ese caso, la dosis de cloro residual libre podría mostrar un resultado satisfactorio (entre 0.2 y 0.5 mg/litro), pero no hay forma de asegurarse que todos los gérmenes han estado efectivamente en contacto con el cloro. El agua que se va a clorar debe contener lo menos posible de materia visible en suspensión. Si está turbia, habrá que someterla a un pre-tratamiento (sedimentación, filtración) antes de la cloración.
- La cloración es eficaz sobre prácticamente todos los gérmenes patógenos eventualmente presentes en el agua. El único medio de asegurar esta eficacia es dosificando el cloro residual libre. Atención: Aún si la dosificación ha sido hecha correctamente, la "demanda de cloro" puede variar con el tiempo, con el aporte de cantidades más importantes de materias orgánicas. Por eso es importante controlar frecuente y regularmente el cloro residual libre, para poder adaptar las dosis de cloro a la situación.
- Los productos concentrados deben ser conservados en un lugar seco, a la sombra y guardado (peligroso sobre todo para los niños). Al contacto con el oxígeno del aire, el cloro produce un gas más pesado que el aire. La ventilación de los sitios de almacenamiento de los productos generadores de cloro deben estar en la base de las paredes.
- Las dosis de solución al 1% indicadas aquí para el cálculo de "demanda de cloro" solo tiene un valor de indicación. Bien podría ser que la demanda del agua que usted va a tratar sea diferente a la del ejemplo.
- El sabor a cloro en el agua no basta como prueba de la presencia de cloro residual libre.

# CONTROL DE LA CLORACION

## ¿Cómo hacerla?

La manera más sencilla y segura para vigilar la eficacia de la cloración del agua para consumo humano es dosificando el "Cloro Residual Libre" (CRL).

La presencia de CRL en el agua (después de un tiempo de contacto de 30 minutos) prueba que se ha agregado suficiente cloro para oxidar todas las materias orgánicas contenidas en el agua y que una fracción suplementaria de este cloro está disponible para eliminar una eventual reintroducción de materias orgánicas en el agua.

El objetivo de la cloración es agregar suficiente cloro en el agua para que después de 30 minutos de tiempo de contacto, se tenga entre 0.2 y 0.5 mg/litro de CRL.

La prueba más sencilla es la utilización del probador de piscina ("pooltester")

1. Enjuagar detenidamente el aparato (3 veces) con el agua que se va a probar.
2. Llenar completamente los tres compartimentos del aparato.
3. Poner 1 pastilla de rojo de fenol (Phenol Red) en el compartimento de la izquierda (control del pH)
4. Poner 1 pastilla de DPD1 en el compartimento de la derecha (control de cloro residual)
5. Poner la tapa al aparato y sacudir hasta que las pastillas se disuelvan completamente.
6. Leer los resultados a la luz, comparando el color obtenido en la columna exterior (muestra) con la de la columna interior (referencia).

## ADVERTENCIA

- No tocar nunca las pastillas con los dedos, ya que podría falsear los resultados
- La inscripción "DPD1" sobre el empaque tiene que ser en VERDE. Existen otras pastillas DPD1 cuya inscripción es negra y no deben ser utilizados con este aparato.
- Hacer la lectura en los 60 segundos siguientes a la disolución de las pastillas. Los resultados no se pueden garantizar en un período mayor que ese.
- Hacer la lectura en buenas condiciones de iluminación (luz del día).
- La medida del pH no debe ser hecha sistemáticamente. Esta es útil para determinar la dosis del producto generador del cloro que hay que agregar al agua que se va a tratar.
- Observaciones sobre el pH:
  - pH=7: agua neutra
  - pH<7: agua ácida
  - pH>7: agua alcalina (=básica)

**Atención:** la cloración es menos eficaz si el pH es > a 8. En ese caso el cloro residual libre que se debe encontrar después del tiempo de contacto deberá ser el doble del normal (=entre 0.4 y mg/litro) para que la cloración sea considerada eficaz.

En caso de sobredosis de cloro en el agua, la medida del CRL puede dar un resultado negativo falso.

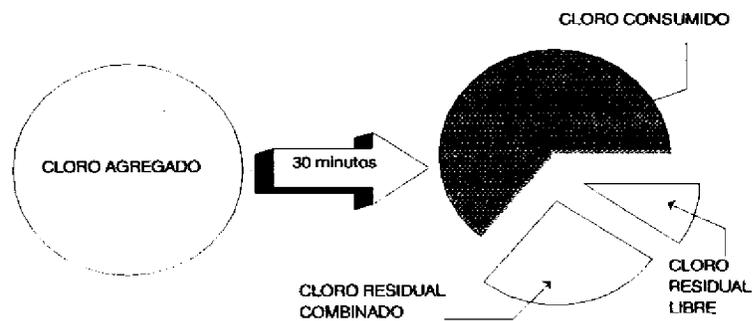
## DESCRIPCION DEL ESQUEMA

- 1 Tapa
- 2 Compartimento central
- 3 Compartimento del pH (rojo de fenol)
- 4 Compartimento del CRL (pastilla de DPD1)
- 5 Escala de lectura pH
- 6 Escala de referencia pH
- 7 Escala de lectura CRL
- 8 Escala de referencia CRL

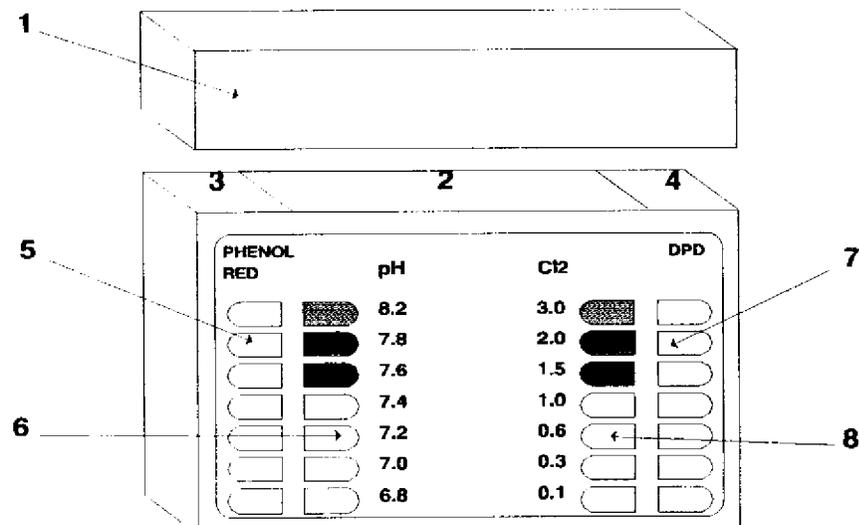
## MATERIAL (para 1 dosis)

- 1 probador de piscina con tapa
- 1 pastilla de rojo de fenol
- 1 pastilla de DPD1 (con inscripción DPD1 en VERDE sobre el empaque)
- Agua que se va a examinar

### DESCOMPOSICION DEL CLORO EN EL AGUA



### PROBADOR 'POOLTESTER'



## ¿Cómo hacerlo ?

Este kit está destinado a asegurar el aprovisionamiento de agua en una zona de campamento. Después de preparar en el piso un montículo elevado y nivelado, puede estar en funcionamiento en pocos minutos.

## INSTALACIÓN

- **Escoger el terreno** donde se va a instalar el tanque. Asegurarse que el lugar sea accesible en todo momento a la fuente para llenarlo (por ejemplo, el camión cisterna).
- **Preparar un montículo o superficie elevada**, plana y nivelada de al menos 1.5 metros de alto que permita la distribución del agua por gravedad. Entre más elevada sea la superficie, mejor será la distribución.  
La superficie donde se instalará debe ser liberada de todo objeto o irregularidad que pudiera romper el tanque. Si es posible, se debe cubrir con una capa de arena.  
Esta superficie debe ser mayor a la superficie del tanque (6.4 mts X 3.2 mts). Pensar también que esta base debe ser lo suficientemente resistente para soportar 730 Kg/m<sup>2</sup>. El montículo puede ser hecho de tierra compactada, se puede utilizar un techo en terraza, barriles llenos de tierra o piedra (en este caso hay que llenar también las uniones entre los barriles).
- **Desplegar el tapete para el piso** sobre la superficie donde se instalará el tanque,
- **Desplegar el tanque** y centrarlo sobre el tapete en el piso;
- **Cerrar la válvula de salida**, la cual no viene cerrada de fábrica
- **Fijar una de las 3 mangueras** en una de las salidas. Fijar la T y las otras 2 mangueras al otro lado
- **Organizar los puntos de distribución**, ya sea utilizando la 3 válvulas de un 1/4 de giro que vienen con el kit o las baterías de distribución (Cada kit "Batería de distribución" tiene 2 baterías de 6 grifos cada una)
- **Tener en cuenta un drenaje** alrededor del montículo y alrededor del punto de distribución para impedir que el lugar se degrade rápidamente

## RECOMENDACIONES

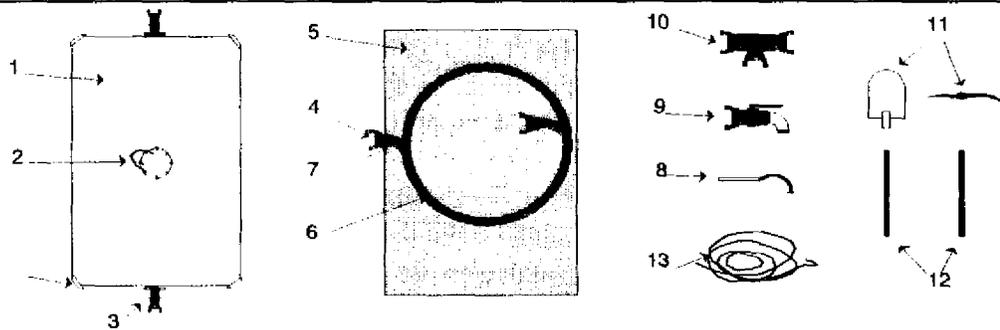
- Instalar los puntos de distribución lo más lejos posible de los tanques. Utilizar la cuerda que viene con el kit para cercar la zona
- En caso de racionamiento, se puede cerrar las válvulas ubicadas en las salidas y quitar las llaves. No perder las llaves
- **Reacondicionamiento después de la utilización.** Es necesario limpiar y secar el interior de los tanques antes de guardarlos, para prolongar su duración:
  - \* Abrir las dos salidas y el tapón
  - \* Destornillar las plaquetas plásticas de protección de ángulo de uno de los lados, pasar una cuerda o alambre entre las plaquetas y volver a atornillar. Utilizar estas cuerdas o alambres para colgar el tanque
  - \* Poner un pedazo de madera (por ejemplo) entre el tapón y el fondo para separar las paredes y permitir la circulación del aire dentro del tanque
- No guardar hasta que esté completamente seco (2 a 3 días en condiciones ideales).
- Para reparaciones ver instrucciones que vienen con el estuche de reparaciones del kit.

## DESCRIPCION DEL ESQUEMA

- 1 Tanque
- 2 Tapón de llenado
- 3 válvulas de salida (2)
- 4 Acoples rápidos DN50 tipo Guillemín de 1/2 pulgada
- 5 Tapete de piso
- 6 2 mangueras de 6 mts de 2 pulgadas, armadas, montada en DN50
- 7 "Collares" de estancamiento de doble hilo
- 8 Llave para abrir y cerrar los acoples
- 9 3 válvulas de 1/4 de giro para distribución
- 10 Acople en T de 2 pulgadas montado en DN50
- 11 2 palas y 2 picos
- 12 Mangos para las palas y picos
- 13 Rollo de cuerda

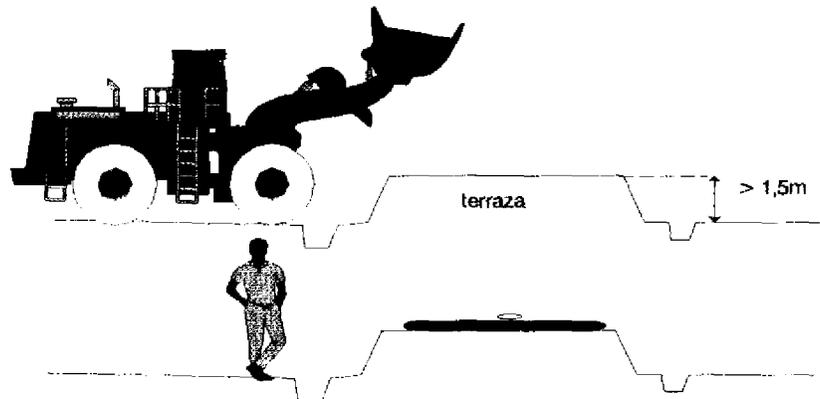
## MATERIAL

- 2 personas por kit para la instalación.
- Desempacar primero las palas y picos para preparar el montículo.
- Si existe maquinaria pesada es más fácil y rápido
- Fuente de agua para el llenado, camión cisterna, motobomba...
- puntos de distribución: pensar en el kit "Batería de Distribución", que tiene 6 puntos.

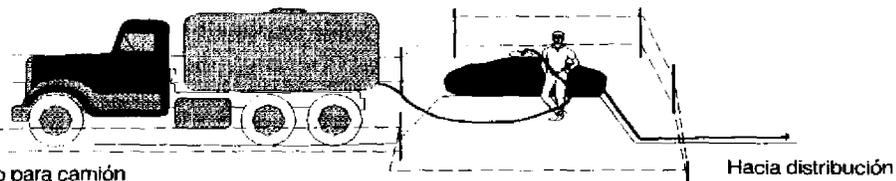


### ETAPAS DE INSTALACION

- Limpiar la superficie de la terraza
- Extender el tapete de piso
- Extender el tanque
- Montar la salida



- Organizar el drenaje y el acceso para camiones
- Cercar



## ¿Cómo hacerlo ?

Este kit está destinado a asegurar el aprovisionamiento de agua para instalaciones de salud (dispensario, pequeño hospital, centro de nutrición, etc.). Después de preparar en el piso un montículo elevado y nivelado, puede estar en funcionamiento en pocos minutos.

## INSTALACIÓN

- **Escoger el terreno** donde se va a instalar el tanque, lo más cerca posible de la instalación de salud que se va a servir. Asegurarse que el lugar sea accesible en todo momento a la fuente para llenarlo (por ejemplo, el camión cisterna).
- **Preparar un montículo o superficie elevada**, plana y nivelada de al menos 1.5 metros de alto que permita la distribución del agua por gravedad. Entre más elevada sea la superficie, mejor será la distribución.  
La superficie donde se instalará debe ser liberada de todo objeto o irregularidad que pudiera romper el tanque. Si es posible, se debe cubrir con una capa de arena.  
Esta superficie debe ser mayor a la superficie del tanque (3 X 1.70 mts). Pensar también que esta base debe ser lo suficientemente resistente para soportar 390 Kg/m<sup>2</sup>.  
El montículo puede ser hecho de tierra compactada; se puede utilizar un techo en terraza, barriles llenos de tierra o piedra (en este caso hay que llenar también las uniones entre los barriles)...
- **Desplegar el tapete para el piso** sobre la superficie donde se instalará el tanque; Desplegar el tanque y centrarlo sobre el tapete en el piso;
- **Cerrar la válvula de salida**, la cual no viene cerrada de fábrica.
- **Fijar la manguera** en la salida.
- **Organizar la distribución** en la instalación de salud (o lo más cerca posible), ya sea utilizando la válvula de 1/4 de giro que viene con el kit o con una batería de distribución. Un kit "Batería de distribución" tiene 2 baterías de 6 grifos cada una.
- **Tener en cuenta un drenaje** alrededor del montículo y alrededor del punto de distribución para impedir que el lugar se degrade rápidamente.

## RECOMENDACIONES

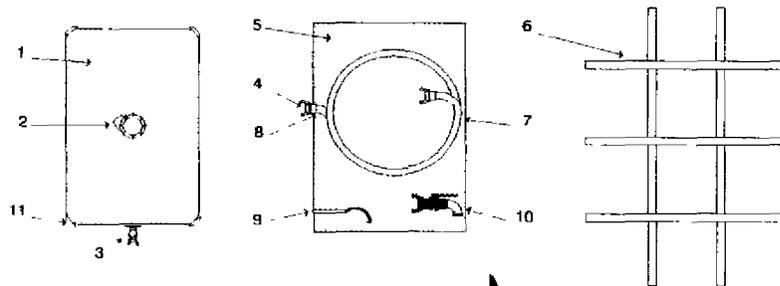
- Ubicar el punto de distribución lo más lejos posible del tanque.
- No perder la llave de los acoples (si acaso sucede, hay una en el kit de herramientas para agua)
- **Reacondicionamiento**: después de su utilización, es necesario limpiar y secar el interior del tanque antes de empacarlo, para prolongar su duración:
  - \* abrir la salida y el tapón
  - \* destornillar las plaquetas plásticas de protección de ángulo del tanque de uno de los lados. Pasar alambre entre las plaquetas y volver a atornillar.
  - \* colgar el tanque por los alambres
  - \* Poner un pedazo de madera entre la tapa y el fondo separando las paredes de manera que permita la circulación del aire en el interior del tanque.
- No guardar hasta que el interior esté completamente seco (2 ó 3 días en las mejores condiciones).
- Para realizar reparaciones, seguir las instrucciones que se encuentran en el estuche de reparación del kit.

## DESCRIPCION DEL ESQUEMA

- 1 Tanque
- 2 Tapón de llenado
- 3 Válvula de salida
- 4 Acoples DN50 de 1/2 pulgada, sistema Guillemin
- 5 Tapete de piso
- 6 Correas (harneses) de contención
- 7 Manguera de 6 metros, 2 pulgadas para alimentación montada en DN50
- 8 "Collares" Serflex de ajuste y estancamiento
- 9 Llave para ajustar y abrir los acoples de las mangueras
- 10 Válvula de 1/4 de giro para distribución
- 11 Plaqueta de protección de ángulo

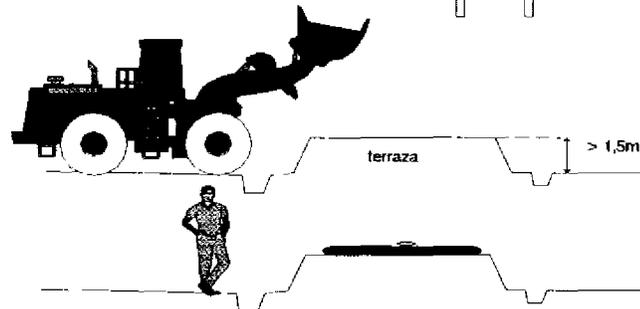
## MATERIAL

- 2 personas por kit para la instalación
- Fuente para llenarlo: camión cisterna, motobomba...
- Puntos de distribución: pensar en los kits baterías de 6 puntos

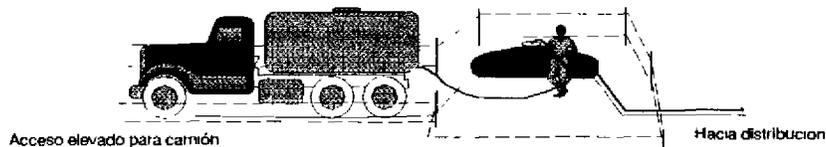


### ETAPAS DE INSTALACION

- Limpiar la superficie de la terraza
- Extender el tapete de piso
- Extender el tanque
- Montar la salida



- Organizar el drenaje y el acceso para camiones
- Cercar



Los tanques cisterna CITAF están fabricados con materiales de gran resistencia a los rayos solares y a la variación de la temperatura (desde -25°C hasta +75°C). No necesitan de una protección particular para ser utilizados en condiciones severas.

- Antes de poner el tanque cisterna en el suelo, la batea de remolque, el piso, o cualquiera que vaya a ser su base, asegurarse que no hayan objetos o deformaciones que puedan perforarlo, romperlo o dañarlo de alguna manera. Si la instalación es por un período largo, preparar una "cama" de arena o tierra para asentarlo.

Se recomienda darle una inclinación 1 a 5 grados y poner el tubo de desagüe hacia el punto más bajo para facilitar el vaciado.

- Algunos tanques traen un tapete. Si este es el caso, extienda el tapete sobre el sitio en que se va a instalar para poner el tanque sobre él (opcional)

## **PARA LLENAR EL TANQUE**

### *a. Por el tubo central:*

Abrir la tapa. Introducir la manguera de alimentación procurando que quede alargada por lo menos a un metro del tanque. La carga óptima se obtiene desde que el líquido comience a subir en el tubo: se puede subir sobre el tanque cisterna durante el llenado para controlar, sin que el agua se desborde por el tubo.

### *b. Por la válvula de vaciado:*

Si la manguera de alimentación está vacía antes de la operación, no es necesario abrir la tapa del tubo central. En este caso, se debe abrir el tubo un momento al terminar de llenar para sacar el aire inyectado dentro del cisterna durante el llenado. Pegar la manguera a la válvula, abrir la válvula e iniciar la carga.

Al terminar la operación: cerrar la válvula y desconectar la manguera.

## **PARA VACIAR EL TANQUE**

*a. Por la válvula de vaciado:* No es necesario abrir la tapa ya que el líquido no es reemplazado por el aire dentro del tanque, por lo que no se crean vacíos ni depresión. Vaciar por aspiración o vaciar por gravedad.

*b. Por el tubo central :* vaciar por aspiración o vaciar por succión.

## **IMPORTANTE**

- Para facilitar su empaque y reducir su volumen, la válvula de desagüe no está totalmente enroscada a su acople. Antes de llenar el tanque se debe enroscar bien y asegurarse que queda bien cerrada.
- **POR NINGUNA RAZON SE DEBE SOBRECARGAR LOS TANQUES.** El llenado deberá detenerse cuando se alcance la cantidad para la que está capacitado.
- No dejar nunca un tanque cisterna conectado permanentemente a una fuente de agua con presión, si no tiene una válvula de desagüe o de aislamiento.
- No dejar llenando un tanque sin que haya una persona para cerrar las llaves o bien, un sistema automático de cierre.

## **SI EL AGUA ALMACENADA ESTA MUY CARGADA DE MATERIAS EN SUSPENSION (ARENA, LODO...):**

- Preparar una cavidad en el suelo antes de la instalación del cisterna, 20cm detrás de la válvula de vaciado y a lo ancho de unos 50cm.
- Colocar la alfombra de manera que se adapte a la forma del suelo y se introduzca en la cavidad. De esta manera cuando se instala el cisterna, con el peso del agua se formará una bolsa en esta cavidad, en donde se depositarán las materias en suspensión más pesadas, impidiendo que se vayan por la válvula de salida. Esta bolsa permitirá también recoger la mayor parte del material depositado cuando se vacíe completamente el tanque. El soporte de desagüe se puede desmontar para retirar manualmente los residuos.

## **CONTENIDO DEL TANQUE CISTERNA MSF**

El equipo es de base idéntica, cualquiera que sea la capacidad del cisterna. Lo único que puede ser diferente es la cantidad de orificios para el llenado o el desagüe.

- 1 Tapa del tubo de llenado y cuerda de unión
- 2 Tubo de llenado de 120mm con tornillos
- 3 Soporte interno del tubo para llenado
- 4 Soporte de desagüe con rosca macho de 2" (50/60) con tornillos
- 5 Soporte interno del soporte de desagüe
- 6 Refuerzo del soporte de desagüe
- 7 Válvula de paso directo de 2" con rosca FxF 50/60
- 8 Lote de uniones en fibra 50mm
- 9 Acoples simétricos DN50 de 1/2, con rosca macho de 2" (50/60)
- 10 Juego de plaquetas angulares con tornillos
- 11 Tapete de piso

*Para el montaje y desmontaje se recomienda un ajuste moderado de las partes. Un ajuste regular y progresivo en el sentido de las manecillas del reloj, asegura un hermetismo suficiente sin deteriorar el soporte interno.*

## **REPARACION DE LOS TANQUES FLEXIBLES**

### **CONTENIDO DEL ESTUCHE DE REPARACION:**

2 tubos de pegamento de acción rápida, tela de PVC para cortar los pedazos necesarios, 1 tira de lija, 1 rodillo, 1 envase de 0 125 lts con solvente.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACION**

- 1 **Cortar un pedazo de la tela** con unos 3 cm más ancho que el tamaño de la rajadura que se va a reparar.
- 2 **Marcar la zona de reparación** utilizando el pedazo de tela como molde.
- 3 **Limpiar la zona de reparación** detenidamente con el solvente, así como el pedazo de tela por el lado que se va a pegar. Utilizar la lija para eliminar el polvo, la tierra o cualquier otro material ajeno en la zona de reparación.
- 4 **Aplicar pegamento** en la zona de reparación marcada y en el pedazo de tela que se va a pegar. Una capa delgada de pegamento da mejores resultados.
- 5 **Pegar el pedazo de tela** apretando firme para que se adhiera uniformemente y salga el aire.
- 6 **Pasar el rodillo** con firmeza por la zona reparada para sacar el aire y uniformizar la pegadura.
- 7 **Prensar la zona reparada** entre dos planchas o ponerle un peso encima para que se ejerza una presión que facilite la adherencia. Mantenerla así por unas 6 horas.

**ADVERTENCIA: EVITAR EL CONTACTO PROLONGADO Y LA INHALACION DEL SOLVENTE. CONTIENE COMPONENTES PELIGROSOS**

## **DESCRIPCIÓN:**

Este tanque está destinado al almacenamiento de grandes volúmenes de agua o para el tratamiento por sedimentación/ floculación de aguas superficiales.

Es circular de lona poliéster impermeable y PVC con una armazón metálica tipo compuesto en acero galvanizado unida por tornillos

Altura 1,50m

Diámetro 5,34m

## **INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE**

1. Escoger el sitio para su instalación teniendo en cuenta el buen estado del suelo. Preparar el terreno para eliminar cualquier objeto o irregularidad que pudiera dañar el tanque. El suelo debe ser plano y no presentar inclinaciones.
2. Extender en el suelo la alfombra de piso sobre la que descansará el tanque.
3. Extender el tanque sobre la alfombra deshaciendo los pliegues lo sobre lo más posible
4. Distribuir 1 paral, 3 travesaños, 6 tornillos de 12 mm de diámetro, 6 tuercas, 12 arandelas planas y 6 arandelas de abanico por cada uno de los puntos de unión del tanque
5. Elevar progresivamente los paraleles y unirlos con los travesaños medianeros. Atornillar levemente, solo para mantenerlos unidos (el gancho de los paraleles debe ser orientado hacia afuera y la placa de la base hacia adentro a partir del borde de la alfombra de piso)
6. Pasar los travesaños superiores por dentro del forro de la parte de arriba del tanque y atornillar levemente, solo para mantenerlos unidos
7. Pasar los travesaños inferiores por dentro del forro de la parte de bajo del tanque.
8. Poner los paraleles en posición correcta alineando sus bases con el borde de la alfombra de piso
9. Repasar fuertemente todos los tornillos
10. Poner el cobertor

## **REPARACIÓN DEL TANQUE 30.000 LITROS**

### **PROCEDIMIENTO**

- Lijar y limpiar con el solvente, tanto la superficie que se va a reparar como el pedazo de material que se va a pegar
- Aplicar una capa delgada de pegamento sobre ambas superficies y dejar que seque durante 10 minutos
- Aplicar una segunda capa de pegamento sobre ambas superficies y dejar que seque otros 10 minutos.
- Juntar ambas superficies y pasar el rodillo fuertemente para asegurar un contacto regular. Una vez pegadas ambas partes no se debe tratar de despegar.
- Prensar fuertemente ambas superficies durante 48 horas y no utilizar antes de 3 días para permitir suficiente adherencia.

NOTA: La temperatura óptima para el uso del pegamento es a 20°C. La vida promedio del pegamento antes de abrir es de dos años y de seis meses una vez abierto

### **PRECAUCIONES:**

- El uso del pegamento y el solvente debe hacerse lejos de cualquier llama o chispa y en un lugar bien ventilado
- Evitar la inhalación y el contacto prolongado de la piel con el solvente y el pegamento.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con agua abundante y buscar asistencia médica

## Cómo hacerlo?

Los kits motobomba de gasolina o diesel son equipos destinados al aprovisionamiento de agua en situaciones de emergencia. Permiten el bombeo desde una fuente de agua (pozo, río...) a un camión cisterna, a un tanque.

## INSTALACION

- **Escoger el sitio** donde se realizará el bombeo: lugar de fácil acceso y no inundable, especialmente en el caso de llenado de camiones cisterna.
- **Verificar el estado general de la motobomba.** Cargarla de combustible.
- **Poner aceite** en el carter del motor. Las motobombas vienen sin aceite.
- **Preparar el lugar** para que la motobomba quede lo más cerca posible del agua para reducir la distancia y altura de succión.
- **Colocar el tubo de succión** en cuesta arriba (evitar las crontapendientes u ondulaciones) y apretar bien los acoples. Una entrada de aire por los acoples podría afectar la succión. La altura geométrica de succión debe estar limitada a 7 México.
- **Instalar el "filtro colador" o chapaleta de pie** en el extremo inferior de la manguera de succión. Coloque el flotador de manera que el filtro quede a unos 30 cm bajo el nivel del agua (para evitar los remolinos y la aspiración de aire) y a 50 cm del fondo (para evitar la succión de lodo).
- **Colocar la o las mangueras de descarga** de manera que estén en pendiente constante hasta el tanque o camión cisterna.
- **Llenar de agua el cuerpo de la bomba.** La motobomba es autoaspirante, por eso no es necesario llenar la manguera de agua para cebarla.
- **Encender la bomba** según las indicaciones del instructivo. La autoaspiración no es instantánea y tomará de 20 a 150 seg. dependiendo de la longitud y sección del tubo de aspiración o del estado mecánico de la bomba. En caso contrario, verifique la existencia de posibles anomalías.
- **Anotar el tiempo de bombeo** en la hoja de control para planificar el mantenimiento del motor.

## ADVERTENCIAS:

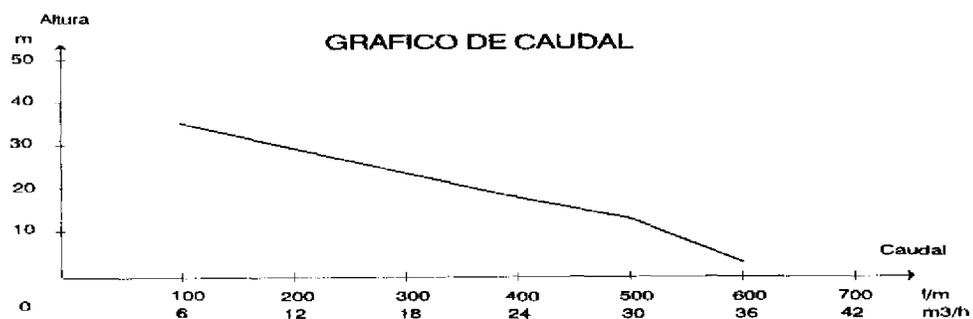
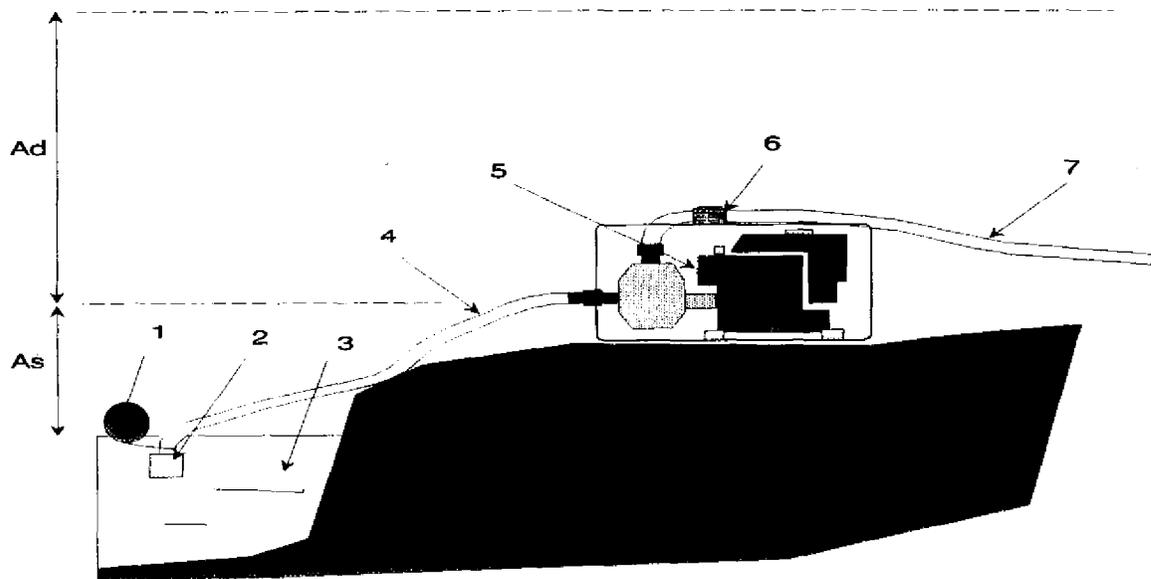
- El "Kit motobomba- gasolina" es liviano. Se adapta bien para uso móvil y para tiempos de bombeo limitados (sobre un "pick-up" o camión cisterna).
  - \* Caudal máximo: 30 m<sup>3</sup>/h.
  - \* Altura manométrica total (succión + descarga): 28 México.
  - \* Capacidad del tanque de combustible: 2,5 litros con autonomía para 3 horas.
  - \* Motor de 4 tiempos equipado con un Sistema de seguridad que impedirá que el motor arranque si el nivel de aceite no es óptimo. Está montada en un marco y pesa 28kg.
- Cada "Kit motobomba" contiene 4 extensiones de manguera Helifex de 2", 1 filtro colador, 1 válvula de retención, 1 flotador para el filtro colador, un recipiente de 20 litros para el combustible, 1 tarro de aceite de motor, 1 embudo, 1 estuche de herramientas con piezas sueltas de repuesto, instructivo de uso y hojas para el control de mantenimiento.
- Se debe respetar las condiciones normales de utilización y mantenimiento de las motobombas (tiempo de bombeo, periodos de limpieza...) para proteger el equipo y tenerlo siempre disponible para las emergencias.
- En caso de uso prolongado en estación fija, proteger la motobomba de la intemperie.
- Un Kit constituye una unidad. Los artículos que lo componen no deben estar dispersos. El conjunto debe ponerse completo en su respectiva caja cuando vuelva a embodegarse.

## DESCRIPCION DEL ESQUEMA

- 1 Flotador
  - 2 "Filtro colador" con válvula de retención (filtro de impurezas y retención de la columna de agua en el conducto de succión cuando la bomba se detiene)
  - 3 Fuente de agua (río, pozo, lago...)
  - 4 Manguera de succión Helifex de 2" - Tanques o camiones cisterna
  - 5 Motobomba de gasolina
  - 6 Válvula de retención (protección contra el golpe del ariete al descargar)
  - 7 Manguera de descarga Helifex de 2"
- As = Altura geométrica de succión  
Ad = Altura geométrica de descarga

## MATERIAL

- 2 personas para instalar el kit
- 1 operador para el funcionamiento y el mantenimiento
- Palas y picos para la preparación del terreno.
- Combustible (gasolina) y aceite para el motor (no utilizarmanguera suave para la succión). para llenar



Premontados y de rápida instalación, estos kits permiten habilitar puntos de distribución de agua en situaciones de emergencia

Un kit está compuesto por dos baterías que tienen 6 grifos de cierre automático, cada una. Están concebidas para ser alimentadas por los tanques flexibles (u otro sistema equipado con acoples DN50).

## **INSTALACIÓN**

- **Escoger el sitio** donde se instalará la o las baterías. el terreno debe ser fácil de drenar y accesible a los usuarios.
- **Sacar las 2 baterías** de las cajas e identificar los diferentes artículos (marco, grifos, tornillos. )
- **Desdoblar las patas** y completar el ensamblaje con los 4 refuerzos esquineros de hierro. Utilizar los tornillos y tuercas NYLSTOP M10, así como las llaves 10 incluidas en el kit
- **Armar la T reductora** junto con su manguera vertical para la llegada del agua. Hacer una junta de teflón en la rosca de la manguera antes de atornillarla al codo. Apretar los tuercas que fijan la manguera al marco, con la llave 13 incluida en el kit
- **Poner teflón** en las puntas de rosca de las mangueras de la batería
- **Montar los 6 grifos Talflo**; ajustarlos bien utilizando la llave para grifo incluida en las herramientas del kit Alinearlos bien en posición vertical
- **Instalar la o las baterías** Fijarlas al piso utilizando las estacas cortas si el terreno es firme o las largas si el terreno es suave
- **Acoplar la batería** al tanque mediante la manguera Helifex de 2" Ajustar bien los acoples DN50 con una llave Enterrar si es posible la manguera Helifex de 2" que conduce el agua
- **Para acoplar dos baterías en serie** quitar el tapón del reductor de la primera batería y conectar una manguera Helifex de 2" Conectar el otro extremo de la manguera al reductor de la segunda batería
- **Empedrar la zona y hacer un drenaje** para la evacuación de las aguas perdidas

## **RECOMENDACIONES**

- El sitio de instalación debe arreglarse bien para evitar la formación de barriales y aguas estancadas.
- Si se deben instalar varias baterías en un mismo punto, deben estar separadas por varios metros para evitar tumultos en los momentos de afluencia
- El tanque flexible de 15 M3 tiene 2 válvulas de salida y es posible instalar baterías en cada extremo del tanque para obtener dos puntos diferentes de distribución de agua.
- Los grifos TALFLO con cierre automático son concebidos para funcionar a muy baja presión En cada grifo se obtiene un caudal de 10 l/minuto con un desnivel de entre 1 m y 1.50 m entre el tanque y la batería Esta diferencia de altura se recomienda como mínimo en todos los casos
- Para una buena repartición del caudal en los grifos, no montar más de 2 rampas en serie
- Verificar de vez en cuando que los grifos cierren correctamente. Partículas sólidas contenidas en el agua o introducidas durante la utilización pueden perjudicar o impedir el cierre

## DESCRIPCION DEL ESQUEMA

## MATERIAL

- 1 marco y patas atornilladas
- 2 tubos de 3/4" en acero galvanizado
- 3 una T, 2 travesaños, 1 codo para conexiones
- 4 6 grifos TALFLO (Talbot)
- 5 refuerzos esquineros atornillados
- 6 4 estacas cortas y 4 largas para anclaje
- 7 T reductora de 2"-3/4" para conectar la batería
- 8 Tapón y cadenilla montada al acople DN50
- 9 Tanque flexible de 2m3 15m3
- 10 Válvula de salida + T de 2"
- 11 Manguera Heliflex 2"
- 12 Cercado (estacas y cuerdas)
- 13 Baterías de distribución
- 14 Drenaje para evacuación de aguas perdidas

- 2 personas para la instalación
- Tanque flexible para alimentar
- Mangueras Heliflex de 2"
- 1 llave para grifo
- 1 llave para acoples
- Palas y picos para la preparación del terreno
- 1 martillo grande o un mazo para clavar los estacas
- Piedras en cantidad para hacer un drenaje

