

## 6. EQUIPOS GENERADORES DE HIPOCLORITO DE SODIO

### Producción de Hipoclorito de Sodio "In Situ".

La producción de hipoclorito de sodio in situ, por medio de generadores que realizan electrólisis de sal y agua, ha permitido resolver los problemas de compra, transporte y almacenamiento del producto en comunidades con sistemas deteriorados de agua potable y de difícil accesibilidad geográfica o que no disponen de sistemas de agua segura.

Estos equipos se caracterizan por su bajo costo, fácil operación, instalación y mantenimiento, son confiables y

capaces de utilizar sal refinada disponible localmente.

El principio básico de la producción del hipoclorito es la electrólisis del cloruro de sodio, por lo que para su funcionamiento se requiere de una fuente confiable de energía eléctrica.

En el Ecuador se encuentran operando dos tipos de generadores que satisfacen los criterios anteriormente indicados: la DIP-CELL fabricada por la compañía Magneto-Chemie de Holanda y la Unidad CLORID S.A. de Ecuador.

### 6.1. Equipos Clorid

A continuación se detalla el procedimiento de operación y mantenimiento de un equipo CLORID (Gráfico No. 4) de 30 litros de capacidad, con producción de hipoclorito de sodio al 1,2% (12 gr/lt.) en 24 horas.

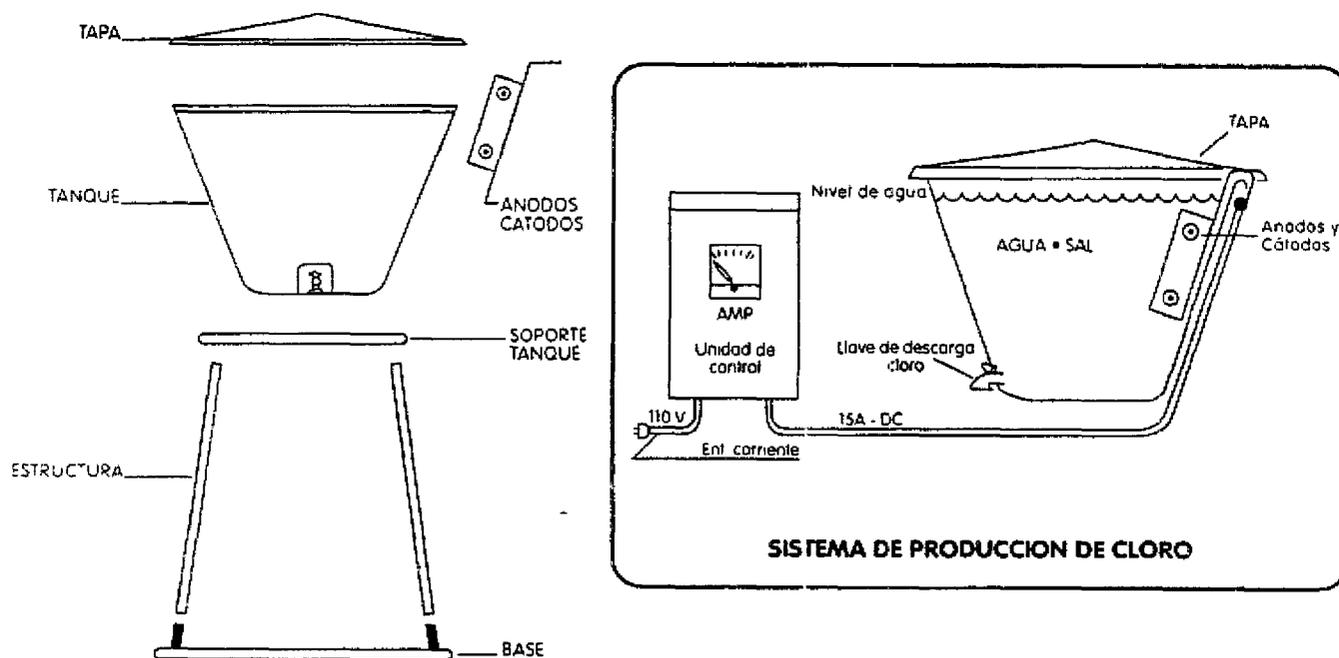


GRAFICO N° 4 Diagrama del sistema CLORID para la producción de hipoclorito de sodio

Tomado de la serie ambiental No. 13. La desinfección del agua a nivel casero en zonas urbanas marginales y rurales. OPS/OMS. 1993.

REQUERIMIENTOS	PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo clorid.</li> <li>• Fuente de energía eléctrica.</li> <li>• Agua: 30 litros. (preferentemente de la mejor apariencia).</li> <li>• Sal refinada: 1Kg.</li> <li>• Tanque de almacenamiento, (nuevo y para uso exclusivo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar que el agua esté en el nivel superior indicado en el tanque (30 litros).</li> <li>• Disolver un kilo de sal en el agua (30 litros) con la que obtendrá un solución de cloruro de sodio al 3% (30g. x L.)</li> <li>• Conectar el equipo al toma corriente de 110 voltios.</li> <li>• Programar el reloj para 24 horas de funcionamiento.</li> <li>• Encender el equipo.</li> </ul>

### RECOMENDACIONES

- 1 La unidad de control (caja de partes eléctricas) debe estar fijada en la pared aproximadamente a 1,5 metros de altura, para evitar la posible manipulación de niños.
- 2 Revisar que la conexión eléctrica del enchufe esté correcta.
- 3 Que la cantidad de agua sea la recomendada, o sea, los electrodos deben estar cubiertos por la solución salina durante del proceso electrolítico.
- 4 El amperímetro debe marcar entre el rango de 10 a 15 amperios, durante del proceso electrolítico, verifique el amperaje cada hora.
- 5 La llave de descarga de la solución debe estar cerrada completamente.
- 6 Nunca se debe raspar las placas electrolíticas con nada abrasivo, ni raspar con elementos metálicos, ya que se producirá desgaste del recubrimiento.
- 7 Después de cada producción se recomienda llevar lavar las pilas electrolíticas con agua a presión.
- 8 Después de un tiempo cuando los residuos cálcicos sean abundantes, sumergir los electrodos de una solución de vinagre, por una hora aproximadamente y luego proceder a lavarlos con abundante agua.
- 9 Lave el tanque de producción frecuentemente (por lo menos una vez por semana).
- 10 Lubricar con vaselina la llave de descarga cuando no gire con facilidad.
- 11 Mantener el equipo en un lugar ventilado y protegido de la intemperie.
- 12 La manguera de eliminación de gases debe estar dirigida a un lugar no habitado y de fácil difusión en la atmósfera.

MODEL	CANTIDAD DE AGUA	CANTIDAD DE SAL	TIEMPO EN HORAS
L-30	30	1 kg.	24
L-90	90	3 Kg.	24
L-450	450	16 Kg.	24

## 6.2. Equipos DIP-CELL

A continuación se detalla los procedimientos de operación y mantenimiento del equipo Dipcell, (Gráfico No. 5) con la capacidad de producción de 40 litros de hipoclorito de sodio al 0,6% (6 g/l) en 9-10 horas de operación.

*Nota:* Cuando la solución de hipoclorito de sodio esté lista (barril # 1) vaciar a un recipiente limpio con tapa (barril # 2) para almacenamiento y distribución.

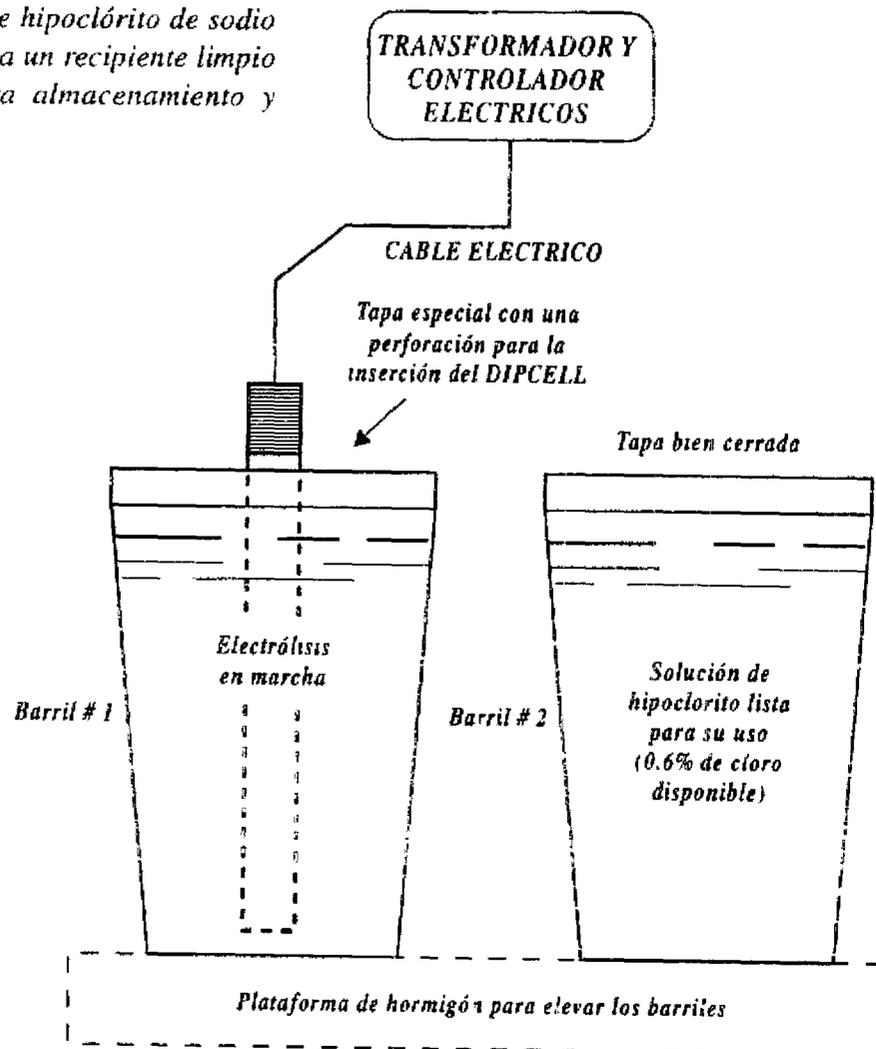


Gráfico No. 5 Diagrama de una instalación del DIPCELL.

REQUERIMIENTOS	PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Equipo Dip-Cell</li> <li>● Fuente de energía eléctrica.</li> <li>● 2 tanques de polietileno de 40 litros cada uno (nuevos y para uso exclusivo).</li> <li>● 1 rectificador de corriente.</li> <li>● 40 Litros de agua.</li> <li>● 1,2 kg. de sal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Agregar 1,2 kg de sal al tanque y disolverla en 40 litros de agua, con lo que obtendrá una solución de cloro de sodio al 3% (30g/l).</li> <li>● Colocar la celda (Dip-Cell) en el tanque</li> <li>● Conectar el rectificador de corriente AC DE 110 voltios</li> <li>● Conectar los cables de celda al rectificador.</li> <li>● Prender el interruptor del rectificador (ON).</li> <li>● Seleccionar 12-15 amperios con la perilla de selección. El voltaje debe ser aproximadamente 8 voltios.</li> <li>● Dejar la celda trabajando 9 horas.</li> <li>● La manguera de eliminación de gases debe estar dirigida a un lugar no habitado y de fácil difusión en la atmósfera.</li> </ul>

### RECOMENDACIONES

- ① Verificar cada hora el amperaje; si éste sube de 18 amperios, ajustar los valores antes mencionados.
- ② Puede continuarse la producción de hipoclorito de sodio utilizando el otro tanque, siguiendo el mismo procedimiento.
- ③ El equipo debe estar en lugar bien ventilado para permitir la salida del hidrógeno que se produce en la reacción.
- ④ Se debe tener cuidado de que en el proceso se formen "bolsones" de hidrógeno bajo la tapa cubierta del tanque.
- ⑤ Para eliminar las celdas electrolíticas deberá sumergirse el electrodo en solución al 5% de ácido clorhídrico o ácido acético (vinagre), por lo menos una vez por semana
- ⑥ Sacar el electrodo del agua al apagar el equipo y tapar el tanque.

## 7. CENTRO PRODUCTOR

*El Ministerio de Salud Pública a través de la Subsecretaría Nacional de Medicina Tropical y la Dirección Nacional de Salud Ambiental, con la colaboración de OPS/OMS, están implementando centros productores de cloro en las áreas de salud nivel nacional, con el propósito de formar una red de producción y distribución que beneficie a las poblaciones donde no se obtiene agua de buena calidad.*

### 7.1 Requisitos mínimos para la instalación y operación de los equipos generadores de hipoclorito de sodio.

1. **ESPACIO FISICO:** deberá destinarse un cuarto de uso exclusivo para la instalación, y operación del equipo de cloración, el mismo deberá tener piso de cemento y un mínimo de 3 metros x 3 metros, deberá tener algún sistema de seguridad (cerradura, candado) para evitar daños o accidentes
2. **ENERGIA ELECTRICA:** Se requiere de una instalación eléctrica con tomacorriente y fusible de 20 amperios y un voltaje de 110 voltios.
3. **CONEXIÓN DE AGUA:** deberá tener una conexión de agua en el sitio de instalación del equipo o lo más cerca posible del mismo.
4. **VENTILACION:** El lugar donde se instale y funcione el equipo, requiere tener suficiente ventilación. Los boquetes o ventanas deben estar preferiblemente uno al frente de otro, para facilitar la circulación e intercambio de aire. El equipo en lo posible requiere tener un espacio libre de operación, por lo menos de 0.80 metros a los lados.
5. **ALMACENAMIENTO DE SAL:** puede almacenarse dentro del espacio físico en un estante de madera, guardando por lo menos 15 centímetros de distancia entre las paredes y el piso, para evitar que la sal se humedezca

6. **RESPONSABILIDAD:** para el manejo y operación del equipo generador de cloro; deberá responsabilizarse por lo menos dos personas capacitadas en a operación, mantenimiento del equipo y distribución del producto.

7. **MATERIALES** se requiere tener un mínimo de los siguientes materiales:

- 2 tanques de plástico de 40 litros para el almacenamiento de hipoclorito de sodio con llave de plástico, para facilitar el llenado en los frascos y su distribución.
- Equipo de protección: guantes, gafas, mandil y mascarilla.
- Embudo plástico
- Peso o balanza.
- Manguera o baldes para acarreo del agua.
- 2 Comparadores de cloro residual y tabletas reactivas para medición del cloro total y cloro libre.

## 7.2. Normas de Seguridad del Centro Productor

Los dispositivos son muy seguros porque producen soluciones de hipoclorito de sodio de concentración baja y en cantidades relativamente pequeñas, que en su mayor parte se utiliza rápidamente, si no de inmediato; sin embargo, es preciso tomar precauciones, en especial

cuando se abre la tapa del recipiente donde se esté procesando el hipoclorito, ya que puede acumularse una cantidad de cloro gaseoso en ella. En general deben seguirse las precauciones ya indicadas para el uso de hipoclorito de sodio.

### Recomendaciones:

- ☛ Colocar el interruptor de luz fuera del área de producción
- ☛ El operador deberá usar equipos de protección (gafas, guantes, mascarilla y mandil) durante la producción y para la manipulación del producto
- ☛ En casos de Equipos Dip-Cell deberá estar conectada y permeable a manguera de fuga de gases
- ☛ No fumar ni prender fuego cerca del equipo de operación.

- ☒ Para almacenamiento, usar tanques de polietileno u otro material, resistente a la corrosión por sal o hipoclorito de sodio.
- ☒ El equipo deberá instalarse en área cubierta pero muy bien ventilada, (para evitar acumulaciones de gas hidrógeno), libre de polvo y con baja humedad (para proteger partes eléctricas).
- ☒ Tener cuidado de que no se formen bolsones de hidrógeno bajo la tapa de cubierta del tanque, la misma que no deberá destaparse mientras el equipo este encendido.

## 8. CONTROL DE CALIDAD DEL CLORO

*Para asegurarse que la producción de cloro alcance las concentraciones idóneas de los equipos Dipcell o Clorid, es imprescindible que se cumplan las siguientes indicaciones:*

- A) No se debe alterar la cantidad de insumos (agua, sal), nivel de tiempo establecidos para cada tipo de generador.
- B) El hipoclorito de sodio es más estable cuando tiene un pH más básico (pH norma del producto es de alrededor de 7). El pH depende del pH del agua que se usa para hacer el producto; como ésta varía en cada fuente, se sugiere que el cloro no debe ser almacenado por más de dos semanas en los centros productores, ni utilizado después de ese período.
- C) Debe determinarse la concentración de cada lote de hipoclorito de sodio producido (esto permitirá monitorear el estado de los equipos).
- D) Cuando se ha determinado la concentración de la solución, tiene que determinarse la dosis que se necesita poner en bidones o recipientes utilizados para la desinfección del agua de acuerdo a los volúmenes de éstos.

### 8.1. Estabilización del hipoclorito de sodio

Para conseguir un pH más alcalino que asegure mejor estabilidad al producto, se sugiere añadir 2 cucharaditas de hipoclorito de calcio o cal viva por cada litro de hipoclorito de sodio producido. Debe añadirse la cal viva después de producido, no antes ni durante el proceso de elaboración de hipoclorito de sodio.

### 8.2. Determinación de la concentración del hipoclorito de sodio

Para asegurar la concentración del producto, la manera más fácil para los centros de producción que no cuentan con instrumentos muy sofisticados es usar los equipos comparadores de cloro residual (ver sección 12).

Una forma indirecta y sencilla de controlar la concentración de hipoclorito

es que los operadores tengan en el centro productor un bidón de 20 litros y cada vez que elaboren el hipoclorito de sodio echen una medida estándar (una tapa rosca, ver sección 9), en 20 litros de agua, después de media hora se determina el cloro residual, si el valor obtenido está entre 0.5 y 1.5, la concentración de la solución es la adecuada.

Para medir la concentración de una manera directa, se sugiere la siguiente técnica:

REQUERIMIENTOS	PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pipeta de 1ml.</li> <li>• 1 Tubo de laboratorio con escala de 1 a 10. ml</li> <li>• 1 Tubo de laboratorio con escala hasta 1000 ml</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Obtener con pipeta 1ml del hipoclorito recién producido y vaciar en el cilindro graduado de 10ml, agregar 9ml de agua destilada, mezclar la solución.</li> <li>b) Agregar 999 ml de agua, en el cilindro graduado de 1000ml y añadir 1ml con la pipeta (previamente enjuagada) de la solución anterior (a). Mezclar bien.</li> <li>c) Medir la concentración de cloro libre con el comparador de cloro residual. La cantidad observada en mg./l equivaldrá a la concentración del hipoclorito en porcentaje. Por ejemplo si el comparador indica cloro libre de 0.6 mg/l, el hipoclorito de sodio producido tiene una concentración de 0.6% que es 6 gramos por litro.</li> </ol>

Explicación: 1 ml de una solución al 0.6% (6 g/l=6000 mg/1000ml) tiene 6 mg en 1ml, cuando se pone 1 ml de esta solución en 10 ml agua, se obtiene 6mg/10ml. Si se toma 1 ml de esa solución (0.6mg/ml) y se coloca en 1000ml de agua, se está poniendo 0.6mg en 1000ml= 0.6mg/l. Los comparadores de cloro miden partes por millón que es mg por litro, por lo que la solución producida por el equipo tendrá la concentración equivalente a la medida obtenida en el comparador en porcentaje

## 9. DOSIS:

Debido a diferentes tipos de cloro y diversas concentraciones en el mercado, el M.S.P. en colaboración con la OPS/OMS, ha estandarizado las dosis de acuerdo a los equipos Clorid y Dipcell que se encuentran en los Centros Productores de Cloro de las Areas de Salud del país.

En relación a los volúmenes más frecuentes de desinfección a nivel domiciliario, se recomienda como unidad de medida estándar, para dosificación del cloro, la tapa rosca de las botellas plásticas de bebida "cola", que tiene 7 centímetros cúbicos de capacidad aproximadamente. Las dosis recomendadas son.

### DOSIS

- 25 gotas de cloro en 4 litros de agua (1 galón)
- Media (1/2) tapa rosca (de cola) con cloro en 10 litros de agua.
- Una (1) tapa rosca (de cola) con cloro en 20 litros de agua.
- Diez (10) tapa rosca (de cola) con cloro en 200 litros de agua.

## PROCEDIMIENTO

- 1 Lave bien el recipiente donde almacenará el agua de consumo humano.
- 2 Mida la cantidad de cloro que necesita de acuerdo al volumen de agua que va a desinfectar y vacíelo en el recipiente.
- 3 Agregue el agua al recipiente.
- 4 Espere 30 minutos para utilizar el agua desinfectada.

## 10. DISTRIBUCION

*El área de Salud donde se encuentra el centro productor deberá responsabilizar a un funcionario para el control de la producción y distribución del cloro, mediante:*

- Un registro donde se indique el número de horas de operación/día, volumen de hipoclorito de sodio producido, volumen en litros entregados o utilizados en unidades operativas, familias u otros beneficiados, y el precio pagado por la adquisición del desinfectante en algunos casos, (Anexo 2: Formulario control diario de producción y distribución).
- La cantidad a distribuir por familia no debe exceder a 250 cc., puesto que se considera que para una familia de 5 miembros es suficiente esa cantidad de cloro, para desinfectar el agua de consumo humano durante 15 días.
- Debe solicitarse que los frascos donde se entrega el cloro, estén limpios, sean oscuros o estén cubiertos con plástico negro, con tapa y etiquetados con las dosis recomendadas.
- Los frascos no distribuidos deben ser guardados en el local de producción cubiertos con un plástico negro y en un lugar donde no reciban luz directa del sol. Tener cuidado que no estén al alcance de los niños.
- Si el desinfectante no es distribuido, después de dos semanas de producido, deberá ser descartado ya que pierde su poder desinfectante.

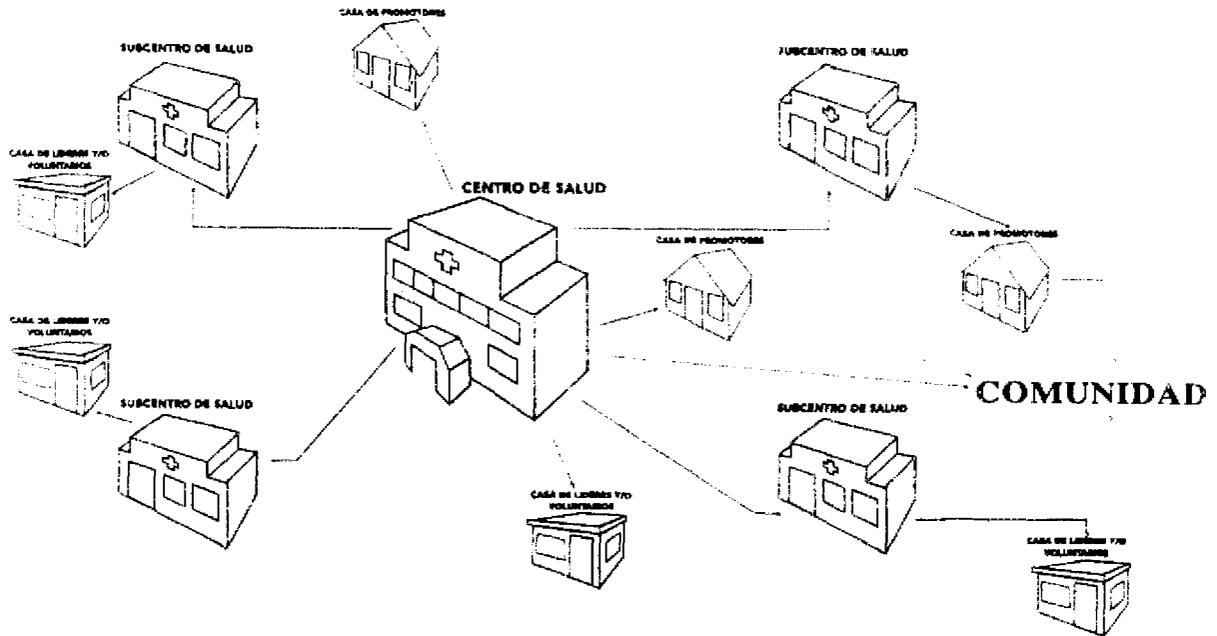
### 10.1. Red de distribución.

Para facilitar el acceso y disponibilidad del producto en las comunidades lejanas al Centro de Productor, se diseñó una red de distribución, mediante la cual el centro productor entrega 20 litros de cloro semanalmente

a los Sub-Centros de Salud, promotores, líderes comunitarios y voluntarios, quienes apoyarán en la distribución a aproximadamente 80 familias por semana y por unidad de distribución. (Gráfico No. 6)

## GRAFICO N° 6

### RED DE DISTRIBUCION DE HIPOCLORITO DE SODIO



## 11. ALMACENAMIENTO DEL AGUA CLORADA

*¿Porqué es importante el bidón para la desinfección domiciliar o casera?*

El agua obtenida de tanqueros, piletas o pozos, almacenada en tanques de lata o plástico (costa), de cemento (sierra) u otros recipientes, se contamina al ser manipulada o al introducir objetos como tazas, vasos u otras vasijas o sumergir las manos en el recipiente. Igualmente sucede si el agua hervida o desinfectada se mantiene destapada o se introducen utensilios.

En la actualidad existe una gran variedad de formas y tamaños de recipientes domésticos para el almacenamiento de agua en las casas. Desafortunadamente la gran mayoría no son adecuados para proteger su contenido contra la contaminación.

Aunque el agua llegue a la casa sin contaminar, existe siempre un gran riesgo de contaminación cuando se almacena y manipula.

El agua químicamente desinfectada con cloro puede mantener un residuo suficientemente alto para controlar una contaminación ligera que se produzca durante corto tiempo. Sin embargo, este residuo puede consumirse o perder potencia.

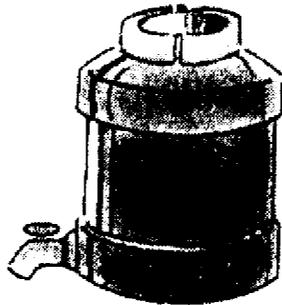
Por lo tanto, la protección del agua doméstica desinfectada contra la recontaminación es de vital importancia para la prevención de las enfermedades transmitidas por el agua.

Hay dos aspectos que es preciso tener en cuenta para mantener el agua limpia después de desinfectarla, a saber: las características de la vasija para evitar la recontaminación, y la educación del usuario para que practique las medidas sanitarias seguras.

Los principios que rigen las características del recipiente son sencillos: utilizar recipientes limpios y fabricados de material que no favorezca la supervivencia de microorganismos, no sumergir ningún utensilio en los mismos y mantenerlos tapados para impedir la entrada de partículas extrañas e insectos.

Se recomienda observar ciertas características para seleccionar los recipientes y garantizar la conservación:

- La forma y tamaño del recipiente deben ser apropiados, con manija o agarradera, para facilitar el acarreo, y deben tener una base estable para estacionarlo en la vivienda, sin peligro de que se voitee. El volumen debe ser de 10 a 30 litros. Para escuelas y clínicas un volumen de 20, 50 o más litros es apropiado. El bidón de 20 litros es el recipiente recomendado para el consumo diario de ingesta de una familia de 5 - 6 miembros, entendiéndose por ingesta la preparación de jugos, hielo, agua de bebida, lavado de cubiertos, verduras, aseo bucal.



- La boca debe ser tal que facilite el llenado y limpieza del recipiente, tener tapa y grifo (llave), para extraer el agua preferentemente de plástico.

- El grifo debe abrir y cerrar fácilmente, ser inoxidable, fácil de limpiar, durable, y descargar un litro en 15 segundos

- La tapa debe impedir que entre insectos, polvo u otro material extraño. Debe ser fuerte, de material apropiado. De ser posible debe ser sujeta al recipiente en tal forma que no se caiga, pierda o ensucie, y debe permitir limpiar el interior del recipiente fácilmente.

- El material del recipiente deberá ser durable, de ser posible inoxidable, resistente a las quebraduras, de color atractivo, translucido y liviano. El polietileno de alta densidad es un material apropiado.

- En el componente educativo, se deberá insistir en la no introducción de utensilios por la boca de los recipientes para extraer el agua y en el manejo, limpieza y mantenimiento de los recipientes.

## 12. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA.

### **Comparadores de color para medición de cloro.**

En las áreas de salud donde se encuentran los centros productores deben complementarse con las actividades de desinfección, la vigilancia de la calidad del agua; mediante muestreos periódicos para determinación del cloro residual del agua de consumo humano, realizados por el personal de salud y/o promotores, líderes o voluntarios de salud que apoyan las actividades de desinfección de agua en la comunidad.

Cuando amerite el caso podrá programarse un análisis microbiológico del agua de beber apoyándose con el

personal capacitado del nivel provincial.

El control del cloro residual se realiza después de haber transcurrido 30 minutos de la aplicación del cloro al agua, utilizando un colorímetro o comparador de color.

En el método recomendado para la determinación del cloro residual (libre o total) en el agua de beber es el DPD (N,N-Dietilo-p-fenilenediamina) El DPD como un comparador es fácil de usar

recomendando para mediciones en terreno por personal sin formación especializada

El color aparece después de la adición de DPD a la muestra de agua y se compara con unos discos o tubos coloreados estándar (Gráfico N° 7). El reactivo puede ser sólido o líquido, el primero es mas estable, el segundo debera conservarse en un frasco oscuro y desecharse en cuanto empiece a decolorarse, o enturbiarse.

Es importante recordar, que en América Latina y el Caribe todavía se sigue usando el método de la Ortotolidina, pero se está eliminando progresivamente debido a la inquietud generada por la carcinogenicidad del reactivo y la corta vida útil de éste. Este método fue suprimido del "Standard Methods", debido a su exactitud deficiente y la naturaleza tóxica de la ortotolidina<sup>5</sup>

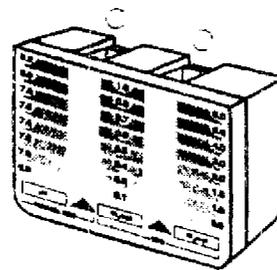
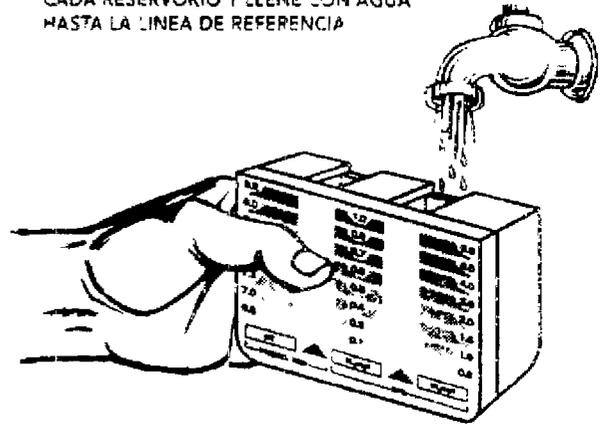
Si se ha utilizado las dosis de cloro de acuerdo a las recomendaciones y en el monitoreo se detecta cloro residual por debajo de 0,2 mg/l, deberá identificarse las causas que podrian ser: turbiedad del agua (por características físico-químicas, bactericidas), concentración y conservación del cloro (fuera de lo recomendado en tiempo y exposición de luz), recipientes sin tapa, recontaminación del agua. Se deberá corregir el factor determinante, pero en el caso del agua turbia o muy contaminada se sugiere filtrar y luego tratar o en último caso duplicar la dosis de cloro recomendada.

Los resultados deberán registrarse en el formulario de monitoreo de calidad del agua a nivel domiciliario. (Anexo 3).

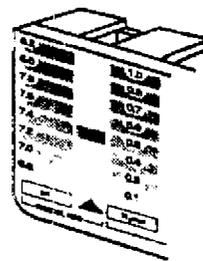
## GRAFICO N° 7

Comparador de color para la medición de pH y cloro

- ① LAVE CON AGUA LIMPIA TRES VECES CADA RESERVORIO Y LLENE CON AGUA HASTA LA LINEA DE REFERENCIA



- ② APLIQUE UNA TABLETA DE ROJO FENOL EN EL PRIMER RESERVORIO PARA MEDIR pH Y UNA TABLETA DPD 1 EN EL SEGUNDO RESERVORIO PARA MEDIR CLORO RESIDUAL. AGITE EL COMPARADOR PARA MEZCLAR BIEN Y ESPERE UN MINUTO



- ③ OBSERVE EL COLOR OBTENIDO Y COMPARE CON LAS ESCALAS REFERENCIALES PARA pH Y CLORO

- ④ LOS VALORES OPTIMOS PARA CONSUMO DE AGUA SEGURA ES pH MENOR A 8 Y CLORO RESIDUAL ENTRE 0.2 Y 0.5 mg/L

0.4	
0.3	
0.1	

## 13. VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS ENFERMEDADES DIARREICAS

De acuerdo al sistema nacional de control y vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles del MSP, deberá mantenerse la notificación obligatoria del cólera y las enfermedades diarreicas a través de los formularios EPI 1 y EPI 2, respectivamente con el mismo flujo de información normatizado por el Ministerio de Salud Pública entre los niveles locales, provinciales, regionales y nacionales.

## 14. EDUCACION, PROMOCION Y DIFUSION

Son muchas las vías de transmisión de las enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento, por lo que la educación en materia de higiene abarca una larga serie de actividades. El contenido y las estrategias a utilizar en los programas de educación, promoción y difusión; dependerá de la situación local de cada área de salud y/o comunidad intervenida, y en su diseño deberán participar personal de salud, de educación, miembros de la comunidad y autoridades locales. (Ver ejemplo Gráfico N° 8)

Los medios de comunicación tienen un papel importante en la promoción y educación sobre la desinfección del agua, su almacenaje y el uso sanitario de ésta, y deberán ser seleccionados tomando en cuenta la cultura y características de la población, la idoneidad y accesibilidad del medio seleccionado. (Ver gráfico N° 9)

A continuación algunos comportamientos en materia de higiene que se deben recomendar a través de los programas de educación y promoción.<sup>4</sup>

GRAFICO N° 8

**MINISTERIO SALUD PUBLICA - OPS/DMS**  
Contingencia Fenómeno: EL NINO

**Cloro para desinfectar el agua**

*Instrucciones:*  
25 gotas de cloro en 4 litros de agua  
Media (1/2) tapa rosca (de cola) con cloro en 10 litros de agua  
Una (1) tapa rosca (de cola) con cloro en 20 litros de agua  
Diez (10) tapas rosca (de cola) con cloro en 200 litros de agua

**El agua estará desinfectada después de 30 minutos**

**ADVERTENCIA**  
Guardar en un lugar oscuro y fuera del alcance de los niños

**IMPORTANTE:**  
Con este envase le darán más cloro. No lo bote.



## Fuentes de agua:

- Todos los niños, mujeres y hombres de la comunidad deben utilizar fuentes de agua inocuas para beber y preparar alimentos.
- Debe utilizarse agua en cantidad suficiente para fines higiénicos, tales como bañarse, limpiar casa y lavar la ropa
- El agua debe utilizarse de manera eficiente, sin derrocharla
- Las aguas servidas deben evacuarse de manera apropiada
- Las fuentes de agua se deben utilizar higiénicamente y su mantenimiento debe ser eficaz.
- No debe haber riesgos de contaminación de las fuentes de agua por causa de la proximidad de las letrinas, de la evacuación de las aguas servidas, de ganado o productos agroquímicos.

## Tratamiento de agua:

- Si es necesario, se debe someter el agua a procedimientos sencillos de depuración como filtración y desinfección por medio de cloración

## Recolección de agua:

- El agua de beber debe recogerse en recipientes limpios sin que entre en contacto con las manos, ni con otros materiales, es importante asegurar que estos recipientes no hayan sido utilizados para almacenar químicos o plaguicidas.
- El agua debe transportarse en un recipiente cubierto.

## Almacenamiento del agua:

- El agua debe almacenarse en recipientes cubiertos y sometidos a una limpieza periódica.
- Siempre que sea posible, el agua desinfectada o potable debe guardarse en un recipiente distinto de los destinados al agua para otros usos domésticos.

## El agua de beber:

- El agua de beber debe extraerse del recipiente de almacenamiento de modo que no pueda contaminarla las manos, los tazones y otros objetos.

## Manipulación de los alimentos:

- Antes de preparar los alimentos o de comer hay que lavarse las manos con agua y jabón o con ceniza.
- Las verduras y las frutas deben lavarse con agua desinfectada y sumergirse por 20 minutos en agua con mayor concentración de cloro, los alimentos deben protegerse de polvo y animales, guardados en un lugar fresco y cerrado.
- Los utensilios usados para preparar y cocer los alimentos deben lavarse con agua desinfectada antes y después de su empleo y se deben guardar en un lugar limpio.