

# Análisis microbiológico de agua para consumo humano



## Técnicas y muestreo

## Definición de Población y Muestra

Población: cualquier conjunto finito o infinito de elementos: cosas, u objetos con ciertas características en común que permite agruparlos.

Muestra: Una parte o fracción de la población. Esta puede estar formada por un único elemento o un grupo de éstos.

## Definición de Población y Muestra



- Población infinita ( $N = \infty$ )
- Es posible obtener un número "infinito" de muestras de tamaño  $n$



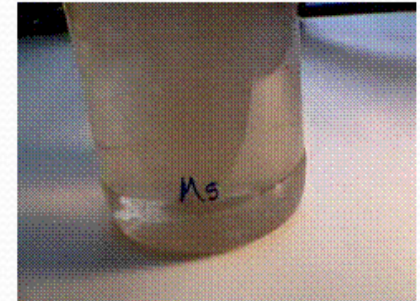
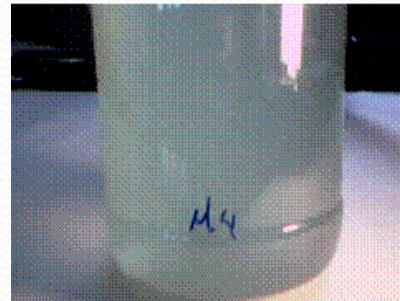
- Población finita ( $N = \textit{finito}$ )
- Es posible obtener un número finito de muestras de tamaño  $n$



# Muestreo

- Se debe velar porque las muestras sean representativas del agua que se desea examinar y que no se produzcan contaminaciones accidentales durante el muestreo ni en el transporte.
- Cuando se toman en un mismo lugar varias muestras, la destinada al examen bacteriológico debe extraerse primero para evitar el riesgo de contaminación.

- Se considerará peligrosa el agua turbia, de un color acentuado o de sabor u olor desagradable, es esencial mantener una calidad aceptable para el consumidor, aunque la ausencia de efectos sensoriales no garantiza la seguridad.





- En cuanto al material de muestreo en microbiología se debe contar con un Kit medidor de cloro residual y/o combinado con lo siguiente: bolsas con y sin pastilla de tiosulfato, alcohol de 70° y de 95°, algodón en pinza ( para flamear el tubo) encendedor.



- Las muestras para estudios microbiológicos de aguas se recogerán en botellas de vidrio de boca ancha previamente esterilizadas con tapa de rosca o sencilla pero con una tirita de papel Kraft entre la boca y la tapa para que la misma no se pegue, también pueden usarse bolsas de plástico estériles marca Nasco las cuales se compran especialmente para tal fin con el tiosulfato de sodio incorporado (o sin él).





- Si el agua posee cloro residual se debe medir previamente con un comparador de cloro residual HATCH (desde 0,1 ppm hasta 3,5 ppm).



- En caso de contener el agua cloro residual se deberá tomar la misma en bolsa con pastilla de tiosulfato de sodio para neutralizar éste



# Técnica de muestreo

- Al hacer la toma de la muestra se dejará un amplio espacio aéreo en la botella o la bolsa (al menos 2,5 cm) para facilitar la mezcla por agitación antes de proceder al estudio.
- Se desinfectará con algodón y alcohol de 70°, si el tubo no es plástico y sino se desinfecta con algodón y alcohol de 95° con pinzas, para flamear el tubo o sea la salida de la muestra.
- Se utilizará técnica aséptica para evitar la contaminación de la misma.

- 
- Las botellas que vayan a utilizarse para la toma se mantendrán cerradas y con papel aluminio cubriendo la tapa hasta el momento de llenarlas.
  - Se retirarán las tapas con cuidado de no contaminar la superficie interna de la tapa o el cuello de la botella.



- Se abre completamente el grifo y se deja correr el agua durante el tiempo suficiente para que se limpie la tubería de servicio, seguidamente se flameará a la llama y si no es posible se limpia profundamente con algodón y alcohol (puede hacerse ambos procedimientos), luego de esto se abre de nuevo el grifo reduciéndose el caudal para poder llenar la botella o la bolsa sin que se derrame.



- No se harán tomas de grifos que tengan fugas y dejen salir agua por encima de su superficie externa, lo mismo si presentan plásticos o telas, deben ser removidas al momento de la toma.





- Si se va a tomar una muestra de un pozo. Si el pozo está equipado con una bomba mecánica, se hará la toma en un grifo de descarga se dejará correr agua por 2 horas antes de tomar la muestra. ( se advierte al cliente que deje correr previamente el agua si el pozo no está en uso.)

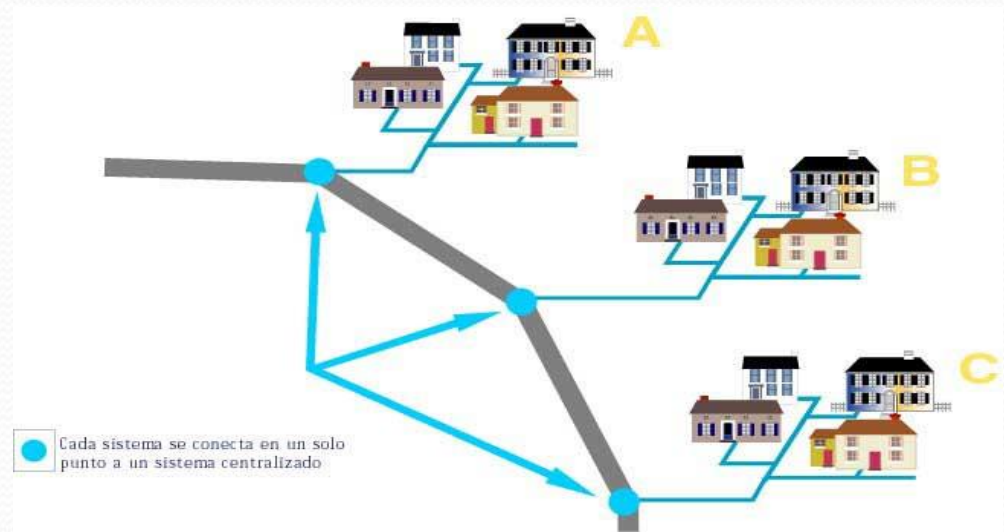


- En caso de que no exista sistema de bombeo, se hará la toma directamente de la superficie con un muestreador, hay que tener cuidado para evitar la contaminación de las muestras por la espuma superficial, ésta forma de tomar la muestra también es usada para tanques de almacenamiento.





- Siempre que se llegue a tomar una muestra de agua a un sitio se seguirá el orden de abastecimiento del agua, esto es: primero la fuente primaria (pozo, tubería municipal, naciente), luego se va a un tanque de almacenamiento, salida de este tanque.



- 
- También se tomará en cuenta, principio y final de la red.
  - También se sugiere toma de agua de consumo del lugar por ejemplo la soda si es del caso.



- 
- Deberá anotarse cualquier observación que se necesite hacer sobre el lugar, el estado de la tubería , algún color, olor o sabor (el agua no se prueba) que se le observe en la muestra, así como la presencia de suciedades, turbiedad y cualquier otro comentario de las personas presentes, dueñas de la propiedad o encargados del muestreo.

- Se deberá colocar en lugar visible el código univoco correspondiente de la muestra y con pilot que no se borre con el agua o en etiquetas plastificadas.
- El volumen de agua recolectada deberá ser suficiente para poder desarrollar un análisis correcto (entre 100 y 120 ml), solamente para análisis de coliformes (55 mL) y recuento total o estándar (agua clorada 1 mL), para otros análisis deberá quedar muy claro cuanto se necesita recoger .
- El laboratorio deberá establecer cuanto volumen de muestra se necesita de acuerdo al tipo de análisis requerido



# Principios de cloración del agua

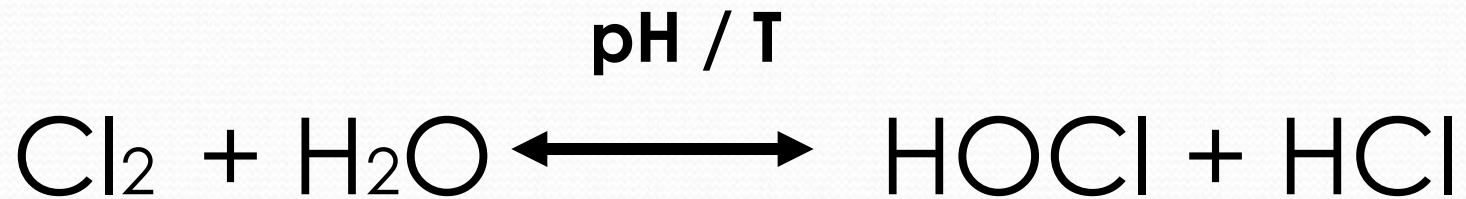
- **Destruye patógenos.**
- **Inactiva organismos molestos.**
- **Reduce olores y sabores.**
- **Oxida hierro, manganeso, sustancias nitrogenadas y sulfatos.**
- **Tiene efecto residual**



- Cuando el cloro es añadido al agua se forma una mezcla de ácidos hipocloroso ( $\text{HOCl}$ ) y clorhídrico ( $\text{HCl}$ ), los cuales tienen el poder bactericida







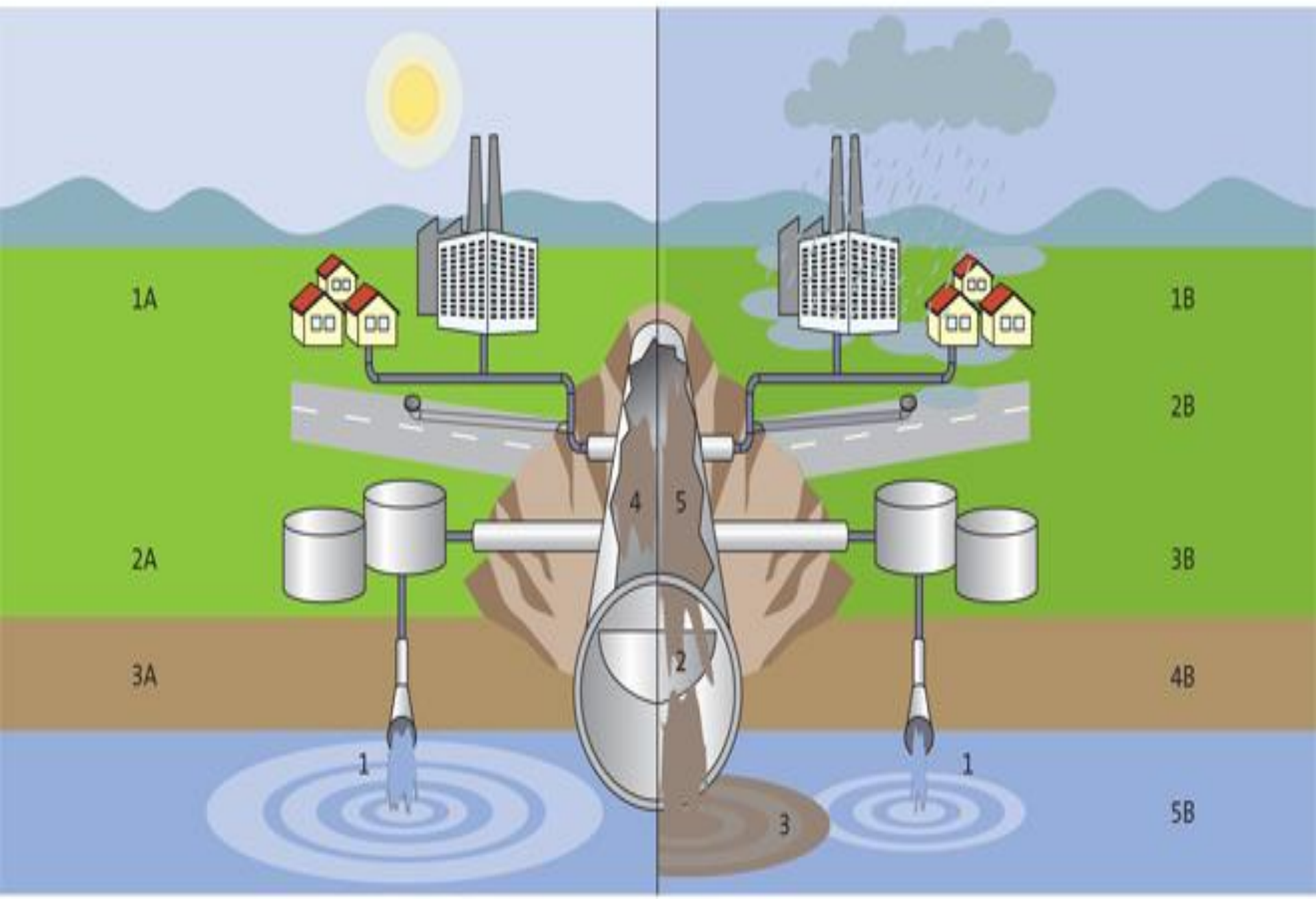
- A temperaturas normales del agua la reacción se completa en unos segundos, a pH mayores a 4 el equilibrio se desplaza a la derecha. Las propiedades bactericidas del cloro son retenidas en el HOCl formado.

# Toma de muestra para análisis de agua residual



A

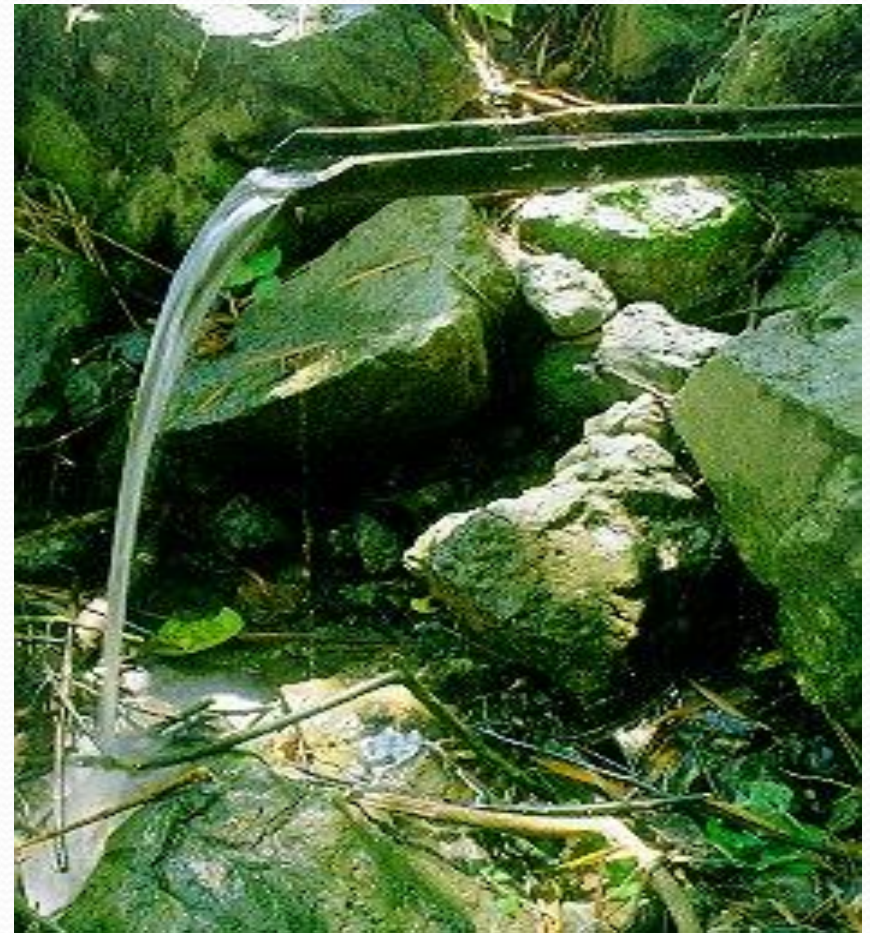
B



- 
- La toma de muestra para agua residual es proporcional al volumen de cada sub muestra, generalmente compuesta por 2 horas.
  - Las muestras se mantienen en hielera durante todo el tiempo de la toma.
  - Deben transportarse en hieleras separadas de las muestras de agua potable con suficiente hielo gel.



- Los abastecimientos de agua potable sin tratar o con un tratamiento inadecuado, siguen siendo la mayor amenaza para la salud pública, especialmente en los países en desarrollo donde casi la mitad de la población consume agua contaminada.





GRACIAS