



Agua y Salud (1)

CONTROL SANITARIO DEL AGUA DE CONSUMO



IMPORTANCIA SANITARIA DEL AGUA

- Cantidad: insuficiente. No permite higiene personal y comunitaria adecuadas.
- Hábitat de vectores transmisores de enfermedades: mosquitos y caracoles.
- Calidad: contaminación por agentes físicos, químicos o biológicos.

Aires, Aguas y Lugares. Hipócrates.

.... Quien desee estudiar correctamente la ciencia de la medicina deberá proceder de la siguiente manera. Primero deberá considerar que efectos puede producir cada estación del año..... El siguiente punto se refiere a los vientos cálidos y a los fríos.... Deberá también considerar las propiedades de las aguas.... A donde tienen que ir los nativos para buscar aguas, si son pantanosas, suaves, o son duras y vienen de lugares rocosos y altos. También el suelo, si es llano y seco, o boscoso y de aguas abundantes....

CICLO HIDROLÓGICO

- Evaporación y transpiración
- Condensación
- Precipitación
- Escurrimiento superficial
- Infiltración al manto freático y profundo

El agua dulce disponible para el hombre y otros seres vivos es sólo 0,49% del volumen total, a lo cual se suma el creciente grado de contaminación que sufren las aguas.

INTERPRETACIÓN SANITARIA

Mares y océanos: no es apropiada para consumo por su gran cantidad de sales.

Agua de lluvia: no contiene elementos necesarios para el metabolismo, se carga de polvos y microbios, puede ser contaminada en los sistemas de captación.

INTERPRETACIÓN SANITARIA

Aguas superficiales: las más objetables

- Arrastran al escurrir sobre la superficie elementos contaminantes como materias orgánicas en descomposición, excretas, nitrógeno y otras sustancias.
- incorporan otros elementos que alteran sus características físicas (turbiedad, color, olor y sabor)
- Adicionalmente incorporan fertilizantes, plaguicidas y aguas residuales industriales crudas.

INTERPRETACIÓN SANITARIA

Aguas subterráneas: freáticas y profundas.

Calidad satisfactoria, la infiltración retiene impurezas, materia orgánica en descomposición, también gérmenes.

Generalmente sólo necesitan desinfección.

Según el terreno por contaminantes químicos pueden ser impropias para el consumo, inclusive pueden incorporar elementos radiactivos.

Características	Freáticas	Profundas
Físicas	Inferiores	Mejores
Químicas	Mejores	Inferiores
Bacteriológicas	Inferiores	Mejores

AUTODEPURACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA

Transformaciones complejas físicas, químicas, bioquímicas y biológicas tendentes a devolver al agua sus condiciones primitivas.

Física: depende del caudal o volumen y velocidad.

Bioquímica: proceso natural de descomposición, oxidación y estabilización de la materia orgánica.

Bacteriana: tendencia de las bacterias de origen intestinal a morir fuera de su hábitat, la sedimentación de las bacterias en aguas tranquilas, la luz solar, la concurrencia vital y otras.

AGUA DE CONSUMO

Características

Físicas

- Temperatura: influye en su aceptación y puede afectar las reacciones químicas
- Turbiedad: arcilla, cuarzo, materia orgánica, etc. Aparece fangosa o sucia.
- Color: se debe a las sustancias que están en solución.
- Olor y sabor: impresión producida por las materias volátiles en los órganos del olfato y sensación en las papilas gustativas

AGUA DE CONSUMO

Características

Químicas

1. Relacionadas con la potabilidad
2. Causantes de perjuicios económicos
3. Indicadores de contaminación

AGUA DE CONSUMO

Características

Químicas

1. Relacionadas con la potabilidad

- Sustancias que por exceso o defecto pueden ocasionar daños a la salud: arsénico, bario, cadmio, cromo, selenio, flúor, sulfatos, yodo, cianuros y nitratos, por ejemplo.
- Sustancias que por exceso pueden proporcionarle turbiedad, color, olor o sabor que la hacen no potable: cobre, hierro, cloruros, manganeso, sólidos totales y otros.

AGUA DE CONSUMO

Factores de riesgo de naturaleza química

Elemento	Efecto
Yodo	Su carencia impide síntesis tiroxina. Bocio endémico
Nitratos	Metahemoglobinemia infantil, intoxicaciones, sustancias cancerígenas
Plomo	Intoxicaciones agudas o crónicas (saturnismo)
Arsénico	Intoxicaciones agudas o crónicas.
Cadmio	Intoxicaciones. Enfermedad Itai Itai
Mercurio	Intoxicaciones. Enfermedad de Minamata

AGUA DE CONSUMO

Características

Químicas

2. Causantes de perjuicios económicos

- Provocan dureza: sales de calcio y magnesio
- Hacen corrosiva el agua: alcalinidad bicarbonatos de Ca y Mg, carbonatos o hidróxidos de Na, K, Ca y Mg; acidez sulfatos de Fe y Al, ácidos minerales y otros. El Hierro y el Manganeso producen manchas e incrustaciones en ropa blanca, utensilios domésticos e instalaciones sanitarias.

AGUA DE CONSUMO

Características

Químicas

3. Indicadores de contaminación: son indicadores indirectos de contaminación algunas sustancias que, en cantidades superiores a las permitidas se consideran factores de riesgo para contraer enfermedades de transmisión hídrica.

- Cloruros: concentraciones elevadas expresan contaminación por aguas marinas o residuales domésticas o industriales. Nocivos para la salud $>400\text{mg/l}$.
- Nitratos y Nitritos: valores elevados expresan contaminación por prácticas agrícolas o aguas residuales.

AGUA DE CONSUMO

Características

Químicas

- Amonio: indica contacto reciente con materia orgánica en descomposición. Aceptable en concentraciones muy pequeñas.
- Oxígeno consumido: en relación con la cantidad de materia orgánica presente en el agua.
- Alquil benceno sulfonato: no se descompone. Presente en los detergentes. Expresa contaminación por aguas residuales.

AGUA DE CONSUMO

Características

Biológicas

- Algas: presentes en ríos y corrientes superficiales, mayor importancia en lagos y embalses.
- Hongos, mohos y levaduras: su presencia expresa contaminación. Necesitan materia orgánica para su nutrición.
- Bacterias: interesan las patógenas, las coliformes y los estreptococos.
- Virus: ciertos virus que se multiplican en el aparato digestivo del hombre. Los más comunes encontrados son: los enterovirus (poliomiélico, ECHO, Coxsackie), adenovirus y el virus de la hepatitis infecciosa.
- Parásitos: *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica* y *Necator americano*, entre otros.



CRITERIOS DE CALIDAD

Agua potable: aquella que por cumplir con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos puede ser usada para beber y en la elaboración de alimentos.

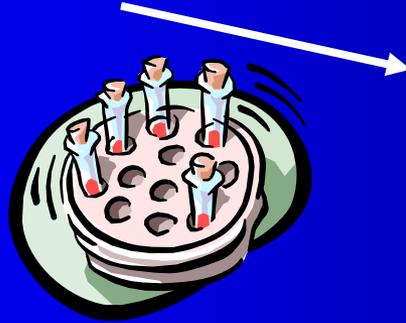
Contaminante: todo elemento cuya proporción o presencia en el agua la hace inapropiada para su uso.

Contaminador esencial: el ser humano.

CONTROL DE CALIDAD

Vigilancia de la calidad del agua

Continua evaluación e inspección sanitaria de la inocuidad y aceptabilidad del agua potable.



- Inspección sanitaria
- Examen de muestras

Condiciones básicas

1. Número adecuado de porciones tomadas de puntos diferentes, para que representen el todo de donde provienen.
2. Frecuencia suficiente para que arrojen las variaciones de la calidad del agua.
3. Personas competentes para que se disminuya el error humano al mínimo posible.

REQUISITOS

Análisis físicoquímicos

- Recoger las muestras en materiales inertes, frascos de vidrio o plástico con capacidad de 2 a 5 litros.
- Lavar los frascos antes de la toma, de preferencia con agua de la misma fuente.
- Intervalo de tiempo pequeño entre la toma de la muestra y el análisis en el laboratorio.
- Tomar las muestras de pozos después de haber bombeado lo suficiente para asegurar que el agua proceda de las aguas subterráneas que lo alimentan.
- En ríos, tomar la muestra en la mitad de la sección, a media profundidad y en sentido contrario a la corriente.

REQUISITOS

Análisis bacteriológico (Llave de agua)

- Elegir una llave sin salideros. La boca debe estar libre de las hilachas que dejan las mangueras.
- Usar frasco estéril esmerilado. Se protege con papel estéril amarrado al cuello. Si el agua a analizar contiene cloro, antes de esterilizar el frasco se colocan en él cristales de tiosulfato de sodio para detener la acción bactericida del cloro.
- Dejar correr el agua por la llave para eliminar la estancada.
- Flamear la llave y después dejar correr el agua mínimo 5 min.
- Se toma la tapa del frasco con el papel protector y se afloja. Se llena el recipiente a un centímetro de la boca y se tapa de inmediato. Ni los dedos ni otro objeto deben entrar en contacto con la tapa o el reborde del frasco.

REQUISITOS

Análisis bacteriológico (Arroyos, ríos, depósitos)

- La misma precaución con la tapa.
- Ya destapado el frasco, se sumerge con rapidez en el agua, a unos 20 cm de profundidad, con la boca dirigida hacia la corriente y evitando tocar fondo, paredes u orillas.
- Se tapa de inmediato y se deja burbuja de aire en el cuello.
- Examinar las muestras lo más pronto posible. Si no es posible conservar entre 0 y 10°C. El intervalo de tiempo no debe ser > 6 h para aguas contaminadas y de 12 para aguas relativamente no contaminadas.

EXÁMENES PARA EL CONTROL

- Físicos
 - Químicos
 - Bacteriológicos
 - Microscópicos

EXÁMENES PARA EL CONTROL

Exámenes Físicos

- Dicen poco en cuanto a los daños que pueden ocasionar a la salud. Aspectos estéticos y rechazo de consumidores.
- Variaciones acentuadas de las características físicas deben ser investigadas.
- Objetivos económicos.
- Temperatura con termómetro.
- Turbiedad con nefelómetro y formalina como patrón.
- Color: comparación visual de la muestra con contaminaciones conocidas de soluciones coloreadas.

EXÁMENES PARA EL CONTROL

Exámenes Químicos

- pH.
 - Dureza total.
 - Cloruros.
 - Fluoruros.
 - Metales pesados y otros componentes inorgánicos y orgánicos. Requieren técnicas complejas.
- Poco usados hoy día. Preferencia a los bacteriológicos. Indican mejor si la contaminación es reciente o remota.

EXÁMENES PARA EL CONTROL

Exámenes Bacteriológicos

- Conteo del número total de bacterias. Número total de bacterias promedio sin especificar especie presente por cada centímetro cúbico de muestra.
- Investigación del bacilo Coli. Comprobar la presencia de bacterias pertenecientes a los grupos coliformes, coli-aerogenes, Colerichie-aerobacter o Escherichia coli y determinar su número más probable (NMP) presente.

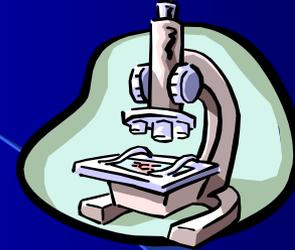
Lo más importante: la presencia de Coliformes

EXÁMENES PARA EL CONTROL

Coliformes ---- Dos criterios

1. Sólo un máximo de 10% del total de porciones examinadas mensualmente podrá indicar la presencia de coliformes.
2. Tres o más de las 5 porciones que forman una muestra mensual podrán indicar la presencia de bacilo coli, siempre que no ocurra en muestras consecutivas o en proporción mayor que las siguientes:
 - a) En el 5% de las muestras, cuando en el mes se examinen 20 o más muestras.
 - b) En una muestra, cuando en el mes se examinen menos de 20 muestras.

EXÁMENES PARA EL CONTROL



Examen microscópico.

1. Análisis cualitativo de los organismos microscópicos presentes en el agua.
2. Estimación del número y tamaño de los referidos organismos, así como breve investigación de las materias cristalinas y amorfas presentes.

Busca microorganismos capaces de conferir gustos y sabores desagradables y causar trastornos en el sistema de abasto.