

NORMA REGIONAL CAPRE

Normas de Calidad del Agua para Consumo Humano

PRIMERA EDICIÓN: SEPTIEMBRE DE 1993. REVISADO EN MARZO DE 1994

COMITÉ COORDINADOR REGIONAL DE INSTITUCIONES DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO DE CENTROAMÉRICA, PANAMA Y REPÚBLICA DOMINICANA.
APARTADO POSTAL 404-2010 ZAPOTE, SAN JOSE COSTA RICA. TEL (506) 222-4456.; FAX (506) 255 2771.

NORMA REGIONAL DE CALIDAD DEL AGUA

COMITÉ COORDINADOR REGIONAL DE INSTITUCIONES DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO DE CENTROAMÉRICA, PANAMÁ Y REPÚBLICA DOMINICANA

CAPRE

El Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana, en adelante “CAPRE”, Organismo Técnico Regional con sede permanente en San José, Costa Rica, conforme con sus estatutos 14. “Dictar Normas Regionales Técnicas de Estandarización de equipos, repuestos y materiales, para facilitar el intercambio entre los miembros afiliados” y 15. “Dictar Normas Técnicas de Control de Calidad de Productos en materia de agua potable y saneamiento entre los países miembros y afiliados”; establece la Norma Regional de Calidad del Agua para Consumo Humano.

NORMAS GENERALES

TITULO

I

Artículo 1

Los países adscritos a estas Normas son los miembros de CAPRE, a saber: Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

Artículo 2

Para efecto de la aplicación de esta normativa se establecen como niveles de Administración, Control y Ejecución las Instituciones miembros de CAPRE

Artículo 3

El objetivo de esta Norma de Calidad del Agua de Consumo Humano es proteger la salud pública y por consiguiente, ajustar, eliminar o reducir al mínimo aquellos componentes o características del agua que pueden representar un riesgo para la salud de la comunidad e inconvenientes para la preservación de los sistemas de abastecimiento del agua.

DEFINICIONES DE TERMINOS



Artículo 4

Para efectos de esta normativa se entenderá como:

Agua Tratada: Corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluye desinfección. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en la presente Norma.

AWWA: Organización Norteamericana de Acueductos.

CAPRE: Comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana.

CCR: Comité Coordinador Regional, Máxima Autoridad de CAPRE.

Coliformes fecales: Los microorganismos que tienen las mismas propiedades de los Coliformes totales, a una temperatura de 44 ó 44.5°C. También se les asigna Coliformes termorresistentes o termotolerantes.

Coliformes totales: Bacilo gramnegativo no esporulado, que puede desarrollarse en presencia de sales biliares u otros agentes tensoactivos con similares propiedades de inhibición de crecimiento, no tiene citocromooxidasa y fermenta la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 ó 37°C, en un período de 24 a 48 horas.

Control de Calidad del Agua: Actividad sistemática y continua de supervisión de las diferentes fases de la producción y distribución del agua, según programas específicos, que deben ejecutar las instituciones o empresas encargadas de dar el servicio de agua.

Control de Procesos: Es el conjunto de procedimientos que se emplean para determinar las características físicas, químicas, biológicas y microbiológicas del agua en un sistema de potabilización. De esta manera se puede estudiar las magnitudes de las transformaciones que sufre la calidad del agua, durante los procesos de tratamiento.

CTN-CA: Comité Técnico Nacional de Calidad del Agua.

CTR-CA: Comité Técnico Regional de Calidad del Agua.

DE: Dirección Ejecutiva de CAPRE.

E.coli: Son presuntos *E.coli*, las bacterias Coliformes fecales que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados como el manitol a 44 ó 44.5°C con producto de gas, y que también producen indol a partir del triptófano. La confirmación de que en verdad se trata de *E.coli* se logra mediante el resultado positivo en la prueba con el indicador rojo de metilo y la comprobación de la ausencia de síntesis de acetilmetilcarbinol y de que no se utiliza el citrato como única fuente de carbono. La *E.coli* es el indicador más preciso de contaminación fecal.

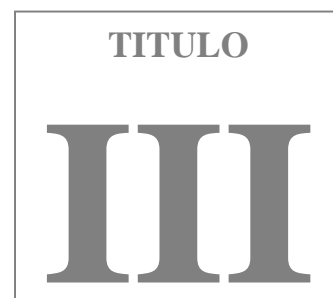
OMS: Organización Mundial de la Salud.

Valor Máximo Admisible: Corresponde a la concentración de sustancias o densidad bacteriana a partir de la cual provoca rechazo por parte de los consumidores o donde existe un riesgo para la salud. La superación de estos valores implica la toma de acciones correctivas inmediatas.

Valor Recomendable: Corresponde a la concentración de sustancias o densidad de bacterias donde no hay riesgo sobre la salud de los consumidores.

Vigilancia de la Calidad: Usualmente ejercida por la Institución designada por la ley, como responsable de garantizar la potabilidad del agua, se define como la evaluación e inspección sanitaria de la inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua. Según la OMS corresponde a *la evaluación y seguimiento continuo desde el punto de vista de la salud pública, y de la seguridad y aceptabilidad de los suministros de agua de bebida.*

ESPECIFICACIONES TECNICAS



Artículo 5

Las Normas de Calidad del Agua establecen los requisitos básicos, a los cuales debe responder la calidad del agua suministrada en los servicios para consumo humano y para todo uso doméstico, independientemente de su estado, origen o después de su tratamiento.

Artículo 6

Del ámbito de aplicación de esta Norma se excluyen:

6.1. *Agua mineral natural*, reconocida o definida como tal por las autoridades nacionales competentes.

6.2. *Aguas curativas*, reconocida o definida como tal por las autoridades nacionales competentes.

Artículo 7

Para todos los efectos de regulaciones en la calidad del agua suministrada, los países miembros de CAPRE se sujetarán a las Normas de Calidad que contienen los valores para los parámetros físicos, químicos, biológicos en sus aspectos estéticos, organolépticos y de significado para la salud establecidos en los cuadros # 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07 y 08 del Anexo # 01, sin perjuicio de lo establecido en los artículos 13 y 14.

Artículo 8

Esta Norma establece tres etapas de Control de Calidad del Agua, en el tiempo, para cada uno de los países que se adscriban al mismo.

8.1. Primera etapa, E1: Corresponde al Programa de Análisis Básico, fácilmente ejecutable por cada laboratorio de control de calidad del agua autorizado. Los parámetros en esta etapa de control son: coliforme total o coliforme fecal, olor, sabor, color, turbiedad, temperatura, concentración de iones hidrógeno (pH), conductividad y cloro residual. Los valores recomendados y máximo admisible se indican en el Anexo # 01.

8.2. Segunda etapa, E2: Corresponde al Programa de Análisis Normal y comprende la ejecución de los parámetros de la primera etapa ampliado con: aluminio, cloruros, cobre, dureza, sulfatos, calcio, magnesio, sodio, potasio, nitratos, nitritos, amonio, hierro, manganeso, fluoruro, arsénico, cadmio, cianuro, cromo, mercurio, níquel, plomo, antimonio, selenio, sulfuro de hidrógeno y zinc. Los valores recomendados y máximo admisible se indican en el Anexo # 01.

8.3. Tercera etapa, E3: Corresponde a un Programa de Análisis Avanzado del agua potable. Comprende la ejecución de los parámetros de la segunda etapa, ampliado con sólidos totales disueltos, desinfectantes, subproductos de la desinfección y sustancias orgánicas (plaguicidas) de significado para la salud. Los valores recomendados y máximo admisible se indican en el Anexo # 01.

8.4. Cuarta etapa, E4: Corresponde a Programas Ocasionales Ejecutados por Situaciones Especiales o de Emergencia. La autoridad nacional competente determinará los parámetros de control requeridos.

Artículo 9

Los países adscritos a CAPRE deben tomar las acciones requeridas para que se efectúe el Programa de Control de Calidad del Agua de la primera etapa, E1; en todos los acueductos del país. Los Programas de Control de la segunda etapa, (E2); deben ser iniciados entre dos y tres años después de aprobar la Norma; y el de la tercera etapa, (E3); a los cinco años de haber firmado el convenio.

9.1. Los puntos de recolección de muestras serán fijados por las autoridades nacionales pertinentes.

9.2. Para la ejecución de los controles, los países se regirán por la frecuencia mínima de muestreo contenida en el Anexo # 02.

9.3. En la medida de lo posible, los países miembros de CAPRE utilizarán los métodos de análisis, contenidos en el Anexo # 03.

9.4. Los laboratorios que utilicen otros métodos deberán garantizar, que éstos generen resultados equivalentes o comparables a los resultados que se obtengan los métodos contenidos en el Anexo # 03.

9.5. Los laboratorios que realicen análisis de agua deberán estar certificados, normalizados o regulados según la legislación existente en cada país, en este campo.

Artículo 10

Los cambios que se requieran para adaptar los métodos de análisis , contenidos en el Anexo # 03, según los adelantos técnicos – científicos serán aprobados por CAPRE con base en los estudios de sus Comité Técnicos.

Artículo 11

Las variaciones por un período corto, durante el cual se excede las Normas de Calidad del Agua, no implica necesariamente que el agua no sea apta para el consumo.

Cuando uno o varios parámetros superan los límites establecidos por la Norma, se deberá informar a las autoridades competentes para que se efectúe el estudio del caso y se tome las medidas correctivas necesarias.

Artículo 12

Cuando se sobrepase un valor máximo permisible es indicativo de que es necesario:

- Intensificar las acciones de *Vigilancia Sanitaria* y tomar las acciones correctivas.
- Consultar a las autoridades nacionales responsables de los Programas de Control y Vigilancia de la Calidad del Agua para que proporcionen asesoramiento sobre el Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas.

Artículo 13

Cláusula de Salvaguardia

Cuando alguno de los países se viera enfrentado a grandes problemas de calidad del agua, queda facultado para aplicar unilateralmente las disposiciones previstas en el artículo 15 de estas Normas, durante el período que considere conveniente, sujeto a la reglamentación de cada país.

Artículo 14

En caso de emergencia, calificada como tal por las autoridades respectivas, se podrá autorizar, por un período limitado, que las concentraciones máximas permitidas en las Normas, contenida en el Anexo # 01, se sobrepasen, siempre y cuando la salud pública no se ponga en peligro y el suministro de agua no se pueda asegurar por otra alternativa.

Artículo 15

Los países miembros de CAPRE podrá complementar estas Normas con disposiciones más específicas, que respondan a las características propias de cada país.

Artículo 16

Los miembros de CAPRE tomarán las medidas requeridas para que la calidad del agua para consumo humano responda a estas Normas en términos de cinco años después de haber sido aprobadas.

Artículo 17

Esta Norma se someterá a revisión por la Máxima Autoridad de CAPRE, cada dos años a instancias de alguno de sus miembros o del Comité Técnico Regional

en Calidad del Agua de CAPRE. También se podrá efectuar la revisión a solicitud de una Institución miembro, justificando la razón técnico – científica en su petición. La justificación será efectuada por CAPRE en consulta con sus CTNs Calidad del Agua.

Artículo 18

Esta Norma entrará en vigor ocho días después de la fecha en que sea aprobada por el Máximo Órgano de CAPRE.

ANEXO # 01

PARAMETROS DE CALIDAD DEL AGUA

Cuadro # 01. Parámetros bacteriológicos (a)

Origen	Parámetro (b)	Valor Recomendado	Valor máximo Admisible	Observaciones
A. Todo tipo de agua de bebida	Coliforme fecal	Neg	Neg	
B. Agua que entra al sistema de distribución	Coliforme fecal	Neg	Neg	
	Coliforme total	Neg	≤4	En muestras no consecutivas
C. Agua en el sistema de distribución	Coliforme total	Neg	≤4	En muestras puntuales No debe ser detectado en el 95 % de las muestras anuales (c)
	Coliforme fecal	Neg	Neg	

- (a) NMP/100 ml, en caso de análisis por tubos múltiples o colonias/100 ml en el caso de análisis por el método de membranas filtrantes. El indicador bacteriológico más preciso de contaminación fecal es la *E. Coli*, definida en el artículo 4. La bacteria Coliforme Total no es un indicador aceptable de la calidad sanitaria de acueductos rurales, particularmente en áreas tropicales donde muchas bacterias sin significado sanitario se encuentran en la mayoría de acueductos sin tratamiento.
- (b) En los análisis de control de calidad se determina la presencia de coliformes totales. En caso de detectarse una muestra positiva se procede al remuestreo y se investiga la presencia de coliforme fecal. Si el remuestreo da resultados negativos, no se toma en consideración la muestra positiva, para la valoración de calidad anual. Si el remuestreo da positivo se intensifica las actividades del programa de vigilancia sanitaria que se establezca en cada país. Las muestras adicionales, recolectadas cuando se intensifican las actividades de inspección sanitaria, no deben ser consideradas para la valoración anual de calidad.
- (c) En los sistemas donde se recolectan menos de 20 muestras, al año, el porcentaje de negatividad debe ser ≥ 90 %.

Cuadro # 02. Parámetros Organolépticos

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor máximo Admisible
Color Verdadero	mg/L (Pt-Co)	1	15
Turbiedad	UNT	1	5
Olor	Factor dilución	0	2 a 12 °C 3 a 25°C
Sabor	Factor dilución	0	2 a 12 °C 3 a 25°C

Cuadro # 03. Parámetros Físico - Químicos

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor máximo Admisible
Temperatura	°C	18 a 30	
Concentración de Iones Hidrógeno	Valor pH	6.5 a 8.5 (a)	
Cloro Residual	mg/L	0.5 a 1.0 (b)	(c)
Cloruros	mg/L	25	250
Conductividad	µS/cm	400	
Dureza	mg/L CaCO ₃	400	
Sulfatos	mg/L	25	250
Aluminio	mg/L		0.2
Calcio	mg/L CaCO ₃	100	
Cobre	mg/L	1.0	2.0
Magnesio	mg/L CaCO ₃	30	50
Sodio	mg/L	25	200
Potasio	mg/L		10
Sólidos Disueltos Totales	mg/L		1000
Zinc	mg/L		3.0

- (a) Las aguas deben ser estabilizadas de manera que no produzcan efectos corrosivos ni incrustantes en los acueductos.
- (b) Cloro residual libre
- (c) 5 mg/l en base a evidencias científicas las cuales han demostrado que este valor “residual” no afecta la salud. Por otro lado cada país deberá tomar en cuenta los aspectos económicos y organolépticos en la interpretación de este valor.

Cuadro # 04. Parámetros para Sustancias no Deseadas

Parámetro	Unidad	Valor Recomendado	Valor máximo Admisible
Nitratos – NO ₃ ⁻¹	mg/l	25	50
Nitritos – NO ₂ ⁻¹	mg/l		(1)
Amonio	mg/l	0.05	0.5
Hierro	mg/l		0.3
Manganeso	mg/l	0.1	0.5
Fluoruro	mg/l		0.7 - 1.5 ⁽²⁾
Sulfuro Hidrógeno	mg/l		0.05

(1) Nitritos : Valor máximo admisible 0.1 ó 3.0.

Si se escoge el valor de 3.0 debe relacionarse el nitrato y nitrito por la fórmula:

$$\frac{[NO_3]}{V.R.NO_3} + \frac{[NO_2]}{V.R.NO_2} < 1$$

NOTA: V.R. = valor recomendado

(2) 1.5 mg/l T = 8-12°C
0.7 mg/L T = 25-30°C

Cuadro # 05. Parámetros para Sustancias Inorgánicas Significado para la Salud

Parámetro	Unidad	Valor máximo Admisible
Arsénico	mg/L	0.01
Cadmio	mg/L	0.05
Cianuro	mg/L	0.05
Cromo	mg/L	0.05
Mercurio	mg/L	0.001
Níquel	mg/L	0.05
Plomo	mg/L	0.01
Antimonio	mg/L	0.05
Selenio	mg/L	0.01

Cuadro # 06. Parámetros para Sustancias Orgánicas de Significado para la Salud, excepto Plaguicidas

Parámetro	Valor máximo admisible (µg/l)
Alcanos Clorados	
Tetracloruro de carbono	2
Diclorometano	20
1, 1-dicloroetano	-
1,2 –dicloroetano	30
1,1,1 –tricloroetano	2000
Etenos Clorados	
Cloruro de vinilo	5
1,1 –dicloroetano	30
1,2 –dicloroetano	50
Tricloroetano	70
Tetracloroetano	40
Hidrocarburos Aromáticos	
Tolueno	700
Xilenos	500
Etilbenceno	300
Estireno	20
Benzo – alfa-pireno	0.7
Bencenos Clorados	
Monoclorobenceno	300
1,2 –diclorobenceno	1000
1,3 –diclorobenceno	-
1,4 –diclorobenceno	300
Triclorobencenos	20
Otros Compuestos Orgánicos	
di (2-etilhexil) adipato	80
di (2-etilhexil) ftalato	8
Acrilamida	0.5
Epiclorohidrina	0.4
Hexaclorobutadieno	0.5
EDTA	200
Acido nitriloacético	200
Dialkitinos	-
Oxido de tributilestano	2
Hidrocarburos policíclicos aromáticos totales	0.2
Bifenilos policlorados totales	0.5

Cuadro # 07. Parámetros para Pesticidas

Parámetro	Valor máximo admisible (µg/L)
Alacloro	20
Aldicarb	10
Aldrin/Dieldrin	0.03
Atracina	2
Bentazona	30
Carnofurano	5
Clordano	0.2
DDT	2
1, 2-dibromo-3,3-cloropropano	1
2,4-D	30
1,2-dicloropropano	20
1,3-dicloropropano	20
Heptacloro y Heptacloroepóxido	0.03
Isoproturon	9
Lindano	2
MCPA	2
Metoxicloro	20
Metolacloro	10
Molinat	6
Pendimetalina	20
Pentaclorofenol	9
Permitrina	20
Propanil	20
Pyridad	100
Simazin	2
Trifluranilo	20
Dicloroprop	100
2,4-DB	100
2,4,5-T	9
Silvex	9
Mecoprop	10

Cuadro # 08. Parámetros para Desinfectantes y Subproductos de la Desinfección

Parámetro	Valor máximo admisible (µg/L)
a-Desinfectantes	
Monocloramina	4000
b-Subproductos de la Desinfección	
Bromato	25
Clorito	200
Clorato	-
Clorofenoles	
2-clorofenol	-
2,4-diclorofenol	-
2,4,6-triclorofenol	200
Formaldehído	900
Trihalometanos	
Bromoformo	100
Dibromoclorometano	100
Bromodiclorometano	60
Cloroformo	200
Ácidos acético clorados	
ac. monocloroacético	-
ac. dicloroacético	50
ac. tricloroacético	100
tricloroacetaldehído/cloralhidrato	100
Cloropropanonas	-
Haloacetónitrilos	
Dicloroacetónitrilo	90
Dibromoacetónitrilo	100
Bromocloroacetónitrilo	-
Tricloroacetónitrilo	1
Cloruro de cianógeno (como CN ⁻)	70

ANEXO # 02

FRECUENCIA Y NUMERO DE MUESTRAS

A - Modelos de los Análisis

Parámetro a incluir	Control Básico (E1)	Control Normal (E2)	Control Avanzado (E3)	Control ocasional Por una situación Especial o de Emergencia (E4)
A. PARÁMETROS ORGANOLÉPTICOS	- Olor ¹ - Sabor ¹ - Turbiedad - Color	Análisis (E1) más	Análisis (E2) más otros parámetros según nota 4.	La autoridad nacional competente de los países miembros determina los parámetros ⁵ según las Circunstancias, tomando en cuenta todos los factores negativos que podrían incidir sobre la calidad del agua potable suministrada al usuario
B. PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS	- Conductividad - pH - Temperatura ² - Cloro residual ³	- Cloruros - Dureza - Sulfatos - Calcio - Magnesio - Sodio - Potasio - Zinc - Aluminio - Cobre	- Sólidos Disueltos Totales	
C. PARÁMETROS NO DESEADOS		- Nitratos - Nitritos - Amonio - Hierro - Manganeso - Fluoruro - Sulfuro de Hidrógeno		
D. PARÁMETROS TOXICOS (Orgánicos e Inorgánicos)		- Arsénico - Cadmio - Cianuro - Cromo - Mercurio - Níquel - Plomo - Antimonio - Selenio	- Orgánicos de significado para la salud - Subproductos de la desinfección	
E. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS	- Coliforme Total - Coliforme fecal	- Coliforme total - Coliforme fecal - E. Coli		

Recomendación: Se recomienda añadir un análisis (así llamado primer análisis), que sobre todo ha de llevarse a cabo antes de la puesta en marcha del sitio de muestreo. Los parámetros a tomar en cuenta serían los del análisis de control normal, a los cuales podrían agregarse, entre otros, con base en suposiciones, diferentes sustancias tóxicas no deseadas. La lista sería definida por las autoridades nacionales competentes.

NOTAS:

- 1 Valoración cualitativa
- 2 Excepto para agua de depósitos cerrados.
- 3 U otras sustancias solo en caso del tratamiento
- 4 Estos parámetros son determinados por la autoridad nacional competente tomando en cuenta todos los factores que inciden negativamente sobre la calidad del agua potable suministrada al usuario y que podrían posibilitar la valoración del equilibrio iónico de los elementos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de esta norma.
- 5 La autoridad nacional competente puede utilizar también parámetros diferentes a los mencionados en el anexo # 01.

B - Frecuencia Mínima de Análisis³

POBLACIÓN AFECTADA (base del cálculo 200 /día/habitante)	ANÁLISIS E1 Cantidad de muestras/año	ANÁLISIS E2 Cantidad de muestras/año	ANÁLISIS E3 Cantidad de muestras/año	ANÁLISIS E4
500	(1)	(1)	(1)	La frecuencia deberá ser fijada por las autoridades nacionales competentes según cada caso.
5,000	(1)	(1)	(1)	
10,000	12	3	(1)	
50,000	60	6	1	
100,000	120	12	2	
150,000	180	18	3	
300,000	360 ⁽²⁾	36	6	
500,000	360 ⁽²⁾	60	10	
1,000,000	360 ⁽²⁾	120 ⁽²⁾	20 ⁽²⁾	
5,000,000	360 ⁽²⁾	120 ⁽²⁾	20 ⁽²⁾	

- 1 La frecuencia deberá ser determinada por las autoridades nacionales competentes.
- 2 Las autoridades nacionales competentes deberán esforzarse, de ser posible, por aumentar esta frecuencia.
- 3
 - a) En el caso de agua que es desinfectada la frecuencia de los análisis microbiológicos deberá duplicarse.
 - b) En caso de una alta frecuencia se recomienda observar en lo posible intervalos regulares entre dos tomas de muestras.
 - c) Si los valores de los muestreos de los años anteriores fueran constantes y mucho mejores que los límites previstos en el Anexo # 01, y no se determinará un factor que pudiera tener efectos negativos sobre la calidad del agua se puede reducir la frecuencia mínima de los análisis como se indica:
 - c.1 En aguas superficiales en el factor 2, con excepción de la frecuencia de los análisis microbiológicos;
 - c.2 En aguas subterráneas, independientemente

A N E X O # 03

MÉTODOS DE ANALISIS

Los métodos de análisis contenidos en esta norma corresponden a los que se encuentran en la última edición traducida al español del Manual de Análisis de Aguas y Aguas de Desecho de la AWWA¹.

Parámetro	MAA y AD ²	Método
Coliforme Total	9221.	Tubos múltiples de Fermentación
	9222.	Filtro membrana
Coliforme Fecal	9221.	Tubos múltiples de Fermentación
	9222.	Filtro de membrana
Color Verdadero	2120 B.	Comparación Visual
	2120 C.	Espectrofotométrico
Turbiedad	2130 B.	Nefelométrico
Olor	2150 B.	Ensayo de olor umbral
Sabor	2160 B.	Ensayo de sabor umbral
	2160 C.	Evaluación rango de sabor
	2160 D.	Análisis del perfil de sabores
Temperatura	2550 B.	Método de laboratorio y campo
Valor de pH	4500-H ⁺ B	Electrométrico
Conductividad	2510 B.	Puente de Wheastone
Cloruros	4500-Cl ⁻ B.	Argentométrico
	4500-Cl ⁻ C	Nitrato de Mercurio
	4500-Cl ⁻ D	Potenciométrico
	4500-Cl ⁻ E	Ferrocianuro-automático
	4500-Cl ⁻ F	Cromatografía de iones
Dureza	2340 B.	Por cálculo
	2340 C.	Titulación con EDTA.
Sulfatos	4500-SO ₄ ⁻² B.	Cromatografía de iones
	4500-SO ₄ ⁻² C.	Gravimétrico – ignición resid.
	4500-SO ₄ ⁻² D.	Gravimétrico – secado residual
	4500-SO ₄ ⁻² E.	Nefelométrico (Turbi-métrico)
	4500-SO ₄ ⁻² F.	Azul Metiltimol-automático
Sulfuros	4500-S ⁻² D.	Azul de Metileno

¹ Título Original. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA; AWWA and WEF.

² Manual de Análisis de Agua y Agua de Desecho (MAA y AD)

Parámetro	MAA y AD ²	Método
Calcio	4500-S ⁻² E.	Yodométrico
	4500-S ⁻² F.	Sulfuro de hidrógeno no ionizado por cálculo
	3500-Ca	B. Absorción atómica
	3500-Ca	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Ca	D. Titulación con EDTA
Magnesio	3500-Ca	E. Titulación con perganmanato
	3500-Mg	B. Absorción atómica
	3500-Mg	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Mg	D. Gravimétrico
Cloro Residual	3500-Mg	E. Por cálculo
	4500-Cl	B. Yodométrico I
	4500-Cl	C. Yodométrico II
	4500-Cl	D. Titulación amperométrica
	4500-Cl	E. Titulación amperométrica bajo nivel
	4500-Cl	F. DPD-Titulación
	4500-Cl	G. DPD-Colorimétrico
	4500-Cl	H. Siringaldazina
	4500-Cl	I. Yodometría de electrodo
Sodio	3500-Na	B. Absorción atómica
	3500-Na	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Na	D. Fotométrico-emisión llama
Potasio	3500-K	B. Absorción atómica
	3500-K	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-K	D. Fotométrico emisión llama
Nitratos	4500-NO ₃ ⁻	B. Ultravioleta
	4500-NO ₃ ⁻	C. Cromatografía de iones
	4500-NO ₃ ⁻	D. Electrodo específico
	4500-NO ₃ ⁻	E. Reducción-cadmio
	4500-NO ₃ ⁻	F. Reducción cadmio automático
	4500-NO ₃ ⁻	G. Reducción cloruro titanio
	4500-NO ₃ ⁻	H. Reducción hidracina-automático
	4500-NO ₃ ⁻	
Nitritos	4500-NO ₂ ⁻	B. Colorimétrico
	4500-NO ₂ ⁻	C. Cromatografía de iones
Amonio	4500-NH ₃	B. Destilación preliminar
	4500-NH ₃	C. Nesslerización
	4500-NH ₃	D. Fenato
	4500-NH ₃	E. Titulación

Parámetro	MAA y AD ²	Método
	4500-NH ₃	F. Electrodo específico
	4500-NH ₃	G. Electrodo específico adición patrón
	4500-NH ₃	H. Fenato automático
Hierro	3500-Fe	B. Absorción atómica
	3500-Fe	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Fe	D. o-Fenantrolina
Manganeso	3500-Mn	B. Absorción atómica
	3500-Mn	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Mn	D. Persulfato
Fluoruro	4500-F ⁻	B. Destilación preliminar
	4500-F ⁻	C. Electrodo específico
	4500-F ⁻	D. SPADNS
	4500-F ⁻	E. Complexona
Aluminio	3500-Al	B. Absorción atómica
	3500-Al	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Al	D. Cianuro de eriocromo R.
Arsénico	3500-As	B. Absorción atómica
	3500-As	C. Dietilditiocarbamato de plata
	3500-As	D. Bromuro de mercurio-estaño
	3500-As	E. Inductivo plasma acoplado
Cadmio	3500-Ba	B. Absorción atómica
	3500-Ba	C. Inductivo plasma acoplado
Cianuro	4500-CN	D. Titrimétrico
	4500-CN	E. Colorimétrico
	4500-CN	F. Electrodo selectivo
	4500-CN	J. Cloruro de cianógeno
Cobre	3500-Cu	B. Absorción atómica
	3500-Cu	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Cu	D. Neocuprina
	3500-Cu	E. Batocuproina
Cromo	3500-Cr	B. Absorción atómica
	3500-Cr	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Cr	D. Colorimétrico
Mercurio	3500-Hg	B. Absorción atómica-vapor frío
	3500-Hg	C. Ditizona

Parámetro	MAA y AD ²	Método
Niquel	3500-Ni	B. Absorción atómica
	3500-Ni	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Ni	D. Heptoxima
	3500-Ni	E. Dimetilglioxima
Plomo	3500-Pb	B. Absorción atómica
	3500-Pb	C. Inductivo plasma acoplado
	3500-Pb	D. Ditizona
Antimonio	3500-Sb	B. Absorción atómica
	3500-Sb	C. Inductivo plasma acoplado
Selenio	3500-Se	C. Absorción atómica – Hidruros
	3500-Se	D. Colorimétrico
	3500-Se	E. Fluorométrico
	3500-Se	F. Selenio volátil
	3500-Se	G. Selenio orgánico no volátil
	3500-Se	H. Absorción atómica – electrotérmica
Sustancias orgánicas excepto plaguicidas	Cromatografía de gases y/o líquida de alta presión	
Plaguicidas	Cromatografía de gases y/o líquida de alta presión	
Desinfectantes y subproductos de la desinfección	Cromatografía de gases y/o líquida de alta presión	
Fenoles	5530	C. Extracción con cloroformo
	5530	D. Fotométrico

RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA



El presente documento es el resultado de las labores del Comité Técnico Regional del Agua de CAPRE y sus Comités Nacionales. Se utilizó la siguiente bibliografía:

- ✓ OMS. Guías de Calidad del Agua Potable. Ginebra-1993.
- ✓ Blazer, W. Informe final de la Consultoría en Calidad del Agua para los países de CAPRE y ANDESAPA. Mayo 1993.
- ✓ Programa Regional HPE/OPS/CEPIS de Mejoramiento de la Calidad del Agua para consumo humano. Manual I, El Agua-Calidad y Tratamiento para consumo humano.
- ✓ Programa Regional HPE/POS/CEPIS de Mejoramiento de la Calidad del Agua para consumo humano. Manual IX, Control de Calidad.
- ✓ HIDROVEN. Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable. Caracas, Venezuela. Enero 1992.
- ✓ ANESAPA. Programa Nacional de Control y Vigilancia de la Calidad del Agua en Sistemas de Abastecimiento. La Paz Bolivia 1992/1993.

La presente Normativa está basada en los acuerdos de:

- i- La 2da. Reunión del Comité Técnico Regional en calidad del agua de CAPRE celebrada en Santo Domingo, República Dominicana, del 28 al 30 de Julio de 1993.
- ii- La tercera reunión del Comité Técnico Regional en Calidad del Agua de CAPRE celebrada en la ciudad de Panamá, Panamá, el 24 de Noviembre de 1993.
- iii- La 4ta. Reunión del Comité Técnico Regional en Calidad del Agua de CAPRE celebrada en San Salvador, El Salvador, del 18 al 20 de abril de 1994.

INDICE

Contenido	Página
Presentación	02
Título I. Normas Generales	03
Artículo 1	03
Artículo 2	03
Artículo 3	03
Título II. Definición de Términos	04
Artículo 4	04
Título III. Especificaciones Técnicas	06
Artículo 5	06
Artículo 6	06
Artículo 7	06
Artículo 8	07
Artículo 9	07
Artículo 10	08
Artículo 11	08
Artículo 12	08
Artículo 13	09
Artículo 14	09
Artículo 15	09
Artículo 16	09
Artículo 17	09
Artículo 18	10
Anexo # 01. Parámetros de Calidad del Agua	11
Cuadro # 01. Parámetros Bacteriológicos	12
Cuadro # 02. Parámetros Organolépticos	13
Cuadro # 03. Parámetros Físico – Químicos	13
Cuadro # 04. Parámetros Para Sustancias No Deseables	14
Cuadro # 05. Parámetros Para Sustancias Inorgánicas Con Significado Para La Salud	14
Cuadro # 06. Parámetros Para Sustancias Orgánicas De Significado Para La Salud, Excepto Plaguicidas	15
Cuadro # 07. Parámetros Para Pesticidas	16
Cuadro # 08. Parámetros Para Desinfectantes y Subproductos De La Desinfección	17
Anexo # 02. Frecuencia y Número de Muestras	18
A. Modelo De Los Análisis	19
B. Frecuencia Mínima De Análisis	20
Anexo # 03. Métodos de Análisis	21
Título IV. Recomendaciones y Bibliografía	26
Índice	27