

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

**Acuerdo No.084 del 31 de Julio de 1995
Vigencia 4 de Octubre de 1995**

EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO: Que es atribución del Poder Ejecutivo adoptar las medidas de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud de los habitantes.

CONSIDERANDO: Que el Código de salud vigente aprobado mediante Decreto Legislativo No.65-91 de fecha 14 de Junio de 1991, establece que la Secretará de Salud Pública por medio del órgano correspondiente efectuará el control y vigilancia sanitaria de las Aguas y establecerá las características deseables y admisibles que deben tener.

CONSIDERANDO: Que el año de 1993 el Consejo de Ministros de Salud Pública de Centro América asignó al comité Coordinador Regional de Instituciones de Agua Potable y Saneamiento de Centro América, Panamá y República Dominicana (CAPRE) la Coordinación del Sector de Agua Potable y Saneamiento de los países del área, el cual elaboró las normas técnicas para Centro América de la calidad del agua potable, mismas que han sido revisadas y aceptadas por el Ministerio de Salud de nuestro país, por lo que es procedente aprobar la Norma Técnica Nacional.

POR TANTO: en uso de sus facultades de que esta investido y en Aplicación de los Artículos 145, 245 Números 11, 29, 35 y 248 de la Constitución de la República.

ACUERDA:

Emitir la Siguiente:

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

TITULO I. OBJETIVO

ARTÍCULO 1

El objetivo de esta norma es proteger la salud pública mediante el establecimiento de los niveles adecuados o máximos que deben tener 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 de agua.

TITULO II. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

ARTÍCULO 2

CTN-CA: Comité Técnico Nacional de Calidad del Agua

CTR-CA: Comité Técnico Regional de Calidad del Agua

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

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

CCR: Comité Coordinador Regional, máxima autoridad CAPRE
OMS: Organización Mundial de la Salud
AWWA: Sociedad Norteamericana de Acueductos

Valor Recomendable: corresponde a aquella concentración de sustancia o densidad de bacterias que implican un riesgo virtualmente nulo o aceptable para la salud de los consumidores.

Valor Máximo Admisible: corresponde a aquella concentración de sustancias o densidad de bacterias a partir de la cual existe rechazo por parte de los consumidores o surge un riesgo inaceptable para la salud. El sobrepasamiento de estos valores implica la toma de acciones correctivas inmediatas.

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.

Control de Calidad del Agua: Actividad sistemática y continua de supervisión de las diferentes fases de la producción y distribución de agua, según programas específicos, que deben ejecutar los organismos operadores.

Vigilancia de la Calidad del Agua: usualmente ejercida por la institución designada por ley como responsable de garantizar la potabilidad del agua, se define como el mantenimiento permanente de una cuidadosa supervisión, desde el punto de vista de salud pública, sobre los organismos operadores, a fin de garantizar la seguridad, inocuidad y aceptabilidad del suministro de agua de bebida.

Organismos Operadores: instituciones, empresas o entidades en general directamente encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistema de suministro de agua para consumo humano.

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

Agua no Tratada: corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad no ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento.

Agua no Entubada: toda agua que no es suministrada por medio de tuberías como ser: carro cisterna u otros sistemas de acarreo.

Agua Potable: es toda agua que, empleada para ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores guías estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante la presente Norma.

Agua Mineral: es agua que se ha cargado de sales minerales en el interior de la corteza terrestre. Se aplica especialmente a la que se usa como agua de mesa o con fines terapéuticos.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Hielo: se entiende por hielo para consumo humano el productos obtenido por congelación de agua potable, por lo deberá cumplir con los requisitos que se establecen para ésta en la presente Norma.

Coliforme Total: bacilo gramnegativo no esporulado, que puede desarrollarse en presencia de sales biliares u otros agentes tensoactivos con similares propiedades de inhibición de crecimiento, no tienen citocromo oxidasa y fermentan la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 o 37°C, en un período de 24 a 48 horas.

Coliforme Fecal: Microorganismos que tienen las mismas propiedades de los Coliformes Totales pero a temperatura de 44 o 45.5°C. También se le designa como Coliformes termoresistentes o Termotolerantes.

Escherichia Coli: son presuntos Escherichia Coli las bacterias Coliformes Fecales que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados como el manitol a 44 o 45.5°C con producción de gas, y que también producen indol a partir del triptófano. La confirmación de que en verdad se trata de Escherichia Coli se logra mediante el resultado positivo en la prueba con el indicador rojo de metilo, la comprobación de la ausencia de síntesis de acetilmetilcarbinol y de que no se utiliza el citrato como única fuente de carbón La Escherichia Coli es el indicador más preciso de contaminación fecal.

TITULO III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Artículo 3.

Esta Norma de Calidad del agua establece 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 grado de tratamiento.

Artículo 4.

De las regulaciones físico-químicas, pero no microbiológicas, de esta Normas excluyen:

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

Artículo 5.

Para todos los efectos de regulaciones en la calidad del agua abastecida, los organismos operadores se sujetarán a esta Norma de Calidad que contiene los valores para los parámetros físicos, químicos, biológicos y microbiológicos en sus aspectos estéticos, organolépticos y de significado para la salud establecidos en los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 del Anexo 1, sin perjuicio de lo determinado en el artículo 11.

Artículo 6.

Esta norma establece tres etapas de Control de Calidad del Agua (ver anexo 2, Cuadro A), a desarrollarse en el tiempo.

6.1 **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,

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

temperatura, concentración de iones hidrógeno, conductividad y cloro residual. Los valores recomendados y máximos admisibles se indican en el Anexo 1.

6.2 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 máximos admisible se indican en el Anexo 1.

6.3 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 de significado para la salud. Los valores recomendados y máximos admisibles se indican en el Anexo 1.

6.4 Cuarta Etapa (E4): Corresponde a programas ocasionales ejecutados por situaciones especiales o de emergencias. (ver Código Sanitario y Reglamento de Ley de Contingencias Nacionales).

Artículo 7

El programa de Control de Calidad del Agua de la primera etapa será efectuado en todos los acueductos del país. Los programas de control de la segunda etapa deben ser iniciados a máximo tres años después de la fecha de aprobación de esta Norma, y los de la tercera etapa máximo a los cinco años de esta fecha.

7.1 Los puntos de recolección de muestra serán fijados por las autoridades nacionales pertinentes.

7.2 Para la ejecución del control los organismos operadores se registrarán por la frecuencia mínima de muestreo contenida en el Anexo 2, Cuadro B.

7.3 En la medida de lo posible se utilizarán los métodos de análisis contenidos en el Anexo 3.

7.4 Los laboratorios que utilicen otros métodos deberán garantizar que estos generen resultados equivalentes o comparables a los resultados que se obtengan con los métodos contenidos en el Anexo 3.

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

Artículo 8.

Los cambios que se requieran para adaptar los métodos de análisis, contenidos en el Anexo 3, según los adelantos técnico-científicos serán aprobados por CAPRE con base en los estudios de sus comités técnicos.

Artículo 9.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Las fluctuaciones de calidad por un período corto durante el cual se excedan los parámetros organolépticos no implica necesariamente que el agua no es apta para el consumo humano. El término “período corto” será definido por las autoridades competentes.

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

Artículo 10.

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

Intensificar acciones de Vigilancia Sanitaria y tomar acciones correctivas.

Consultar a las autoridades nacionales responsables de los programas de vigilancia y control de la calidad del agua para que proporcionen asesoramiento sobre el nivel de riesgo y acciones correctivas.

TITULO IV DISPOSICIONES FINALES

Artículo 11.

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 contenidas en el Anexo 1, 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.

El período limitado de tiempo será definido por la autoridad competente.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

ANEXO No.1
PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA

Cuadro 1. Parámetros Bacteriológicos (a)

ORIGEN	PARÁMETRO (b)	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE	OBSERVACIONES
A. Abastecimiento con agua entubada				
A.1 Agua no tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	3	En una muestra ocasional pero no en muestras consecutivas.
	Coliformes Fecales	0	0	
A.2 Agua tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	0	Turbiedad <1. Para la desinfección con cloro es preferible ph<8.0 y cloro residual libre de 0.2-0.5 mg/l después de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos.
	Coliformes Fecales	0	0	
A3. Agua en el sistema de distribución.	Coliformes Totales	0	0	En el 95% de las muestras examinadas durante el año. Cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras.
	Coliformes Fecales	0	0	
	Coliformes Totales	0	3	Ocasionalmente en alguna muestra pero no en muestra consecutivas.
B. Abastecimiento con agua no entubada	Coliformes Totales	0	10	No debe ocurrir en forma repetida. Cuando la ocurrencia sea frecuente se buscará otra fuente.
	Coliformes Fecales	0	0	
C. Agua embotellada y agua para preparación de hielo.	Coliformes Totales	0	0	La fuente debe estar exenta de contaminación fecal.
	Coliformes Fecales	0	0	

- (a) NMP/100 ml, en caso de análisis por tubos múltiples o UFC (unidades formadoras de colonias)/100 ml. en el caso de análisis por el método de membranas filtrantes. El indicador bacteriológico más preciso de contaminación fecal es la Escherichia Coli definida en el artículo 2. 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 coliformes fecales. Si el remuestreo da resultado negativo no se toma en consideración la muestra positiva, para la valoración de calidad anual. Si el muestreo da positivo se intensifican las actividades del programa de vigilancia sanitaria. Las muestras adicionales, recolectadas cuando se intensifican las actividades de inspección sanitaria, no se debe ser consideradas para la valorización anual de calidad.
- (c) En los sistemas donde se recolectan menos de 20 muestras al año el porcentaje de negatividad debe ser >90%.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Cuadro 2. Parámetro 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 3. Parámetros Físico, Químicos

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE
Temperatura	°C	18 – 30	
Concentración Iones Hidrógeno	Valor pH	6.5 a 8.5 (a)	
Color Residual	mg/l	0.5 1.0 (b)	(c)
Cloruros	mg/l	25	250
Conductividad	us/cm	400	
Dureza	mg/l CaCo3	400	
Sulfatos	mg/l	25	250
Aluminio	mg/l		0.2
Calcio	mg/l CaCo3	100	
Cobre	Mg/l	1.0	2.0
Magnesio	mg CaCo3	30	50
Sodio	mg/l	25	200
Potasio	mg/l		10
Sol. Tot Dis.	mg/l		1000
Zinc	mg/l		3.0

(a) Las aguas deben ser estabilizadas de manera que no produzcan efectos corrosivos ni incrustaciones en los acueductos.

(b) Cloro residual libre

(c) 5 mg/l con base en evidencias científicas las cuales han demostrado que este valor “residual” no afecta la salud.

Cuadro 4. Parámetros para Sustancias no Deseadas

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE
Nitratos-NO3	mg/l	25	50
Nitratos-NO2	mg/l		(1)
Amonio	mg/l	0.05	0.5
Hierro	mg/l		0.3
Manganeso	mg/l	0.01	0.5
Fluoruro	mg/l		0.7 – 1.5 ²
Sulfuro de Hidrógeno	mg/l		0.05

(1) Nitritos: Valor máximo admisibles 0.1 ó 3.0

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

$$\frac{[\text{NO}_3]}{\text{V.R.NO3}} + \frac{[\text{NO}_2]}{\text{V.R.NO2}} < 1$$

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

Nota: V.R. = Valor recomendado

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Cuadro 5. Parámetros para Sustancias Inorgánicas con Significado para la Salud

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE
Arsénico	mg/l	0.01
Cadmio	mg/l	0.003
Cianuro	mg/l	0.07
Cromo	mg/l	0.05
Mercurio	mg/l	0.001
Níquel	mg/l	0.02
Plomo	mg/l	0.01
Antimonio	mg/l	0.005
Selenio	mg/l	0.01

Cuadro 6. Parámetros para Sustancias Orgánicas con Significado para la Salud, Excepto Plaguicidas

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (Microgramos por Litro)
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	
Xilenos	700
Etilbenceno	500
Estireno	20
Benzo-alfa-pireno	0.7
Bencenos Clorados	
Moneclorobenceno	300
1,2-Diclorobenceno	1000
1,3-Diclorobenceno	
1,4-Diclorobenceno	300
Triclorobenceno	20
Otros Compuestos Orgánicos	
di (2-etilhexil) adipado	80
di (2-etilhexil) ftalato	3
acrilamida	0.5
Epiclorohidrina	0.4
Hexaclorobutadieno	0.5
EDTA	200
Ácido nitriloacético	200
Dialkiltinos	
Oxido de tributilestaño	2
Hidrocarburos policíclicos	0.2
Aromáticos totales	
Bifenilos policlorados totales	0.5

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Cuadro 7. Parámetro para Pesticidas

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (Microgramos por Litro)
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
Mecroprop	10

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Cuadro 8. Parámetro para Desinfectantes y Subproductos de la Desinfección

PARÁMETRO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE (Microgramos por Litro)
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	(a)
Ac. Dicloroacético	50
Ac. Tricloroacético	100
Tricloroacetaldehído/cloralhidrato	10
Cloropropanonas	
Haloacetónitrilos	
Dicloroacetónitrilo	90
Dibromoacetónitrilo	100
Bromocloroacetónitrilo	
Tricloroacetónitrilo	1
Cloruro de cianógeno (como CN-)	70

(a) Falta de datos adecuados para recomendar un valor guía.

ANEXO No.2

FRECUENCIA Y NÚMERO DE MUESTRAS

A. Modelos de los Análisis

Parámetros a Incluir	Control Básico (E1)	Control Normal (E2)	Control Avanzado (E3)	Control ocasional por una situación especial o de emergencia (4)
A. Parámetros Organolépticos	❖ Olor ❖ Sabor ❖ Turbiedad ❖ Color	Análisis (E1) +	Análisis (E2) + otros parámetros según nota No.4	La autoridad nacional competente determina los parámetros según las circunstancias tomando en cuenta todos los factores negativos que podrían incidir sobre la calidad del agua potable suministrada al usuario.
B. Parámetros Físicos Químicos	❖ Conductividad ❖ pH ❖ Cloro residual ³	❖ Cloruros ❖ Dureza ❖ Sulfatos ❖ Calcio ❖ Magnesio ❖ Sodio ❖ Potasio ❖ Zinc ❖ Aluminio ❖ Cobre	❖ Sólidos Totales Disueltos	
C. Parámetros no deseado		❖ Nitratos ❖ Nitritos ❖ Amonio ❖ Hierro ❖ Manganeso ❖ Fluoruro ❖ Sulfuro de Hidrógeno		
D. Parámetros Tóxicos orgánicos e inorgánicos		❖ Arsénico ❖ Cadmio ❖ Cianuro ❖ Cromo ❖ Mercurio ❖ Níquel ❖ Plomo ❖ Antimonio ❖ Selenio	❖ Orgánicos con significado para la salud ❖ Subproductos de la desinfección	
E. Parámetros Microbiológicas	❖ Coliformes Totales ❖ Coliformes Fecales	❖ Coliformes Totales ❖ Coliformes Fecales E.Coli		

RECOMENDACIÓN: Se recomienda añadir un análisis (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 será definida por las autoridades nacionales competentes.

NOTAS:

1. Valoración Cualitativa
2. Excepto para agua en depósitos cerrados
3. u otras sustancias solo en caso de tratamiento
4. Estos parámetros son determinados por la autoridad nacional competente tomando todo 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 6 de esta norma.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

B. Frecuencia Mínima de Análisis³

Población afectada (bases de cálculo 200 Litros por habitante y por día)	Análisis E1 cantidad de muestra/año	Análisis E2 cantidad de muestra/año	Análisis E3 cantidad de muestra/año	Análisis E4
500	(1)	(1)	(1)	La frecuencia será fijada por la autoridad nacional competente según cada caso.
5000	(1)	(1)	(1)	
10000	12	3	(1)	
50000	60	6	1	
100000	120	12	2	
150000	180	18	3	
300000	360 ²	36	6	
500000	360 ²	60	10	
1000000	360 ²	120 ²	20 ²	
5000000	360 ²	120 ²	20 ²	

1. La frecuencia será determinada por la autoridad nacional competente.
2. La autoridad nacional competente deberá 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 anexo1, y no determinara 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 Para aguas superficiales es un factor 2, con excepción de la frecuencia de los análisis microbiológicos.
 - c.2 En aguas subterráneas, independiente de (a), es un factor 4.

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

**ANEXO No.3
MÉTODO DE ANÁLISIS**

Los métodos de análisis contenidos en ésta norma corresponden a la 17ª, última edición traducida al español del Manual de Análisis de Aguas y aguas de Desecho de la AWWA.

PARÁMETROS	MÉTODO	
Coliforme Total	9221. 9222.	Tubos múltiples de fermentación Filtro membrana
Coliforme Fecal	9221 9222.	Tubos múltiples de fermentación Filtro membrana
Color Verdadero	2120 B. 2120 C.	Comparación Visual Espectrofotométrico
Turbiedad	2130 B.	Nefelométrico
Olor	2150 B.	Ensayo de olor umbral
Sabor	2160 B. 2160 C. 2160 D.	Ensayo de sabor umbral. Evaluación rango de sabor Análisis de perfil de sabores
Temperatura	2550 B.	Método de laboratorio y campo
Valor de pH	4500-HB	Electrométrico
Conductividad	2510 B.	Puente de Wheatatons
Cloruros	4500-CL-B. 4500-CL-C. 4500-CL-D. 4500-CL-E. 4500-CL-F	Argentométrico Nitrato de Mercurio Potenciométrico Ferrocianuro-automático Cromatografía de iones
Dureza	2340 B. 2340 C.	Por cálculo Titulación con EDTA
Sulfatos	4500-SO ₄ ⁻² B. 4500-SO ₄ ⁻² C. 4500-SO ₄ ⁻² D. 4500-SO ₄ ⁻² E. 4500-SO ₄ ⁻² F.	Cromatografía de iones Gravimétrico-ignición resid. Gravimétrico-secado residuo Nefelométrico Turbidimétrico Azul Metiltimol-automático
Sulfuros	4500-S ⁻² D. 4500-S ⁻² E. 4500-S ⁻² F.	Azul de Metileno Yodométrico Sulfuro de hidrógeno no ionizado (por cálculo)
Calcio	3500-Ca B. 3500-Ca C. 3500-Ca D. 3500-Ca E.	Absorción Aatómica Inductivo Plasma Acoplado Titulación con EDTA Titulación con permanganato
Magnesio	3500-Mg B. 3500-Mg C. 3500-Mg D. 3500-Mg E.	Absorción Atómica Inductivo Plasma Acoplado Gravimétrico Por Cálculo
Cloro Residual	4500-Cl-B. 4500-Cl-C. 4500-Cl-D. 4500-Cl-E. 4500-Cl-F. 4500-Cl-G. 4500-Cl-H. 4500-Cl-I.	Yodomérico I. Yodomérico II. Titulación amperométrica Titu. Amperom.-Bajo Nivel DPD-Titulación DPD Colorimétrico Siringaldazina Yodometría de electrodo
Sodio	3500-Na B. 3500-Na C. 3500-Na D.	Absorción Atómica Inductivo Plasma Acoplado Fotométrico-emisión llama
Potasio	3500-K B. 3500-K C. 3500-K D.	Absorción Atómica Inductivo Plasma Acoplado Fotométrico-emisión llama

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Continúa Anexo 3

PARÁMETROS	MÉTODO
Nitratos	4500-N03-B. Ultravioleta 4500-N03-C. Cronomatografía de iones 4500-N03-D. Electrodo Específico 4500-N03-E. Reducción-Cadmio 4500-N03-F. Reducción-Cadmio Automático 4500-N03-G. Reducción-Cloruro Titano 4500-N03-H. Reducción-Hidrazina-automático
Nitritos	4500-N02-D. Colorimétrico 4500-N02-E. Cromatografía de iones
Amonio	4500-NH3-B Destilación Preliminar 4500-NH3-C Nesslerización 4500-NH3-D Fenato 4500-NH3-E Titulación 4500-NH3-F Electrodo Específico 4500-NH3-G Elc. ESPE. Adición patrón 4500-NH3-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 B. Inductivo Plasma acoplado 3500 Mn C. Persulfato
Fluoruro	4500-F B. Destilación Preliminar 4500-F C. Electrodo Específico 4500-F D. SPADNS 4500-F E. Complexona
Aluminio	3500-AI-B. Absorción Atómica 3500-AI-C. Inductivo Plasma acoplado 3500-AI-D. Cianuro de eriocrono R.
Arsénico	3500-As B. Absorción Atómica 3500-As C. Dietilditiocarbonato de plata 3500-As D. Bromuro de mercurio-estaño 3500-As E. Inductivo Plasma acoplado
Cianuro	4500-CN D. Titrimétrico 4500-CN E. Colorimétrico 4500-CN F. Electrodo Selectivo 4500-CN G. Cloruro de cianógeno
Cobre	3500-Cu B. Absorción Atómica 3500-Cu C. Inductivo Plasma acoplado 3500-Cu D. Neocuprina 3500-Cu E. Batacuproina
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
Níquel	3500-NI B. Absorción Atómica 3500-NI C. Inductivo Plasma acoplado 3500-NI D. Heptoxina 3500-NI H. Dimetilgloxima
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

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

NORMA TÉCNICA NACIONAL PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Continúa Anexo 3

PARÁMETROS	MÉTODO
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. Absor. Atóm. Electrotérmica
Cadmio	3500-Ba-B. Absorción Atómica 3500-Ba-C Inductivo Plasma acoplado
Sustancias Orgánicas excepto plaguicidas	Cromatografía de gases y/o líquidas de la alta presión.
Plaguicidas	Cromatografía de gases y/o líquidas de la alta presión.
Desinfectantes y subproductos de la desinfección	Cromatografía de gases y/o líquidas de la alta presión.
Fenoles	5530 C. Extracción con cloroformo 5530 D. Fotométrico

Artículo 12. La presente Norma Técnica deja sin valor ni defecto toda disposición legal que se oponga y entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial "LA GACETA".

COMUNÍQUESE

Carlos Roberto Reina
Presidente de la República

El Secretario de Estado en el
Despacho de Salud Pública
Enrique Samayoa M."