
NORMA CUBANA

Obligatoria

NC

827: 2012

AGUA POTABLE — REQUISITOS SANITARIOS

Drinking water — Sanitary requirements

ICS: 13.060.20

2. Edición Noviembre 2012
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 827: 2012

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 3 de Gestión Ambiental, integrado por representantes de las siguientes entidades:

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental
Instituto de Investigaciones en Normalización
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
Ministerio de la Industria Sideromecánica
Ministerio de la Construcción
Ministerio de la Agricultura
Ministerio de la Industria Básica
Ministerio de Salud Pública
CIMEX S.A.
Unidad de Medio Ambiente de La Habana
Oficina Territorial de Normalización de La Habana
Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y
Microbiología. La Habana

Oficina Nacional de Normalización
Centro de Inspección y Control Ambiental
Oficina Nacional de Recursos Minerales
Ministerio de la Industria Alimentaria
Ministerio del Comercio Exterior
Ministerio del Azúcar
Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y
Microbiología
Ministerio de la Industria Ligera
Instituto Finlay
Unidad Nacional de Salud Ambiental del MINSAP

- Sustituye a la NC 827: 2010 *Agua potable. Requisitos sanitarios*, la cual ha sido técnicamente revisada, presentando esta segunda edición las modificaciones que se precisan en su Introducción.
- Fue analizada por el CTN 106 de Recursos hidráulicos que preside el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- Toma en consideración los elementos aplicables de la documentación nacional, extranjera e internacional citada en la Bibliografía.

© NC, 2012

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

0 Introducción

0.1 La Constitución de la República Cuba como expresión de la política de protección de la salud de la población y del medio ambiente que rige en el país, postula que "El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras", integrando a esta concepción, al agua, como recurso esencial para la salud de la población y de su calidad de vida.

0.2 La calidad, la disponibilidad y el acceso al agua potable constituyen un derecho humano y un componente básico en la política nacional. Cada día es de mayor importancia la obtención de agua segura para garantizar la prevención de enfermedades asociadas al consumo de agua con una calidad sanitaria inadecuada.

0.3 De esta forma, es preciso establecer límites máximos permisibles para los parámetros físicos y organolépticos, químicos, biológicos y radiactivos que aseguren una adecuada calidad sanitaria del agua, los que permitan servir de referencia para la vigilancia de la calidad del agua que consume la población.

0.4 Esta segunda edición de la Norma Cubana NC 827 presenta las siguientes modificaciones con respecto a la primera edición:

- a) Fue precisado el objeto de la norma teniendo en cuenta que las aguas provenientes de fuentes subterráneas se tratan en la NC 93-11: 1986 *Higiene comunal – Fuentes de abastecimiento de agua – Calidad y protección sanitaria*, la cual está siendo revisada.
- b) Consecuentemente, se añadió el apartado 2.8 donde se define el término *Tratamiento convencional*.
- c) En la Tabla 2 se añaden los Límites máximos admisibles (LMA) para el Calcio y el Magnesio, al tiempo que se modificó el correspondiente al manganeso y el nitrito.
- d) Se introdujo el Capítulo 4 para el muestreo de las aguas objeto de la norma.

AGUA POTABLE — REQUISITOS SANITARIOS

1 Objeto

Esta norma establece los requisitos sanitarios del agua potable.

Estos requisitos se aplican a las aguas de consumo humano, procedentes de sistemas de abastecimiento, con tratamiento convencional, en todo el territorio nacional.

Esta norma no se aplica a las aguas de bebidas envasadas, aguas minerales naturales, aguas de hemodiálisis y otras aguas especiales, cuyos requisitos de calidad son establecidos por otras Normas Cubanas.

2 Términos y definiciones

A los fines de esta norma se aplican los siguientes términos, definiciones y abreviaturas:

2.1

agua potable

agua que no ofrezca peligro para la salud humana por sus características químicas, físicas, biológicas y radiológicas al ser usada como bebida, en la preparación de alimentos, aseo personal y otras actividades que impliquen el contacto directo del agua con los seres humanos.

2.2

características organolépticas

características del agua que son apreciadas sensorialmente. Pueden ser de naturaleza física o química. Para efectos de evaluación, el sabor y el olor se ponderan por medio de los sentidos; el color y la turbiedad se determinan por medio de métodos analíticos de laboratorio, al igual que los componentes químicos que alteran las características organolépticas del agua.

2.3

requisitos microbiológicos

valores de referencia para indicadores generales de contaminación microbiológica de origen fecal.

2.4

límite máximo admisible (LMA)

mayor valor admisible de una característica química, física o microbiológica para el cual no existen evidencias de que signifique un riesgo para la salud humana.

2.5

coliformes totales

bacilos Gram negativos, aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, oxidasa negativos, capaces de crecer en presencia de sales biliares o agentes tensoactivos que fermentan la lactosa con producción de ácido y gas a $(35,0 \pm 0,5)$ °C de 24 horas a 48 horas y que pueden presentar actividad de la enzima β -galactosidasa. La mayoría de las bacterias del grupo coliforme son de los géneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* y *Enterobacter* pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*. Sus resultados se expresan en Número Más Probable (NMP) cuando se determina por la técnica de tubos múltiples de fermentación, en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) cuando se realiza por la técnica de filtración por membrana o en presencia o ausencia según la técnica de siembra directa de agua por presencia o ausencia.

2.6**coliformes termotolerantes**

subgrupo de las bacterias del grupo coliforme que fermentan la lactosa a $(44,0 \pm 0,2)$ °C en 24 horas siendo *Escherichia coli* el principal representante. Sus resultados se expresan de igual forma que los coliformes totales.

2.7***Escherichia coli***

bacteria del grupo coliforme que fermentan la lactosa y manitol con producción de ácido y gas a $(44,5 \pm 0,2)$ °C en 24 horas, produce indol a partir de triptofano, oxidasa negativa, no hidroliza la urea y presenta actividad de las enzimas β -galactosidasa y β -glucuronidasa, considerada como el indicador más específico de una reciente contaminación fecal y la presencia eventual de microorganismos patógenos. Sus resultados se expresan de igual forma que los coliformes totales.

2.8**tratamiento convencional**

tratamiento de agua que se ejecuta para aguas superficiales, ríos, arroyos y embalses, en el cual se aplican los procesos de: Floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

3 Requisitos

Los requisitos sanitarios para el agua potable establecidos por la presente norma se presentan a continuación:

3.1 Los valores de LMA para las características físicas y los componentes químicos que pueden afectar la calidad organoléptica del agua potable se establecen en la Tabla 1.

Tabla 1 — Características físicas y componentes químicos que pueden afectar la calidad organoléptica del agua potable

Tipo	Característica	LMA
Físicas	Olor y sabor	Inodora y sabor agradable característico
	Turbiedad	5 UNT
	Color real	15 UC
Químicas	pH	6,5 – 8,5
	Sólidos totales disueltos	1 000 mg/L
	Dureza total (como carbonato de calcio)	400 mg/L
	Cloruros	250 mg/L
	Sustancias activas al azul de metileno	0,5 mg/L
	Compuestos fenólicos (referidos al fenol)	0,002 mg/L
	Aluminio	0,2 mg/L
	Cobre	2,0 mg/L
	Hierro	0,3 mg/L
	Sodio	200 mg/L
	Sulfatos	400 mg/L
Zinc	5 mg/L	

3.2 Los valores de LMA para los componentes inorgánicos prioritarios que influyen sobre la salud se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2 — Componentes inorgánicos que influyen sobre la salud

Componentes	LMA (mg/L)
Amoniaco	No presencia
Arsénico	0,05
Cadmio	0,005
Calcio	200
Cianuro	0,07
Cloro libre	2,0
Cromo total	0,05
Fluoruro	1,5
Magnesio	150
Manganeso	0,1
Mercurio total	0,001
Níquel	0,02
Nitrato	45
Nitrito	0,01
Plomo	0,05
Selenio	0,01

3.3 El LMA para el fluoruro se permitirá cuando el agua lo contenga en forma natural. Cuando se requiera la adición de fluoruro en sistemas de abastecimiento público, la concentración media diaria en el agua tratada ha de ser $(0,7 \pm 0,1)$ mg/L.

3.4 Los valores de LMA para los componentes orgánicos prioritarios que influyen sobre la salud se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3 — Componentes orgánicos que influyen sobre la salud

Contaminante	LMA ($\mu\text{g/L}$)
Alaclor	20
Aldrin y dieldrín (suma de ambos)	0,03
Atrazina	2
Benceno	10
Benzo (a) pireno	0,7
Bromodiclorometano	60
Bromoformo	100
Dibromoclorometano	100
Cloroformo	200
Clorpirifos	30
2,4 - D	30
DDT y sus metabolitos (suma)	1
Dimetoato	6
Endrin	0,6
Lindano	2
Simazine	2
Tetracloruro de carbono	4
Trifluralin	20
Trihalometanos (suma de las razones de las concentraciones de bromodiclorometano, bromoformo, dibromoclorometano y cloroformo entre sus respectivos valores de referencia)	1

3.5 Los LMA de las sustancias consideradas cancerígenas, como el Alaclor, el Benceno y el Benzo (a) pireno, refieren la concentración en el agua de bebida asociada con un límite superior de riesgo adicional de cáncer durante toda la vida de 10^{-5} (un caso adicional de cáncer por cada 100 000 personas que ingieren agua de bebida con una concentración de la sustancia igual al valor de referencia durante 70 años). Las concentraciones asociadas con límites superiores estimados de riesgo adicional de cáncer de 10^{-4} y 10^{-6} pueden calcularse multiplicando y dividiendo, respectivamente, el valor de referencia por 10.

3.6 En el agua de consumo humano no deben existir microorganismos patógenos tales como bacterias, virus y parásitos.

3.7 Como indicadores de la calidad bacteriológica del agua se utilizarán los criterios que se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5 — Requisitos microbiológicos de la calidad sanitaria del agua potable de acuerdo con las técnicas empleadas para su determinación

Parámetro	Técnica		
	Tubos múltiples de fermentación	Filtración por membrana	Ausencia/ Presencia
<i>Escherichia coli</i>	< 2 NMP / 100 mL	0 UFC / 100 mL	Ausencia / 100 mL
Coliformes termotolerantes	< 2 NMP / 100 mL	0 UFC / 100 mL	Ausencia / 100 mL

3.8 Los métodos de ensayo utilizados para la determinación de las características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas del agua potable serán los establecidos por el Ministerio de Salud Pública en coordinación con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

4 Muestreo para ensayos y análisis físico, químico y bacteriológico

4.1 Las muestras para ensayo físico y análisis químico se tomarán con la periodicidad siguiente:

- a) Cuatro veces al año, como mínimo, cuando las fuentes son superficiales.
- b) Cuando se conozca que en la fuente de abastecimiento existe peligro de contaminación con sustancias químicas o químico tóxicas, o en ciertas circunstancias especiales; las muestras para el análisis de dichas sustancias se tomarán mensualmente o cuantas veces se estime necesario por la autoridad sanitaria.

4.2 Las muestras para el análisis bacteriológico se recogerán siempre en cada punto de entrada al sistema de tuberías y en puntos fijos de la red de distribución, previamente, de modo que sean representativos de la calidad bacteriológica del agua en el sistema.

4.3 Las muestras para análisis bacteriológicos en cada punto de entrada al sistema de tuberías, se tomarán en cantidad de una como mínimo en cada punto, con la frecuencia relacionada en 4.5 y se analizarán separadamente a los de la red de distribución del sistema.

4.4 El número mínimo de muestras mensuales que se tomarán para análisis bacteriológico en la red de distribución del sistema, se registrará de acuerdo a lo establecido en la Tabla 6.

Tabla 6 — Número mínimo de muestras mensuales para el análisis bacteriológico que se tomarán en la red de distribución del sistema

Población establecida (habitantes)	Número mínimo de muestras mensuales
Menos de 2 000	5
2 000 a 5 000	8
5 001 a 10 000	12
10 001 a 20 000	25
20 001 a 30 000	38
30 001 a 40 000	50
40 001 a 50 000	60
50 001 a 60 000	70
60 001 a 70 000	80
70 001 a 80 000	90
80 001 a 90 000	96
90 001 a 100 000	100
100 001 a 200 000	160
200 001 a 300 000	190
300 001 a 1 000 000	300
1 000 001 a 2 000 000	400
2 000 0001 a 5 000 000	500

4.5 La frecuencia del muestreo para los análisis bacteriológicos del agua en la red de distribución se establecerá teniendo en cuenta las características del sistema de suministro y otras condiciones de índole sanitaria, de forma que se distribuya el número mínimo de muestras del mes que aparece descrito en 4.4.

4.6 Los intervalos máximos, en días, entre dos tomas de muestras para el análisis bacteriológico a la entrada del sistema de tuberías, serán los establecidos en la Tabla 7.

Tabla 7 — Intervalos máximos para análisis bacteriológico de acuerdo con la población abastecida

Población establecida (habitantes)	Intervalos (d)
Menos de 20 000	15
De 20 000 a 50 000	7
De 50 001 a 100 000	4
Más de 100 000	1

4.7 La frecuencia para los análisis microbiológicos del agua potable en la red de distribución, en circunstancias desfavorables, en el caso de epidemias, peligro inmediato de contaminación o cuando proceda extremar la vigilancia, será fijada por la autoridad sanitaria competente de acuerdo con la gravedad de la situación.

Bibliografía

- [1] WHO. Guidelines for Drinking-water Quality. 3rd Ed. Vol 1. Recommendations. Geneva: WHO, 2004.
- [2] Solsona F. Guías para elaborar normas de calidad del agua de bebida en los países en desarrollo. Lima: CEPIS/OPS/OMS, 2002.
- [3] Rojas R. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. Lima: CEPIS/OPS/OMS, 2002.
- [4] Ministério da Saúde. 2005. Portaria MS Nº 518/2004. Brasilia, DF, Brasil.
- [5] Australian Government-National Health and Medical Research Council. 2003. Review of coliforms as microbial Indicators of Drinking Water Quality. NHMRC; Australia.
- [6] Calvo Díaz M y cols. Evaluación de las concentraciones de oligoelementos y dureza total del agua de consumo y su posible relación con la mortalidad por el infarto del miocardio. Serie Salud Ambiental No. 3. Agua y Salud: INHMEN. La Habana, 1992.
- [7] Cañas Pérez R y Cols. Evaluación del riesgo de metahemoglobinemia en lactantes por exposiciones a nitratos a través del agua de consumo. Serie Salud Ambiental No. 3 Agua y Salud: INHEM. La Habana, 1992.
- [8] Centro de Información, Educación y Gestión Ambiental. Inventario preliminar de PCB y plaguicidas COP en desuso. La Habana: CITMA/PNUMA, 2004.
- [9] CEPIS. Vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano (HDT 54). Lima: CEPIS, 1993.
- [10] Comunidad Europea. Directiva 98/83/CE del Consejo. Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Documento E 330/L, 1998.
- [11] Constitución de la República de Cuba, 1976
- [12] Environment Agency. 2002. The Microbiology of Drinking Water (2002)-Part 1-Water Quality an Public Health. Methods for Examination of Waters and Associated Materials. Standing Committee of Analyst. Environment Agency, United Kingdom.
- [13] EPA. Consider the source: A Pocket Guide to Protecting Your Drinking Water. USA: EPA, 2002.
- [14] García M, Castanedo I, Sánchez R, Sardiña O. Evaluación sanitaria del mercurio en aguas destinadas al consumo. Rev Cubana Hig Epidemiol 1992;30(2):114-118.

- [15] García M, Castanedo I, Sardiña O, Martínez C, Valmaña J. Conocimiento de la distribución de frecuencias de las concentraciones de As, Cd y Pb encontradas en aguas de la zona de captación de fuentes de abastecimiento de acueductos de más de 5000 habitantes seleccionadas. En: Memorias de XXII Congreso de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Vol. 1, Abastecimiento de Agua. San Juan: AIDIS, 1990:112-132
- [16] García M, Hernández MT. Estudio de los niveles de plomo en aguas de consumo en Cuba. Salud Pública de México, 2003; 261- 4 Vol. 45, Suplemento 2
- [17] García M, Sosa M, Cuéllar L, Rodríguez L, Cangas R. Sistema de vigilancia de fluoruro en aguas de consumo en Cuba. Rev Cubana Hig Epidemiol, 2002; 40 (1):136-42
- [18] García Melián M, Sardiñas Peña O. Castanedo Rojas I. Detección de la exposición ambiental a níquel. En: Memorias del II Congreso AIDIS de Norteamérica y el Caribe. Santiago de Cuba: AIDIS, 1995; t 1:361
- [19] García Melián M. Caracterización de metales tóxicos en aguas destinadas al consumo humano y establecimientos de criterios sobre sus concentraciones máximas admisibles. Tesis Doctoral en Ciencias Químicas. La Habana: INHEM, 1990.
- [20] García Melián, M, Sánchez González, R, Castanedo Rojas, I Zamora Elorriaga, M.C. Arsénico; carcinógeno potencial en aguas de consumo. En: Arsénico en el agua para consumo humano. Lima: CEPIS, abril de 2001 (REPINDEX No. 73)
- [21] García Roche M, García Melián M, Cañas Pérez R. Nitratos, nitritos y compuestos de N-nitroso. En: Biblioteca electrónica: Publicaciones del Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO), 1977 – 1997. Lima: CEPIS, agosto de 2007 (REPINDEX No. 92)
- [22] Hernández MT, García M, Cañas R, Sardiñas O. Fracciones biodisponibles de arsénico, plomo, cadmio y mercurio en sedimentos de corrientes superficiales. En: Biblioteca electrónica sobre arsénico y sus consecuencias en la salud y el ambiente. Lima: CEPIS, abril de 2005 (REPINDEX, 85).
- [23] International Water Association. The Bonn Charter for Safe Drinking Water. Bonn: IWA, 2004.
- [24] Lampoglia TC. Control de la calidad del agua en Perú. En: CD Water Sanitation Health. Washington: OPS, 2006.
- [25] Ministério da Saúde. 2005. Portaria MS n.º518/2004. Brasília, DF, Brasil
- [26] Ministério da Saúde. Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- [27] National Health and Medical Research Council. Australian National Drinking Water Guidelines 6. Camberra: NHMRC, 2004.
- [28] NC 296: 2005. Aguas potables envasadas. Requisitos generales.
- [29] NC 297: 2005 Aguas minerales naturales envasadas. Especificaciones

- [30] NC 93-01-128: 1988. Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales.
- [31] NC 93-11 (1986): Fuentes de abastecimiento de agua, calidad y protección sanitaria.
- [32] NOM-127-SSA1-1994. Norma oficial mexicana "Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización".
- [33] NOM-XXXX. Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de la calidad del agua, control y vigilancia de los sistemas de abastecimiento.
- [34] Norma Chilena Oficial 409/1.of. 84. Agua Potable - Parte 1: Requisitos. Instituto Nacional de Normalización. Chile.
- [35] Sancha AM, Espinoza C, Castillo J, Pardo M. Control y monitoreo de la calidad del agua. Antofagasta: AIDIS-Chile, 1999.
- [36] UE. Directiva 98/83/CE del Consejo de la Unión Europea.1998.
- [37] UNESCO. Hechos y cifras extraídos del 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. París: UNESCO, 2006.
- [38] Water Supply Division. Drinking Water Standards: Governing Drinking Water Quality and Reporting Requirements for Public Water Systems 30 TAC Chapter 290 Subchapter F. Texas, 2004.