

## Agua potable - Parte 1 - Requisitos

### Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

Por no existir Norma Internacional, en la elaboración de esta norma se ha tomado en consideración la norma NCh409/1.Of84 *Agua potable - Parte 1: Requisitos* y el documento *Guidelines for drinking-water quality, Volume 1 Recommendations*, World Health Organization, Geneve, 1995 y su actualización del año 2004.

La norma NCh409/1 ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, en base a un anteproyecto preparado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, y en su estudio el Comité estuvo constituido por las organizaciones y personas naturales siguientes:

Aguas Andinas S.A.  
Aguas Cordillera S.A.  
Aguas de Antofagasta S.A.  
AIDIS - Chile  
ANAM S.A.  
AQUA Ltda.  
ARQUIMED S.A.

Centro de Estudios, Medición y Certificación de  
Calidad, CESMEC Ltda.

Comisión Chilena del Cobre, COCHILCO  
DICTUC S.A.

Cristián Salazar  
Marcela Etcheberrigaray  
Alberto Cáceres V.  
Elizabeth Echeverría O.  
Jacqueline Pizarro  
Elizabeth Echeverría O.  
Alejandra Bruna A.  
Eugenia Lisboa S.

Vicenta Lozano R.  
Ximena Parra S.  
Soledad Santa Ana L.  
Arturo Givovich H.

NCh409/1

Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso, ESVAL S.A.  
Empresas Thames Water  
GCL - Fundación Chile  
Instituto de Salud Pública, ISP  
Instituto Nacional de Normalización, INN  
Labser Ltda.  
Ministerio de Salud

MR LAB  
Pontificia Universidad Católica  
Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS

Thames Water Chile  
Del Villar Marcela

Gabriela Simpson L.  
Raúl Mardones G.  
Adriana Muñoz C.  
Soraya Gandoral  
Ramona Villalón D.  
Carolina Sepúlveda F.  
Gonzalo Aguilar  
Julio Monreal U.  
Manuel Ruiz M.  
Gustavo Lagos  
Nancy Cepeda R.  
Ricardo Cristi L.  
Christian Lillo S.  
Christian Maurer G.  
Eduardo Alarcón M.  
Marcela del Villar

En forma adicional a las organizaciones que participaron en Comité, el Instituto recibió respuesta durante el período de consulta pública de esta norma, de las entidades siguientes:

A & A Tecnolab S.A.  
CIMM S.A.  
Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA  
Codelco Chile  
ESMAG S.A.  
ESSAM S.A.  
ESSAR S.A.  
ESSCO S.A.  
Nestlé S.A.  
Servicio Nacional de Consumidor, SERNAC  
Universidad Católica del Norte  
Universidad de Chile - IDIEF

Esta norma anula y reemplaza a la norma NCh409/1.Of84 *Agua potable - Parte 1: Requisitos*, declarada Oficial de la República por Decreto N°11, de fecha 16 de enero de 1984, del Ministerio de Salud Pública, publicado en el Diario Oficial del 03 de marzo de 1984.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 26 de julio de 2005.

Esta norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Decreto Exento N° 446, de fecha 16 de junio de 2006, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial del 27 de junio de 2006.

Esta norma ha sido corregida y reimpressa en 2006, corrigiéndose Tabla 6.

## Agua potable - Parte 1 - Requisitos

### 1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional.

Los parámetros para definir los requisitos de calidad se han agrupado en los tipos siguientes:

- Tipo I        Parámetros microbiológicos y de turbiedad;
- Tipo II        Elementos o sustancias químicas de importancia para la salud;
- Tipo III        Elementos radiactivos;
- Tipo IV        Parámetros relativos a las características organolépticas;
- Tipo V        Parámetros de desinfección.

1.2 Esta norma se aplica al agua potable proveniente de cualquier servicio de abastecimiento.

1.3 Esta norma se aplica para el agua potable en el sistema de distribución y muestreada como se establece en NCh409/2.

NOTA - Para el caso de agua potable que se expende envasada, se aplica la norma chilena correspondiente.

NCh409/1

## 2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, a través de referencias en el texto de la norma, constituyen requisitos de la norma.

NCh409/2	<i>Agua potable - Parte 2: Muestreo.</i>
NCh410	<i>Calidad del agua - Vocabulario.</i>
NCh1620/1	<i>Agua potable - Determinación de bacterias coliformes totales - Parte 1: Método de los tubos múltiples (NMP).</i>
NCh1620/2	<i>Agua potable - Determinación de bacterias coliformes totales - Parte 2: Método de filtración por membrana.</i>
NCh2043	<i>Aguas - Método de determinación simultánea de bacterias coliformes totales y Escherichia coli mediante la técnica del sustrato cromogénico.</i>

Manual de Métodos de Análisis del Agua Potable publicado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, última edición.

## 3 Términos y definiciones

Para la presente norma se aplican los términos definidos en NCh410 y adicionalmente los siguientes:

**3.1 Autoridad Competente:** aquella designada por las leyes y reglamentos vigentes para estos efectos

**3.2 agua potable:** agua que cumple con los requisitos microbiológicos, de turbiedad, químicos, radiactivos, organolépticos y de desinfección descritos en NCh409/1, que aseguran su inocuidad y aptitud para el consumo humano

**3.3 coliformes totales:** grupo de bacterias aerobias y anaerobias facultativas, Gram negativo, no formadoras de esporas, fermentadoras de la lactosa a 35°C con producción de ácido y gas, que poseen actividad  $\beta$ -D-galactosidasa

**3.4 color verdadero:** color causado por las materias disueltas en el agua, tales como iones metálicos (hierro, manganeso), taninos, ligninas y otras materias húmicas, y descargas industriales, que se determina luego de eliminar la turbiedad mediante filtración

**3.5 contaminación:** presencia de elementos, compuestos u organismos que modifican o alteran las propiedades físicas, químicas, biológicas y/o radiactivas del agua, excediendo los límites establecidos en NCh409/1

**3.6 Escherichia coli:** bacteria del grupo coliformes. Comprende aquellos microorganismos que en un medio adecuado, a una temperatura restrictiva de  $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ , fermentan la lactosa produciendo ácido y gas, y poseen actividad  $\beta$ -D-glucuronidasa y actividad triptofanasa. Son negativas a la actividad oxidasa y ureasa

**3.7 parámetros críticos:** aquellos parámetros, característicos de la fuente o del servicio, tóxicos u organolépticos (Tipo II o Tipo IV), que en ausencia o falla del proceso de tratamiento superan el límite máximo especificado en NCh409/1

**3.8 radiactividad:** desintegración espontánea de los núcleos atómicos de ciertos elementos, acompañada de emisión de partículas y de radiaciones electromagnéticas

**3.9 sabor:** sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua

**3.10 servicio de agua potable; servicio:** aquel conformado por una red de distribución de agua potable independiente, operando en condiciones normales, constituido por una o más fuentes, sus obras de conducción, tratamiento, regulación y distribución

**3.11 turbiedad; turbidez:** interferencia óptica de las materias en suspensión en el agua que produce reducción de su transparencia

## 4 Criterios para parámetros microbiológicos y turbiedad (Tipo I)

### 4.1 Microorganismos indicadores de contaminación microbiológica

Los microorganismos del grupo coliforme son un buen indicador microbiano de la calidad del agua. El agua potable debe cumplir simultáneamente con las condiciones siguientes:

**4.1.1** De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, se acepta la presencia de coliformes totales en:

- a) una muestra, cuando se hayan analizado menos de 10 muestras en el mes;
- b) el 10% de las muestras, cuando se hayan analizado 10 o más muestras en el mes.

**4.1.2** De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, se acepta la presencia de coliformes totales en una concentración mayor o igual a 5 UFC o NMP por 100 ml en:

- a) una muestra, cuando se hayan analizado menos de 20 muestras en el mes;
- b) el 5% de las muestras, cuando se hayan analizado 20 o más muestras en el mes.

**4.1.3** En cada uno de los sectores de un servicio de agua potable, se acepta la presencia de coliformes totales en:

- a) una muestra, cuando se hayan analizado menos de cuatro muestras en el sector;
- b) el 25% de las muestras del sector, cuando se hayan analizado cuatro o más muestras en el mes en dicho sector.

4.1.4 Todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, deben estar exentas de *Escherichia coli*. Para la verificación de este requisito, en las muestras en que se haya detectado la presencia de coliformes totales, se debe confirmar adicionalmente la ausencia de *Escherichia coli*.

## 4.2 Turbiedad

El agua potable en cada servicio debe cumplir simultáneamente con las condiciones siguientes:

4.2.1 La turbiedad media mensual debe ser menor o igual a 2 UNT, obtenida como promedio aritmético de todas las muestras puntuales analizadas en el mes.

4.2.2 De todas las muestras que se analicen mensualmente, la turbiedad puede superar el valor de 4 UNT en:

- a) una muestra, cuando se hayan analizado menos de 20 muestras en el mes;
- b) el 5% de las muestras, cuando se hayan analizado 20 o más muestras en el mes.

4.2.3 Ninguna muestra podrá exceder el valor de 20 UNT.

4.2.4 De todas las muestras que se analicen mensualmente, las muestras que presenten turbiedades entre 10 UNT y 20 UNT no podrán corresponder a un mismo período de 24 h.

4.3 El porcentaje final de las condiciones señaladas en 4.1.1 b), 4.1.2 b), 4.1.3 b) y 4.2.2 b), se debe expresar con dos cifras decimales.

## 5 Criterios para elementos o sustancias químicas de importancia para la salud (Tipo II)

El agua potable no debe contener elementos o sustancias químicas en concentraciones totales mayores que las indicadas en Tablas 1, 2, 3, 4 y 5, referentes al contenido máximo de elementos o sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable.

Tabla 1 - Elementos esenciales

Elemento	Expresado como elementos totales	Límite máximo mg/L
Cobre	<i>Cu</i>	2,0
Cromo total	<i>Cr</i>	0,05
Fluoruro	<i>F<sup>-</sup></i>	1,5
Hierro	<i>Fe</i>	0,3
Manganeso	<i>Mn</i>	0,1
Magnesio	<i>Mg</i>	125,0
Selenio	<i>Se</i>	0,01
Zinc	<i>Zn</i>	3,0

Tabla 2 - Elementos o sustancias no esenciales

Elemento o sustancia	Expresado como elementos o sustancias totales	Límite máximo mg/L
Arsénico	<i>As</i>	0,01 <sup>1)</sup>
Cadmio	<i>Cd</i>	0,01
Cianuro	<i>CN<sup>-</sup></i>	0,05
Mercurio	<i>Hg</i>	0,001
Nitrato	<i>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></i>	50
Nitrito	<i>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></i>	3
Razón nitrato + nitrito	<sup>2)</sup>	1
Plomo	<i>Pb</i>	0,05

1) Con el informe previo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Autoridad Competente de salud podrá establecer el plazo en que se deberá alcanzar el límite máximo señalado para el arsénico por aquellos servicios de agua que al momento de entrar en vigencia esta norma lo sobrepasan. Este plazo no podrá superar los 10 años y se fijará considerando la infraestructura que se requiera implementar para ello, conforme al plan de contingencia que presente la respectiva empresa. En todo caso, y sujeto también a informe previo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, el tiempo que se conceda para alcanzar el límite de 0,03 mg/L no podrá superar los cinco años.

2) Suma de las razones entre la concentración medida de cada uno y su respectivo límite máximo.

Tabla 3 - Sustancias orgánicas

Sustancia	Límite máximo µg/L
Tetracloroetano	40
Benceno	10
Tolueno	700
Xilenos	500

Tabla 4 - Plaguicidas

Plaguicida	Límite máximo µg/L
DDT + DDD + DDE	2
2,4 - D	30
Lindano	2
Metoxicloro	20
Pentaclorofenol	9

Tabla 5 - Productos secundarios de la desinfección

Producto	Límite máximo mg/L
Monocloroamina	3
Dibromoclorometano	0,1
Bromodichlorometano	0,06
Tribromometano	0,1
Triclorometano	0,2
Trihalometanos	1 *)
*) Suma de las razones entre la concentración medida de cada uno y su respectivo límite máximo.	

## 6 Criterios para elementos radiactivos (Tipo III)

El agua potable no debe contener sustancias radiactivas en concentraciones mayores que las indicadas en Tabla 6.

Tabla 6 - Límites máximos para elementos radiactivos

Elemento	Límite máximo Bq/L
Estroncio 90	0,37
Radio 226	0,11
Actividad beta total (excluyendo Sr-90, Ra-226 y otros emisores alfa)	37
Actividad beta total (incluyendo Sr-90, corregida para el K-40 y otros radioemisores naturales)	1,9
Actividad alfa total (incluyendo Ra-226 y otros emisores alfa)	0,55

## 7 Requisitos de calidad para parámetros organolépticos (Tipo IV)

El agua potable debe cumplir con los requisitos indicados en Tabla 7 y las tolerancias establecidas en cláusula 9.

Tabla 7 - Parámetros relativos a características organolépticas

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo
<b>Físicos:</b> Color verdadero Olor Sabor	- - -	Unidad Pt-Co - -	20 inodora insípida
<b>Inorgánicos:</b> Amoníaco Cloruro pH Sulfato Sólidos disueltos totales	$NH_3$ $Cl^-$ - $SO_4^{-2}$ -	mg/L mg/L - mg/L mg/L	1,5 400 <sup>1)</sup> 6,5 < pH < 8,5 500 <sup>1)</sup> 1 500
<b>Orgánicos:</b> Compuestos fenólicos	Fenol	µg/L	2
1) La Autoridad Competente, de acuerdo con las instrucciones impartidas por el Ministerio de Salud, podrá autorizar valores superiores a los límites máximos señalados en esta tabla, conforme a la reglamentación sanitaria vigente.			

## 8 Criterios para parámetros de desinfección (Tipo V)

**8.1** El agua potable distribuida por redes debe ser sometida a un proceso de desinfección, debiendo existir una concentración residual de desinfectante activo en la red en forma permanente.

**8.2** La concentración residual máxima de cloro libre debe ser 2,0 mg/L en condiciones normales de operación en cualquier punto de la red. La Autoridad Competente puede exigir concentraciones superiores, en condiciones especiales para un servicio en particular.

**8.3** La concentración residual mínima de cloro libre debe ser de 0,2 mg/L en cualquier punto de la red.

**8.4** De todas las muestras que se analice mensualmente en un servicio de agua potable:

- a) un número menor o igual al 10% de ellas puede tener una concentración residual de desinfectante activo inferior al mínimo establecido;

## NCh409/1

- b) un número no mayor al indicado a continuación podrá tener ausencia de cloro residual libre:
  - i) una muestra, cuando se analicen hasta 100 muestras;
  - ii) tres muestras, cuando se analicen más de 100 muestras.

La Autoridad Competente puede dictar condiciones y exigencias de excepción para un servicio en particular, que ella calificará.

**8.5** El uso de cualquier desinfectante diferente a un generador de cloro activo debe ser autorizado por la Autoridad Competente, la cual debe además establecer la concentración mínima, la concentración máxima, la tolerancia, los controles y el método de determinación de un desinfectante activo residual en la red, así como la forma de muestreo.

## 9 Tolerancia para parámetros críticos

**9.1** De todas las muestras que se analicen mensualmente en un servicio de agua potable, los parámetros críticos (ver 3.7) pueden exceder los valores establecidos en Tabla 1, elementos esenciales, Tabla 2, elementos o sustancias no esenciales, y Tabla 7, parámetros organolépticos, en:

- a) una muestra, cuando se hayan analizado menos de 10 muestras;
- b) el 10% de las muestras, cuando se hayan analizado 10 o más muestras.

**9.2** El promedio aritmético de todas las muestras analizadas en el mes, no deberá exceder los límites establecidos en la tabla correspondiente.

**9.3** Para el caso de los elementos o sustancias: cobre, fluoruro, nitrato y nitrito, ninguna muestra puntual podrá exceder dos veces el límite establecido en la presente norma.

## 10 Muestreo

La extracción de muestras para verificar los requisitos establecidos en esta norma se efectúa de acuerdo a lo señalado en NCh409/2.

## 11 Métodos de ensayos

**11.1** Para verificar los requisitos de desinfección, la determinación de la concentración de cloro libre residual en las muestras de agua potable, se debe realizar en terreno, en el mismo momento de la recolección y por el método de DPD (N, N - dietil -p-fenilendiamina). Se permite tanto el uso de colorímetros digitales con medición fotométrica, como el uso de discos coloreados de comparación visual; en ambos casos, el equipo debe estar previamente contrastado para todo su rango de trabajo, con una frecuencia mínima semestral, contra el método estándar de FAS definido en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, última edición.

La Autoridad Competente podrá autorizar otro método para la determinación de la concentración de cloro libre residual.

**11.2** Para verificar los requisitos de los parámetros radiactivos, la Autoridad Competente determinará el volumen de la muestra, el lugar de muestreo, las condiciones de extracción de las muestras y la frecuencia de muestreo.

**11.3** La verificación de los demás requisitos establecidos en esta norma se debe realizar aplicando aquellos métodos especificados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios y en su ausencia se deben utilizar las normas chilenas correspondientes para agua potable o alguno de los procedimientos establecidos en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, última edición.



## Agua potable - Parte 1 - Requisitos

### *Drinking water - Part 1: Requirements*

Primera edición : 2005  
Corregida y reimpressa : 2006

**Descriptores:** *alimentos, agua potable, requisitos*

---

CIN 13.060.20

---