



**Lineamientos para el cumplimiento de la
NOM-127-SSA1-2021**



LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE LA NOM-127-SSA1-2021

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas federales y de cumplimiento obligatorio; fijan reglas, especificaciones, características o atributos aplicables a un producto, proceso o servicio, cuando éstos puedan constituir un riesgo a las personas, animales, vegetales y al medio ambiente.

Previo a la emisión de las NOM o su actualización, se emite un anteproyecto de NOM; el cual, debe ser aprobado por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario (Comité), en cumplimiento a lo previsto en el artículo 46, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y conforme al artículo 47, fracción I, del mismo ordenamiento jurídico, el Proyecto de Norma Oficial Mexicana debe ser publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) a efecto de que dentro de los sesenta días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presenten sus comentarios al Comité.

Asimismo, se debe acompañar de una Manifestación de Impacto Regulatorio que contenga las alternativas consideradas, las ventajas y las desventajas; así como la factibilidad técnica de la comprobación del cumplimiento con la norma, entre otras; y cuando la norma tenga amplio impacto en la economía, además, debe incluir un análisis costo-beneficio y una comparación con las normas internacionales.

La **NOM-127-SSA1-2021** es la norma que regula los límites permisibles de la calidad del agua para uso y consumo humano.

Esta NOM se sustenta en la Ley General de Salud y en el Reglamento en materia de control sanitario de establecimientos, productos y servicios.

El 28 de junio de 2017 el Comité aprobó el anteproyecto de la Norma y el 6 de diciembre de 2019 se publicó en el DOF el proyecto de NOM "*PROY-NOM-127-SSA1-2017 Agua para uso y consumo humano*", a efecto de que dentro de los sesenta días naturales posteriores a dicha publicación los interesados pudieran presentar sus comentarios al Comité.

El 4 de abril del 2022 se publicaron en el DOF las respuestas a los comentarios recibidos por el Comité.

El 24 de agosto de 2021 el Comité aprobó la Norma Oficial Mexicana y se publicó en el DOF el 2 de mayo de 2022 para sustituir a la NOM de 1994 modificada en el año 2000.

Esta NOM entrará en vigor el 26 de abril de 2023.



Modificaciones de la NOM-127-SSA1-2021 respecto a la NOM-127-SSA1-1994

Entre las modificaciones más relevantes con respecto a su similar pasada, destaca que **ahora norma 97 de 48 compuestos que consideraba anteriormente**, y que, para Fluoruros, Arsénico y Cadmio, existe un cumplimiento gradual para reducir la concentración, en términos del tamaño de la localidad (mayor a 500,000 habitantes, un año; entre 50,000 y 499,999 habitantes, tres años; menor a 49,999 habitantes, seis años).

Asimismo, en su apéndice normativo proporciona los métodos de análisis a utilizar y se citan los procesos propuestos para la potabilización del agua.

Otro aspecto importante es que se basa en las Guías para la calidad del agua para consumo humano, 4^a. Ed. e incorporación del primer addendum (2017), en lo científico y los valores guía.

Es de competencia de los organismos operadores públicos y privados en todo el territorio nacional con la finalidad de que el suministro de agua sea seguro y se reduzcan los riesgos a la salud.

Esta norma es más estricta que la anterior en algunos parámetros físicos como el color y la turbiedad; químicos como el arsénico, el cadmio, los nitritos y compuestos orgánicos; incorpora nuevos componentes como la Giardia lamblia, las fitotoxinas, el selenio, la plata y 42 compuestos orgánicos sintéticos; omite parámetros como el sabor y olor, los cloruros, los fenoles, el sodio y el zinc.

En complemento existe la NOM-179-SSA1-2020 para la vigilancia y evaluación de la calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público y la NOM-012SSA1-1993 que fija los requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua potable públicos y privados.

Especificaciones destacadas

- **Sanitarias:** no debe tener como fuente de abastecimiento agua residual tratada.
- **Físicas:** analiza 3 parámetros, turbiedad, color y el pH.
- **Químicas:** analiza 9 parámetros, los cianuros, la dureza, los fluoruros, el nitrógeno amoniacal, de nitratos y de nitritos, los sólidos disueltos, los sulfatos y las sustancias activas al azul de metileno.
- **Metales y metaloides:** analiza 12 parámetros, aluminio, arsénico, bario, cadmio, cobre, cromo, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plomo y selenio.



- **Microbiológicas:** analiza 2 componentes, E. coli o Coliformes termotolerantes y Giardia lamblia.
- **Fitotoxinas:** analiza Microsistina-LR
- **Radiactividad:** analiza dos parámetros, alfa y beta total
- **Residuales de la desinfección:** analiza 3 parámetros.
- **Subproductos de la desinfección:** analiza 11 parámetros
- **Compuestos orgánicos sintéticos:** analiza 54 parámetros.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma corresponde a la Secretaría de Salud, SSA, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, COFEPRIS, y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia.

Pasos para cumplir la **NOM-127-SSA1-2021**

PASOS para cumplir la NOM- 127-SSA1-2021



La Comisión Nacional del Agua, CONAGUA, vigila la calidad del agua en ríos, arroyos, lagunas y cuerpos de agua nacionales y establece los mecanismos de operación de los organismos de agua en las Entidades Federativas.

En el caso del agua de uso y consumo humano algunos factores desde la obra de captación, el tratamiento, la red de distribución y hasta el manejo por el consumidor final pueden contribuir a su contaminación.



Conforme al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es responsabilidad de los municipios prestar los servicios de agua potable y la COFEPRIS establece las reglas y las acciones propias de la vigilancia de la calidad del agua.

Es importante que la población cuente con sistemas formales de abastecimiento de agua que cumplan la normatividad sanitaria existente de tal manera que garanticen la calidad del agua, con la finalidad de que el agua abastecida a la población para su uso y consumo, no represente un riesgo a su salud.

Existen programas de vigilancia sanitaria para prevenir o minimizar los riesgos ambientales:

- Programa de Agua de Calidad Bacteriológica
- Programa de Agua de Calidad Fisicoquímica
- Programa de Vigilancia de Agua de Contacto

Desde el inicio de los años 90 y como medida preventiva, se lleva a cabo el programa de vigilancia de calidad del agua para uso y consumo humano y en 2003 la COFEPRIS formalizó y sistematizó el Programa de Agua de Calidad Bacteriológica a nivel Nacional para contribuir a la protección de la salud de la población mediante la vigilancia del agua que se distribuye en sistemas formales de abastecimiento.

La COFEPRIS coordina a las entidades federativas en cuanto a la vigilancia de la calidad del agua, capacita al personal sanitario e impulsa y promueve la coordinación con CONAGUA y las comisiones Estatales del Agua; aún cuando son los municipios los encargados de realizar la distribución y desinfección del agua, así como cualquier acción necesaria para que el agua abastecida cumpla con la normatividad vigente y no represente un riesgo a la salud de la población.

Existen casos donde los municipios se coordinan con el Estado o la Federación y el agua es potabilizada por estos últimos, como en el caso de algunos puntos de entrega de agua en bloque; sin embargo, cuando el municipio o el organismo operador facultado público o privado la extrae, es responsable de todo el proceso subsecuente. En este sentido, el prestador del servicio es el encargado de verificar que este proceso se cumpla, salvo en casos excepcionales o acuerdos previos.

El monitoreo de la calidad bacteriológica del agua se realiza comparando los resultados de las determinaciones de cloro residual libre y análisis bacteriológico de las muestras de agua de red con los límites establecidos en la Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, ahora NOM-127-SSA1-2021.

Para cumplir con la normatividad de la NOM-127-SSA1-2021, es necesario cumplir a su vez con la NOM-179-SSA1-2020 que establece el control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.



En este sentido, se deberán realizar las pruebas pertinentes en las fuentes de abastecimiento de agua y someter el agua al proceso de potabilización que resulte necesario conforme a los resultados de la caracterización y las pruebas realizadas.

- o Si el agua proviene de fuentes de abastecimiento superficiales, o de fuentes de abastecimiento mixtas (superficial y subterránea) deberán determinarse los parámetros comprendidos en la NOM-127-SSA1-2021 de forma trimestral a lo largo de un año.
- o Si el agua proviene de fuentes de abastecimiento subterráneas, deberán determinarse los parámetros comprendidos en la NOM-127-SSA1-2021 de manera semestral a lo largo de un año.
- o Cuando se adicionen, sustituyan o eliminen una o más fuentes de abastecimiento de agua del sistema o cuando se modifique el proceso de potabilización se debe realizar nuevamente la caracterización.
- o La caracterización tendrá una vigencia de tres años para fuentes superficiales y mixtas y cinco años para fuentes de abastecimiento subterráneas.

Se debe contar con un diagrama de flujo del sistema de abastecimiento de agua para representar de manera gráfica los elementos.

Se requiere establecer y documentar un procedimiento de operación, que describa de manera detallada cómo se realiza cada una de las operaciones aplicadas para la potabilización.

Establecer y documentar un *programa de control analítico de la calidad del agua*, el cual señale los sitios de muestreo, los parámetros de control, la frecuencia de su monitoreo y análisis.

- o Los parámetros de control serán aquellos que una vez analizados en la caracterización, se encuentren dentro del 10% por debajo, igual o por arriba del límite permisible establecido en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.
- o Para parámetros de control que se encuentren dentro del 10% por abajo o igual al límite permisible, la frecuencia de monitoreo a la entrada del sistema de abastecimiento de agua debe ser mensual para fuentes de abastecimiento superficiales y semestral para fuentes de abastecimiento subterráneas.
- o Para parámetros de control que rebasen el valor límite permisible, debe realizarse el tratamiento correspondiente para su remoción y la frecuencia de monitoreo debe ser mensual en todos los casos.
- o Para residuales de la desinfección y disposiciones microbiológicas, la frecuencia de monitoreo en toma domiciliaria



o en red de distribución debe realizarse en función del número de habitantes que reciben agua de un mismo sistema de abastecimiento de agua.

| Monitoreo para residuales de la desinfección: Cloro o yodo residual libre o plata total. | | |
|--|--|-------------------|
| Población abastecida (número de habitantes) | Muestras por número de habitantes | Frecuencia |
| <5,000 | 1 | Semanal |
| 5,001 a 50,000 | 1/5,000 | Semanal |
| 50,001 a 500,000 | 1/10,000 + 10 muestras adicionales | Semanal |
| >500,000 | 1/50,000 | Diaria |
| Monitoreo de disposiciones microbiológicas: Escherichia coli, coliformes fecales u termotolerantes. | | |
| Población abastecida (número de habitantes) | Muestras por número de habitantes | Frecuencia |
| <50,000 | 1 | Semanal |
| 50,001 a 500,000 | 1/50,000 | Semanal |
| >500,000 | 1/250,000 | Diaria |

- o Para microcistina-LR, deberá monitorearse mensualmente a la entrada del sistema de tratamiento y en caso de que rebase el límite permisible establecido en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 ahora NOM-127-SSA1-2021, el monitoreo deberá realizarse adicionalmente después del proceso de tratamiento con la misma frecuencia.
- o En el caso de Giardia lamblia, deberá monitorearse mensualmente después del proceso de tratamiento.
- o En todos los casos, incluyendo la caracterización y el monitoreo de los parámetros de control, los resultados analíticos de los parámetros determinados deben estar expresados en las unidades establecidas en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 ahora NOM-127-SSA1-2021.
- o Las determinaciones analíticas de los parámetros y especificaciones sanitarias realizadas para llevar a cabo la caracterización del agua y el seguimiento de los parámetros de control, así como cualquier determinación analítica realizada en el marco del programa de control analítico de la calidad del agua que refiere esta Norma, deberán ser realizadas de acuerdo con los métodos de prueba establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, ahora NOM-127-SSA1-2021; por laboratorios acreditados por las Entidades de Acreditación



autorizadas por la Secretaría de Economía; por laboratorios autorizados por la Secretaría de Salud; por laboratorios aprobados por la Comisión Nacional del Agua o por laboratorios que cuenten con un sistema de aseguramiento de calidad ya sea por la aplicación de lineamientos internacionales o nacionales aceptados por la Organización Internacional de Estandarización (ISO) o bien cuando se rija por lineamientos propios de buenas prácticas.

Establecer y documentar un programa de inspección y mantenimiento de instalaciones hidráulicas, de acuerdo con lo siguiente:

- o Realizar mínimo una visita semestral de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002 a cada una de las instalaciones hidráulicas que conforman al Sistema de abastecimiento de agua y contar con los Registros correspondientes, así como los riesgos identificados y las acciones correctivas que se deriven de la inspección;
- o Contar con un calendario para las acciones de mantenimiento preventivo, y
- o Registrar todas las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo efectuadas al Sistema.

Establecer y documentar un programa para la atención de emergencias, que considere:

- o Coordinación entre las diferentes instancias que tengan injerencia en el tema, e
- o Inventario actualizado de los equipos y recursos, así como los procedimientos con los que cuenta el Organismo responsable para la atención de este tipo de eventos.

Establecer y documentar un programa de capacitación a todo el personal involucrado en la operación del Sistema de abastecimiento de agua, que incluya:

- o Documentación que constate la conformación de planes y programas de capacitación y adiestramiento de conformidad con las disposiciones aplicables que rigen las relaciones de trabajo, y
- o Documento que avale la impartición de capacitación en apoyo a la aplicación y cumplimiento la Norma y de aquellas disposiciones descritas "Disposiciones sanitarias"; así como de aquellos que acorde con esta Norma, sean encaminados para reforzar el conocimiento en la aplicación de acciones para mantenimiento preventivo y correctivo del Sistema de abastecimiento de agua y otros aspectos relacionados con las actividades del personal para garantizar la calidad del agua.



Los registros documentales de los resultados analíticos del agua, deberán resguardarlos y mantenerlos a disposición de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y de las áreas estatales de protección contra riesgos sanitarios por un mínimo de cinco años y de acuerdo con lo que establezcan las disposiciones aplicables en materia de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales.

Notificar inmediatamente a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y/o a las áreas estatales de protección contra riesgos sanitarios en caso de emergencia.

Establecer un mecanismo pertinente que permita comunicar de forma inmediata a la población, las restricciones del abastecimiento de agua, y

En caso de alguna emergencia la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y/o las áreas estatales de protección contra riesgos sanitarios definirán las acciones a seguir.

El trámite para la certificación de condición sanitaria de agua de uso y consumo humano, incluida la certificación de la calidad sanitaria de pozos de agua para consumo humano debe ser realizado al amparo de un título de concesión de agua subterránea o superficial.

Parámetros para considerar por la NOM-127-SSA1-2021

La NOM 127 SSA1 2021 considera los siguientes parámetros y límites:

Tabla 1 - Especificaciones sanitarias físicas

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|------------------------|-------------------|----------------|
| Turbiedad ^a | 4.0 | UNT |
| pH | 6.5 a 8.5 | Unidades de pH |
| Color Verdadero | 15 | UC |

^a El límite permisible para Turbiedad será de 3.0 UNT a partir del segundo año posterior a la entrada en vigor de la presente Norma.

Tabla 2 - Especificaciones sanitarias químicas

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|---|-------------------|----------|
| Cianuros totales | 0.07 | mg/L |
| Dureza total como CaCO ₃ | 500.00 | mg/L |
| Fluoruros como F ⁻ ^a | 1.50 | mg/L |
| Nitrógeno amoniacal (N-NH ₃) | 0.50 | mg/L |
| Nitrógeno de nitratos (N-NO ₃ ⁻) | 11.00 | mg/L |
| Nitrógeno de nitritos (N-NO ₂ ⁻) | 0.90 | mg/L |
| Sólidos disueltos totales | 1000.00 | mg/L |
| Sulfatos (SO ₄ ²⁻) | 400.00 | mg/L |



| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--|-------------------|----------|
| Sustancias activas al azul de metileno | 0.50 | mg/L |

^a El límite permisible para fluoruros será de 1.50 mg/L para todas las localidades y se ajustará de conformidad con la tabla de cumplimiento gradual Tabla 3 de este inciso 5.3

Tabla 3 - Tabla de cumplimiento gradual para fluoruro

| Localidad | Año | Límite permisible | Unidades |
|-----------------------------------|--|-------------------|----------|
| Mayor de 500,000 habitantes | Un año posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 1.0 | mg/L |
| Entre 50,000 y 499,999 habitantes | Tres años posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 1.0 | mg/L |
| Menor de 50,000 habitantes | Seis años posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 1.0 | mg/L |

Tabla 4 - Especificaciones sanitarias de metales y metaloides

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|-----------------------|-------------------|----------|
| Aluminio | 0.20 | mg/L |
| Arsénico ^a | 0.025 | mg/L |
| Bario | 1.3 | mg/L |
| Cadmio ^b | 0.005 | mg/L |
| Cobre | 2.00 | mg/L |
| Cromo total | 0.05 | mg/L |
| Hierro | 0.30 | mg/L |
| Manganeso | 0.15 | mg/L |
| Mercurio | 0.006 | mg/L |
| Níquel | 0.07 | mg/L |
| Plomo | 0.01 | mg/L |
| Selenio | 0.04 | mg/L |

NOTA 1 Los límites permisibles de metales y metaloides se refieren a su concentración total en el agua, la cual incluye los suspendidos y los disueltos.

^a El límite permisible para arsénico será de 0.025 mg/L para todas las localidades y se ajustará de conformidad con la tabla de cumplimiento gradual Tabla 5 de este inciso 5.4.

^b El límite permisible para cadmio será de 0.005 mg/L para todas las localidades y se ajustará de conformidad con la tabla de cumplimiento gradual Tabla 5 de este inciso 5.4.



Tabla 5 - Tabla de cumplimiento gradual para arsénico y cadmio

| Localidad | Año | Límite permisible de arsénico | Límite permisible de cadmio | Unidades para arsénico y cadmio |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Mayor de 500,000 habitantes | Un año posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 0.01 | 0.003 | mg/L |
| Entre 50,000 y 499,999 habitantes | Tres años posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 0.01 | 0.003 | mg/L |
| Menor de 50,000 habitantes | Seis años posterior a la entrada en vigor de la presente Norma | 0.01 | 0.003 | mg/L |

Tabla 6 - Especificaciones sanitarias microbiológicas

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|---|----------------------|----------------------------|
| <i>E. coli</i> o Coliformes termotolerantes | <1.1 ó No detectable | NMP/100 mL |
| | <1 | UFC/100 mL |
| | Ausencia | Ausencia o Presencia/100mL |
| <i>Giardia lamblia</i> | Ausencia | Quistes/20L |

NOTA 1 El organismo responsable debe seleccionar uno de los dos parámetros para su análisis: *E. coli* o coliformes termotolerantes (coliformes fecales).

NOTA 2 Las unidades de medida (NMP/100mL; UFC/100mL; Ausencia o Presencia/100mL) corresponden a los tres métodos de prueba aceptados para el cumplimiento de esta Norma.

NOTA 3 *Giardia lamblia* debe determinarse sólo en caso de que el agua provenga de fuente superficial o que la fuente tenga influencia de agua superficial.

Tabla 7 - Especificaciones sanitarias de fitotoxinas

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|-----------------|-------------------|----------|
| Microcistina-LR | 1.0 | µg/L |

NOTA 1 La microcistina-LR se debe determinar cuando el agua proviene de una fuente superficial.

Tabla 8 - Especificaciones sanitarias de radiactividad

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--------------------------|-------------------|----------|
| Radiactividad alfa total | 0.5 | Bq/L |
| Radiactividad beta total | 1.0 | Bq/L |



Tabla 9 - Especificaciones sanitarias de residuales de la desinfección

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|----------------------|-------------------|----------|
| Cloro residual libre | 0.2 a 1.5 | mg/L |
| Yodo residual libre | 0.2 a 1.5 | mg/L |
| Plata total | 0.05 a 0.1 | mg/L |

Tabla 10 - Especificaciones sanitarias de subproductos de la desinfección - trihalometanos

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--------------------|-------------------|----------|
| Bromodiclorometano | 60 | µg/L |
| Bromoformo | 100 | µg/L |
| Cloroformo | 300 | µg/L |
| Dibromoclorometano | 100 | µg/L |

Tabla 11 - Especificaciones sanitarias de subproductos de la desinfección - ácidos haloacéticos

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|-----------------------|-------------------|----------|
| Ácido cloroacético | 20 | µg/L |
| Ácido dicloroacético | 50 | µg/L |
| Ácido tricloroacético | 200 | µg/L |

Tabla 12 - Especificaciones sanitarias de subproductos de la desinfección - aniones

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|------------|-------------------|----------|
| Bromatos | 10 | µg/L |
| Cloratos | 700 | µg/L |
| Cloritos | 700 | µg/L |

Tabla 13 - Especificaciones sanitarias de subproductos de la desinfección - carbonilos

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--------------|-------------------|----------|
| Formaldehído | 900 | µg/L |



Tabla 14 - Especificaciones sanitarias de compuestos orgánicos sintéticos

| Parámetros | | Límite permisible | Unidades |
|--|--|-------------------|----------|
| Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles fijos | | 0.01 | mg/L |
| Compuestos orgánicos no halogenados | | 0.025 | mg/L |
| Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles purgables | | 0.005 | mg/L |
| Compuestos orgánicos volátiles no halogenados | Benceno | 10 | µg/L |
| | Estireno | 20 | µg/L |
| | Etilbenceno | 300 | µg/L |
| | Tolueno | 700 | µg/L |
| | Xilenos (suma de isómeros orto, meta y para) | 500 | µg/L |

En caso de sobrepasar alguno de los límites permisibles de los grupos de compuestos orgánicos sintéticos de la Tabla 14 de esta Norma, el organismo responsable deberá analizar los compuestos orgánicos asociados establecidos en el Apéndice A Normativo correspondientes al grupo de compuestos orgánicos sintéticos que sobrepase el límite permisible.

**APÉNDICE A
NORMATIVO**

**Parámetros que conforman los grupos de compuestos orgánicos sintéticos
Tabla A.1 Límites permisibles de compuestos orgánicos halogenados adsorbibles fijos**

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--|-------------------|----------|
| COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES CLORADOS | | |
| Hexaclorobutadieno | 0.60 | µg/L |
| Pentaclorofenol | 9.0 | µg/L |
| 2,4,6 Triclorofenol | 200 | µg/L |
| Epiclorohidrina | 0.40 | µg/L |
| PLAGUICIDAS CLORADOS | | |
| Alacloro | 20 | µg/L |
| Combinación Aldrin + Dieldrin | 0.03 | µg/L |
| Atrazina | 100 | µg/L |
| Clordano (total de isómeros) | 0.20 | µg/L |
| Cianazina | 0.60 | µg/L |
| DDT y metabolitos | 1.0 | µg/L |
| Endrin | 0.60 | µg/L |
| Lindano | 2.0 | µg/L |
| Metolacloro | 10 | µg/L |
| Metoxicloro | 20 | µg/L |
| Pendimetalina | 20 | µg/L |
| Terbutilazina | 7.0 | µg/L |
| Trifluralina | 20 | µg/L |
| HERBICIDAS CLORADOS | | |
| 2,4-D | 30 | µg/L |
| 2,4,5-T | 9.0 | µg/L |
| 2,4,5-TP | 9.0 | µg/L |



| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|---|-------------------|----------|
| 2,4-DB | 90 | µg/L |
| iclorprop | 100 | µg/L |
| Mecoprop | 10 | µg/L |
| PLAGUICIDAS CLORADOS DERIVADOS DE UREA | | |
| Clorotoluron | 30 | µg/L |

Tabla A.2 Límites permisibles de compuestos orgánicos no halogenados

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|--|-------------------|----------|
| CARBAMATOS Y COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES | | |
| Aldicarb | 10 | µg/L |
| Carbofurán | 7.0 | µg/L |
| Ácido edético | 600 | µg/L |
| Ácido nitrilotriacético | 200 | µg/L |
| Acrilamida | 0.50 | µg/L |
| HIDROCARBUROS POLIAROMÁTICOS | | |
| Benzo(a)pireno | 0.70 | µg/L |
| PLAGUICIDAS FOSFORADOS | | |
| Clorpirifos | 30 | µg/L |
| Dimetoato | 6.0 | µg/L |
| Molinato | 6.0 | µg/L |
| Simazina | 2.0 | µg/L |
| COMPUESTOS ORGÁNICOS SEMIVOLÁTILES NO CLORADOS | | |
| Di-(2-Etilhexil) ftalato | 8.0 | µg/L |
| PLAGUICIDAS NO CLORADOS DERIVADOS DE UREA | | |
| Isoproturon | 9.0 | µg/L |

Tabla A.3 Límites permisibles de compuestos orgánicos halogenados adsorbibles purgables

| Parámetros | Límite permisible | Unidades |
|---|-------------------|----------|
| COMPUESTOS ORGÁNICOS HALOGENADOS VOLÁTILES | | |
| 1,2-Diclorobenceno | 1000 | µg/L |
| 1,2-Dicloroetano (cis + trans) | 50 | µg/L |
| 1,2-Dicloropropano | 40 | µg/L |
| 1,2-Dicloroetano | 30 | µg/L |
| 1,3-Dicloropropeno (cis + trans) | 20 | µg/L |
| 1,4-Diclorobenceno | 300 | µg/L |
| Cloruro de Vinilo | 0.30 | µg/L |
| Diclorometano | 20 | µg/L |
| Tetracloroetano | 40 | µg/L |
| Tetracloruro de carbono | 4.0 | µg/L |
| Tricloroetano | 20 | µg/L |
| 1,2-dibromoetano | 0.40 | µg/L |
| 1,2-dibromo-3-cloropropano | 1.0 | µg/L |



Asimismo, se incluyen los procesos de potabilización propuestos:

Procesos propuestos para la potabilización del agua

| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|---|--|
| pH | Neutralización |
| Turbiedad | Coagulación-floculación-sedimentación-filtración Filtración directa aplicando un coagulante Ultrafiltración Microfiltración Filtración lenta en arena Filtración en múltiples etapas |
| Cianuros totales | Oxidación química Ósmosis Inversa Electrodiálisis |
| Dureza total como CaCO ₃ | Ablandamiento químico (1) Nanofiltración Intercambio catiónico Ósmosis inversa Electrodiálisis |
| Fluoruros | Adsorción en alúmina activada Ósmosis inversa Electrodiálisis Adsorción en carbón de hueso Nanofiltración (en función de la concentración de fluoruros) Coagulación-floculación-sedimentación-filtración |
| Nitrógeno amoniacal | Intercambio catiónico (resinas o zeolitas) Filtración biológica |
| Nitrógeno de nitratos (N-NO ₃ -) | Intercambio aniónico Ósmosis inversa Electrodiálisis |
| Nitrógeno de nitritos (N-NO ₂ -) | Intercambio aniónico Ósmosis inversa Electrodiálisis Oxidación química Cloración |
| Sólidos disueltos totales | Electrodiálisis Ósmosis inversa Nanofiltración |
| Sulfatos (SO ₄ ⁻) | Electrodiálisis Ósmosis inversa Nanofiltración |
| Sustancias activas al azul de metileno | Adsorción en carbón activado |
| Aluminio | En el caso de ser efluente de plantas de potabilización de agua que usan coagulantes con base en aluminio debe optimizarse la operación de la planta para evitar concentraciones altas de este metal en el agua potabilizada. Intercambio catiónico Ósmosis inversa Electrodiálisis Filtración en arena (en caso de aluminio particulado) |
| Arsénico | Coagulación-floculación-sedimentación-filtración Filtración directa con sales férricas Ablandamiento químico (1) Ósmosis inversa Intercambio iónico - en caso de arsénico trivalente será necesaria una etapa de oxidación previa al tratamiento Electrodiálisis - en caso de arsénico trivalente será necesaria una etapa de oxidación previa al tratamiento |



| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|-------------|--|
| | Adsorción en alúmina activada - en caso de arsénico trivalente será necesaria una etapa de oxidación previa al tratamiento Adsorción sobre óxidos de hierro granular o arenas cubiertas con óxido de hierro (remueve arsénico trivalente y pentavalente) Nanofiltración |
| Bario | Intercambio catiónico Ablandamiento químico Electrodiálisis ósmosis inversa |
| Cadmio | Coagulación-floculación-sedimentación -filtración Ablandamiento químico Ósmosis inversa Intercambio catiónico Electrodiálisis |
| Cobre | Coagulación-floculación-sedimentación-filtración Ablandamiento químico (1) Intercambio catiónico Ósmosis inversa Electrodiálisis |
| Cromo total | Nanofiltración Coagulación-floculación-sedimentación filtración (Cr +3). Para Cr +6 aplicar coagulante previa reducción del cromo Ablandamiento químico (Cr +3) Ósmosis inversa Intercambio aniónico para Cr +6 Electrodiálisis |
| Hierro | Coagulación-floculación-sedimentación filtración para remover hierro divalente será necesaria una etapa de oxidación previa al tratamiento Filtración en medios granulares para remover hierro divalente será necesaria una etapa de oxidación previa al tratamiento Ablandamiento químico (1) Microfiltración (Fe +3) Ultrafiltración (Fe +3) |
| Manganeso | Adsorción-oxidación sobre medios granulares recubiertos con óxido de manganeso Ablandamiento químico (1) |
| Mercurio | Mercurio inorgánico Ósmosis inversa Electrodiálisis Intercambio catiónico Coagulación-floculación-sedimentación -filtración Ablandamiento químico (1) |
| Níquel | Ósmosis inversa Intercambio catiónico Electrodiálisis Ablandamiento químico (1) Coagulación-floculación-sedimentación-filtración |
| Plomo | Coagulación-floculación-sedimentación -filtración Ósmosis inversa Ablandamiento químico (1) Electrodiálisis Intercambio catiónico |
| Selenio | Para selenio tetravalente y hexavalente Ósmosis inversa Intercambio aniónico Electrodiálisis Adsorción en alúmina activada Sólo para selenio tetravalente Coagulación-floculación-sedimentación -filtración |
| Bacterias | Coagulación-floculación-sedimentación-filtración-desinfección Oxidación química Filtración lenta en arena |



| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|--|---|
| (<i>E.coli</i> , coliformes fecales y organismos termotolerantes) | Ultrafiltración Desinfección con luz ultravioleta (sin turbiedad) Ozonación Cloración |
| <i>Giardia lamblia</i> (Quistes) | Adición de compuestos de cloro, yodo o plata iónica o coloidal Coagulación-floculación-sedimentación-filtración-desinfección Microfiltración Ultrafiltración Filtración lenta en arena Ozonación |
| Microcistina-LR | La filtración es una opción para la remoción de cianobacterias intactas. Si las microcistinas u otras cianotoxinas se encuentran libres en el agua, se ha recomendado la oxidación con ozono o cloro, en concentraciones y tiempos de contacto adecuados, así como adsorción sobre carbón activado granular o carbón activado en polvo. |
| Bromodiclorometano | En general no hay métodos prácticos para su remoción, por lo que debe minimizarse su formación removiendo los precursores de los subproductos de la desinfección, o en el caso de los ácidos haloacéticos controlando el pH durante la aplicación de cloro. Debe evitarse la formación de cloratos durante la producción de dióxido de cloro. Si se utiliza dióxido de cloro como preoxidante reducir la concentración de clorito resultante utilizando hierro ferroso o carbón activado. Carbón activado (para ácidos haloacéticos y trihalometanos) |
| Bromoformo | |
| Cloroformo | |
| Dibromoclorometano | |
| Ácido cloroacético | |
| Ácido dicloroacético | |
| Ácido tricloroacético | |
| Bromato | |
| Cloratos | |
| Cloritos | |
| Formaldehído | |
| Benceno | Carbón activado granular Aireación Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación |
| Estireno | |
| Etilbenceno | |
| Tolueno | |
| Xilenos (suma de isómeros orto, meta y para) | Adsorción en carbón activado Procesos de membranas. En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Hexaclorobutadieno | Ozonación |
| Pentaclorofenol | Oxidación química |
| 2,4,6 Triclorofenol | Procesos avanzados de oxidación |
| Alacloro | Adsorción en carbón activado |
| Combinación Aldrin + Dieldrin | Procesos de membranas. En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Atrazina | Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas. En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Clordano (total de isómeros) | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Cianazina | Oxidación química |
| DDT y metabolitos | Procesos avanzados de oxidación |
| Endrin | Adsorción en carbón activado |
| Lindano | Procesos de membranas |
| Metolacloro | En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |



| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|-------------------------|---|
| Metoxicloro | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Pendimetalina | Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Terbutilazina | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Trifluralina | Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas |
| | En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 2,4-D | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 2,4,5-T | Nanofiltración |
| 2,4,5-TP | Ósmosis inversa |
| 2,4-DB | Ozonación |
| Diclorprop | Oxidación química |
| Mecoprop | Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Clorotoluron | Nanofiltración Ósmosis inversa Ozonación |
| Aldicarb | Nanofiltración Ósmosis inversa |
| Carbofurán | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Ácido edético | Oxidación química |
| Ácido nitrilotriacético | Procesos avanzados de oxidación |
| Acrilamida | Adsorción en carbón activado |
| Benzo(a)pireno | Procesos de membranas |
| Clorpirifos | En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Dimetoato | Cloración Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Molinato | Oxidación química |



| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|----------------------------------|---|
| | Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Simazina | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Di -(2-etilhexil) ftalato | Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Isoproturon | Cloración Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 1,2-Diclorobenceno | Aireación |
| 1,2-Dicloroetano (cis + trans) | Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 1,2-Dicloropropano | Aireación |
| 1,2-Dicloroetano | Procesos avanzados de oxidación |
| 1,3-Dicloropropeno (cis + trans) | Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 1,4-Diclorobenceno | Aireación Ozonación Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Cloruro de vinilo | Aireación (excepto Epiclorohidrina) |
| Diclorometano | Oxidación química |
| Epiclorohidrina | Procesos avanzados de oxidación |
| Tetracloroetileno | Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Tetracloruro de carbono | Aireación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| Tricloroetano | Aireación Ozonación Oxidación química Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| 1,2-dibromoetano | Aireación |
| 1,2-dibromo-3-cloropropano | Oxidación química |



| Parámetros | Procesos propuestos para la potabilización del agua |
|--|--|
| | Procesos avanzados de oxidación Adsorción en carbón activado Procesos de membranas En el caso de la oxidación asegurar la completa mineralización |
| (1) Sólo en caso que el agua también presente alta dureza carbonatada. | |