

**CRITERIOS DE CALIDAD DE SUELOS Y DE AGUAS O EFLUENTES TRATADOS
PARA USO EN RIEGO**

CLOURURO

1. OCURRENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE..... 1

1.1. FUENTES 1

1.2. NIVELES NATURALES 1

2. CLORURO EN RIEGO 1

2.1. CRITERIO DE LITERATURA 1

2.2. CRITERIO RECOMENDADO..... 2

2.3. RAZONES..... 3

3. REFERENCIAS 3

1. OCURRENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

Los compuestos de cloruro son los que contienen un átomo de cloro como un anión cargado negativamente (Cl^-), tal como el cloruro de sodio (NaCl). El cloro es un elemento halógeno (que forma sales). El cloro nunca se encuentra en formas libres en la naturaleza, y ocurre más comúnmente como cloruro de sodio. Los compuestos de cloruro son altamente solubles en agua, en la cual ellos persisten en forma disociada como aniones de cloruro con sus correspondientes cationes cargados positivamente (como el sodio, Na).

1.1. Fuentes

El cloruro está ampliamente distribuido en la naturaleza en formas de sales de sodio (NaCl) y potasio (KCl). Esto constituye cerca del 0,05% de la corteza terrestre. La mayor cantidad de cloruro se encuentra en el océano.

La aplicación de sal en caminos para prevención de accidentes de invierno representa el único y mayor uso de sal en regiones frías y sirve como la fuente primaria de cloruro al ambiente. El cloruro de sodio es también ampliamente usado en la producción de químicos industriales tales como soda cáustica, cloro, soda carbonatada, clorito de sodio, bicarbonato de sodio e hipoclorito de sodio. El cloruro de potasio es usado en la producción de fertilizantes. Otras fuentes de cloruro al medio ambiente son disolución de depósitos de sales, efluentes de industrias químicas, operación de pozos petroleros, aguas residuales, riego, percolado de desechos, rocío de mar e intrusión salina en áreas costera, entre otros.

1.2. Niveles Naturales

En aguas naturales, los niveles base de cloruro son del orden de 1 a 100 mg/L. Altas concentraciones de cloruro, relacionadas con el uso de sales en caminos o liberación desde almacenamiento de agua de jardines o nieve vertida, han sido medidas en aguas subterráneas adyacentes a almacenamientos en jardines, en pequeños charcos y cursos de aguas que drenan grandes áreas urbanas, en ríos, humedales y lagos que drenan carreteras más grandes. Aunque las mayores concentraciones de cloruro están usualmente asociadas con deshielo en invierno y primavera, elevadas concentraciones de cloruro han sido medidas durante periodos de bajo flujo en verano.

2. CLORURO EN RIEGO

2.1. Criterio de Literatura

Los efectos del cloruro en el uso de agua de riego son resumidos en la Tabla 1.

Tabla 1
Efectos del Cloruro en los Usos del Agua de Riego

Usos de Agua de Riego	Efectos
Aplicación a cultivos comerciales.	<p>El rendimiento del cultivo es afectado por la sensibilidad del cultivo al consumo a través de sus raíces.</p> <p>El rendimiento del cultivo es afectado por la sensibilidad del cultivo al consumo a través del follaje.</p> <p>La calidad del cultivo determinada por el daño al producto de mercado o por límites en la concentración en el producto final.</p>
Aplicación para mantener sustentabilidad del suelo regado.	Efectos desconocidos del cloruro en el cultivo.
Mantención de equipos de riego.	Efectos desconocidos.

Fuente: SOUTH AFRICAN WATER QUALITY GUIDELINES

2.2. Criterio Recomendado

El valor guía propuesto para agua de riego es de 100 mg/L de cloruro.

La Tabla 2 muestra antecedentes sobre los efectos del cloruro sobre el rendimiento y calidad del cultivo.

Tabla 2
Efectos del Cloruro en Rendimiento y Calidad de Cultivos

Rango de Concentración (mg/L)	Efectos en Cultivos
Rango de calidad de aguas objetivo < 100	Debería prevenir la acumulación de cloruro a niveles tóxicos salvo en las plantas más sensibles, incluso cuando el cloruro consumido es a través de la absorción de la hoja, esto es el follaje del cultivo es mojado.
< 140	Debería prevenir la acumulación de cloruro a niveles tóxicos salvo en las plantas más sensibles, cuando el cloruro consumido es a través de la absorción por las raíces, esto es el agua es aplicada a la superficie del suelo por lo tanto se excluye la humedad del follaje del cultivo.
140 – 175	Sólo problemas leves con la acumulación de cloruro a niveles tóxicos a los cultivos pueden ser esperados cuando el cloruro consumido es a través de la absorción de las raíces, esto es el agua es aplicada a la superficie del suelo por lo tanto se excluye la humedad del follaje del cultivo.
100 – 175	Los cultivos sensibles a la absorción de la hoja acumulan niveles tóxicos de cloruro cuando su follaje es humedecido. Ellos muestran daños en la hoja y disminución del rendimiento.

Tabla 2
Efectos del Cloruro en Rendimiento y Calidad de Cultivos (continuación)

Rango de Concentración (mg/L)	Efectos en Cultivos
175 - 350	<p>Algunos problemas con la acumulación de cloruro a niveles tóxicos a cultivos moderadamente sensibles pueden ser esperados cuando el consumo de cloruro es a través de absorción de la raíz, esto es, el agua es aplicada a la superficie del suelo por lo tanto se excluye la humedad del follaje del cultivo.</p> <p>Los cultivos moderadamente sensibles a la absorción de la hoja acumulan niveles tóxicos de cloruro cuando su follaje es humedecido. Ellos muestran síntomas de daños en la hoja y disminución del rendimiento.</p>
350 – 700	<p>Todos los cultivos moderadamente sensibles y cultivos más moderadamente tolerantes acumulan cloruro a niveles tóxicos para los cultivos cuando el cloruro consumido es a través de absorción por la raíz, esto es, el agua es aplicada a la superficie del suelo por lo tanto se excluye la humedad del follaje del cultivo.</p> <p>Los cultivos moderadamente tolerantes a la absorción de la hoja acumulan niveles tóxicos de cloruro cuando su follaje es humedecido. Ellos muestran síntomas de daños en la hoja y disminución del rendimiento.</p>
> 700	<p>Problemas crecientes con la acumulación de cloruro a niveles tóxicos para los cultivos pueden ser esperados cuando el consumo de cloruro es a través de la absorción por la raíz, esto es, el agua es aplicada a la superficie del suelo por lo tanto se excluye la humedad del follaje del cultivo.</p> <p>Los cultivos tolerantes a la absorción de la hoja acumulan niveles tóxicos crecientes de cloruro cuando su follaje es humedecido. Ellos muestran síntomas de daños en la hoja y disminución del rendimiento.</p>

Fuente: SOUTH AFRICAN WATER QUALITY GUIDELINES

2.3. Razones

La norma de calidad de agua de la CCME (1999) indica que las plantas sensibles no deberían ser regadas con aguas que contienen > 100 mg/L de cloruro y que plantas tolerantes al cloruro pueden ser regadas con aguas que contienen sobre los 700 mg/L de cloruro.

3. REFERENCIAS

- British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks (BC MELP). Ambient Water Quality Guidelines for Chloride. 2003.
- South African Water Quality Guidelines. 1996.