

GESTA AGUA
ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA

USO N° 3 RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

PARAMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO

Parametros	Unidades	Valor	Método de Análisis
FisicoQuimicos			
Conductividad	(uS/cm)	<2000 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Conductimétrico
Demanda Bioquímica de Oxígeno	(mg/l)	15 ⁽²⁾	Método de Incubación por 5 días a 20°C
Demanda Química de Oxígeno	(mg/l)	40	Método titulométrico de reflujo
Oxígeno Disuelto	(mg/l)	> 4 ⁽¹⁰⁾	Titulación Redox: Método Winkler / Winkler modificado por Carpenter 1966
pH	Unidad de pH	6,5 – 8,5 ⁽¹⁾	Método Electrotrómico
Sólidos Disueltos Totales	(mg/l)	<1000 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Sólidos Totales Disueltos secados a 180 C°
Sales			
Bicarbonatos	(mg/l)	370 ⁽⁴⁾	Titulación con ácido Clorhídrico
Calcio	(mg/l)	200 ⁽⁴⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Carbonatos	(mg/l)	5 ⁽⁴⁾	Titulación con ácido Clorhídrico
Cloruros	(mg/l)	250 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Metodo Volumétrico del nitrato de plata
Fluoruros	(mg/l)	1 ⁽¹⁾	Electrodo Selectivo de iones
Nitritos	(mg/l)	0,06 ⁽⁹⁾	Colorimétrico / Metodo cromatografico de iones
Fosfatos - F	mg/l	1 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Método Colorimétrico
Nitratos-N	(mg/l)	10 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Método Colorimétrico / Metodo cromatografico de iones
Sodio	(mg/l)	200 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrometría de llama
Sulfatos	(mg/l)	300 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Metodo Turbidimétrico
Sulfuros	(mg/l)	0,005 ⁽²⁾	Método Colorimétrico de Azul de Metileno
Inorganicos			
Aluminio	(mg/l)	0,2 ⁽⁴⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Arsénico	(mg/l)	0,05 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Bario total	(mg/l)	0,7 ⁽⁴⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica SM 3114-B/C
Boro	(mg/l)	0,7 ⁽¹⁾	Colorimétrico
Cobalto	(mg/l)	0,05 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Cadmio	(mg/l)	0,005 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Método Espectrométrico de Absorción Atómica EPA 2000
Cianuro Wad	(mg/l)	0,1 ⁽⁷⁾	Colorimétrico
Cobre	(mg/l)	0,2 ⁽¹⁾	Método Espectrométrico de Absorción Atómica EPA 2000
Cromo (6+)	(mg/l)	0,1 ⁽¹⁾	Método Espectrométrico de Absorción Atómica EPA 2000/ Colorimétrico
Hierro	(mg/l)	1 ⁽²⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Magnesio	(mg/l)	150 ⁽²⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Manganeso	(mg/l)	0,2 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Mercurio	(mg/l)	0,001 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Absorción Atómica de Vapor Frío
Níquel	(mg/l)	0,2 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Litio	(mg/l)	2,5 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Plata	(mg/l)	0,05 ⁽⁵⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Plomo	(mg/l)	0,05 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Método Espectrométrico de Absorción Atómica
Selenio	(mg/l)	0,05 ⁽²⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Met. Cont.de generacion de Hidruros)
Zinc	(mg/l)	2 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Absorción Atómica
Organicos			
Aceites y Grasas	(mg/l)	1	/Metodo de partición gravimétrica/ extracción soxhlet
S.A.A.M. (detergentes)	(mg/l)	1 ⁽²⁾	Colorimétrico
Fenoles	(mg/l)	0,001 ⁽²⁾	Colorimétrico / Método de extracción líquido líquido-Cromatografía de gases
Plaguicidas			
Aldrin (CAS 309-00-2)	(ug/l)	0,03 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Aldicarb	(ug/l)	1 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Clordano (CAS 57-74-9)	(ug/l)	0,3 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Dieldrin (N° CAS 72-20-8)	(ug/l)	0,7 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
DDT	(ug/l)	1 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Endrin	(ug/l)	0,004 ⁽⁶⁾	Cromatografía Gases
Endosulfan	(ug/l)	0,02 ⁽⁶⁾	Cromatografía Gases
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloropóxido	(ug/l)	0,1 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Lindano	(ug/l)	4 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Parathion	(ug/l)	7,5 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Vegetales de Tallo Bajo y Vegetales de Tallo Alto			
Parámetro Biológicos	Unidad	Valor	Metodo de Análisis
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000 ⁽³⁾	Tubos Múltiples
Coliformes Totales	NMP/100ml	5000 ⁽³⁾	Tubos Múltiples
Vibrio cholerae		Ausente	Tubos Múltiples/Filtración
Escherichia coli	NMP/100ml	100	Tubos Múltiples
Enterococos	NMP/100ml	20 ⁽⁵⁾	Tubos Múltiples
Salmonella Sp.		Ausente	Tubos Múltiples/Almohadilla
Helminths	huevo/litro	<1 ⁽⁸⁾	Flotación-Centrifugación
PARAMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES			
Parametros	Unidades	Valor	Método de Análisis
Fisico quimicos			
Conductividad Electrica	(uS/cm)	<=5000	Conductimétrico
Demanda Bioquímica de Oxígeno	(mg/l)	<=15 ⁽²⁾	Titulación Redox: Método Winkler
Demanda Química de Oxígeno	(mg/l)	40	Método titulométrico de reflujo
Oxígeno Disuelto	(mg/l)	> 5	Método Winkler
pH	Unidades de	6,5 – 8,4 ⁽¹⁾	Potenciométrico
Sales			
Fluoruro	(mg/l)	2 ⁽¹⁾	Potenciométrico
Sulfatos	(mg/l)	300 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Turbidimetría
Sulfuros	(mg/l)	0,005 ⁽²⁾	Colorimétrico
Nitratos-N	(mg/l)	30	Espectrofotometría de Abs. Atómica
Inorganicos			

GESTA AGUA
ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AGUA

USO N° 3 RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

PARAMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES DE TALLO BAJO Y TALLO ALTO

Parametros	Unidades	Valor	Método de Análisis
Aluminio	(mg/l)	2 ⁽³⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Arsenico	(mg/l)	0,1 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Berilio	(mg/l)	0,1 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Boro	(mg/l)	5 ⁽¹⁾	Colorimétrico
Cadmio	(mg/l)	0,01 ⁽¹⁾⁽⁹⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Cianuro WAD	(mg/l)	0,1 ⁽⁷⁾	Colorimétrico
Cobalto	(mg/l)	1 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Cobre	(mg/l)	0,5 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Cromo (6+)	(mg/l)	1 ⁽¹⁾	Colorimétrico
Hierro	(mg/l)	1 ⁽²⁾	Espectrofotometría de Abs. Atomica
Litio	(mg/l)	2,5 ⁽⁴⁾	Espectrofotometría de Abs. Atomica
Manganeso	(mg/l)	0,2 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Magnesio	(mg/l)	150 ⁽²⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Mercurio	(mg/l)	0,001 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Niquel	(mg/l)	0,2 ⁽⁹⁾	Espectrofotometría de Abs. Atomica
Plata	(mg/l)	0,05 ⁽³⁾	Espectrofotometría de Abs. Atomica
Plomo	(mg/l)	0,05 ⁽¹⁾⁽¹⁰⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Selenio	(mg/l)	0,05 ⁽²⁾	Método Continuo de Generacion de Hidruros/Espectrofotometria de Abs. Atomica
Zinc	(mg/l)	24 ⁽¹⁾	Espectrofotometría de Abs Atómica
Organicos			
Aceites y Grasas	(mg/l)	1	Extracción Directa
S.A.A.M. (detergentes)	(mg/l)	1 ⁽²⁾	Colorimétrico
Fenoles	(mg/l)	0,001 ⁽²⁾	Colorimétrico
Plaguicidas			
Lindano	(ug/l)	4 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Aldrín (CAS 309-00-2)	(ug/l)	0,03 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Aldicard	(u/l)	1 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Clordano (CAS 57-74-9)	(ug/l)	0,3 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Dieldrín (N° CAS 72-20-8)	(ug/l)	0,7 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
DDT	(ug/l)	1 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Endrín	(ug/l)	0,004 ⁽⁶⁾	Cromatografía Gases
Endosulfan	(ug/l)	0,02 ⁽⁶⁾	Cromatografía Gases
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloropoxido	(ug/l)	0,1 ⁽¹¹⁾	Cromatografía Gases
Parathion	(ug/l)	7,5 ⁽⁹⁾	Cromatografía Gases
Parametros Biologicos			
Unidades	Valor	Metodo de Analisis	
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	1000 ⁽²⁾	Tubos Multiples
Coliformes Totales	NMP/100ml	5000 ⁽²⁾	Tubos Multiples
Vibrión cholerae	Ausente		Tubos Multiples/Filtración por Membrana
Escherichia coli	NMP/100ml	100	Tubos Multiples
Salmonella Sp.	Ausente		Tubos Multiples/Almohadilla de gasa - Moore
Huevos de Helminths	huevos/litro	<1 ⁽⁸⁾	Flotación -Centrifugación
Enterococos	NMP/100ml	20 ⁽⁹⁾	Tubos Múltiples

Parametros Obligatorios (en amarillo) - Se utilizará los parametros referenciales (en blanco) de acuerdo a la problemática ambiental de cada zona y según criterio de la autoridad.

Fuente

- (1) Calidad del Agua en la Agricultura-Rev. 1 - Estudio FAO "Riego y Drenaje 29"
 (2) Ley General de Aguas D.L. N° 17752
 (3) Norma Técnica Nacional de la República de Honduras- 2001
 (4) Norma para el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua de Venezuela
 (5) Mariano Seoanez Calvo. Ingeniería del Medio Ambiente - Criterios Generales de Calidad para Aguas de uso Agrario. Estado de Ontario - Canada
 (6) Modificación del D.S 253/79 - Uruguay - Norma para Prevenir la Contaminación Ambiental
 (7) Decreto Supremo N° 003-2003-SA
 (8) Organización Mundial de la Salud - OMS
 (9) Norma de Calidad para la protección de aguas superficiales 1999 - Chile
 (10) Instituto Nacional de Recursos Naturales
 (11) Reglamento en materia de Contaminación Hídrica - Bolivia 1995

Se entenderá para esta Tabla:

Vegetales de tallo alto.- Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arboreo y tienen una buena longitud de tallo. las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo; Forestales, árboles frutales, etc.

Vegetales de Tallo bajo - Son plantas cultivables o no, frecuentemente porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm). Ejemplo: Hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio y arveja, e tc.

Animales mayores:- Entiendase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camelidos y equinos, etc.

Animales menores.- Entiendase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos