



# GACETA OFICIAL

## ORGANO DEL ESTADO

ANO XCVI PANAMÁ, R. DE PANAMA LUNES 13 DE MARZO DE 2000 N° 24,008

### CONTENIDO

|   |         |
|---|---------|
| MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS<br>DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL<br>RESOLUCION N° 49<br>(De 2 de febrero de 2000)   |         |
| " APROBAR EL REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 24-99. AGUÁ. CALIDAD DE AGUA. REUTILIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS."  | PAG. 3  |
| AUTORIDAD DE LA REGION INTEROCEANICA<br>CONTRATO DE COMPRAVENTA N° 504-99<br>(De 14 de mayo de 1999)  |         |
| " CONTRATO DE COMPRAVENTA ENTRE LA AUTORIDAD DE LA REGION INTEROCEANICA Y MARISA PATARO DE MIDOLO."   | PAG. 20 |
| CONSEJO SUPERIOR DE PREPARACION DEL PROGRAMA<br>NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS<br>ACUERDO N° 4<br>(De 24 de enero de 2000)   |         |
| " POR EL CUAL SE CREA EL COMITE TECNICO DEL PROGRAMA NACIONAL DE ADMINISTRACION DE TIERRAS."  | PAG. 31 |
| ALCALDIA MUNICIPAL - PANAMA<br>DECRETO N° 890<br>(De 3 de marzo de 2000)  |         |
| " POR MEDIO DEL CUAL SE ORDENA LA REMOCION DE TODA ESTRUCTURA ILEGAL DE CASETAS Y VALLAS PUBLICITARIAS EN EL DISTRITO DE PANAMA."   | PAG. 33 |
| ACUERDO N° 020<br>(De 22 de febrero de 2000)  |         |
| " POR EL CUAL SE APRUEBA EL CONTRATO DE ARRENDAMIENTO PARA LA EXTRACCION DE MINERALES NO METALICOS (PIEDRA DE CANTERA), UBICADO EN EL VALLE DE SAN FRANCISCO, CORREGIMIENTO DE ANCON DEL DISTRITO DE PANAMA EN EL AREA DEL RELLENO SANITARIO ENTRE EL ALCALDE DEL DISTRITO Y LA EMPRESA GUARY INVESTMENT CORP S.A." | PAG. 34 |
| ACUERDO N° 021<br>(De 22 de febrero de 2000)  |         |
| " POR EL CUAL SE AUTORIZA AL ALCALDE DEL DISTRITO DE PANAMA, A CELEBRAR CONTRATO DE CONCESION SOBRE EL MOBILIARIO URBANO EN EL DISTRITO DE PANAMA."   | PAG. 35 |
| ACUERDO N° 022<br>(De 29 de febrero de 2000)  |         |
| " POR EL CUAL SE AUTORIZA AL ALCALDE DEL DISTRITO DE PANAMA A CELEBRAR LA LICITACION PUBLICA PARA LA REUBICACION DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DE LA ALCALDIA DE PANAMA Y SUSCRIBIR EL CONTRATO RESPECTIVO, CON ARREGLO A LA LEY N° 56 DE 27 DE DICIEMBRE DE 1995."   | PAG. 37 |
| ACUERDO N° 23<br>(De 29 de febrero de 2000)   |         |
| " POR MEDIO DEL CUAL SE ESTABLECE Y REGULA EL PERIODO DE INCIDENCIAS DENTRO DEL ORDEN DEL DIA DE LAS SESIONES ORDINARIAS DEL CONSEJO MUNICIPAL DE PANAMA."  | PAG. 38 |
| RESOLUCION N° 19<br>(De 22 de febrero de 2000)  |         |
| " POR EL CUAL EL CONSEJO MUNICIPAL DE PANAMA, SOLICITA A LA AUTORIDAD DE LA REGION INTEROCEANICA (ARI), OTORGAR A TITULO GRATUITO EL EDIFICIO DE LA ANTIGUA ESCUELA SUPERIOR DE BALBOA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE ANCON, AL INSTITUTO NACIONAL DE PANAMA."  | PAG. 40 |
| RESOLUCION N° 020<br>(De 22 de febrero de 2000)   |         |
| " POR EL CUAL EL CONSEJO MUNICIPAL DE PANAMA, INSTA AL ALCALDE DEL DISTRITO CAPITAL, EXIGIRLES A LOS SENORES CORREGIDORES EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMAS DE ORNATO CONTEMPLADAS EN EL CODIGO ADMINISTRATIVO Y OTRAS LEYES SIMILARES A ESTA."  | PAG. 41 |
| RESOLUCION N° 23<br>(De 22 de febrero de 2000)  |         |
| " POR EL CUAL EL CONSEJO MUNICIPAL DE PANAMA, CENSURA LA INSTALACION ILEGAL DE VALLAS Y CASETAS PUBLICITARIAS, SIN LOS PERMISOS CORRESPONDIENTES QUE EXIGE LA LEY."   | PAG. 42 |
| CORTE SUPREMA DE JUSTICIA<br>ENTRADA 124-94<br>FALLO DEL 19 DE NOVIEMBRE DE 1999  |         |
| " ACCION DE INCONSTITUCIONALIDAD INTERPUESTA POR EL LICENCIADO ALBERTO CABREDO EN REPRESENTACION DEL ING. GONZALO CORDOBA CANDANEDO."   | PAG. 43 |

AVISOS Y EDICTOS

---

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAS

---

REGLAMENTO TECNICO

DGNTI-COPANIT  
24-99

---

AGUA.  
CALIDAD DE AGUA  
Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_

  
DIRECCION ADMINISTRATIVA

---

Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI)  
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)  
Apdo. 9658 Zona - 4 - Panamá República de Panamá -

---

REPUBLICA DE PANAMA  
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

DESPACHO SUPERIOR

DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL

Resolución N° 49 Panamá 2 de febrero de 2000.

El Ministro de Comercio e Industrias  
En Uso de sus Facultades Legales

CONSIDERANDO :

1. Que de acuerdo a lo establecido en el numeral 4 del Artículo 92, de la Ley 23 de 15 de julio de 1997, los Comités Sectoriales de Normalización tienen por función la preparación de la Norma de un Sector, dentro de los lineamientos internacionales establecidos para esta actividad con la posibilidad de ser adoptadas y publicadas como Normas Técnicas Panameñas.
2. Que mediante Nota 4684-DMS-DGS-SDGSA-DA del 7 de octubre de 1998 la Dra. AIDA L. MORENO DE RIVERA, Ministra de Salud, solicitó la revisión del Reglamento Técnico. AGUA. CALIDAD DE AGUA. REUTILIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES TRATATDAS.
3. Que de conformidad a lo anterior, se estableció el Comité AGUA, a fin de elaborar el Reglamento Técnico Agua. Calidad de Agua. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas.
4. Que el Reglamento Técnico N° 24-99 fue sometido a un período de encuesta pública por sesenta (60) días , a partir del día 14 de enero de 1999.
5. Que de acuerdo al artículo 95 Título II de la precipitada Ley la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial del Ministerio de Comercio e Industrias velará por que los Reglamentos Técnicos sean establecidos en base a objetivos legítimos, tales como la seguridad nacional, la prevención que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, de la vida o salud vegetal, o del medio ambiente.
6. Que la presente resolución se fundamenta en los siguientes argumentos:
  - Que es función del Estado velar por la Salud de la población y del ambiente;
  - Que conforme al Código Sanitario vigente, en su artículo 3, del Libro I en su Título preliminar establece que las disposiciones de este Código se aplicarán de preferencia a toda otra disposición legal en materia de Salud Pública y obligan a las

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, de 2 de febrero de 2000

DIRECCION ADMINISTRATIVA

---

personas naturales y jurídicas y entidades u otras que en un futuro existan, transitoria o permanentemente, en el territorio de la República de Panamá.

- Que de acuerdo al numeral 4 del artículo 85, Capítulo II del Título IV, del citado Código establece como atribución de la Dirección General de Salud Pública, el reglamentar las instalaciones y el funcionamiento de farmacias, droguerías, laboratorios químico-farmacéuticos, terapéuticos, biológicos, drogas, cosméticos y otros similares, sean de elaboración privada u oficial.
- Que de conformidad con el numeral 12 del artículo 85, anteriormente citado, se establece como atribución y deber dentro del ámbito nacional que corresponde a la Dirección General de Salud Pública, el resolver toda situación no prevista en el Código, cuando tenga relación directa con la Salud Pública.

### RESUELVE:

**PRIMERO:** Aprobar el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99. AGUA. CALIDAD DE AGUA. Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas, de acuerdo al tenor siguiente:

---

**AGUA. CALIDAD DE AGUA.  
REUTILIZACION DE LAS AGUAS  
RESIDUALES TRATADAS**

**REGLAMENTO TECNICO  
DGNTI-COPANIT  
24-99**

---

#### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Los objetivos del presente Reglamento Técnico están orientados a salvaguardar la salud de los habitantes, reguardar el medio ambiente, propender a un uso racional de los recursos y establecer regulaciones para los distintos usos que pueda darse a las aguas residuales tratadas en las distintas plantas de tratamiento de aguas residuales de Panamá.

El campo de aplicación del presente Reglamento son todas las aguas residuales tratadas, provenientes de plantas de tratamiento pública, privadas o mixtas sin importar su origen y el tratamiento a que hallan sido sometidas.

Este Reglamento se debe aplicar a aguas residuales tratadas que vayan a utilizarse en:

- a) Agua para el consumo de animales
- b) Riego
- c) Recreación y estética
- d) Vida acuática y acuicultura
- e) Uso urbano
- f) Recarga de acuíferos
- g) Restauración de hábitat
- h) Uso industrial y minero

---

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 8 de set de 2009

*Carla Stanzola*  
DIRECCION ADMINISTRATIVA

---

## INFORME

El Comité Técnico es el encargado de realizar el estudio y revisión de las normas y está integrado por representantes del Sector Público y Privado.

El Reglamento Técnico, en su etapa de proyecto, fue sometida a un período de encuesta pública de sesenta (60) días durante el cual los sectores interesados emitieron sus observaciones y recomendaciones.

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99 ha sido ratificado por el Ministerio de Comercio e Industrias mediante Resuelto N° 49 de febrero de 2000; y Publicada en Gaceta Oficial N° 24008 del día 13 de marzo de 2000.

### Miembros Participantes

|                        |   |
|------------------------|---|
| Rigoberto De La Rosa   | CLICAC                                    |
| José Villarreal.       | Universidad de Panamá                     |
| Publio velasco         | Aluminio de Panamá                        |
| Daniel E. Francis      | Refinería Panamá                          |
| Dagma Barnett          | Molino Panameño de Papel                  |
| Roges Rogelio León     | Industria Panameña de Papel, S.A.         |
| Sergio F. González     | Polymer                                   |
| Ricardo Delvalle       | Sindicato de Industriales de Panamá       |
| Gisela del C. Gordón   | Coca Cola de Panamá                       |
| Eurípides Amaya        | Ente Regulador                            |
| Vicente González       | Ministerio de Salud                       |
| Dionora E. Viquez      | Ministerio de Salud}                      |
| Guillermo Campos Pinto | Ministerio de Salud                       |
| Marizenia Solís C.     | DGNTI Ministerio de Comercio e Industrias |
| Cataliña de Guerra     | IDAAN                                     |
| Gustavo Pinilla        | Concreto, S.A.                            |
| Manuel Caballero       | Cemento Panamá, S.A.                      |
| Mario A. Florez        | ANBEC                                     |
| Norberto Suarez        | ANBEC                                     |
| Atala Milord           | Ministerio de salud                       |

### Coordinador

Ing. Marizenia Solís C. DGNTI. Ministerio de Comercio e Industrias

---

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
F. ... de su Original

Panamá, 18 de febr. de 2000

  
DIRECCION ADMINISTRATIVA

No se consideran usos en consumo humano directo y recreación con contacto directo por motivos psicológicos, que limitan esos tipos de usos para las aguas recicladas.

## 2. DEFINICIONES

La terminología que se incluye a continuación debe ser aplicada a las disposiciones contenidas en la presente Norma, sin perjuicio de otros usos que a ella pueda darse.

- 2.1 Autoridad competente:** autoridad designada por los reglamentos, resoluciones o leyes vigentes en la República de Panamá.
- 2.2. Coliformes fecales:** Comprende todos los bacilos Gram negativos, aeróbicos o anaerobios facultativos no esporulados que:
- En la técnica de filtración por membrana, produzcan colonias de color azul dentro de 24 + 2 horas cuando se incuban en un medio de cultivo específico para coliformes fecales a 44,5 + 0,2 °C; y/o
  - En la técnica de tubos múltiples, fermenten la lactosa con formación de gas a 44,5 + 0,2 °C dentro de 24 + 2 horas.
- 2.3. Coliformes totales:** Comprende todos los bacilos Gram negativos, aeróbicos o anaerobios facultativos no esporulados que:
- En la técnica de filtración por membrana, produzcan colonias de color verde dorado metálico de 24 + 2 horas cuando se incuban en un medio m-Endo (medio específico para coliformes fecales) a 35 + 0,5 °C; y/o
  - En la técnica de tubos múltiples, fermenten la lactosa con formación de gas a 35 + 0,5 °C dentro de 48 horas.
- 2.4. Contaminación hídrica:** Es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos asignados al recurso. El concepto incluye alteraciones perjudiciales del entorno vinculado a dicho recurso.
- 2.5. Conductividad eléctrica:** Valor recíproco de la resistencia al paso de la corriente eléctrica entre 2 placas de platino de un centímetro de área colocadas a un centímetro de distancia, colocadas en una solución acuosa a 25°C.
- 2.6. Demanda bioquímica de oxígeno DBO<sub>5</sub>:** Cantidad de oxígeno requerida para la oxidación aeróbica biológica de los sólidos orgánicos del agua.
- 2.7. Demanda Química de oxígeno DQO:** Cantidad de oxígeno requerida para oxidar a la materia orgánica sea o no biodegradable, con la excepción de compuestos aromáticos como piridina, benceno o tolueno.

- 2.8. Laboratorio de pruebas y ensayos acreditado:** Laboratorio nacional, extranjero o internacional, que posee la competencia e idoneidad necesarias para llevar a cabo, en forma general, la determinación de las características, aptitud o funcionamiento de materiales o productos, y que ha sido acreditado o reconocido por el organismo de acreditación.
- 2.9. Número más probable (NMP):** Valor que indica microorganismos coliformes en 100 ml de agua. Su determinación se basa en el cálculo de probabilidades, con tablas preparadas y presentadas por APHA en Standard Methods.
- 2.10 Razón de adsorción de sodio (RAS):** Medida del efecto del sodio, dado por la relación entre las concentraciones de los iones sodio, calcio y magnesio, expresadas en miliequivalentes por litro, cuya fórmula de cálculo es la siguiente:

$$RAS = \frac{N_a^+}{\sqrt{\frac{C_a^{++} + M_g^{++}}{2}}}$$

- 2.11 Sodio porcentual:** Razón entre las concentraciones de sodio y la suma de las concentraciones de calcio, magnesio, potasio y sodio, todo expresado en miliequivalentes por litro, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Na (\%) = \frac{Na}{Na + K + Mg + Ca} \times 100$$

- 2.12 Sólidos disueltos totales:** Material remanente después de evaporar y secar a masa constante a 104 + 1°C, una muestra de agua previamente filtrada con un filtro de una porosidad no mayor de 5 micrones.
- 2.13 Tratamiento primario:** Separación por medios físicos de los sólidos en suspensión no retenidos en el tratamiento previo, que puede incluir la separación de sólidos que decantan en menos de dos horas y un tratamiento de neutralización si el caso lo requiere.
- 2.14 Tratamiento secundario:** Proceso que elimina de las aguas la materia orgánica biodegradable y que no ha sido retirada por el tratamiento primario. Consiste en provocar el desarrollo de microorganismos capaces de asimilar la materia orgánica.
- 2.15 Tratamiento terciario:** Proceso de tratamiento adicional necesario para la eliminación de los sólidos suspendidos y las sustancias disueltas que permanecen en el agua residual después del tratamiento secundario convencional. Estas pueden ser compuestos orgánicos y compuestos sintéticos muy complejos.

**3. REQUISITOS:**

Usos de las aguas residuales tratadas.

**3.1 REQUISITOS DEL AGUA PARA CONSUMO DE ANIMALES.**

En todos aquellos casos en que los animales estén en contacto con el ser humano o estén destinados al consumo humano se deben cumplir con los requisitos indicados en la Norma DGNTI-COPANIT 395.

**3.2 REQUISITOS PARA EL AGUA DE RIEGO.**

Para la utilización de las aguas servidas tratadas en riego se deben cumplir los requisitos que se indican a continuación.

**3.3 REQUISITOS QUIMICOS.**

Las aguas de riego, independientemente de su origen, deben cumplir al menos con los siguientes requisitos de tipo químico, los que siempre deben ser revisados:

**TABLA 3-1: Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego**

| Elemento                 | Expresión | Unidad | Limite máximo |
|--------------------------|-----------|--------|---------------|
| Aluminio                 | Al        | mg/L   | 5.000         |
| Arsénico                 | As        | mg/L   | 0.100         |
| Bario                    | Ba        | mg/L   | 4.000         |
| Berilio                  | Be        | mg/L   | 0.100         |
| Boro                     | B         | mg/L   | 0.750         |
| Cadmio                   | Cd        | mg/L   | 0.010         |
| Cianuro                  | CN        | mg/L   | 0.200         |
| Cloruro                  | Cl        | mg/L   | 200.000       |
| Cobalto                  | Co        | mg/L   | 0.050         |
| Cobre                    | Cu        | mg/L   | 0.020         |
| Conductividad. Eléctrica | CE        | ds/m   | 3.000         |
| Cromo                    | Cr        | mg/L   | 0.100         |
| Fluoruro                 | F         | mg/L   | 1.000         |
| Hierro                   | Fe        | mg/L   | 5.000         |
| Litio                    | Li        | mg/L   | 2.500         |
| Litio (cítricos)         | Li        | mg/L   | 0.075         |
| Manganeso                | Mn        | mg/L   | 0.200         |
| Mercurio                 | Hg        | mg/L   | 0.001         |
| Molibdeno                | Mo        | mg/L   | 0.010         |
| Níquel                   | Ni        | mg/L   | 0.200         |
| Plata                    | Ag        | mg/L   | 0.200         |
| Plomo                    | Pb        | mg/L   | 5.000         |
| Selenio                  | Se        | mg/L   | 0.020         |
| Sodio porcentual         | % Na      | %      | 35.000        |

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

DIRECCION ADMINISTRATIVA



| Elemento | Expresión                     | Unidad | Limite máximo |
|----------|-------------------------------|--------|---------------|
| Sulfato  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L   | 350.000       |
| Vanadio  | V                             | mg/L   | 0.100         |
| Zinc     | Zn                            | mg/L   | 2.000         |

#### Relación de Adsorción de sodio

Los valores recomendados varían según la concentración de sales expresada en términos de conductividad eléctrica; se recomienda que no se sobrepase el límite de bajo o sin riesgo de sodificación, el que depende del contenido de sales del agua. Al final del texto, se incluye el diagrama de Clasificación de Aguas del Unites States Departament of Agriculture, publicado en el texto Diagnostico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos.

#### 3.4 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.

Los requisitos microbiológicos y los procesos de tratamiento recomendados para las aguas recicladas son los siguientes:

**Tabla 3-2: Procesos recomendados para tratamiento de aguas r ecicladas y parámetros para calidad de aguas recuperadas usadas para Riego (a).**

| Tipo de riego  | Proceso de Tratamiento  | Parámetros Recomendados para la Calidad de Agua  |
|--|---|--|
| Riego superficial (b) o de aspersión para cultivos de comestibles (c), no procesados comercialmente, cuando los productos no tienen contacto directo con las aguas recuperadas.  | Tratamiento secundario (d)<br>Filtración (e)<br>Desinfección  | pH = 6.0 - 9.0<br>DBO = 20 mg/L (g)<br>Turbiedad = 3.0 NTU (h)<br>Coliformes Fecales = <200/100 mL(i)<br>Cloro residual = >1 mg/L (j)<br>SST = 5.0 mg/L (m)                |
| Riego superficial (b) de cultivos de comestibles, no procesado, cuando la parte comestible crece sin contacto con la tierra o con las aguas recuperadas.                         | Tratamiento secundario<br>Desinfección es recomendada pero no requerida, como el caso de viñas, huertos, cultivos de semillas (no consumidos por seres humanos), árboles sin partes comestibles, forraje y cultivos de fibra (f). | PH = 6.0 - 9.0<br>DBO = 40 mg/L(max) (g)<br>SST = 40 mg/L (max)<br>Coliformes fecales = <500/100 mL(i)<br>Cloro residual: entre 1 y 2 mg/L (j)<br>Turbiedad = <3.0 NTU (h) |
| Riego superficial (b) o aspersión en cultivos de comestibles, procesados comercialmente (k), riego de huertos, irrigación superficial o de aspersión en cultivos no comestibles. | Tratamiento secundario (d).<br>Desinfección (f)   | pH = 6.0 - 9.0<br>DBO = 40 mg/L (max) (g)<br>SST = 40 mg/L (max)<br>Coliformes fecales = <500/100 MI (i)<br>Cloro residual: entre 1 y 2 mg/L (j)                           |
| Riego superficial de forrajeras, y cultivos no comestibles (l).  | Tratamiento primario y avanzado con la adición de químicas.   | pH = 6.0 - 9.0<br>DBO = 60 mg/L (g)<br>SST = 50 mg/L   |

| Tipo de riego | Proceso de Tratamiento | Parámetros Recomendados para la Calidad de Agua                               |
|---------------|------------------------|---|
|               | Desinfección.          | Coliformes fecales = <1000/100 mL (i)<br>Cloro residual: entre 1 y 2 mg/L (j) |

Notas:

- a) Los límites de calidad que son recomendados se aplican a aguas recuperadas en el lugar de descarga de la instalación de tratamiento.
- b) Incluye riego por surcos, goteo e inundación.
- c) Incluye cultivos de plantas tales como papas, zanahorias, rábanos, ajo, cebolla y remolacha.
- d) Los procesos de tratamiento secundarios, incluyen lodos activados, reactores consecutivos, filtros de flujo lento, unidades rotatorias de contacto biológico y varios sistemas de estabilización en lagunas.
- e) Filtración, definido como el proceso de procesar aguas por suelos naturales o filtros naturales como arena y antracita.
- f) Desinfección, definido como la destrucción, desactivación, remoción de organismos patógenos mediante procesos químicos, biológicos o físicos. La desinfección puede ser realizada con cloro, ozono, radiación UV, procesos con membranas u otros procesos conocidos.
- g) Determinado por una prueba de DBO durante 5 días.
- h) Deben cumplir con el límite de turbiedad antes de la desinfección. La turbiedad no debe exceder 5 NTU (Unidades Nefelométricas de Turbiedad) en cualquier momento.
- i) El valor medio determinado de los resultados bacteriológicos de los últimos 7 días para los que se han realizado análisis.
- j) Cloro residual después de un período mínimo de 30 minutos de contacto del cloro con las aguas tratadas. Se considera un límite máximo de 2 mg/l, para evitar la formación de compuestos órgano clorados, tales como los trihalometanos.
- k) Cultivos de comestibles, procesados comercialmente, son aquellos que antes de ser comercializados han recibido un tratamiento químico o físico suficiente para matar organismos patógenos.
- l) Cultivos no comestibles, que incluyen praderas para animales que dan leche, forraje y cultivos de semillas.
- m) Sólidos Suspendidos Totales

### 3.5 REQUISITOS PARA EL AGUA DESTINADA A RECREACIÓN Y ESTÉTICA.

#### Estética.

Las aguas servidas tratadas destinadas a estética u ornamentación deben estar exentas de las siguientes sustancias.

- Materias que sedimenten formando depósitos indeseables.
- Desechos flotantes, aceites, espumas y sólidos de cualquier tipo.
- Sustancias que produzcan olor, color, sabor o turbiedad
- Materia en concentraciones o combinaciones que sean tóxicas o que produzcan reacciones fisiológicas indeseables en seres humanos, peces animales o plantas.
- Sustancias y condiciones o combinación de estas, en concentraciones que produzcan vida acuática indeseable y eutroficación.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
E. C. Auténtica de su Original

Panamá, 18 de Feb. de 2008

DIRECCION ADMINISTRATIVA

Recreación sin contacto directo.

El agua destinada a la recreación sin contacto directo debe ser sometida al menos a un tratamiento secundario, con filtración y desinfección. Debe cumplir con los siguientes requisitos.

**TABLA 3-3: Requisitos para agua destinada a recreación sin contacto directo**

| Característica                                    | Requisitos                             |
|---|--|
| Ph  | 6,0 - 9,0                              |
| Temperatura                                       | ± 3°C de la temperatura normal         |
| Sólidos flotantes visibles y espumas no naturales | Ausentes                               |
| Claridad  | Visualización de disco Secchi a 1,5 m. |
| Aceites flotantes y grasas                        | máximo 5 mg/l                          |
| Aceites y grasas emulsionadas                     | Máximo 10 mg/l                         |
| Color, escala platino cobalto                     | Máximo 50 unidades.                    |
| Turbiedad   | 30 unidades máximo                     |
| Coliformes fecales                                | ausentes.                              |
| DBO   | < 5,0 mg/l                             |
| Cloro residual                                    | < 5,0 mg/l                             |
| Substancias que produzcan olores desagradables    | Ausentes.                              |

### 3.6 REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA VIDA ACUATICA Y ACUICULTURA.

Las aguas recicladas, destinadas a ser usadas para vida acuática deben cumplir con los requisitos de tratamientos y calidad que se indican en la Tabla 3-4:

**TABLA 3-4: REUTILIZACIÓN PARA ACUICULTURA**

Procesos de tratamiento y parámetros de calidad, recomendados para aguas recuperadas y reutilizadas en la industria de Acuicultura.

| Tipo de Reutilización  | Proceso Recomendado para Tratamiento   | Parámetros Recomendados para calidad de aguas  |
|--|--|--|
| Para la cultivo de comida y peces ornamentales, camarones y mariscos     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento secundario (a)</li> <li>• Filtración (b)</li> <li>• Desinfección (c)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH = 6.0-9.0</li> <li>• DBO = 20 mg/L (d)</li> <li>• Turbiedad = 3.0 NTU (e)</li> <li>• Coliformes fecales =&lt; 200/100 mL (f)</li> <li>• Cloro residual = 0.5 -1.0 mg/L (max) (g)</li> <li>• DO =&gt; 5 mg/L</li> </ul> |
| Para el cultivo de plantas acuáticas, como lechuga marina, jacinto, etc. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento secundario (a)</li> <li>• Desinfección (c)</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH = 6.0 - 9.0</li> <li>• DBO = 30 mg/L (d)</li> <li>• SST = 30 mg/L</li> <li>• Coliformes fecales &lt; 500/100 MI (e)</li> <li>• Cloro residual = 0.5-1.0 mg/L (max) (g)</li> </ul>                                      |

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
 Copia certificada de su Original

Panamá, de 08 de Feb de 2000

DIRECCION ADMINISTRATIVA

## Notas:

- a) Los procesos de tratamiento secundarios, incluyen lodos activados, reactores consecutivos, filtros de flujo lento, unidades rotatorias de contacto biológico y varios sistemas de estabilización en lagunas.
- b) Filtración, definido como el proceso de procesar aguas por suelos naturales o filtros naturales como arena y antracita.
- c) Desinfección, definido como la destrucción, desactivación, remoción de organismos patógenos mediante procesos químicos, biológicos o físicos. La desinfección puede ser realizada con cloro, ozono, radiación UV, procesos con membranas u otros procesos conocidos.
- d) Determinado por una prueba de DBO durante 5 días.
- e) Deben cumplir con el límite de turbiedad antes de la desinfección. La turbiedad no debe exceder 5 NTU en ningún momento.
- f) El valor medio determinado de los resultados bacteriológicos de los últimos 7 días para los que se han realizado análisis.
- g) Cloro residual después de un período mínimo de 30 minutos de contacto del cloro con las aguas tratadas.

Si se presentaran sustancias biotóxicas estas deben ser determinadas por el bioensayo correspondiente. El valor obtenido se expresa en LTm96, debiendo utilizarse los factores de seguridad que se indican a continuación

**TABLA 3-5: Factores de seguridad para diferentes tóxicos**

| Tóxico                           | Factor de seguridad |
|----------------------------------|---------------------|
| Pesticidas                       | 1/100 de la LTm96   |
| Metales pesados                  | 1/100 de la LTm96   |
| Cianuros                         | 1/10 de la LTm96    |
| Tóxico no acumulativo            | 1/10 de la LTm96    |
| Tóxico acumulativo y persistente | 1/100 de la LTm96   |
| Detergentes                      | 1/10 de la LTm96    |

Para organismos filtradores debe cumplirse con la parte microbiológica que establecen las disposiciones sobre alimentos en lo que se refiere a la crianza y recolección de estos.

Este tipo de uso del agua reciclada deberá respetar los límites máximos para la presencia de metales pesados, con el propósito de preservar la fauna íctica y la vida acuática, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3-6:

**Tabla 3.6. Límites máximos para metales pesados en aguas destinadas a acuicultura y vida acuática**

| Parámetro | Expresión | Unidad | Límite máximo |
|-----------|-----------|--------|---------------|
| Aluminio  | Al        | mg/L   | 0.100         |
| Arsénico  | As        | mg/L   | 0.050         |
| Cadmio    | Cd        | mg/L   | 0.800         |

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Paraná, 8 de febrero de 2000

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

|                     |                 |      |       |
|---------------------|-----------------|------|-------|
| Cobre               | Cu              | mg/L | 0.002 |
| Cianuro             | CN              | mg/L | 0.005 |
| Hierro              | Fe              | mg/L | 0.300 |
| Plomo               | Pb              | mg/L | 0.002 |
| Mercurio            | Hg              | mg/L | 0.001 |
| Níquel              | Ni              | mg/L | 0.065 |
| Nitrógeno amoniacal | NH <sub>4</sub> | mg/L | 1.370 |
| Nitrito             | NO <sub>2</sub> | mg/L | 0.060 |
| Selenio             | Se              | mg/L | 0.001 |
| Plata               | Ag              | mg/L | 0.001 |
| Zinc                | Zn              | mg/L | 0.030 |

### 3.7 REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA USO URBANO

Las aguas recicladas, destinadas al uso urbano deben cumplir con los requisitos de tratamientos y calidad que se indican en la Tabla 3-7:

**TABLA 3-7: REUTILIZACION URBANA**

Procesos recomendados para el tratamiento de aguas recuperadas y parámetros para la calidad de aguas recuperadas y reutilizadas para usos urbanos.

| Tipo de Reutilización  | Proceso de Tratamiento                 | Parámetros para la Calidad de Aguas   |
|--|--|---|
| Incluyen riego de cementerios, áreas verdes en caminos públicos, viveros, fabricación de concreto, limpieza de vías públicas y banquetas y áreas de trabajo al aire libre, tales como lavado de autos y otros. | Tratamiento secundario<br>Desinfección | pH = 6.0 – 9.0<br>DBO = <40 mg/L<br>SST = <40 mg/L<br>Coliformes fecales < 200/100 m/L<br>Cloro residual < 2 mg/L |

Notas:

- Los procesos de tratamiento secundarios, incluyen lodos activados, reactores consecutivos, filtros de flujo lento, unidades rotatorias de contacto biológico y varios sistemas de estabilización en lagunas.
- Cloro residual después de un período mínimo de 30 minutos de contacto del cloro con las aguas tratadas.
- Desinfección, definido como la destrucción, desactivación, remoción de organismos patógenos mediante procesos químicos, biológicos o físicos. La desinfección puede ser realizada con cloro, ozono, radiación UV, procesos con membranas o otros procesos conocidos.

### 3.8 REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA SER USADAS EN RECUPERACION DE HABITAT

Las aguas recicladas, destinadas a ser usadas en recuperación de hábitat deben cumplir con los

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
E. F. Auténtica de su Original

Panamá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2000

*Carla Lanzetta*  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

requisitos de tratamientos y calidad que se establecen para riego o para acuicultura en la presente Norma. La autoridad competente deberá decidir cual requisitos deben cumplirse, en función de las características de la vida silvestre del hábitat que se desee recuperar.

### 3.9 REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA SER USADAS EN RECARGA DE ACUIFEROS

Las aguas recicladas, destinadas a ser usadas en recarga de acuíferos deben cumplir con los requisitos de tratamientos y calidad que se establecen en la Tabla 3-8:

**TABLA 3-8: RECARGA DE ACUIFEROS SUBTERRANEOS**

Procesos de tratamiento y parámetros para la calidad de aguas recuperadas y usadas para recargar acuíferos.

| Tipo de Reutilización   | Proceso de Tratamiento  | Parámetros para la Calidad de aguas  |
|---|---|--|
| Inyección directa que recarga agua subterránea que es usada o podrá ser usada para uso doméstico (agua potable).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento secundario</li> <li>• Coagulación/floculación</li> <li>• Filtración</li> <li>• Extracción de compuestos orgánicos</li> <li>• Desinfección</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PH = 6.0-9.0</li> <li>• DBO = &lt; 5 mg/l</li> <li>• Turbiedad = &lt; 2 NTU</li> <li>• Coliformes fecales =&lt; 2.2/100 ml</li> <li>• Cloro residual = &lt; 1 mg/l</li> </ul> |
| Recarga mediante aplicación a la superficie de la tierra (sistema de percolación o infiltración en forma natural) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento secundario</li> <li>• Desinfección</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PH = 6.0 - 9.0</li> <li>• DBO &lt; 30 mg/L</li> <li>• SST &lt;30 mg/L</li> <li>• Coliformes fecales =&lt;500/100 mL</li> <li>• Cloro residual = &lt; 1 mg/L</li> </ul>        |

Además de lo anterior deben cumplirse los límites máximos para metales pesados, recomendados en esta Norma para aguas de riego.

### 3.10 REQUISITOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y COMERCIAL

En el caso de reuso industrial y comercial de las aguas recicladas, se pueden dar una gran variedad de requerimientos, que van desde usos mineros hasta usos industriales tales como refrigeración, los que tienen particulares estándares de calidad físico – química para las aguas. Por lo anterior sólo se ha normado la calidad microbiológica, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3-9 adjunta:

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Ejemplar Auténtico de su Original

Panamá, 8 de febrero de 2000

*[Firma]*  
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

**TABLA 3-9: REUTILIZACIÓN EN USOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES**

Procesos de tratamiento y parámetros para la calidad de aguas recuperadas y reutilizadas para usos industriales y comerciales en la República de Panamá.

| Tipo de Reutilización   | Proceso de Tratamiento  | Parámetros para la calidad de agua  |
|---|---|---|
| Procesos industriales, refrigeración, calderas, etc.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•) Tratamiento secundario</li> <li>•) Filtración (b)</li> <li>•) Desinfección (c)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•) pH = 6.0 - 9.0</li> <li>•) DBO = 20 mg/L max (d)</li> <li>•) Turbiedad = &lt; 3.0 NTU (e)</li> <li>•) Coliformes fecales =&lt; 200/100</li> <li>•) Cloro residual =&lt; 1.0 mg/L (g)</li> </ul> |
| Usos comerciales, control de incendios, compactación de suelos, concretos, procesos mineros, etc. | <ul style="list-style-type: none"> <li>•) Tratamiento secundario</li> <li>•) Desinfección (c)</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•) pH = 6.0 - 9.0</li> <li>•) DBO = 40 mg/L max (d)</li> <li>•) SST = &lt; 40 mg/L max</li> <li>•) Cloro Residual = &lt; 1 mg/L (g)</li> <li>•) Turbiedad &lt;15 NTU (e)</li> </ul>                |

Notas:

- a) Los procesos de tratamiento secundarios incluyen, lodos activados, reactores consecutivos (sequencing batch reactors), filtros de flujo lento, unidades rotatorias de contacto biológico y varios sistemas de estabilización en lagunas.
- b) Filtración, definido como el proceso de procesar aguas por suelos naturales o filtros de arena o antracita.
- c) Desinfección, definido como la destrucción, desactivación, remoción de organismos patógenos por maneras químicas, biológicas o físicas. La desinfección puede ser realizada mediante cloración, ozonación, desinfectantes químicos, radiación UV, procesos con membranas o otros procesos conocidos.
- d) Determinado por una prueba de DBO de 5 días.
- e) Deben cumplir con el límite de turbiedad antes de la desinfección. La turbiedad debe ser basada en un periodo de 24 horas. La turbiedad no debe de exceder 5 NTU en ningún momento.
- f) El valor medio determinado de los resultados bacteriológicos de los últimos 7 días para los que se han realizado análisis
- g) Cloro residual total medido después de un período mínimo de 30 minutos de contacto.

#### 4. TOMA DE MUESTRAS

##### Generalidades.

Las plantas de tratamiento deberán llevar su propio control de los parámetros señalados en la presente norma, de acuerdo con el tipo de uso que se quiera dar a las aguas tratadas, sin perjuicio de los controles que realice la autoridad competente.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
 Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 08 de febrero de 2000

*[Firma manuscrita]*  
 DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

La toma de muestras debe ser efectuada por personal idóneo de un laboratorio acreditado. Debe ser realizada en cada uno de los puntos de evacuación o descarga de las plantas de tratamiento de aguas residuales, siendo responsabilidad de los operadores de la planta. Los controles de la autoridad competente serán efectuados sin previo aviso, efectuando los muestreos y determinando las características de los efluentes de la planta de tratamiento.

### Obtención de la Muestra.

#### Muestra puntual.

Cada muestra puntual deberá estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas de la superficie y del interior de fluido, debiéndose observar las condiciones de colecta, tipo de envase, preservación y tiempo máximo entre la toma de muestra de acuerdo a lo señalado en la Tabla 4-1 y realizando el análisis correspondiente al método oficial.

#### Muestra compuesta.

La muestra compuesta esta constituida por una mezcla homogénea de 3 muestras puntuales obtenidas cada 3 horas. Además se deben cumplir las condiciones de extracción de muestras que se señalan en la presente norma.

Las muestras serán puntuales para los parámetros: Color, Temperatura, pH, Sólidos sedimentables, Sulfuros, Cianuros, y Nitrógeno en sus diferentes formas. Las determinaciones de los Sólidos sedimentables, la Temperatura y Oxígeno disuelto deberán ser realizadas en terreno. El pH deberá determinarse en un tiempo inferior a dos horas después de haberse extraído la muestra.

Las muestras serán compuestas para los parámetros: Sólidos suspendidos, DBO, Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Sulfato, Fósforo y Zinc.

#### Lugar de muestreo

El lugar de muestreo será una cámara o dispositivo especialmente habilitado para tal efecto, en donde concurren previamente mezclados, todos los líquidos provenientes del proceso de tratamiento de las aguas.

La cámara o dispositivo de control deberá ser habilitado por la planta de tratamiento de tal forma que permita realizar sin dificultades el aforo o medición de los caudales descargados con un sistema universalmente aceptado para estos efectos.

La autoridad competente se reserva la facultad de tomar muestras de control en lugares diferentes si así lo estima conveniente.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 8 de set de 2000

*Carla Stanziale*  
DIRECCION ADMINISTRATIVA



#### 4.1 CONDICIONES PARA LA EXTRACCIÓN DE LAS MUESTRAS.

Las muestras deben cumplir las condiciones que se señalan en la Tabla siguiente, en cuanto a tipo de envase, lugar de análisis, envase, preservación, y tiempo.

**TABLA 4-1. Lugar de análisis, tipo de envase, preservación y tiempo límite para realizar el análisis en muestras de aguas recicladas**

| Parámetro             | Lugar de análisis | Envase   | Preservación  | Tiempo   |
|-----------------------|-------------------|----------|---|----------|
| PH                    | Terreno           | P o V    | -----   | ---      |
| Temperatura           | Terreno           | P o V    | -----   | ---      |
| Sólidos suspendidos   | Laboratorio       | P o V    | -----   | 24 horas |
| Sólidos sedimentables | Pref. Terreno     | P o V    | -----   | 24 horas |
| DBO <sub>5</sub>      | Laboratorio       | P o V    | Llenar envase, enfriar 2-5 °C. Oscuridad.                             | 24 horas |
| Arsénico              | Laboratorio       | P o V    | Acidificar a pH < 2 con HCl   | 1 mes    |
| Cadmio                | Laboratorio       | P o VB   | Acidificar a pH < 2 con HCl   | 1 mes    |
| Cianuro               | Laboratorio       | P o V    | Agregar NaOH a pH > 12. Enfriar a 2-5 °C. Oscuridad                   | 24 horas |
| Cobre                 | Laboratorio       | P o VB   | Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>                                | 1 mes    |
| Cromo total           | Laboratorio       | P o VB   | Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>                                | 1 mes    |
| Cromo hexavalente     | Laboratorio       | P o VB   | Enfriar a 2-5 °C  | 24 horas |
| Fósforo               | Laboratorio       | V o VB   | Acidificar pH < 2 con HSO <sub>4</sub>                                | 1 mes    |
| Mercurio              | Laboratorio       | VB       | Acidificar pH < 2 con HSO <sub>4</sub> para mercurio enfriar a 2-5 °C | 1 mes    |
| Níquel                | Laboratorio       | P o VB   | Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>                                | 1 mes    |
| Nitrógeno amoniacal   | Laboratorio       | P o V    | Acidificar pH < 2 con HSO <sub>4</sub> enfriar a 2-5 °C Oscuridad     | 24 horas |
| Plomo                 | Laboratorio       | P o V.B. | Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>                                | 1 mes    |
| Sulfatos              | Laboratorio       | P o V    | Enfriar a 2-5 °C  | 1 semana |
| Zinc                  | Laboratorio       | P o VB   | Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>                                | 1 mes    |
| DQO                   | Laboratorio       | V        | Acidificar pH < 2 con HSO <sub>4</sub>                                | 1 mes    |

P : Envase plástico    V : Envase vidrio    VB : Envase vidrio borosilicato

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
 E ( ) Auténtica de su Original

Panamá, de 10 de feb de 2009  
 DIRECCION ADMINISTRATIVA

**Volúmenes de Muestra.**

En el Tabla N° 4-2 se indican los volúmenes mínimos de muestra a utilizar de acuerdo a los parámetros a determinar

**TABLA 4-2. Volúmenes de muestra según parámetro a analizar**

| Volumen mínimo de muestra                                    | Parámetros  |
|--|---|
| 2 litros: Muestra natural                                    | Sólidos sedimentables, DBO <sub>5</sub> , sólidos suspendidos, sulfatos poder espumógeno y cromo hexavalente. |
| 1 litro: Muestra con ácido nítrico pH 2                      | Cadmio, cobre, cromo total, níquel plomo y zinc   |
| 1 litro: Muestra, ácido clorhídrico pH 2                     | Aceites, grasas e hidrocarburos   |
| 1 litro: Muestra ácido sulfúrico pH 2                        | Arsénico, fósforo, nitrógeno amoniacal y DQO  |
| 300 ml: Muestra con ácido nítrico pH 2                       | Mercurio  |
| 1 litro: Muestra con hidróxido de sodio pH                   | Cianuro   |
| 500 ml: Muestra hidróxido de sodio pH 9<br>y acetato de zinc | Sulfuro   |

**4.2 FRECUENCIA DE LOS MUESTREOS PARA CADA TIPO DE PARAMETRO SE INDICA A CONTINUACION**

La frecuencia mínima de muestreos para cada tipo de parámetro que se debe controlar en las plantas de tratamiento de aguas servidas se indica en la tabla 4-3:

**TABLA 4-3. Frecuencia mínima de control de muestreo para los distintos parámetros**

| Parámetro                     | Frecuencia     |
|-------------------------------|----------------|
| Reacción (pH)                 | Diario         |
| Cloro residual                | Diario         |
| Colifórmes fecales            | Semanal        |
| Conductividad eléctrica       | Diario         |
| Sólidos sedimentables         | Semanal        |
| Sólidos suspendidos totales   | Semanal        |
| Demanda bioquímica de oxígeno | Semanal        |
| Nitrógeno y Fósforo           | Mensual        |
| Metales pesados               | 2 veces al año |

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
E. C. Auténtica de su Original

Panamá, de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_

DIRECCION ADMINISTRATIVA

## 5. ENSAYOS

### Métodos de análisis oficiales

Serán oficiales los métodos de análisis establecidos en la última edición del " Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicada por la A.P.H.A., A.W.W.A., y W.P.C.F.. En casos excepcionales debido a condiciones especiales la autoridad competente podrá aceptar modificaciones a los métodos oficiales.

El método de análisis utilizado para cada parámetro, deberá ser el que corresponda para las características específicas de la muestra, debiéndose observar en cada caso, las interferencias y límites de detección de dicho método.

## 6. APENDICE

- CANADIAN COUNCIL OF RESOURCE AND ENVIRONMENT RESOURCES. Canadian Water Quality Guidelines. 1997.
- COMISION NACIONAL DE RIEGO, CHILE. Estudio Integral de Riego, Proyecto de Aprovechamiento de Aguas Servidas Planta de Tratamiento Santiago Sur. Abril 1998.
- CROOK, JAMES, "Agricultural Irrigation Using Reclaimed Water from Santiago Sur Plant". Chile. Informe Técnico. Estudio Integral de Riego, Proyecto de Aprovechamiento de Aguas Servidas Planta de Tratamiento Santiago Sur. CNR, 1998.
- CROOK, JAMES, "Estrategia para el Reuso de Agua de Santiago-Chile". Documento presentado en la Conferencia Anual de Reuso de Agua, San Diego, California-USA, Febrero de 1996.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Manual, Guidelines for Water Reuse, 1992.
- ESTUDIO FAO, RIEGO Y DRENAJE, No. 29, rev 1. La Calidad del Agua en la Agricultura. Roma 1987. 172 p.
- MARA, D. And S. CAIRNCROSS, "Guidelines for the Safe Use of Wastewater and Excreta in Agriculture", World Health Organization Publication Center, Albany, New York, 1989.
- NATIONAL FOOD PROCESSORS ASSOCIATION (NFPA), "Statement of the NFPA on the Use of Municipal Sewage in the Production of Foods for Human Consumption", Dublin, California, 1993.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 8 de Feb. de 2000

  
DIRECCION ADMINISTRATIVA

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Use of Reclaimed Water and Sludge Food Crop Production, 1996.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Serie de Informes Técnicos 778. Directrices Sanitarias sobre el Uso de Aguas Residuales en Agricultura y Acuicultura. 1989. 90 pag.
- ROWE, DONALD AND ISAM MOHAMMED ABDEL-MAGID, Handbook of Wastewater Reclamation and Reuse, 1995.
- SIERRA ANTIÑOLO, JOSE; PEÑALVER CAMARA, LUIS. La reutilización de las Aguas residuales. Acondicionamiento y Uso. MOPU, CEDEX España. 1989 216p.
- USEPA, Guidelines for Water Reuse. EPA/625/R-92/004, U.S. Environmental Protection Agency, US Agency for International Development, Washington D.C., 1992.
- WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF), "Water Reuse: Manual of Practice No. 3", WPCF, Alexandria, Virginia, 1989.
- WEF, AWWA, APHA, "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 19 Edition, 1995.

**SEGUNDO:** La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en Gaceta Oficial.

**COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE**

  
JOAQUIN E. JACOME DIEZ  
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_\_\_

  
DIRECCION ADMINISTRATIVA