

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

RESOLUCIÓN N° 352 Panamá 26 de Julio de 2000

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

CONSIDERANDO:

1. Que de conformidad a lo establecido en el artículo 93 del Título II de la Ley N° 23 de 15 de julio de 1997, la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI), del Ministerio de Comercio e Industrias, es el organismo nacional de normalización, encargado por el Estado del proceso de normalización técnica, y la facultada para coordinar los Comités Técnicos y someter los proyectos de normas elaborados por la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial, o por los Comités Sectoriales de normalización a un período de discusión pública.
2. Que mediante nota 5066-DMS-DGS-SDGSA-DA de 14 de noviembre de 1998, el Ministerio de Salud solicitó a la DGNTI que elevara a Reglamento Técnico el Anteproyecto AGUA. USOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS.
3. Que de conformidad a lo anterior se estableció el Comité Interinstitucional Aguas Residuales dirigido por el Ministerio de Salud, con el fin de elaborar el Reglamento Técnico. AGUA. USOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS.
4. Que el proyecto de Reglamento antes citado, fue sometido a un período de encuesta pública por sesenta (60) días, a partir del 19 de octubre de 1998.
5. Que de acuerdo al artículo 95 Título II de la citada Ley 23 de 1997, 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 de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, de la vida o salud animal o 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 el ambiente.
  - Que conforme al Código Sanitario vigente, en su artículo 205, prohíbe descargar directa o indirectamente los desagües de aguas usadas, sean de alcantarillas o de fábricas y otros, en ríos, lagos, acequias o cualquier curso de agua que sirva o pueda servir de abastecimiento para usos domésticos, agrícolas o industriales o para recreación y balnearios públicos, a menos que sean tratadas por métodos que las rindan inocuas, a juicio de la Dirección de Salud Pública.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
SECRETARIA GENERAL

Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 26 de Agosto  
de 2000

Secretaría General

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Dirección Administrativa  
de su original  
de 2000

---

---

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

---

REGLAMENTO TÉCNICO  
DGNTI-COPANIT 47-2000

---

AGUA  
USOS Y DISPOSICIÓN FINAL  
DE LODOS

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
SECRETARÍA GENERAL

Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 14 de Agosto  
de 2000

  
Secretario General

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es copia auténtica de su original  
Panamá, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
de 2000

Dirección Administrativa

---

---

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)  
Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT)  
APARTADO POSTAL 9658 Zona 4 Rep. de Panamá

---

---

## INFORME

Este Comité Técnico es el encargado de realizar el estudio y revisión del Reglamento Técnico, y está integrado por representantes del Sector Público y Privado.

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

Luego del periodo de encuesta pública, el comité técnico evaluó las observaciones y se realizaron las modificaciones correspondientes al Reglamento Técnico, incluyendo su título quedando este de la siguiente forma:

"AGUA. USOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS".

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47 - 2000 ha sido oficializado por el Ministerio de Comercio e Industrias mediante Resolución N° 352 de 26 de Julio de 2000; y Publicada en Gaceta Oficial N° 24115 del día 10 de Agosto de 2000.

### Miembros Participantes

Nombre	Institucion/ Empresa
Humberto Sánchez	ACP
Bolivar Pérez	ANAM
Fernando Valencia	ANAM
Sayda de Grimaldo	ARI
Marilyn Dieguez	Colegio de Biólogos
Marizenia Solís C.	DGNTI/ MICI
Francisco De La Barrera	DGNTI/MICI
Gladys de Guillén	ETESA
Catalina de Guerra	IDAAN
Teodora de Lezcano	IDAAN
Jaime Espinoza	IDIAP
Juan A. Palacios	IEA
Vasco Duke	IEA
Gisela de Palma	Laboratorio Central
Carmelo Bayard	LACAYA/UP
José Villarreal	LACAYA/UP
Atala Milord	MINSA
Dionora Viquez	MINSA
Leonardo Barnett	MINSA
Mayra Botacio	MINSA
Vicente Gonzalez	MINSA
Yila Castillo de Centella	MINSA
Vielka Pérez	PANAIDIS
Angela Laguna	PANAIDIS
Ricardo E. Delvalle	SIP
José Alvarado	U.S.M.A.
Margarita Cornejo	Universidad de Panamá
Casilda Saavedra	Universidad Tecnológica
Cenobio E. Cardenas	UTP

Coordinador

Ing. Francisco De La Barrera T.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

SECRETARIA GENERAL

Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, 10 de Agosto  
de 2000

Secretaria Central

DGNTI. Ministerio de Comercio e Industrias

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es copia auténtica de su Original  
Panamá, 10 de Agosto  
de 2000

Dirección Administrativa

- Que de acuerdo a la Ley No 2 de enero de 1997, por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, en su artículo II, capítulo 8, establece que el Ministerio de Salud tiene dentro de sus funciones, formular, coordinar e implementar las políticas y estrategias de desarrollo para los servicios de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, de acuerdo con los objetivos del subsector.
- Que de acuerdo a la Ley No 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece en su Capítulo I, Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado; por lo tanto, la presente ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
- Que de acuerdo al Título III, Capítulo I de la ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, en su artículo 5, crea la Autoridad Nacional del Ambiente como la entidad autónoma rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente, para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente.

**RESUELVE:**

- 7. ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000. AGUA. USOS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS, de acuerdo al tenor siguiente:**

---

**MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**

---

**REGLAMENTO TÉCNICO**

**DGNTI-COPANIT 47-2000**

**AGUA**

**NORMA DE USOS Y DISPOSICION  
FINAL DE LODOS**

---

**1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**

Los objetivos primordiales de este Reglamento Técnico, son los de proteger la salud de la población, los recursos naturales, el medio ambiente, y aprovechar una valiosa fuente de elementos nutritivos para ser utilizado en la actividad agropecuaria (como fuente de proteínas, elementos fertilizantes y como mejorador de la condición física de los suelos), en la República de Panamá.

Otro de los objetivos perseguidos es, generar un uso más eficiente de los recursos, desarrollando economías de escala con la creación de un mercado para lodos que permita la reducción de los costos de las plantas de tratamiento, y evitar el uso de lodos altamente contaminados, asegurando la correcta disposición final de los mismos.

El campo de aplicación de esta norma comprende todos los establecimientos, o plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de establecimientos emisores, que descargan a

Panamá.

**DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL**  
Copia autenticada de su Original  
de 2000

Dirección Administrativa

los sistemas de recolección de aguas residuales, y todo tipo de plantas de tratamiento de aguas residuales que generan lodos como resultado del proceso de tratamiento, y se aplica a personas o empresas que:

- Estén involucradas en el manejo de lodos y su comercialización, ya sea en forma directa o como un subproducto (abono).
- Apliquen lodos a suelos agrícolas.
- Se dedican a la limpieza y extracción del material, ya sea en forma líquida o de lodo que provenga de tanques o fosas sépticas domiciliarias o industriales.

## 2. DEFINICIONES GENERALES:

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

### 2.1 Definiciones

**2.1.1 Acondicionamiento o Mejoramiento de Suelos:** Proceso de incorporación de abonos, química o biológicamente tratados, a los suelos, con el fin de aumentar sus nutrientes, permeabilidad, drenaje o productividad de los mismos. Los lodos de Clase I y II pueden ser utilizados para mejoramiento de suelos.

**2.1.2 Aplicación Agrícola:** Aplicación de lodos o abonos, en áreas agrícolas destinadas para cualquier cultivo.

**2.1.3 Autoridad Competente:** Autoridad designada por los reglamentos, resoluciones o leyes vigentes en la República de Panamá.

**2.1.4 Conversión de Lodos en Abono (Composting):** Se define como el proceso de conversión de materiales inestable o materiales parcialmente descompuestos en materiales estables para abono. El proceso consiste en la agregación de desechos verdes (hojas, pastos, etc.) o químicos (cal) a los lodos. Mediante este proceso se reduce el nivel de patógenos. El producto final de este proceso se denomina abono para efecto de la presente norma.

**2.1.5 Digestión Aeróbica:** Es la descomposición bioquímica de materia orgánica de lodos de sistemas de recolección de aguas residuales en dióxido de carbono y agua mediante microorganismos en la presencia de oxígeno.

**2.1.6 Digestión Anaeróbica:** Es la descomposición bioquímica de la materia orgánica de lodos de sistemas de recolección de aguas residuales mediante microorganismos en ausencia de oxígeno con la producción de gas metano y dióxido de carbono

**2.1.7 Digestión Anaeróbica Termofílica:** Descomposición bioquímica de materia orgánica de lodos provenientes de sistemas de aguas residuales, en gas metano y dióxido de carbono, en un proceso en ausencia de oxígeno mediante la presencia de bacterias termo-resistentes.

**2.1.8 Estabilización de lodos:** Corresponde al proceso de adición de un compuesto alcalino a lodos que han sido previamente tratados mediante digestión aeróbica o anaeróbica, con el fin de incrementar su pH, y estabilizarlos.

**2.1.9 Fosa o Tanque Séptico:** Depósito construido de ladrillo, concreto u otro material, el cuál tiene el propósito de retener aguas residuales ya sean industriales o domésticas.

**2.1.10 Laboratorio Autorizado:** Son aquellos laboratorios químicos y bacteriológicos a los cuales la autoridad competente faculta para realizar análisis de lodos, reconociendo la validez de sus análisis.

**2.1.11 Laboratorio Acreditado:** Es aquel laboratorio que realiza pruebas químicas, físicas y microbiológicas a los cuales la autoridad competente acredita, reconociendo la competencia técnica y la idoneidad para llevar a cabo dichas actividades.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS  
Panamá  
de  
de 2000  
Dirección Administrativa

- 2.1.11 **Lodos de Sistemas de recolección de aguas residuales:** Cualquier sólido o semi-sólido u otro residuo líquido removido de un tratamiento de aguas de sistemas de recolección de aguas residuales, no limitado a un tipo de tratamiento.
- 2.1.12 **Lodos Industriales:** Lodo generado por instalaciones de tratamiento de aguas industriales, tales como cervecerías, procesadores de comida, instalaciones químicas, fábricas de pintura, refinerías de petróleo, fabricantes de artículos electrónicos y electrodomésticos, tenerías, industrias electrónicas, galvanoplastia, textiles, fabricación de pulpa de papel, industria de plásticos, instalaciones automotrices, fabricantes de gomas, procesadoras de carne, procesadoras de pescado, procesadoras de pollo, o cualquier otra actividad industrial que genere lodos.
- 2.1.13 **Lodos Domésticos:** Lodos generados por una "planta de tratamiento de aguas residuales" y de la "extracción de aguas de fosas sépticas" que provienen de áreas residenciales, departamentos, hoteles y establecimientos comerciales tales como: tiendas, lavanderías, venta de comestibles, u otros. Para los propósitos de utilización de los lodos domésticos, serán definidas como Lodos aquellos residuos que han sido tratados parcialmente o totalmente.
- 2.1.14 **Lodos Deshidratados:** Corresponden a aquellos lodos que contienen al menos 25% de sólidos totales, es decir el peso seco de los sólidos es al menos el 25% del peso total del lodo.
- 2.1.15 **Lodos Líquidos:** Corresponden a aquellos lodos que contienen menos de 25% de sólidos totales.
- 2.1.16 **Lodos secos:** Corresponden a aquellos lodos que contienen al menos 40% de sólidos totales.
- 2.1.17 **Organismos Patógenos:** son organismos vivos tales como bacterias, virus, protozoos etc., los cuales pueden producir enfermedades.
- 2.1.18 **Pasteurización:** Proceso de eliminación de patógenos donde la temperatura del lodo es mantenida a un nivel de 70°C grados centígrados o más por un período mínimo de 30 minutos.
- 2.1.19 **Peso seco:** Corresponde al peso de los sólidos de un lodo, medido después de un proceso de secado a  $104 \pm 1^\circ\text{C}$  grados centígrados.
- 2.1.20 **Secado al aire:** Proceso de deshidratación de lodos mediante exposición al aire y sol. Corresponde a un proceso de secado natural, no forzado artificialmente.
- 2.1.21 **Secado mediante calor:** Proceso de deshidratación de lodos mediante aplicación de energía calórica de una fuente artificial.
- 2.1.22 **Sólidos Fijos:** Corresponde a la diferencia entre los sólidos totales y sólidos volátiles.
- 2.1.23 **Sólidos Totales:** Corresponde al material de los lodos remanente cuando este es secado a una temperatura de  $104 \pm 1^\circ\text{C}$  grados centígrados.
- 2.1.24 **Sólidos Volátiles:** Corresponde a la fracción de los sólidos totales que se pierden cuando el lodo es calcinado a una temperatura de  $550^\circ\text{C}$ . Corresponden en su gran mayoría a compuestos orgánicos.
- 2.1.25 **Tratamiento de Lodos:** Corresponde a la preparación de los lodos para su uso o disposición final. Este proceso incluye: estabilización, digestión, deshidratación, secado, tratamiento térmico. Esto no incluye el almacenamiento o confinamiento de lodos.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
SECRETARIA GENERAL

Es Copia Auténtica de su Original

Panamá, *K. C. S. J. C.* de *Capitán*  
de *K. C. S. J. C.*

*[Firma]*  
Secretario General

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es copia auténtica de su Original  
Panamá, *de*  
*de 2000*  
Dirección Administrativa

## 2.2 DEFINICIONES SOBRE TRATAMIENTOS DE LODOS

Los tratamientos de lodos se dividen en dos tipos, que se definen a continuación:

### 2.2.1 Tratamientos de Clase I:

En esta categoría se incluyen los siguientes tratamientos de lodos: digestión aeróbica o anaeróbica, secado al aire, conversión de lodos en abono, o estabilización.

### 2.2.2 Tratamientos de Clase II:

En esta categoría se incluyen los siguientes tratamientos de lodos: conversión de lodos en abono definido en Clase I, secado por calor, digestión anaeróbica termofílica, y pasteurización.

## 3. REQUISITOS

### 3.1 CALIDAD DE LODOS Y DIFERENTES USOS PERMITIDOS

Las siguientes especificaciones indican bajo que circunstancias se podrán utilizar los Lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales:

**Conversión de Lodos en Abono:** Para este proceso se permite que los lodos sean mezclados con otros desechos y/o materiales, tales como desechos orgánicos de jardines. Este material podrá ser empleado en los siguientes usos:

- a) Fertilizante para especies hortícolas
- b) Viveros para plantas ornamentales
- c) Aditivos para mejorar las condiciones físicas de suelos
- d) Fertilizantes para áreas de recreación, tales como parques, campos de golf, etc.

**Lodos Líquidos:** Los lodos líquidos corresponden a aquellos lodos que contienen menos de un 25% de sólidos totales. Estos lodos pueden ser utilizados solamente en las siguientes aplicaciones: fertilización de empastadas, estabilización de suelos, y aditivos para mejorar las condiciones físicas de suelos, tales como la estabilización de dunas o suelos.

**Lodos Deshidratados:** Los lodos secos corresponden a aquellos lodos que contienen al menos 25% de sólidos totales. Estos lodos pueden ser aplicados en cultivo de forrajeras, viveros de plantas ornamentales, como un aditivo para suelos, campos de golf y otras áreas de contacto limitado con seres humanos, siempre que cumplan con los parámetros máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2.

**Lodos Secos:** Los lodos secos corresponden a aquellos lodos que contienen al menos 40% de sólidos totales. Estos lodos pueden ser utilizados en aplicaciones agrícolas sin restricción, ya sea como abono o fertilizante en horticultura, cultivos de especies comestibles, plantaciones bananeras, viveros de especies frutales u ornamentales, forrajeras, etc. siempre que cumplan con los parámetros máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2.

### 3.2 LÍMITES MÁXIMOS PARA LOS DISTINTOS USOS DE LODOS

Para el propósito de utilización de lodos (para abono o aplicaciones agrícolas) provenientes de procesos de tratamiento de aguas residuales, el proceso de tratamiento debe de incluir uno o más de los procesos (tratamientos de Clase I y II) listados abajo como métodos de tratamientos. Los lodos también debe cumplir con los límites máximos permisibles de metales pesados especificados en las Tablas 3.1 y Tabla 3.2. Ningún lodo de Clase I y Clase II, podrá presentar indicadores de coliformes fecales mayores de 2,000 UFC/gramo de sólidos totales, para poder ser utilizado.

**Métodos de Tratamiento de Clase I (Lodos de Clase I):** En esta clase se incluyen los siguientes procesos de tratamientos:

- Digestión aeróbica
- Digestión anaeróbica

SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
ESTADO DE PANAMÁ  
Panamá  
de  
de 2000  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN

- Secado al aire o secado mediante cama de lodos
- Conversión de lodos en abono (composting)
- Estabilización
- Otros

**Métodos de Tratamiento de Clase II (Lodos Clase II):** En esta clase se incluyen los siguientes procesos de tratamientos:

- Método de conversión en abono como en Clase I, o
- Secado de lodo con calefacción
- Digestión anaeróbica
- Pasteurización
- Otros

#### LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA UTILIZACION Y APLICACION AGRICOLAS DE LODOS.

Los lodos domésticos para ser empleados en la producción de abonos (fertilizantes) y para aplicaciones agrícolas deben cumplir con lo siguientes requerimientos de límites máximos.

**TABLA 3.1: LIMITES MAXIMOS DE METALES PESADOS Y COLIFORMES FECALES PERMITIDOS PARA LODOS A SER UTILIZADOS EN FABRICACION DE ABONOS.**

PARAMETRO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO	UNIDADES (en base al peso seco)
Arsénico	75	mg/kg
Cadmio	85	mg/kg
Cromo	3 000	mg/kg
Cobre	4 300	mg/kg
Plomo	840	mg/kg
Mercurio	57	mg/kg
Molibdeno	75	mg/kg
Níquel	420	mg/kg
Selenio	100	mg/kg
Zinc	7 500	mg/kg
Coliformes Fecales	2 000	UFC/gr
pH	9-12	

**TABLA 3.2: LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS DE METALES PESADOS Y COLIFORMES FECALES PARA LODOS A SER UTILIZADOS EN APLICACIONES AGRICOLAS.**

PARAMETRO	LIMITE MAXIMO PERMITIDO	UNIDADES (basado en peso seco)
Arsénico	40	mg/kg
Cadmio	40	mg/kg
Cromo	1 500	mg/kg
Cobre	1 500	mg/kg
Plomo	300	mg/kg
Mercurio	25	mg/kg
Molibdeno	25	mg/kg
Níquel	420	mg/kg
Selenio	50	mg/kg
Zinc	3 000	mg/kg
Coliformes Fecales	2 000	UFC/kg
pH	9-12	

En caso que los lodos no cumplan con los límites especificados en las Tablas 3.1 y 3.2, ellos deberán ser destinados a confinamientos controlados, teniendo en cuenta los requerimientos mínimos para confinamiento y prohibiciones especificadas en la presente norma, y a las



normas vigentes para rellenos sanitarios u otra relacionada al tema, o deberán ser reciclados o mezclados de manera que cumplan con los límites de las Tablas 3.1 y 3.2, para que puedan ser utilizados.

La carga contaminante máxima anual de aplicación de los lodos permitida para aplicaciones agrícolas corresponde a la siguiente:

**TABLA 3.3. CARGA CONTAMINANTE MAXIMA ANUAL PERMITIDA PARA LODOS USADOS EN AGRICULTURA**

CONTAMINANTE	CARGA MAXIMA ANUAL PERMITIDA (kilos/hectárea/año)
Arsénico	2,00
Cadmio	1,90
Cromo	0,10
Cobre	75,00
Plomo	15,00
Mercurio	0,85
Molibdeno	0,10
Níquel	21,00
Selenio	5,00
Zinc	140,00

### 3.3 CONFINAMIENTOS DE LODOS

Si un generador decide confinar los lodos, ya sea por la calidad de estos, que limita su comercialización (por ejemplo lodos industriales o lodos domésticos de mala calidad), por la falta de mercados para la venta de ellos o cualquier otro problema para su comercialización, el generador deberá cumplir con los siguientes requerimientos técnicos de reportes y muestreos.

#### 3.3.1 Requerimientos técnicos para que el lodo pueda ser enviado a confinamiento

Queda estrictamente prohibido el confinamiento de lodos líquidos. Sólo podrán ser confinados lodos deshidratados o secos.

#### 3.3.2 Requerimientos de Reportes de Actividades de Confinamiento

Para efectuar un confinamiento el generador de lodos deberá solicitar autorización a la autoridad competente, acompañando un análisis de coliformes fecales y sólidos totales efectuado por un laboratorio autorizado o acreditado. Podrá proceder una vez obtenida la autorización para efectuar el confinamiento.

Los informes de muestreo y análisis de los lodos deben contener la información que más adelante se detalla:

#### - Identificación del generador del lodo.

Nombre de la empresa o planta

Número registro

Descripción

Dirección

Provincia

Teléfono

Nombre y firma responsable del informe y del operador de la planta

Identificación de la zona de confinamiento

#### - Resultados del Muestreo

Fecha de toma de muestra

Hora de toma de muestra

Resultados de los análisis

Laboratorio responsable del análisis

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
Es copia autorizada de su original  
Panamá, de 2000  
Dirección Administrativa

Si no es posible el confinamiento de los lodos, por razones técnicas o económicas, la autoridad competente podrá autorizar la incineración de los lodos, para lo cual se deberán respetar las normativas medio ambientales correspondientes, especialmente en lo relativo a la contaminación atmosférica.

### 3.4. PROHIBICIONES

#### 3.4.1 Prohibiciones sobre Tipos de Lodos y su Rehuso

Queda totalmente prohibida la utilización de Lodos Industriales para uso agrícola, fabricación abonos o fertilizantes para cultivos agrícolas, uso urbano, uso recreativo, etc. El generador y/o comerciliizador de lodos industriales podrá solicitar el levantamiento de esta prohibición a la autoridad competente. En dicho caso, la autoridad competente concederá autorización para el uso de los lodos industriales sólo en caso que el solicitante pueda comprobar mediante análisis de un laboratorio autorizado que dichos lodos no poseen ningún riesgo a la salud y al ambiente por contenido de metales pesados, y de coliformes fecales, respetando los límites máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2. El generador o solicitante, deberá financiar todos los costos asociados con el permiso, y los análisis requeridos por la autoridad competente. Después de recibir la autorización el solicitante deberá emitir cada tres meses o hasta su completa utilización o comercialización un detallado informe sobre los análisis llevados a cabo para cumplir con los niveles establecidos.

Los lodos industriales deberán ser depositados solamente en confinamientos controlados y autorizados, los que deberán de poseer a lo menos geomembranas impermeables de protección. En caso de incineración, las cenizas resultantes deberán ser enviadas a confinamientos aprobados por la autoridad competente

Queda totalmente prohibida la comercialización de lodos que no cumplan con todos los límites máximos permitidos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2, según sea aplicable.

#### 3.4.2 Prohibiciones sobre Disposición y Confinamiento de Lodos

Las siguientes prácticas de confinamiento están totalmente prohibidas:

- Bajo ninguna circunstancia un generador de lodos de sistemas de recolección de aguas residuales, lodos industriales, un vendedor, un consumidor final de estos lodos, o un extractor de lodos provenientes de tanques o fosas sépticas podrá disponer estos lodos en cursos o cuerpos de agua, naturales o artificiales, salvo aquellos que hayan sido construidos y aprobados por la autoridad competente para estos propósitos. De igual forma estos lodos no podrán ser dispuestos en el mar costa afuera.

- La disposición o confinamiento final de lodos no usados o aplicados deberán ser destinados a confinamientos controlados autorizados y aprobados por la autoridad competente. Estos lodos deberán cumplir con los requisitos de confinamiento de lodos especificados en el numeral 10 de esta norma.

- Bajo ninguna circunstancia será permitido llevar lodos líquidos a lugares de confinamiento.

## 4. TOMA DE MUESTRAS

### 4.1 FRECUENCIA DE MUESTREO Y TIPO DE ANALISIS PARA LA COMERCIALIZACION DE LODOS

Ninguno de los límites máximos especificados en las Tablas 3.1 y 3.2 podrán ser excedidos para que el lodo sea comercializado. Si una muestra se encuentra fuera del rango específico en la Tablas 3.1 y 3.2, se deberá tomar una segunda muestra para análisis. En caso que la segunda muestra no este dentro de los límites especificados, el lodo no podrá ser utilizado para los fines propuestos, su comercialización o aplicación deberá ser postergada hasta que se de cumplimiento a los límites señalados.

ESTADO DE PANAMA  
COMISION NACIONAL REGULADORA DE  
Energia Electrica y Agua  
Panamá,  
de  
Dirección Administrativa  
de 2000

Los generadores de lodos involucrados en la comercialización y de igual forma los comercializadores de lodos, deberán de cumplir al menos con la siguiente frecuencia de muestreo. Los resultados de estos muestreos deberán ser reportados periódicamente a la autoridad competente, con un máximo de 15 días de tomada la muestra.

**TABLA 4.1: FRECUENCIA DE MUESTREO PARA COMERCIALIZACION DE LODOS**

MONTO DE LODO A SER COMERCIALIZADO (toneladas/año)	FRECUENCIA DE MUESTREO	PARAMETROS
Entre 0 y 300	Una vez al año	Los especificados en Tablas 3.1 o 3.2
Entre 301 y 1 500	Cada tres meses o cuatro veces al año	
Entre 1 501 y 15 000	Una vez cada 60 días	
Mas de 15 000	Una vez por mes	

**Notas:**

- Ya sea el monto a granel de lodo a ser aplicado a los suelos, o el monto de lodo recibido por una persona quien prepara lodo para ser aplicado y que será vendido ya sea ensacado, por contenedor o granel deberá estar sujeto a este muestreo mínimo.
- Los pesos corresponden a peso seco.
- Métales pesados corresponden a los 10 parámetros especificados en las Tablas 3.1 ó 3.2, según sea aplicable..
- Cada muestreo deberá ser reportado a la autoridad correspondiente en un plazo de 15 días, contados desde el día de toma de la muestra.

**4.2 FRECUENCIA DE MUESTREO Y TIPO DE ANALISIS PARA LOS GENERADORES DE LODOS**

La frecuencia de los muestreos para los generadores de lodos debe de seguir lo indicado en la Tabla 4.2.

**TABLA 4.2: FRECUENCIA DE MUESTRO Y TIPO DE ANALISIS PARA GENERADORES DE LODOS**

PARAMETRO	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS	TIPO DE MUESTRA
Metales Pesados Listados en Tabla 3.1 o 3.2	un muestreo mensual	Puntual
Coliformes Fecales	una muestra por semana	Muestra compuesta resultante de 12 muestras tomadas del flujo de lodos
pH	una muestra por semana	Muestra compuesta resultante de 12 muestras tomadas del flujo de lodos
Sólidos Totales	una muestra por semana	Muestra compuesta resultante de 12 muestras tomadas del flujo de lodos
Sólidos Fijos	una muestra por semana	Ídem
Sólidos Volátiles	una muestra por semana	Ídem

**5. ENSAYOS**

Todos los análisis deben ser realizados de acuerdo con los especificados en los Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, última edición.

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
 Panamá, República de Panamá  
 Dirección Administrativa  
 de 2000

6. APENDICE

- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Subchapter Sewage Sludge, pag. 636-686, July 1996.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Codes of Federal Regulations, CFR 40 (Standards for the Reuse of Sewage Sludge), parts 425 to 699, National Archives and Record Administration, Washington D.C., 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Use of Reclaimed Water and Sludge Food Crop Production, 1996.
- WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION (WEF). Anaerobic Sludge Digestion – Manual of Practice No. 20”, WPCF, Alexandria, VA-USA, 1995.
- WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION (WEF). Sludge Stabilization – Manual of Practice No. 9”, WPCF, Alexandria, VA-USA, 1995.
- WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION (WEF). Sludge Dewatering – Manual of Practice No. 16”, WPCF, Alexandria, VA-USA, 1995.
- WATER ENVIRONMENTAL FEDERATION (WEF). Application of Sludges and Wastewater on Agricultural Land: A Planning and Educational Guide. WPCF, Alexandria, VA-USA, 1978.
- WENTZ, CHARLES. Hazardous Waste Managements. Segunda Edición Mc-Graw-Hill, 1995.

ARTÍCULO SEGUNDO. Los períodos de adecuación y planes de cumplimiento del presente Reglamento Técnico serán establecidos por La Autoridad Nacional del Ambiente.

ARTÍCULO TERCERO. Los resultados de los análisis de laboratorio que aceptarán las autoridades competentes de manera temporal, hasta que el Consejo Nacional de Acreditación este en capacidad de acreditar a los laboratorios interesados en prestar este tipo de servicio, serán los laboratorios de las siguientes universidades:

- ◆ Universidad de Panamá:
  - Instituto Especializado de Análisis
  - Laboratorio de Calidad de Agua y Aire
- ◆ Universidad Tecnológica de Panamá:
  - Laboratorio de Química

Ministerio de Comercio e Industrias  
Es copia auténtica de su Original  
Panamá, de 2000  
Dirección Administrativa

ARTÍCULO CUARTO. La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en Gaceta Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS  
SECRETARIA GENERAL  
Es Copia Auténtica de su Original

  
JOAQUÍN E. JACOME DIEZ  
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Panamá, *Kles* de *Agosto*  
de *Kles mil*

Secretaría General