

## 1.0 PROPÓSITO

- 1.1. Establecer los límites máximos permitidos para la descarga de efluentes líquidos a cuerpos de aguas y al sistema de alcantarillado, así como la metodología y lineamientos para su aplicación en las actividades operativas de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).
- 1.2. Establecer una metodología para verificar el cumplimiento con los límites máximos permitidos de los efluentes líquidos provenientes de actividades operativas de la ACP.

## 2.0 ANTECEDENTES

La División de Políticas y Protección Ambiental, basada en la Directriz: AD-2003-02, para el establecimiento de los procedimientos ambientales de la ACP, realiza el monitoreo de Control de Efluentes, siendo éste de carácter obligatorio en las instalaciones, operaciones y actividades que realice la ACP o de terceros en áreas de propiedad de la ACP.

## 3.0 ALCANCE

El campo de aplicación de esta norma incluye todo establecimiento emisor de la ACP, o de terceros (incluyendo buques y embarcaciones en tránsito, contratistas y naves locales) ubicadas en áreas de patrimonio y que tengan la capacidad de descargar sus efluentes líquidos:

- Directa o indirectamente a cuerpos de agua continentales o marítimos, sean éstos, superficiales o subterráneos, naturales o artificiales.
- Directamente a los sistemas de alcantarillados.

Los efluentes líquidos provenientes de equipos flotantes de ACP deben regirse de acuerdo a los valores máximos permisibles según convenio de MARPOL 73/78, de acuerdo a las Resoluciones MEPC.159 (55), adoptada el 13 de octubre de 2006 y MEPC 227(64), adoptada el 5 de octubre de 2012.

La Unidad de Seguridad Marítima establecerá una lista de parámetros a cumplir por los equipos flotantes, de acuerdo a los valores máximos permisibles según convenio de MARPOL.

## 4.0 FUNDAMENTO LEGAL

- 4.1. Directriz AD-2003-02, de 24 de octubre de 2003, "Establecimiento de los Procedimientos Ambientales de la ACP".
- 4.2. Acuerdo No. 116 de 27 de julio de 2006, "Por el cual se aprueba el Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá". El numeral 4 del artículo 7 de este Acuerdo, indica que son funciones del administrador establecer programas obligatorios de control de emisiones, efluentes y desechos, con objeto de evitar y mitigar efectos adversos al ambiente.
- 4.3. Acuerdo N°360, de 19 de diciembre de 2019, "Por el cual se subroga el Reglamento de Navegación en Aguas del Canal de Panamá".
- 4.4. Convenio de MARPOL 73/78, de acuerdo a las Resoluciones MEPC.159 (55), Directriz revisada sobre la implantación de las normas relativas a efluentes y pruebas de rendimiento de las instalaciones de tratamiento de aguas sucias y MEPC 55/64.227(64), Directrices de 2012 sobre la implantación de las normas relativas a efluentes y pruebas de rendimiento de las instalaciones de tratamiento de aguas sucias.

## 5.0 DEFINICIONES

1. **Cuerpo de agua:** Curso, volumen o masa de aguas continentales o marítimas, sean éstos, superficiales o subterráneos, naturales o artificiales.
2. **Cuerpo receptor:** Cuerpo de agua que recibe o puede recibir descargas de efluentes líquidos. No se incluyen cuerpos de agua artificiales construidos para contener, almacenar o tratar relaves, aguas de lluvias o efluentes líquidos provenientes de procesos industriales o mineros.

3. **Descarga discontinua:** Vertimiento de efluentes líquidos, con interrupción de flujo.
4. **Efluente líquido:** Residuo líquido o de líquidos mezclados con sólidos, consecuencia de la actividad u operación normal del establecimiento emisor.
5. **Establecimiento emisor:** Unidad operativa, edificio o instalaciones de la ACP, o de terceros, que descargue efluentes líquidos a un cuerpo de agua o al alcantarillado, como consecuencia de su actividad, proceso o servicio.
6. **Número Más Probable (NMP):** Expresión estadística que se utiliza para estimar la cantidad de bacterias coliformes presentes en un volumen de muestra determinado.
7. **Unidad Formadora de Colonia (UFC):** Expresión estadística que se utiliza para estimar la cantidad de colonia de bacterias en un volumen de muestra determinado.

## 6.0. REQUISITOS

6.1. Los requisitos generales para la descarga de efluentes líquidos a los cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado son los siguientes:

- No se acepta la dilución con aguas ajenas al proceso del establecimiento emisor como proceso de tratamiento de los efluentes líquidos, ni para lograr una reducción de cargas contaminantes.
- En caso de descargas discontinuas deberá utilizarse un sistema para regularizar el flujo.
- Los sedimentos, lodos, o sustancias sólidas provenientes de los sistemas de tratamiento de efluentes líquidos, no podrán disponerse en cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado, como método de disposición final.
- El establecimiento emisor deberá mantener un registro de efluentes con los análisis realizados, y presentar en forma completa, cualitativa y cuantitativamente, el contenido de sus efluentes líquidos.
- Si un establecimiento emisor realiza varias actividades, deberá incluir en la caracterización la totalidad de los parámetros que le correspondan.
- El régimen de evacuación de los efluentes líquidos debe ser tal que el caudal máximo mensual del efluente líquido sea menor o igual a 1.5 veces el caudal medio mensual del mismo. En caso de ser necesario, deberá utilizarse un sistema adecuado, para regular el flujo de la descarga.
- Los efluentes líquidos, además de cumplir con los requisitos de calidad establecidos en esta norma, no podrán introducir al cuerpo receptor características que contravengan las disposiciones de la República de Panamá, con respecto al uso de los recursos hídricos ni que degraden la calidad de éstos.
- Los embarcaderos, estaciones de amarre o muelles deberán contar con un sistema o servicio de recolección y manejo de todos los residuos líquidos provenientes de los equipos flotantes de la ACP.

6.2. A los cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado, queda prohibido descargar:

- Materias sólidas y líquidas, que por sí solas o por interacción con otras, puedan solidificarse o dar lugar a obstrucciones o dificulten los trabajos de conservación, operación y mantenimiento de los sistemas de recolección de aguas residuales.
- Líquidos explosivos y/o inflamables o sustancias que puedan originar la formación de ellos.
- Líquidos volátiles, gases y vapores inflamables, explosivos o tóxicos.
- Materias que por su naturaleza, propiedades y cantidad, ya sea por ellas mismas o por interacción con otras, puedan originar la formación de mezclas inflamables o explosivas con el aire o bien produzcan olores desagradables.
- Materias que como consecuencia de procesos y reacciones puedan manifestar alguna propiedad corrosiva o incrustante, capaz de dañar el material del alcantarillado.
- Residuos líquidos sin tratar provenientes de enjuagues, de aplicadores, recipientes, empaques o envases que contengan agroquímicos u otras sustancias tóxicas.
- Residuos líquidos no tratados provenientes de embarcaciones, buques, naves u otros medios

de transporte marítimo, no pertenecientes a la ACP. Estos incluyen líquidos que contienen aguas sucias, aguas grises u otros líquidos provenientes de estos medios de transporte.

- Aguas de sentina provenientes de embarcaciones en tránsito o de equipos flotantes de la ACP.
  - Residuos líquidos no tratados, transportados o descargados vía cisternas.
  - Verter aguas de lastre en los lagos del Canal de Panamá.
  - Parámetros que no son tratables o causan interferencia en una planta de tratamiento de aguas residuales. La interferencia puede consistir en inhibición o daño de la planta de tratamiento de aguas residuales, su proceso de tratamiento u operación o su proceso de tratamiento de lodos.
  - Sustancias que causan obstrucciones en el sistema de alcantarillado de aguas residuales.
  - Sustancias que causan daños estructurales por corrosión o incrustación.
  - Sustancias que perjudiquen al personal encargado de la inspección y/o mantenimiento.
  - Sustancias químicas tales como plaguicidas.
  - Elementos radioactivos.
  - Efluentes líquidos que por sí mismos o por interacción con otros, puedan solidificarse y dar lugar a obstrucciones de las capas subterráneas.
- 6.3.** No se admite ningún tipo de descarga de efluentes líquidos, incluyendo de equipo flotante de ACP, en:
- Las cabeceras de las fuentes de agua.
  - Cuerpos de agua declaradas como protegidas.
  - Sectores o áreas inmediatamente aguas arriba de las captaciones para suministro de agua potable.
- 6.4.** En la Tabla N°1 se presentan los límites máximos permitidos para descargas de efluentes líquidos a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado.

**Tabla N°1**  
Límites máximos permitidos para descargas de  
efluentes líquidos a cuerpos de agua o al sistema de  
alcantarillado

Parámetros	Unidad	Símbolos	Límites máximos permitidos	
			Descarga de efluentes líquidos a cuerpos de agua	Descarga de efluentes líquidos a sistemas de alcantarillado
Aceites y Grasas	mg/l	A y G	20	150
Aluminio	mg/l	Al	5	5
Arsénico	mg/l	As	0,5	0,5
Cadmio	mg/l	Cd	0,01	0,5
Calcio	mg/l	Ca	1000	150
Cianuro total	mg/l	CNt	0,2	1
Cloro residual	mg/l	Cl <sub>2</sub>	1,5	1,5
Cobre	mg/l	Cu	1	3
Coliforme fecales	NMP/100 ml ó UFC/100ml	CF	500	1.00E+06

**2610 HIP 111 NORMA AMBIENTAL PARA DESCARGA DE EFLUENTES Y  
METODOLOGÍA PARA SU VERIFICACIÓN**

Coliforme totales	NMP/100 ml ó UFC/100ml	CT	1000	
Color verdadero	UC		300	
Compuesto fenólicos	mg/l	Fenoles	0,5	0,5
Conductividad	uS/m	conductividad	2000	2000
Cromo Hexavalente	mg/l	Cr6	0,05	
Cromo total	mg/l	Crt	5	10
DBO5	mg/l	DBO5	50	875-1750
DQO	mg/l	DQO	100	700
Detergentes	mg/l	detergente	1	2
Fósforo total	mg/l	Pt	10	10
Hidrocarburos totales	mg/l	HC	5	20
Hierro total	mg/l	Fe	5	5
Manganeso	mg/l	Mn	0,5	
Material flotante		MF	ausente	ausente
Mercurio	mg/l	Hg	0,001	0,02
Níquel	mg/l	Ni	0,2	4
Nitratos	mg/l	NO3	10	10
Nitrógeno amoniacal	mg/l	NH3-N	3	80
Nitrógeno total	mg/l	Nt	15	100
Organoclorados	mg/l		1,5	2
Organofosforados	mg/l		1,5	
pH	Unidad	pH	5,5-8,5	5,5-8,5
Plomo	mg/l	Pb	0,05	1
Sólidos totales disueltos	mg/l	STD	500	1000
Sólidos sedimentables	mg/l	S.SED	15	20
Sólidos suspendidos totales	mg/l	SST	35	300
Sulfatos	mg/l	SO4	1000	1000
Sulfuros	mg/l	S	1	5
Surfactantes	mg/l	SAAM	5	
Temperatura	C	temperatura	3C TN	40
Tolueno	mg/l	C6H5CH	0,7	
Tricloroetano	mg/l	HC2CL3	0,04	
Triclorometano	mg/l	CHCL3	0,02	
Turbiedad	UNT	UNT	30	
Xileno	mg/l	C6H4C2H6	0,05	
Zinc	mg/l	Zn	3	5

**6.5.** Son considerados parámetros básicos: aceites y grasas, coliformes fecales, DBO5, detergentes, DQO, fósforo total, material flotante, nitrógeno total, pH, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales y temperatura. Todos los establecimientos emisores de la ACP deben

presentar un registro a la División de Políticas y Protección Ambiental, donde se detallen los resultados de todos sus parámetros básicos descargados.

Además de los parámetros básicos descritos anteriormente, la División de Políticas y Protección Ambiental dependiendo de la naturaleza de la obra, proyecto o actividad, puede exigir que la caracterización de las descargas incluya otros parámetros para determinar y controlar la presencia de contaminantes en los efluentes líquidos.

El número mínimo de días que controlará cada descarga, se determinará de acuerdo a la naturaleza del residuo y a la carga contaminante expresada en términos de Demanda Química de Oxígeno (DQO).

- 6.6. Cálculo de la carga contaminante (ton/día) =  $1 \times 10^{-6} \times \text{Caudal de descarga (m}^3/\text{día)} \times \text{concentración contaminante en la descarga (mg/l)}$ .
- 6.7. En la Tabla N°2 de esta norma se detalla la frecuencia mínima de control para los establecimientos emisores que descarguen al menos uno de los siguientes parámetros: Arsénico, Cadmio, Cianuro, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc.

**Tabla N° 2**

Frecuencia mínima de control para los establecimientos emisores

Carga contaminante (DQO Ton/día)	Frecuencia mínima de control (N° de días al mes)
<0,01	2
0,01 a 0,1	3
>0,1	4

- 6.8. En la Tabla N°3 de esta norma se detalla la frecuencia mínima de control para los establecimientos que descarguen parámetros no señalados en la Tabla N°2 e incluidos en la Tabla N°1 de esta norma. Los días de control deberán corresponder con aquellos en los cuales se descarguen los efluentes líquidos generados en máxima producción o en máximo caudal de descarga.

**Tabla N° 3**

Frecuencia mínima de control para los establecimientos que descarguen parámetros no señalados en la Tabla No. 2

Carga contaminante (DQO Ton/día)	Frecuencia mínima de control (N° de días al mes)
<0,01	1 día por bimestre
0,01 a 0,05	1 día por mes
0,06 a 0,1	2 día por mes
>0,1	3 día por mes

- 6.9. Según el parámetro a evaluar, las muestras de la descarga deben cumplir las condiciones que se señalan en la Tabla N°4, en cuanto a tipo de envase, lugar de análisis, preservación y tiempo máximo para realizar el análisis.

Tabla N° 4

Condiciones para realizar los análisis de muestras

Parámetro	Lugar de análisis	Envase	Preservación	Tiempo
Aceites y Grasas	Laboratorio	V	Frasco boca ancha, pH < 2 con HCl. 4° C	24 horas
Aluminio	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Arsénico	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con HCl	1 mes
Cadmio	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Cianuro total	Laboratorio	P o V	Agregar NaOH a pH >12. Enfriar a 4° C, en Oscuridad	24 horas
Cloro residual	En el sitio	P o V	-----	-----
Cobre	Laboratorio	P o VB	Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Coliformes fecales	Laboratorio	P o V estériles	Enfriar a 4° C	8 horas
Compuestos fenólicos	Laboratorio	P o V con tapa de	Acidificar pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Enfriar a 4° C	-----
Cromo hexavalente	Laboratorio	P o VB	Enfriar a 4° C	24 horas
Cromo total	Laboratorio	P o VB	Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
DBO <sub>5</sub>	Laboratorio	P o V	Llenar envase, enfriar 4° C. oscuridad.	24 horas
DQO	Laboratorio	V	Acidificar pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 mes
Detergente	Laboratorio	P o V	Guardar en botella hermética	24 horas
Fósforo total	Laboratorio	V o VB	Acidificar pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , enfriar a 4° C	1 mes
Hidrocarburo total	Laboratorio	V	Frasco boca ancha, pH < 2 con HCl 4° C.	24 horas
Material flotante	En el sitio	-----	-----	-----

Mercurio	Laboratorio	VB	Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub> enfriar a 4° C	1 mes
Níquel	Laboratorio	P o VB	Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes
Nitrógeno total	Laboratorio	P o V	Acidificar pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> enfriar a 4° C	24 horas
Olor	Laboratorio	V	Enfriar a 4° C	6 horas
pH	En el sitio	P o V	-----	< 2
Plomo	Laboratorio	P o VB	Acidificar pH < 2 con	1 mes
Sólidos	En el sitio	P o V	-----	-----
Sólidos suspendidos total	Laboratorio	P o V	-----	24 horas
Sulfatos	Laboratorio	P o V	Enfriar a 4° C	1
Sulfuros	Laboratorio	P o V	Adicionar NaOH hasta pH > 9 y acetato de Zn. 4 gotas/100 ml (2N)	1 mes
Temperatura	En el sitio	P o V	-----	-----
Zinc	Laboratorio	P o VB	Acidificar pH < 2 con HNO <sub>3</sub>	1 mes

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

6.10. Para la obtención de los volúmenes de las muestras, se debe remitir a lo establecido en los procedimientos de 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.E.F.

6.11. Mantenimiento de archivos y acceso de datos

- El establecimiento emisor conservará y mantendrá actualizado los resultados del análisis de la muestras. La División de Políticas y Protección Ambiental podrá solicitar los registros para control y seguimiento.
- Los resultados del análisis estarán a disposición de los colaboradores de la ACP de acuerdo con los reglamentos de la ACP.

## 7. RESPONSABILIDADES

7.1. La Sección de Producción de Agua: es la responsable de la instalación de alcantarillas y sistemas de tratamiento de aguas servidas e industriales en todas las instalaciones de la ACP.

7.2. La División de Políticas y Protección Ambiental: Es responsable de evaluar los impactos ambientales por descarga de efluentes de los establecimientos emisores, actualizar esta normativa y preparar informes mensuales con los resultados obtenidos en los muestreos.

7.3. La Unidad de Seguridad Marítima: responsables de aprobar el cumplimiento de las PTAR's a bordo de los equipos flotantes, de acuerdo a los informes enviados por la División de Políticas y Protección Ambiental

## 8. CONSULTAS

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada por

escrito a la División de Políticas y Protección Ambiental.

## 9. EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas a la División de Políticas y Protección Ambiental.

## 10. DURACIÓN

Esta norma tiene vigencia a partir de su adopción, hasta que se modifique o se revise.

## 11. REFERENCIAS

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 Medio Ambiente y Protección de la salud, seguridad, calidad del agua, descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas.

## 12. HISTORIAL DE REVISIONES

N° de Revisión	Fecha	Descripción de Revisión	Revisor
A	16/10/19	Se aclara aplicación de MARPOL para equipos flotantes.  Se actualizan límites máximos permitidos, cálculo de carga contaminante y frecuencia de monitoreo considerando el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2019.	MAEspinosa
		Se incluyó el parámetro Calcio en la lista de límites máximos permitidos.  Se actualizan las siglas de acuerdo con el organigrama vigente de la ACP.  Se incluye como referencia el reglamento técnico DGNTI- COPANIT 35-2019.	
B	18/08/2020	Se realizaron correcciones y se integró cambio en el Reglamento para la Navegación en Aguas del Canal de Panamá.  Se añadió MARPOL 73/78, Resoluciones MEPC.159 (55), y MEPC 227(64)	AUrena