

**PROCEDIMIENTO OBLIGATORIO
PARA EL MUESTREO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.-
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.- Comisión Nacional del Agua.-
Subdirección General Técnica.

**PROCEDIMIENTO OBLIGATORIO
PARA EL MUESTREO DE DESCARGAS**

(ARTÍCULO 278-B DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS)
1997

1.- Fundamento legal.

Con fundamento en los artículos 1º. 2º., 4º., 7º., fracciones V y VIII, 9º. Fracciones I, V, X, XIII y XVI 85, 86 fracciones III, V y VII, 95, 119 fracciones I, II, VII, X, XI y XVIII y 123 de la Ley de Aguas Nacionales; 1º., 9º., 11, 133, 134, 135, 140, 142, 182 y 184 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; 278-B de la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua para 1997, 32 Bis fracciones XXIV y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 1º., 2º, 33, 34, 37, 38, 40 fracciones I, IV, V, VIII, IX y X, 44 fracción XVII fracciones I, II, III, IV, V, IX, XIV, y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

2.- Objetivo y campo de aplicación.

Este procedimiento establece los lineamientos generales a que deberán de sujetarse los muestreos de descargas de aguas residuales en cumplimiento a lo señalado en el artículo 278-B de la Ley Federal de Derechos.

3.- Referencias.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1998, que establece los Límites Máximos Permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1997.

Norma Mexicana NMX-AA3 Aguas residuales - Muestreo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1980.

Norma Mexicana NMX-AA-5 Aguas - Determinación de grasas y aceites - Método de extracción soxhlet, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto de 1980.

Norma Mexicana NMX-AA-8 Aguas - Determinación de pH - Método potenciométrico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de marzo de 1980.

Norma Mexicana NMX-AA-26 Aguas - Determinación de nitrógeno total - Método Kjeldahl, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de octubre de 1980.

Norma Mexicana NMX-AA-28 Aguas - Determinación de demanda bioquímica de oxígeno - Método de incubación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de julio de 1981.

Norma Mexicana NMX-AA-29 Aguas - Determinación de fósforo total - Método espectrofotométrico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de octubre de 1981.

Norma Mexicana NMX-AA-34 Aguas - Determinación de sólidos en agua - Método gravimétrico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 1981.

Norma Mexicana NMX-AA-42 Aguas - Determinación del número más probable de coliformes totales y fecales - Método de tubos múltiples de fermentación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de junio de 1987.

Norma Mexicana NMX-AA-46 Aguas - Determinación de arsénico en agua - Método espectrofotométrico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de abril de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-51 Aguas - Determinación de metales - Método espectrofotométrico de absorción atómica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de febrero de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-57 Aguas - Determinación de plomo - Método de la ditizona, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de septiembre de 1981.

Norma Mexicana NMX-AA-58 Aguas - Determinación de cianuro - Método colorimétrico y titulométrico, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-60 Aguas - Determinación de cadmio - Método de la ditizona, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-64 Aguas - Determinación de mercurio - Método de la ditizona, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de marzo de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-66 Aguas - Determinación de cobre - Método de la neocuproina, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de noviembre de 1981.

Norma Mexicana NMX-AA-78 Agua - Determinación de zinc - Métodos colorimétricos de la ditizona I, la ditizona II y espectrofotometría de absorción atómica, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 1982.

Norma Mexicana NMX-AA-079 Aguas Residuales - Determinación de nitrógeno de nitrato (Bricina), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de abril de 1986.

Norma Mexicana NMX-AA-099 - Determinación de nitrógeno de nitrato - Agua potable, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de febrero de 1987.

4.- Definiciones

Para los efectos de este "Procedimiento", se entiende por:

4.1.- Aguas nacionales

Las aguas propiedad de la Nación, en los términos, del párrafo del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

4.2.- Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

4.3.- Aguas pluviales

Aquellas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo.

4.4.- Bienes nacionales

Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional de Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

4.5.- Carga contaminante

Cantidad de un contaminante expresada en unidades de masa por unidad de tiempo aportada en una descarga de aguas residuales.

4.6.- Condiciones particulares de descarga

El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de aguas residuales, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico o para un determinado uso, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

4.7.- Contaminantes básicos

Son aquellos compuestos y parámetros que se presentan en las descargas de aguas residuales y que pueden ser removidos o estabilizados mediante tratamientos convencionales. Se consideran los siguientes: grasas y aceites, sólidos suspendidos totales: demanda bioquímica de

oxígeno total, nitrógeno total (suma de las concentraciones de nitrógeno Kjeldahl, de nitritos y de nitratos, expresadas como mg/litro de nitrógeno), fósforo total y pH.

4.8.- Contaminantes patógenos y parasitarios

Son aquellos microorganismos y quistes y huevos de parásitos que pueden estar presentes en las aguas residuales y que representan un riesgo a la salud humana, flora y fauna. Se consideran los coliformes fecales.

4.9.- Metales pesados y cianuros

Son aquellos que en concentraciones por encima de determinados límites, pueden producir efectos negativos en la salud humana, flora o fauna. Se consideran los siguientes: arsénicos, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo, zinc y cianuros.

4.10.- Cuerpo receptor

Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

4.11.- Descarga

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

4.12 Límite máximo permisible

Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

4.13 Muestra compuesta

La que resulta de mezclar el número de muestras simples, según lo indicado en la Tabla 1. Para conformar la muestra compuesta, el volumen de cada una de las muestras simples deberá ser proporcional al caudal de la descarga en el momento de su toma.

Tabla 1

FRECUENCIA DE MUESTREO			
HORAS POR DÍA QUE OPERA EL PROCESO GENERADOR DE LA DESCARGA	NUMERO DE MUESTRAS SIMPLS	INTERVALO ENTRE TOMA DE MUESTRAS SIMPLS (HORAS)	
		MÍNIMO	MÁXIMO
Menor que 4	Mínimo 2	-	-
De 4 a 8	4	1	2
Mayor que 8 y hasta 12	4	2	3
Mayor que 12 y hasta 18	6	2	3
Mayor que 18 y hasta 24	6	3	4

4.14.- Muestra simple

La que se tome en el punto de descarga, de manera continua, en día normal de operación que refleje cuantitativa y cualitativamente el o los procesos más representativos de las actividades que generan la descarga, durante el tiempo necesario para completar cuando menos, un volumen suficiente para que se lleven a cabo los análisis necesarios para conocer su composición, aforando el caudal descargado en el sitio y el momento del muestreo.

El volumen de cada muestra simple necesario para formar la muestra compuesta de determinar mediante la siguiente ecuación:

$$VMS_i = VMC \times (Q_i / Q_t), \text{ donde:}$$

VMS_i = volumen de cada una de las muestras simples "1", litros.

VMC = volumen de cada muestra compuesta necesario para realizar la totalidad de los análisis de laboratorio requerido, litros

Q_t = \sum Q_i hasta Q_n, litros por segundo

4.15.- Parámetro

Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y biológica del agua.

4.16 Promedio diario (P.D.)

Es el valor que resulta del análisis de una muestra compuesta. En el caso del parámetro grasas y aceites, es el promedio ponderado en función del caudal, y la media geométrica para los coliformes fecales y pH, de los valores que resulten del análisis de cada una de las muestras simples tomadas para formar la muestra compuesta. Las unidades de pH no deberán estar fuera del rango permisible, en ninguna de las muestras simples.

4.17 Promedio mensual (P.M.)

Es el valor que resulte de calcular el promedio ponderado en función del caudal, de los valores que resulten del análisis de al menos dos muestras compuestas (Promedio diario)

5.- Muestreo, análisis y reporte de la calidad de las descargas.

5.1 Frecuencias del muestreo y análisis, y del reporte de datos

La frecuencia de muestreo y análisis y de reporte, será de acuerdo al tamaño de población en el caso de efluentes municipales, y en el caso de descargas no municipales, de acuerdo a la carga de contaminantes según las tablas números 2 y 3, respectivamente

Tabla 2. Afluentes municipales

INTERVALO DE POBLACIÓN	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS	FRECUENCIA DE REPORTE
mayor que 50,000 habitantes	UNO MENSUAL	UNO TRIMESTRAL
de 20,001 a 50,000 habitantes	UNO TRIMESTRAL	UNO TRIMESTRAL
de 2,501 a 20,000 habitantes	UNO SEMESTRAL	UNO TRIMESTRAL

Tabla 3. Efluentes no municipales

DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (DBO ^o)	SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANÁLISIS	FRECUENCIA DE REPORTE
toneladas/día mayor de 3.0	toneladas/día mayor de 3.0	UNO MENSUAL	UNO TRIMESTRAL
de 1.2 a 3.0	de 1.2 a 3.0	UNO TRIMESTRAL	UNO TRIMESTRAL
menor de 1.2	menor de 1.2	UNO SEMESTRAL	UNO TRIMESTRAL

Los parámetros a ser considerados en el muestreo, análisis y reporte son los que se indican en la Tabla 1 del artículo 278-B de la Ley Federal de Derechos potencial Hidrógeno (pH), Grasas y aceites, Sólidos Suspendidos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno total (DBO5) Nitrógeno Total, Fósforo Total, coliformes fecales y Arsénico, Cadmio, Cianuros, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc en forma total.

El responsable de la descarga estará exento de realizar el muestreo y análisis de alguno o varios de los parámetros que se señalan en la Tabla 1 del artículo 278-B de la Ley, cuando demuestre que, por las características del proceso productivo o el uso que le de el agua, no genera o concentra los contaminantes a exentar, manifestándolo ante la Comisión Nacional del Agua, por escrito y bajo protesta de decir verdad. La autoridad podrá verificar la veracidad de lo manifestado por el usuario. En caso de falsedad, el responsable quedará sujeto a lo dispuesto en los ordenamientos legales aplicables.

5.2.- Cálculo de los valores.

En el muestreo, análisis y reporte del parámetro o parámetros requeridos, se debe considerar el valor del promedio mensual (de acuerdo a la definición dada en este "Procedimiento").

El muestreo y análisis del parámetro o parámetros requeridos en la frecuencia indicada en las tablas 2 y 3 debe considerar para la frecuencia mensual, el promedio mensual del parámetro o parámetros en el mes referido, para la frecuencia trimestral, el promedio mensual del parámetro o parámetros en el mes al final del trimestre, y para la frecuencia semestral, el promedio mensual del parámetro o los parámetros en el mes al final del trimestre o del semestre.

El reporte de los resultados del análisis del parámetro o parámetros requeridos deberá ser hecho en forma trimestral.

Para poblaciones entre 2,501 y 20,000 habitantes y efluentes no municipales con descargas menores de 1.2 kg/día de Demanda Bioquímica de Oxígeno o Sólidos Suspendidos Totales, en los trimestres no se realizarán los muestreos y análisis requeridos, y en los trimestres para los reportes a ser presentados, los cuales podrán contener la información de características de calidad de agua de la descarga reportada en el trimestre anterior, siempre y cuando no haya habido cambios significativos en la ocupación o población en el caso de efluentes domésticos, y en el proceso o volumen de producción en el caso de efluentes no municipales. Esta aseveración deberá ir acompañada de una declaración de decir verdad firmada por el responsable de la descarga.

6.- Métodos de prueba

Para la toma de muestras y la determinación de los valores y concentraciones de los parámetros establecidos en este Procedimiento, se deberán aplicar los métodos de prueba indicados en el punto 3 de este Procedimiento. El responsable de la descarga podrá solicitar a la Comisión Nacional de Agua, la aprobación de métodos de prueba alternos. En caso de aprobarse, dichos métodos podrán ser autorizados a otros responsables de descarga en condiciones similares.

Los reportes que presente el responsable de la descarga estarán basados en determinaciones analíticas hechas por un laboratorio acreditado ante el Sistema Nacional de Laboratorios de Prueba (SINALP) de la Secofi.

7.- Bibliografía

1. APHA, AWWA, WPCF, 1995 Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 19th ed., U.S.A. (Métodos normalizados para el análisis del agua y aguas residuales. 19^a. Edición E.U.A.)
2. Manual de Muestreo, Mediciones de Campo en Cuerpos de Agua y Descargas de Aguas Residuales; Gerencia de Calidad, Reuso del Agua e Impacto Ambiental, Comisión Nacional del Agua, 1994.

México, D.F., a 20 de enero de 1997.- El Subdirector General Técnico, Alberto Jaime P.-
Rúbrica.

PROCEDIMIENTO OBLIGATORIO PARA EL MUESTREO DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

EXPEDICION: 20 DE ENERO DE 1997.

PUBLICACION: 14 DE FEBRERO DE 1997.