

Cumplimiento de Normas Oficiales en Materia de Aguas Residuales

Plantas de tratamiento de aguas residuales y proyectos ejecutivos



NORMAS OFICIALES MEXICANAS



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



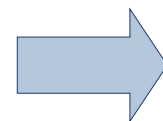
CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOM-002-SEMARNAT-1996

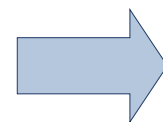
Descarga de agua al alcantarillado



PLANTA MUNICIPAL DE
TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES



NOM-004-SEMARNAT-2002
Disposición de lodos de saneamiento



NOM-003-SEMARNAT-1997
Reúso del agua tratada



NOM-001-SEMARNAT-2021

Descarga a cuerpos receptores



NOM-014-CONAGUA-2003

Recarga artificial de acuíferos





NOM-001-SEMARNAT-2021



Antecedentes



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

- Se **pública en el DOF el PROYECTO** de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, para quedar como proyecto de modificación de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, para consulta pública, **la cual estuvo disponible durante 60 días naturales, concluyendo el 06 de marzo de 2018.**

5 de enero de
2018

11 de marzo
de 2022

- **Se publica** la norma en el Diario Oficial de la Federación

- **Entra en vigor la** Norma Oficial Mexicana **NOM-001-SEMARNAT-2021**

11 de marzo de
2023



Modificaciones



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

NOM-001-SEMARNAT-1996

Que establece los límites **máximos** permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en **aguas y bienes nacionales**.

Se modifica: **El nombre**



NOM-001-SEMARNAT-2021

Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en **cuerpos receptores propiedad de la nación**.



Modificaciones

Modificación en la clasificación de cuerpos receptores.

Establece una nueva clasificación de cuerpos de agua **la cual obedece a la capacidad de asimilación y dilución de las cargas de contaminantes** que éstos puedan recibir **y no al uso** que se le da al cuerpo de agua, dado que los cuerpos de agua pueden tener diferentes usos.

NOM-001-SEMARNAT-1996

RÍOS			EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES		AGUAS COSTERAS			SUELO	HUMEDALES NATURALES
Uso en riego agrícola (A)	Uso público urbano (B)	Protección de vida acuática (C)	Uso en riego agrícola (B)	Uso público urbano(C)	Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)	Recreación	ESTUARIOS	Uso en riego agrícola (A)	(B)
						(B)	(B)		

NOM-001-SEMARNAT-2021

Ríos, arroyos, canales, drenes	Embalses, lagos y lagunas	Zonas marinas mexicanas	Suelo		
			Riego de áreas verdes	Infiltración y otros riegos	Cárstico

Suelos cársticos y humedales

Se reconoce la **fragilidad de los suelos cársticos** incorporándolos como cuerpo receptor con límites permisibles. Y para el caso de **humedales** estableciéndoles condiciones particulares de descarga.



Modificaciones

Se modifican: **Parámetros y límites**

Ajuste de los límites máximos permisible

- Considerando que **volúmenes y concentraciones de cargas contaminantes han aumentado** debido al crecimiento poblacional y las actividades económicas.

Se sustituye DBO₅ por DQO

- La DBO₅ **no detecta** contaminación por **compuestos orgánicos no biodegradables**.

Se incorpora Toxicidad aguda y el Color verdadero

- Son **mejores indicadores** de contaminación del agua. Detección de sustancias químicas carcinogénicas o mutagénicas.

NOM-001-SEMARNAT-1996	NOM-001-SEMARNAT-2021
Temperatura 40 °C	Temperatura 35 °C
pH: 5 a 10 Unidades	pH: 6 a 9 Unidades
Grasas y Aceites P.D: 25	Grasas y Aceites P.D: 18
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Se elimina y sustituye con: Si Cloruros es menor a 1000 mg/L se analiza y reporta a) Demanda Química de Oxígeno (DQO) Si Cloruros es mayor o igual a 1000 mg/L se analiza y reporta: b) Carbono Orgánico Total (COT)
Sólidos Suspendidos Totales	Sólidos Suspendidos Totales Se modifican valores
Sólidos Sedimentables	Se elimina
Nitrógeno Total	Nitrógeno Total Se modifican valores
Fósforo Total	Fósforo Total Se modifican valores
Coliformes fecales	Se elimina y sustituye con: Si la conductividad eléctrica es menor a 3500 µS/cm se analiza y reporta: a) E. coli. Si la conductividad eléctrica es mayor o igual a 3500 µS/cm se analiza y reporta: b) Enterococos fecales.
Huevos de Helmintos	Huevos de Helmintos Se modifican valores
Materia Flotante	Se elimina
9 metales pesados y cianuros	9 metales y cianuros Se modifican valores
	Toxicidad Aguda: 2 UT a los 15 minutos de exposición Se incorpora y se medirá en todas las muestras simples.
	Color Verdadero se incorpora y se medirá en la muestra compuesta. (Longitud de onda/Coeficiente de absorción espectral).

Valor Instantáneo

- Se incorporan límites de “valor instantáneo”, los cuales permitirán conocer concentraciones en períodos de tiempo cortos de alguna sustancia presente en la descarga, ya que una variación importante en la concentración de cualquier sustancia, aún en un período de tiempo breve, puede provocar un efecto perjudicial a la salud humana o al medio ambiente

Parámetros (*) (miligramos por litro, excepto cuando se especifique)	Ríos, arroyos, canales, drenes			Embalses, lagos y lagunas			Zonas marinas mexicanas			Suelo								
										Riego de áreas verdes			Infiltración y otros riegos			Cárstico		
	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.	P.M	P.D.	V.I.

Frecuencia de reporte

- Se modifican la frecuencia de presentación de los informes, alineándose a la Ley Federal de Derechos. Cambia de “**FRECUENCIA DE REPORTE**” a “**Frecuencia de Informe de resultados de muestreo y análisis**”.

Descargas municipales			
Rango de población NOM-001-SEMARNAT-1996	Rango de población NOM-001-SEMARNAT-2021	Frecuencia de Reporte NOM-001-SEMARNAT-1996	Frecuencia de Informe de resultados de muestreo y análisis
Mayor de 50 000 habitantes	Mayor de 50 000 habitantes	Trimestral	Trimestral
De 20,001 a 50 000 habitantes	de 10 001 a 50 000 habitantes	Semestral	Trimestral
De 2,501 a 20, 000 habitantes	De 2 500 a 10 000 habitantes	Anual	Trimestral

Modificaciones



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Puertos de muestreo

- Se incluyen especificaciones claras que definen una estructura mínima que permitirá la colocación del equipo y material necesario para llevar a cabo la correcta colección de las muestras de agua residual, lo que además permitirá la preservación de la seguridad del signatario autorizado.

Se incluye un Procedimiento de Evaluación de la Conformidad (PEC)

- Se incorpora la figura de **Unidades de Verificación**, quienes podrán realizar actos de verificación, previa acreditación ante una entidad de acreditación y aprobada por la Comisión.

Observancia y vigilancia de la norma:

- Establece la participación de **PROFEPA**, además de **CONAGUA**, en la vigilancia de esta norma.

Referencias normativas.

- **Actualización de normatividad** para el muestreo y análisis de los parámetros que se establecen como referencia para la aplicación de la **NOM-001-SEMARNAT-2021**



Impacto en plantas existentes



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

- Las **plantas** que tratan **aguas residuales** típicamente **municipales**, **no** deberían tener **problemas** con contaminantes como **color y toxicidad**, que están **dirigidas** a descargas **industriales**.
- En **caso** de que **efluentes** de plantas de tratamiento municipales tengan **problemas** con estos **parámetros**, podrían **tener** una alta **influencia industrial**; en este caso, deberán **aplicar** la **NOM-002-SEMARNAT-1996** sobre descargas de aguas residuales al alcantarillado urbano o municipal, la cual corresponde a los municipios aplicarla.
- Las **plantas** diseñadas para descargar en **cuerpos de agua Tipo C** de la NOM 1996 y están cumpliendo, en general **no tendrían problema** para cumplir la **NOM aprobada**.
- En las **plantas** diseñadas para descargar en **cuerpos de agua Tipo B**, las **adecuaciones** para **cumplir** la norma podrían ser **menores**.
- En **plantas** diseñadas para descargar en **cuerpos de agua Tipo A**, en general se **requerirán adecuaciones** para el **cumplimiento** de la norma.
- Para el cumplimiento de niveles de nutrientes **Nitrógeno y Fósforo**, en **algunos casos** se podría requerir **infraestructura adicional**.
- Lo anterior debería cumplirse siempre y cuando los sujetos regulados operen y mantengan las PTAR conforme al diseño.
- **Capacitación y permanencia de los operadores, tarifas adecuadas.**
- **Garantizar un nivel adecuado de independencia institucional y financiera de los prestadores de servicios.**

Comparación de parámetros



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

	NOM-001-SEMARNAT-2021	NOM-001-SEMARNAT-1996		
PARÁMETROS	RÍOS, ARROYOS, CANALES, DRENES (P.M.)	RÍOS (P.M.)		
(mg/L, excepto cuando se especifique)		Uso en riego agrícola (A)	Uso Público Urbano (B)	Protección de vida acuática (C)
Temperatura °C	35	N.A.	40	40
Grasas y Aceites	15	15	15	15
Materia Flotante	Parámetro no regulado	ausente		
Sólidos Sedimentables (ml/l)	Parámetro no regulado	1	1	1
Sólidos Suspendidos Totales	60	150	75	40
Demanda Bioquímica de Oxígenos	Parámetro no regulado	150	75	30
Demanda Química de Oxígeno*	150	Parámetro no regulado		
Carbono Orgánico Total*	38	Parámetro no regulado		
Nitrógeno Total	25	40	40	15
Fósforo Total	15	20	20	5
Huevos de Helminto (huevos/litro)	NA	N.A.	N.A.	N.A.
Escherichia coli**, (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado		
Enterococos fecales** (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado		
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	Parámetro no regulado	1,000	1,000	1,000
pH (UpH)	6 a 9	5 a 10		
Color verdadero	Coeficiente de absorción espectral máximo	Parámetro no regulado		
Longitud de onda				
436 nm				
525 nm				
620 nm	3,0 m ⁻¹	Parámetro no regulado		
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición			
Arsénico	0,2	0.2	0.1	0.1
Cadmio	0,2	0.2	0.1	0.1
Cianuro	1	1	1	1
Cobre	4	4	4	4
Cromo	1	1	0.5	0.5
Mercurio	0,01	0.01	0.005	0.005
Níquel	2	2	2	2
Plomo	0,2	0.5	0.2	0.2
Zinc	10	10	10	10

Comparación de parámetros



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

PARÁMETROS (mg/L, excepto cuando se especifique)	NOM-001-SEMARNAT-2021	NOM-001-SEMARNAT-1996	
	EMBALSES, LAGOS Y LAGUNAS (P.M.)	EMBALSES NATURALES Y ARTIFICIALES (P.M.)	
		Uso en riego agrícola (B)	Uso público urbano (C)
Temperatura °C	35	40	40
Grasas y Aceites	15	15	15
Materia Flotante	Parámetro no regulado	ausente	
Sólidos Sedimentables (ml/l)	Parámetro no regulado	1	1
Sólidos Suspendidos Totales	20	75	40
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	Parámetro no regulado	75	30
Demanda Química de Oxígeno*	100	Parámetro no regulado	
Carbono Orgánico Total*	25	Parámetro no regulado	
Nitrógeno Total	15	40	15
Fósforo Total	5	20	5
Huevos de Helminto (huevos/litro)	NA	N.A.	N.A.
Escherichia coli**, (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado	
Enterococos fecales** (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado	
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	Parámetro no regulado	1,000	1,000
pH (UpH)	6 a 9	5 a 10	
Color verdadero	Longitud de onda	Parámetro no regulado	
Longitud de onda	Coefficiente de absorción espectral máximo		
436 nm	7,0 m ⁻¹		
525 nm	5,0 m ⁻¹		
620 nm	3,0 m ⁻¹		
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición	Parámetro no regulado	
Arsénico	0,1	0.2	0.1
Cadmio	0,1	0.2	0.1
Cianuro	1	2	1
Cobre	4	4	4
Cromo	0,5	1	0.5
Mercurio	0,005	0.01	0.005
Níquel	2	2	2
Plomo	0,2	0.5	0.2
Zinc	10	10	10

Comparación de parámetros



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

PARÁMETROS (mg/L, excepto cuando se especifique)	NOM-001-SEMARNAT-2021	NOM-001-SEMARNAT-1996		
	ZONAS MARINAS MEXICANAS (P.M.)	AGUAS COSTERAS (P.M.)		
		Explotación pesquera, navegación y otros usos (A)	Recreación (B)	Estuarios (B)
Temperatura °C	35	40	40	40
Grasas y Aceites	15	15	15	15
Materia Flotante	Parámetro no regulado	ausente		
Sólidos Sedimentables (ml/l)	Parámetro no regulado	1	1	1
Sólidos Suspendidos Totales	20	150	75	75
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	Parámetro no regulado	150	75	75
Demanda Química de Oxígeno*	85	Parámetro no regulado		
Carbono Orgánico Total*	21	Parámetro no regulado		
Nitrógeno Total	25	N.A.	N.A.	15
Fósforo Total	15	N.A.	N.A.	5
Huevos de Helminto (huevos/litro)	NA	N.A.	N.A.	N.A.
Escherichia coli**, (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado		
Enterococos fecales** (NMP/100 ml)	250	Parámetro no regulado		
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	Parámetro no regulado	1000	1000	1000
pH (UpH)	6 a 9	5 a 10		
Color verdadero	Longitud de onda	Parámetro no regulado		
Longitud de onda	Coeficiente de absorción espectral máximo			
436 nm	7,0 m ⁻¹			
525 nm	5,0 m ⁻¹			
620 nm	3,0 m ⁻¹			
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición	Parámetro no regulado		
Arsénico	0,2	0.1	0.2	0.1
Cadmio	0,2	0.1	0.2	0.1
Cianuro	2	1	1	1
Cobre	4	4	4	4
Cromo	1	0.5	1	0.5
Mercurio	0,01	0.01	0.01	0.01
Níquel	2	2	2	2
Plomo	0,5	0.2	0.5	0.2
Zinc	10	10	10	10



Comparación de parámetros



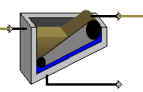
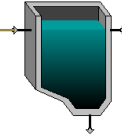
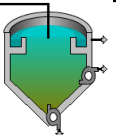
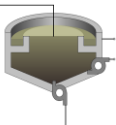
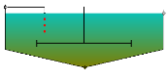
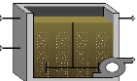
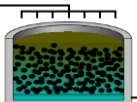

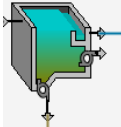
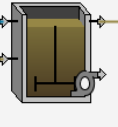
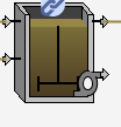
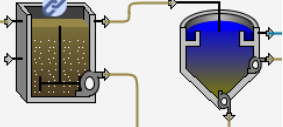
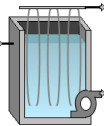
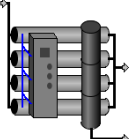
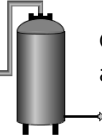
MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

	NOM-001-SEMARNAT-2021			NOM-001-SEMARNAT-1996	
PARÁMETROS	SUELO (P.M.)			SUELO (P.M.)	
(mg/L, excepto cuando se especifique)	Riego de áreas verdes	Infiltración y otros riegos	Cárstico	Uso en riego agrícola (A)	Humedales naturales (B)*
Temperatura °C	35	35	35	N.A.	40
Grasas y Aceites	15	15	15	15	15
Materia Flotante	Parámetro no regulado			ausente	
Sólidos Sedimentables (ml/l)	Parámetro no regulado			N.A.	1
Sólidos Suspendidos Totales	30	100	20	N.A.	75
Demanda Bioquímica de Oxígeno ₅	Parámetro no regulado			N.A.	75
Demanda Química de Oxígeno*	60	150	60	Parámetro no regulado	
Carbono Orgánico Total*	15	38	15	Parámetro no regulado	
Nitrógeno Total	NA	NA	15	N.A.	N.A.
Fósforo Total	NA	NA	5	N.A.	N.A.
Huevos de Helminto (huevos/litro)	1	1	1	<1; <5	N.A.
Escherichia coli**, (NMP/100 ml)	250	250	50	Parámetro no regulado	
Enterococos fecales** (NMP/100 ml)	250	250	50	Parámetro no regulado	
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	Parámetro no regulado			1000	1000
pH (UpH)	6 a 9			5 a 10	
Color verdadero	Longitud de onda			Parámetro no regulado	
Longitud de onda	Coeficiente de absorción espectral máximo				
436 nm	7,0 m -1				
525 nm	5,0 m -1				
620 nm	3,0 m -1				
Toxicidad aguda (UT)	2 a los 15 minutos de exposición			Parámetro no regulado	Parámetro no regulado
Arsénico	0,2	0,1	0,1	0.2	0.1
Cadmio	0,05	0,1	0,05	0.05	0.1
Cianuro	2	1	1	2	1
Cobre	4	4	4	4	4
Cromo	0,5	0,5	0,5	0.5	0.5
Mercurio	0,005	0,005	0,005	0.005	0.005
Níquel	2	2	2	2	2
Plomo	0,5	0,2	0,2	5	0.2
Zinc	10	10	10	10	10

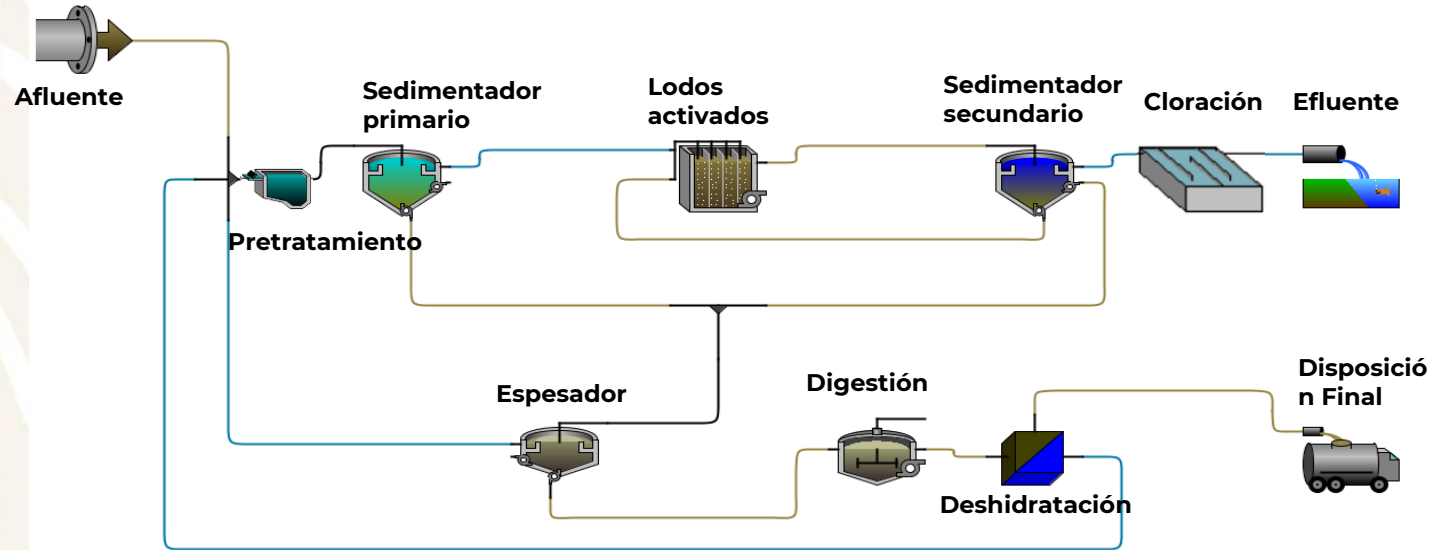
Niveles de tratamiento

Nivel de tratamiento	Descripción	Ejemplo
Pretratamiento	Eliminación de componentes en las aguas residuales como trapos, palos, materiales flotantes, arenas y grasas que pueden causar problemas operativos o de mantenimiento con las operaciones y procesos de tratamiento, y otros sistemas auxiliares.	 Cribado con rejas y rejillas  Desarenador
Primario	Eliminación de una parte de los sólidos en suspensión y la materia orgánica de las aguas residuales	 Sedimentador primario  Tanque Imhoff
Primario avanzado	Eliminación mejorada de sólidos en suspensión y materia orgánica de las aguas residuales. Por lo general, se logra mediante la adición de productos químicos o la filtración.	 Coagulación-floculación química
Secundario	Eliminación de materia orgánica biodegradable de las aguas residuales (en solución o suspensión) y sólidos en suspensión. La desinfección también suele incluirse en la definición de tratamiento secundario convencional.	 Lodos activados  Filtros percoladores  Bio-discos
Secundario con remoción de nutrientes	Eliminación de materia orgánica biodegradable, sólidos en suspensión y nutrientes (nitrógeno, fósforo o ambos, nitrógeno y fósforo).	 Anaerobio  Anóxico  Aerobio 
Terciario	Eliminación de sólidos en suspensión (después de un tratamiento secundario) por lo general mediante filtros de medios granulares, filtros de tela o micro cribado. La desinfección también es típicamente una parte del tratamiento terciario. La eliminación de nutrientes a menudo se incluye en esta definición.	 Membranas
Avanzado	Eliminación de materiales disueltos y suspendidos que quedan después del tratamiento biológico normal cuando se requiere para diversas aplicaciones de reutilización de agua	 Ósmosis inversa  Oxidación avanzada

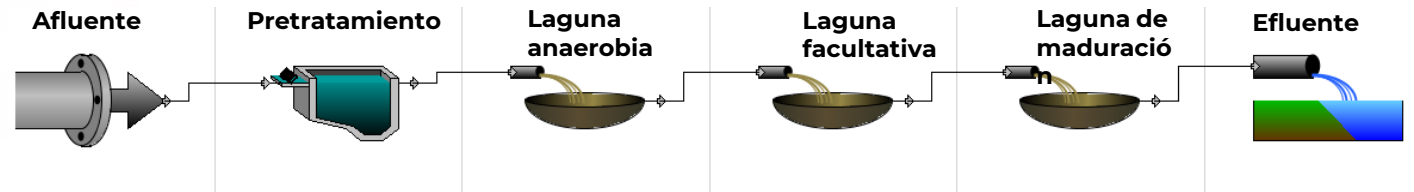
Calidad de efluente para diferentes procesos

Sistema	Calidad media del efluente					
	DBO ₅ (mg/L)	DQO (mg/L)	SS (mg/L)	Amoníaco (mg/L)	N Total (mg/L)	P Total (mg/L)
Tratamiento primario (Tanques sépticos)	200-250	400-450	100-150	>20	>30	>4
Tratamiento convencional primario	200-250	400-450	100-150	>20	>30	>4
Tratamiento primario avanzado (químicamente mejorado)	60-150	150-250	30-90	>20	>30	<2
Laguna facultativa	50-80	120-200	60-90	>15	>20	>4
Laguna anaerobia + Laguna facultativa	50-80	120-200	60-90	>15	>20	>4
Laguna facultativa aireada	50-80	120-200	60-90	>20	>30	>4
Laguna aireada de mezcla completa + Laguna de sedimentación	50-80	120-200	40-60	>20	>30	>4
Humedales construidos	30-70	100-150	20-40	>15	>20	>4
UASB	70-100	180-270	60-100	>15	>20	>4
UASB + Lodos Activados	20-50	60-150	20-40	5-15	>20	>4
UASB + Biofiltro sumergido aireado	20-50	60-150	20-40	5-15	>20	>4
UASB + Filtro anaerobio	40-80	100-200	30-60	>15	>20	>4
UASB + Filtro percolador alta tasa	20-60	70-180	20-40	>15	>20	>4
UASB + Flotación con aire disuelto	20-50	60-100	10-30	>20	>30	1-2
UASB + Laguna facultativa aireada	50-80	120-200	60-90	>20	>30	>4
UASB + Laguna aireada de mezcla completa + Laguna de sedimentación	50-80	120-200	40-60	>20	>30	>4
Lodos activados convencional	15-40	45-120	20-40	<5	>20	>4
Lodos activados – aireación extendida	10-35	30-100	20-40	<5	>20	>4
Reactor biológico secuencial (aireación extendida)	10-35	30-100	20-40	<5	>20	>4
Lodos activados convencional con remoción biológica de N	15-40	45-120	20-40	<5	<10	>4
Lodos activados convencional con remoción biológica de N/P	15-40	45-120	20-40	<5	<10	1-2
Lodos activados convencional + Filtración terciaria	10-20	30-60	10-20	<5	>20	3-4
Filtro percolador de baja tasa	15-40	30-120	20-40	5-10	>20	>4
Filtro percolador de alta tasa	30-60	80-180	20-40	>15	>20	>4
Biofiltro aireado sumergido con nitrificación	15-35	30-100	20-40	<5	>20	>4
Discos biológicos	15-35	30-100	20-40	5-10	>20	>4

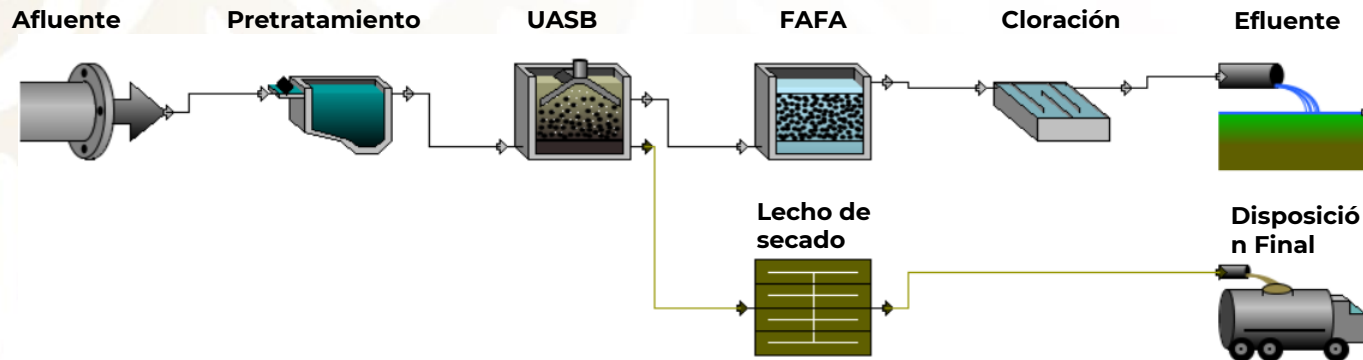
Sistemas de tratamiento utilizados frecuentemente



LODOS ACTIVADOS



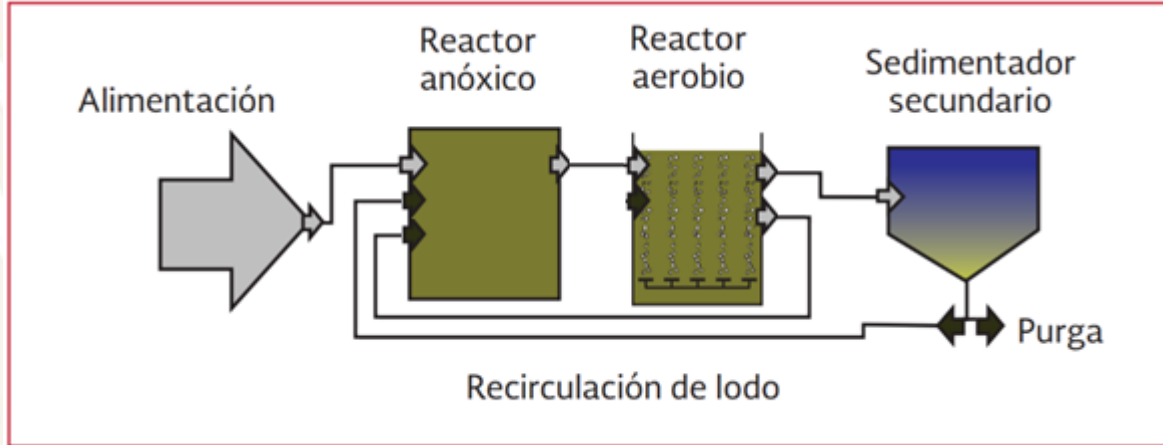
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN



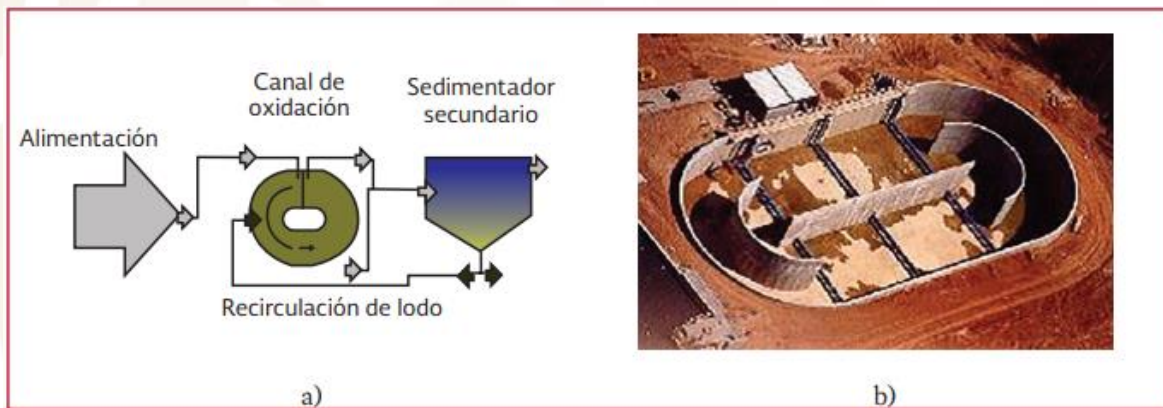
RAFA+FAFA

SISTEMAS PARA REMOCIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO

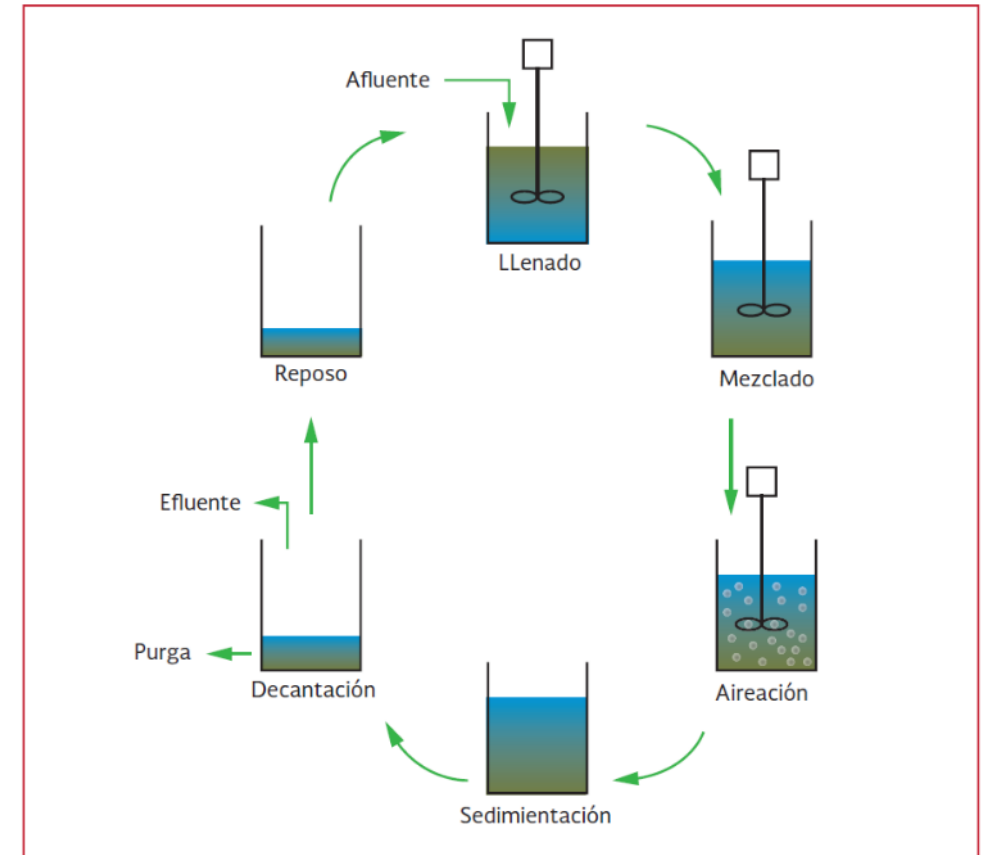
➤ Nitrificación-Desnitrificación.



➤ Nitrificación-Desnitrificación en Zanja de Oxidación.

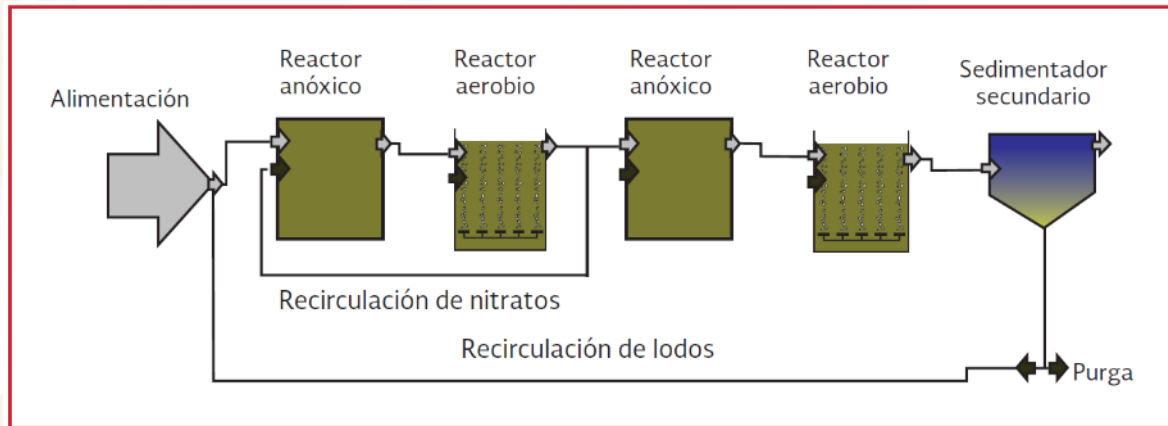


➤ Nitrificación-Desnitrificación en reactor discontinuo secuencial.

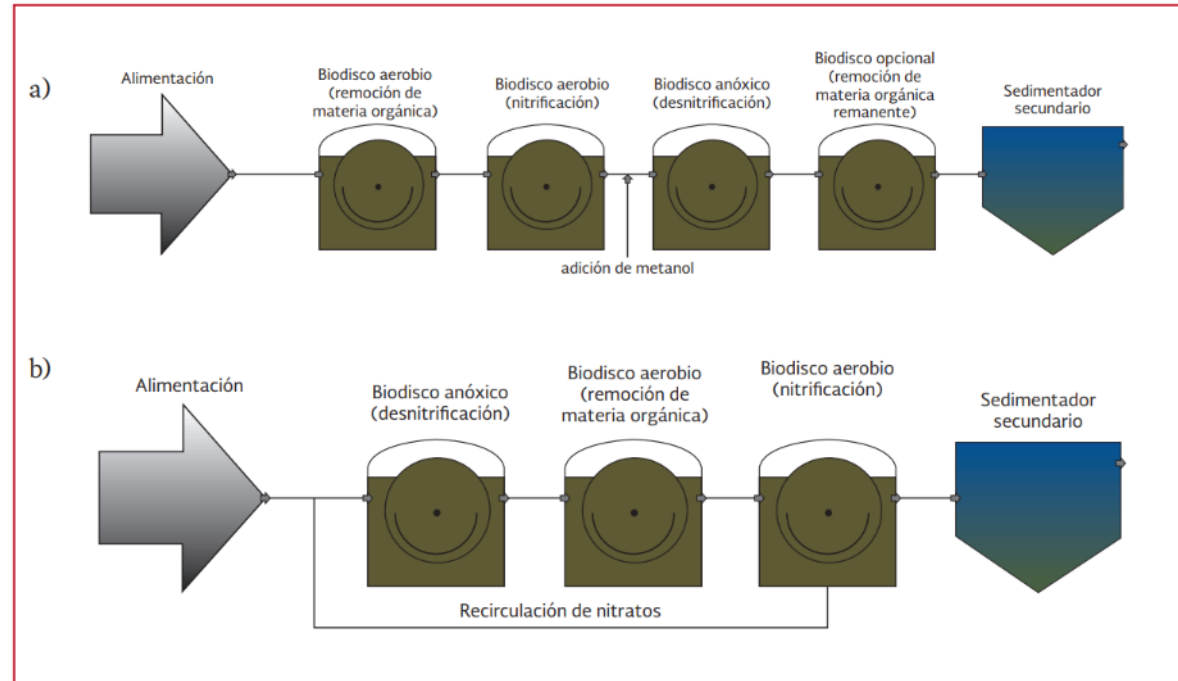


SISTEMAS PARA REMOCIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO

➤ Bardenpho.

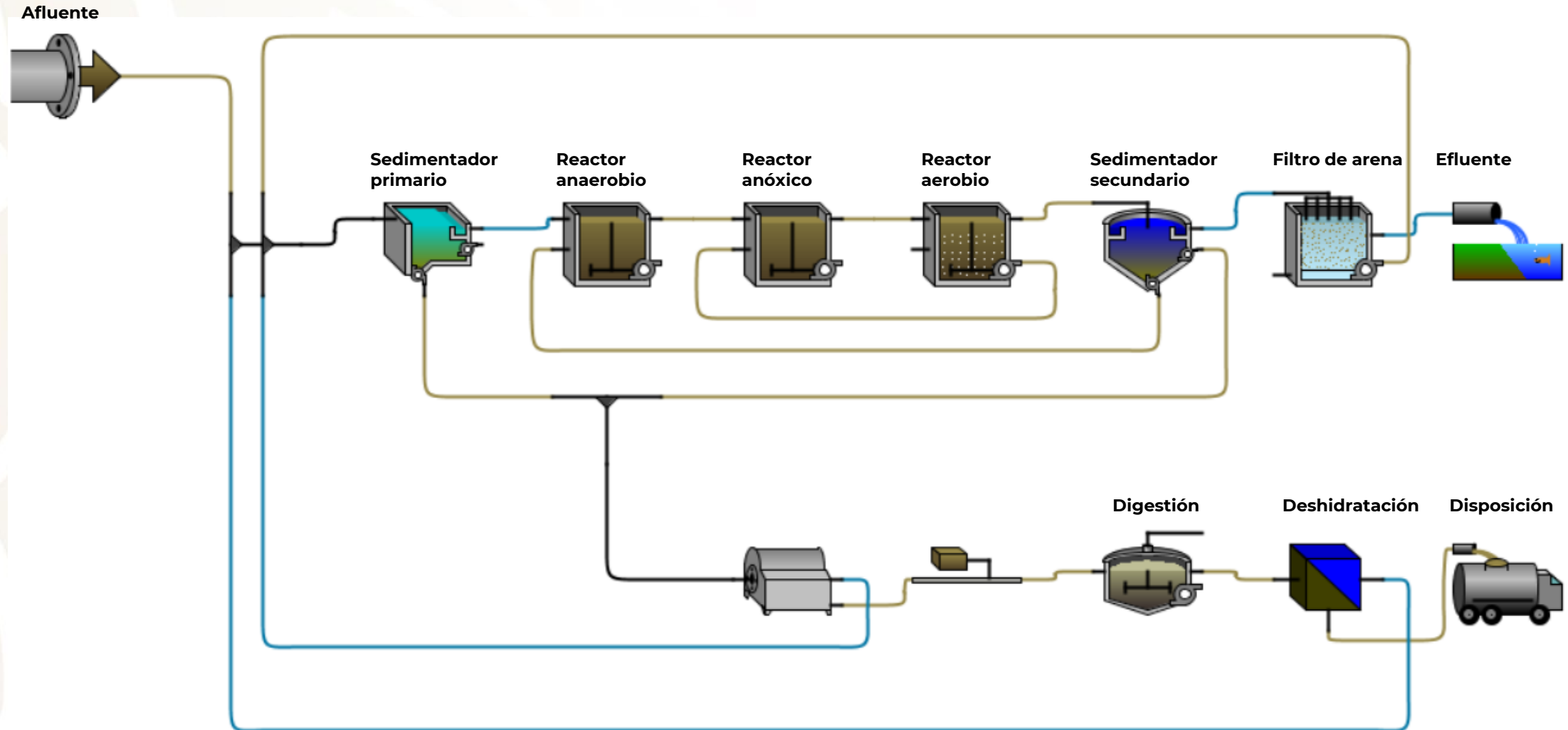


➤ Nitrificación-Desnitrificación en Biodiscos.



TRENES DE TRATAMIENTO PARA REMOCIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO

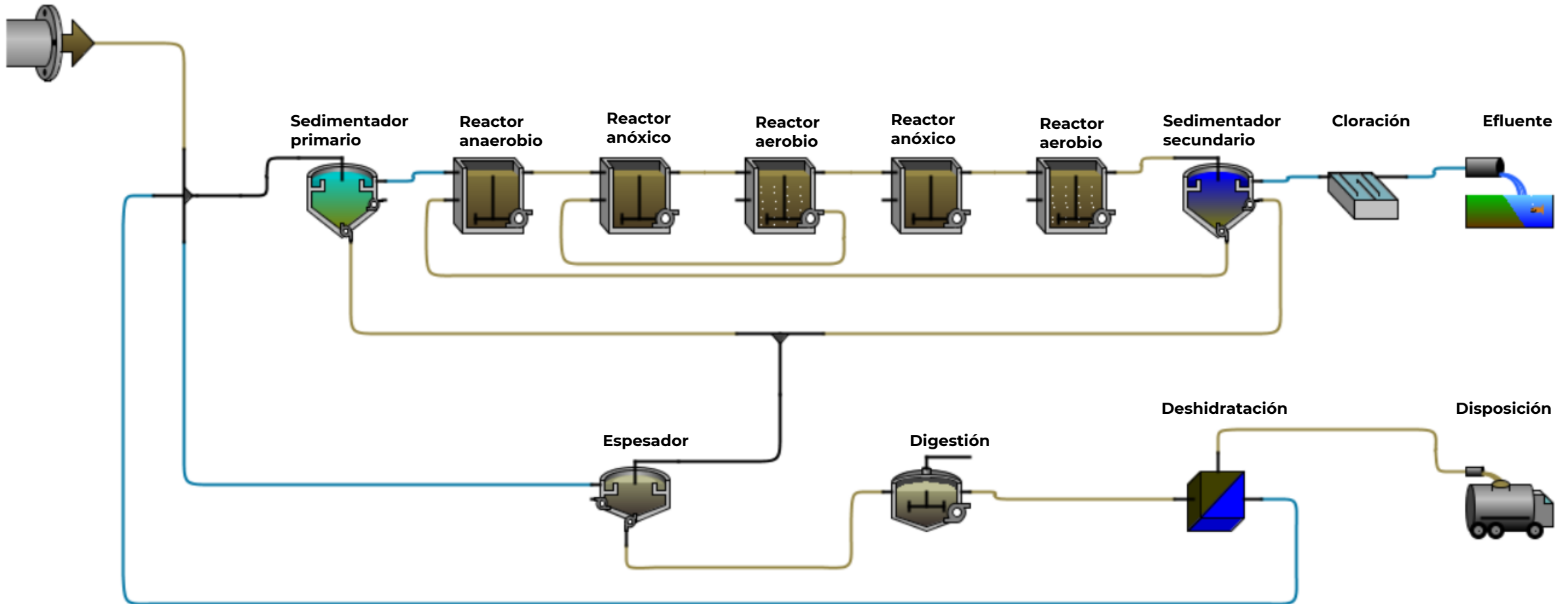
➤ A2O



TRENES DE TRATAMIENTO PARA REMOCIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO

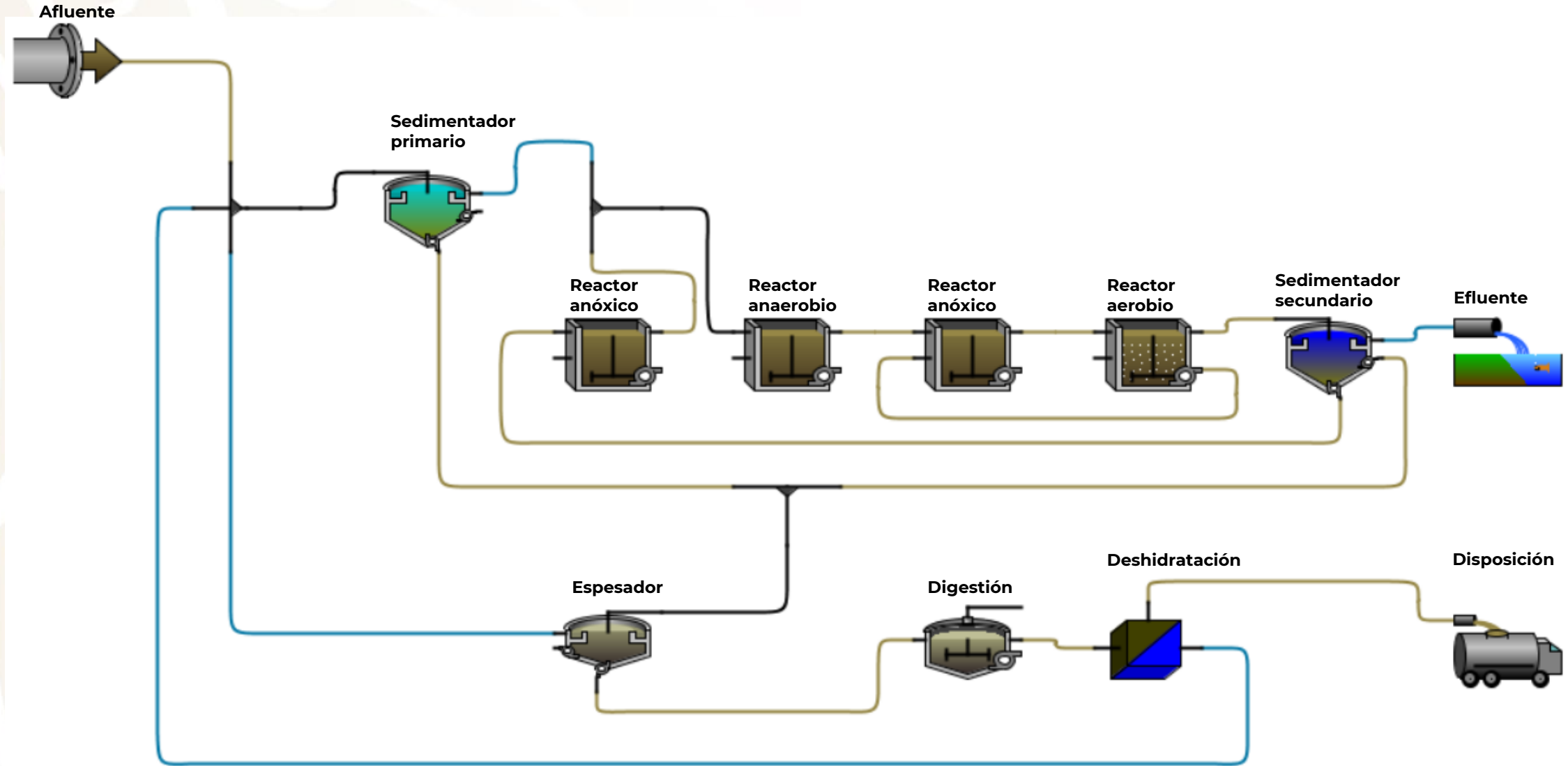
➤ Bardenpho

Afluente



TRENES DE TRATAMIENTO PARA REMOCIÓN DE NITRÓGENO Y FÓSFORO

➤ Proceso Johannesburgo.





NOM-002-SEMARNAT-1996



NOM-002-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL (DOF 03/06/1998)

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domesticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.

4. Especificaciones

Tabla 1. Límites Máximos Permisibles

Parámetros (miligramos por litro, excepto cuando se especifique otra)	Promedio Mensual	Promedio Diario	Instantáneo
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1
Cadmio total	0.5	0.75	1
Cianuro total	1	1.5	2
Cobre total	10	15	20
Cromo hexavalente	0.5	0.75	1
Mercurio total	0.01	0.015	0.02
Níquel total	4	6	8
Plomo total	1	1.5	2
Zinc total	6	9	12
Grasas y aceites	50	75	100
Sólidos sedimentables (mililitros por litro)	5	7.5	10
Arsénico total	0.5	0.75	1

Tabla 2. Frecuencia de muestreo

Horas por día que opera el proceso generador de la descarga	Número de muestras simples	Intervalo máximo entre toma de muestras simples (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

4.2 Los límites máximos permisibles establecidos en la columna **instantáneo**, son únicamente valores de referencia, en el caso de que el valor de cualquier análisis exceda el instantáneo, el responsable de la descarga queda obligado a presentar a la autoridad competente en el tiempo y forma que establezcan los ordenamientos legales locales, los promedios diario y mensual, así como los resultados de laboratorio de los análisis que los respaldan.

4.3 El rango permisible de **pH** (potencial hidrógeno) en las descargas de aguas residuales es de 10 (diez) y 5.5 (cinco punto cinco) unidades

4.4 El límite máximo permisible de la **temperatura** es de 40°C. (cuarenta grados Celsius), ...

4.5 La **materia flotante** debe estar ausente en las descargas de aguas residuales, ...

4.6 Los límites máximos permisibles para los **parámetros demanda bioquímica de oxígeno y sólidos suspendidos totales**, que debe cumplir el responsable de la descarga a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, son los establecidos en la Tabla 2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 referida en el punto 2 de esta Norma, o a las condiciones particulares de descarga que corresponde cumplir a la descarga municipal.





NOM-003-SEMARNAT-1997



NOM-003-SEMARNAT-1997, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PÚBLICO (DOF 21/sep/1998)

4. Especificaciones

Tabla 1. Límites Máximos Permisibles de Contaminantes					
Tipo de reuso	Promedio mensual				
	Coliformes fecales NMP/100 ml	Huevos de helminto (h/l)	Grasas y aceites mg/l	DBO ₅ mg/l	SST mg/l
Servicios al público con contacto directo	240	≥ 1	15	20	20
Servicios al público con contacto indirecto u ocasional	1,000	≤ 5	15	30	30

4.2 La **materia flotante** debe estar ausente en el agua residual tratada, ...

4.3 El agua residual tratada reusada en servicios al público, no deberá contener concentraciones de **metales pesados y cianuros** mayores a los límites máximos permisibles establecidos en la columna que corresponde a embalses naturales y artificiales con uso en riego agrícola de la Tabla 3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, referida en el punto 2 de esta Norma.

5. Muestreo

La periodicidad y número de muestras será:

5.1 Para los **coliformes fecales, materia flotante, demanda bioquímica de oxígeno₅, sólidos suspendidos totales y grasa y aceites**, al menos 4 (cuatro) muestras simples tomadas en días representativos **mensualmente**.

5.2 Para los **huevos de helminto**, al menos 2 (dos) muestras compuestas tomadas en días representativos **mensualmente**.

5.3 Para los **metales pesados y cianuros**, al menos 2 (dos) muestras simples tomadas en días representativos **anualmente**.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población, y es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reuso.

En el caso de que el servicio al público se realice por terceros, éstos serán responsables del cumplimiento de la presente Norma, desde la producción del agua tratada hasta su reuso o entrega, incluyendo la conducción o transporte de la misma.



NOM-014-CONAGUA-2003

NOM-014-CONAGUA-2003, Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada. (DOF 14/ago/2009)

1. Objetivo

La presente Norma Oficial Mexicana, establece los requisitos que deben cumplir: la calidad del agua, la operación y el monitoreo utilizados en los sistemas de recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana, es aplicable a obras planeadas de recarga artificial tanto nuevas como existentes, que descarguen aguas residuales tratadas para este propósito y cuya función sea almacenar e incrementar el volumen de agua en los acuíferos, para su posterior recuperación y reúso. Corresponde a los permisionarios del proyecto su cabal cumplimiento.

Esta Norma por ninguna razón implica una autorización, permiso o concesión para la extracción del agua recargada al acuífero, ni puede ser interpretada en tal sentido.

6. Requisitos

Tabla 1. Calidad del Agua Residual Tratada para Recarga Artificial		
Tipo de Contaminante	Tipos de Sistemas de Recarga	
	Superficial/Subsuperficial	Directo
Microorganismos Patógenos	Remoción o inactivación de microorganismos entero patógenos	Remoción o inactivación total de microorganismos entero patógenos
Contaminantes Regulados por Norma	Límites permisibles NOM-127-SSA1-1994	Límites permisibles NOM-127-SSA1-1994
Contaminantes no Regulados por Norma	DBO5 ≤ 30 mg/l, COT = 16 mg/l	COT ≤ 1 mg/l

6.3.2 Cuando a distancias menores de 1.0 km del límite exterior del SRA existan captaciones que suministran agua para usos público-urbano o doméstico, se debe cumplir, además de los requisitos establecidos en la Tabla No. 1, los enumerados a continuación:

- a).- Realizar un proyecto “piloto” de recarga in situ...
- b).- Efectuar un análisis hidrogeoquímico, basado en un modelo numérico...
- c).- Aplicar un modelo numérico de flujo y transporte de solutos...
- d).- Cumplir con los límites máximos permisibles en la calidad del agua de recarga que determine “La Comisión”, para aquellos parámetros no regulados por la NOM-127-SSA1-1994, cuya presencia se suponga atendiendo al origen del agua residual tratada (Tabla 3);
- e).- Realizar, en su caso, los estudios toxicológicos que determine “La Comisión” en el agua de recarga, y
- f).- Respetar las distancias mínimas y el tiempo de residencia que se especifican en la Tabla 2.



NOM-004-SEMARNAT-2002

NOM-004-SEMARNAT-2002, - LODOS Y BIOSOLIDOS.-ESPECIFICACIONES Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA SU APROVECHAMIENTO Y DISPOSICION FINAL. (DOF 15/ago/2003)

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana

Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

4. Especificaciones

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS EN BIOSOLIDOS

CONTAMINANTE (determinados en forma total)	EXCELENTES mg/kg en base seca	BUENOS mg/kg en base seca
Arsénico	41	75
Cadmio	39	85
Cromo	1 200	3 000
Cobre	1 500	4 300
Plomo	300	840
Mercurio	17	57
Níquel	420	420
Zinc	2 800	7 500

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS

CLASE	INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION	PATOGENOS	PARASITOS
	Coliformes fecales NMP/g en base seca	<i>Salmonella spp.</i> NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca
A	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1(a)
B	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10
C	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35

(a) Huevos de helmintos viables
NMP número más probable

NOM-004-SEMARNAT-2002, - LODOS Y BIOSOLIDOS.-ESPECIFICACIONES Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA SU APROVECHAMIENTO Y DISPOSICION FINAL. (DOF 15/ago/2003)

1. Objetivo y campo de aplicación

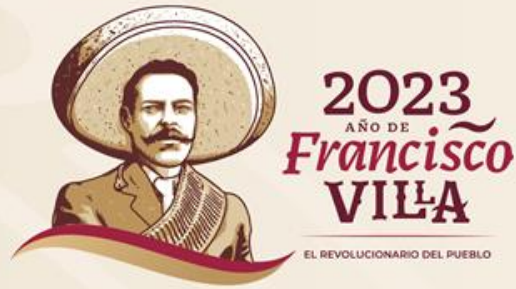
Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana

Es de observancia obligatoria para todas las personas físicas y morales que generen lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

4. Especificaciones

APROVECHAMIENTO DE BIOSOLIDOS

TIPO	CLASE	APROVECHAMIENTO
EXCELENTE	A	<ul style="list-style-type: none"> Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación Los establecidos para clase B y C
EXCELENTE O BUENO	B	<ul style="list-style-type: none"> Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación Los establecidos para clase C
EXCELENTE O BUENO	C	<ul style="list-style-type: none"> Usos forestales Mejoramientos de suelos Usos agrícolas



Gracias



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA