

MANUAL DE APLICACIÓN

NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS A SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

(DECRETO SUPREMO N°609/1998, DEL MINISTERIO DE OBRAS
PÚBLICAS)

SUPERINTENDENCIA DE
SERVICIOS SANITARIOS

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO
AMBIENTE

1998

MANUAL DE APLICACIÓN

NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS A SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

(DECRETO SUPREMO N°609/1998, DEL MINISTERIO DE OBRAS
PÚBLICAS)

Comisión Nacional del Medio Ambiente
Departamento de Descontaminación, Planes y Normas

1998

ÍNDICE

I. <u>PRESENTACIÓN</u>	3
1.1 ¿Qué es la norma de emisión?	3
1.2 ¿Qué se está protegiendo con esta Norma?	3
1.3 ¿ Quiénes están sujetos a cumplir con esta Norma?	4
1.4 ¿Cuál es la institucionalidad asociada a la aplicación de esta Norma?	4
II. <u>DECRETO SUPREMO N°609/98 DE MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</u>	5
1. Objetivos de protección ambiental y resultados esperados	5
2. Disposiciones Generales	5
3. Definiciones	6
4. Límites Máximos Permitidos para las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a las Redes de Alcantarillado de los Servicios Públicos de Recolección de Aguas Servidas	9
5. Plazo de Cumplimiento de la Norma	12
6. Procedimientos de Medición y Control de los Parámetros	13
7. Fiscalización	27
8. Vigencia	27
III. <u>ASPECTOS ABORDADOS POR EL MANUAL</u>	27
3.1. Guía para la Elaboración de Proyectos de Tratamiento de Riles de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	27
3.2. Procedimiento para la Calificación de Establecimiento Industrial Aplicado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.	36
3.3. Informe de autocontrol	43

I PRESENTACIÓN

Dadas las limitaciones tecnológicas de las plantas de tratamiento de aguas servidas para remover diversos contaminantes, se hace necesario limitar o reducir la calidad de las aguas que llegan a éstas, para así asegurar niveles de remoción de contaminantes concordantes con la calidad ajena a las aguas servidas. En este contexto, al poner límites a las descargas ajenas a las aguas servidas de tipo doméstico (descargas industriales), hace posible que el efluente de las plantas de tratamiento de aguas servidas cumpla con las limitaciones impuestas por la norma respectiva.

Al proteger los sistemas de recolección de aguas servidas, también se busca evitar que los contaminantes transportados a través de ellos puedan eventualmente ser liberados sin tratamiento, al medio ambiente urbano, por efecto de roturas u obstrucciones del sistema, pudiendo afectar este entorno físico (calle, suelo, aire entre otros), y la salud de las personas.

Lo anterior motivó que la Dirección Ejecutiva de CONAMA diera inicio a la elaboración de un anteproyecto de Norma de Emisión Para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado. Este anteproyecto se acompañó de estudios científicos, jurídicos, informes técnicos y otros antecedentes que fueron incorporados al expediente respectivo y que permitieron su elaboración final.

En esta etapa se determinó que debía ajustarse a los requerimientos del Reglamento Para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión la norma chilena NCh 2280: Residuos Industriales Líquidos – Descarga a Servicios Públicos de Recolección de Aguas Servidas, oficializada por Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas.

Finalmente se propuso un texto que consideró parte de la norma chilena y fue sometido a consulta al Consejo Directivo de CONAMA y a la opinión pública, quienes formularon observaciones que fueron analizadas y valoradas para la redacción de la norma definitiva.

Cabe señalar que para la elaboración de esta norma, diversos son los organismos estatales y privados que participaron en el proceso, entre los que se cuentan: la Comisión Nacional del Medio Ambiente, el Ministerio de Salud, la Superintendencia de Servicios Sanitarios, la Dirección de Territorio Marítimo y Marina Mercante, representantes de empresas de servicios sanitarios, Instituto Nacional de Normalización, Corporación de Fomento y Sociedad de Fomento Fabril. Además participaron de manera indirecta a través de consulta pública empresas privadas, consultoras, profesionales del área y universidades, entre otros.

Antes de entrar en detalle en los distintos contenidos que incorpora este Manual de Aplicación, es necesario tener una visión global de los aspectos que permiten comprender los alcances de este instrumento jurídico, a partir de algunas definiciones y conceptos básicos:

1.1 Que es una norma de emisión?

Es la cantidad máxima permitida para los efluentes líquidos industriales. Esta cantidad se expresa en términos de concentración, es decir, unidades de masa por unidad de volumen del efluente líquido (excepto para el pH, la temperatura y el parámetro sólidos sedimentables). Esta cantidad se medirá como un promedio diario de las emisiones y corresponderá a las mediciones realizadas en los días de autocontrol que le corresponda al establecimiento industrial.

1.2 ¿Qué se está protegiendo con esta Norma?

Mediante el cumplimiento de esta norma se protegerán en forma indirecta los cuerpos de agua receptores de las aguas servidas domésticas dispuestas por las empresas sanitarias.

Asimismo, al cumplir con esta norma se protegerán y preservarán los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas al evitar la generación de interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o que se produzca corrosión, incrustación u obstrucción de las redes de alcantarillado.

1.3 ¿Quiénes están sujetos a cumplir con esta Norma?

Los establecimientos industriales que cumplan las condiciones establecidas en la definición de establecimiento industrial, contenida en el punto 3.6 de la norma y que se transcribe a continuación:

Establecimiento Industrial: Aquél en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza, no produce ningún tipo de transformación en su esencia. Este concepto comprende a industrias, talleres artesanales y pequeñas industrias que descargan efluentes con una carga contaminante media diaria, medida antes de toda forma de tratamiento, superior al equivalente a:

- a) Si el establecimiento industrial descarga sus Riles a una red de alcantarillado, la cual corresponde a un servicio sanitario con población abastecida inferior o igual a 100.000 habitantes, deberá someterse al cumplimiento de esta norma si sus descargas de residuos industriales líquidos tienen una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 personas, en uno o más de los parámetros señalados en la tabla N°1 de la norma.
- b) Si el establecimiento descarga sus Riles a una red de alcantarillado, la cual corresponde a un servicio sanitario con población abastecida superior a 100.000 habitantes, entonces deberá someterse al cumplimiento de esta norma si sus descargas de residuos industriales líquidos tienen una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 200 personas, para los parámetros orgánicos (DBO₅, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos) y una población de 100 personas para el resto de los parámetros, en uno o más de los parámetros señalados en la tabla N°2 de la norma.

1.4 ¿Cuál es la institucionalidad asociada a la aplicación de esta Norma?

El cumplimiento estricto de la norma será fiscalizado por los prestadores de servicios sanitarios.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios, de acuerdo a la atribuciones de inspección y supervigilancia que establece la Ley N°3.133 y su Ley Orgánica contenida en la Ley N°18.902.

La Ley N°3.133 e concede atribuciones a los municipios para el control de las emisiones de residuos industriales líquidos.

Para aquellos proyectos que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en lo que se refiere al artículo 64 de la Ley sobre Bases del Medio Ambiente y que dice relación con la fiscalización del permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó el Estudio o se aceptó la Declaración de Impacto Ambiental, CONAMA será quien reciba las solicitudes de las autoridades para

amonestación, imposición de multas e incluso la revocación de la aprobación o aceptación respectiva.

II. DECRETO SUPREMO N°609/98 DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

1. OBJETIVOS DE PROTECCION AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

1.1 La presente norma de emisión tiene por objetivo mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas crudas que los servicios públicos de disposición de éstas, vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial, que se descargan en los alcantarillados. Con lo anterior se logra que los servicios públicos de disposición de aguas servidas dispongan aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores. Corresponderá a la norma que regula las descargas de residuos líquidos a las aguas superficiales determinar la calidad del efluente del servicio público de disposición de aguas servidas.

1.2 Asimismo la presente norma está orientada a proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas mediante el control de las descargas de residuos industriales líquidos, que puedan producir interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o dar lugar a la corrosión, incrustación, u obstrucción de las redes de alcantarillado o a la formación de gases tóxicos o explosivos en las mismas, u otros fenómenos similares. Esta norma, al proteger los sistemas de recolección de aguas servidas, evita que los contaminantes transportados por éstos puedan eventualmente ser liberados sin tratamiento, al medio ambiente urbano (calles, suelo, aire entre otros), por efecto de roturas u obstrucciones del sistema, pudiendo afectar la calidad de éste, y la salud de las personas.

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1 La presente norma de emisión establece la cantidad máxima de contaminante permitida para los residuos industriales líquidos, descargados por los establecimientos industriales en los servicios públicos de recolección de aguas servidas de tipo separado o unitario.

2.2 La norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.

2.3 Los residuos industriales líquidos no podrán contener sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables, sean éstas sólidas, líquidas, gases o vapores, y otras de carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente.

2.4 Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de los establecimientos industriales, no se debe usar como procedimiento de tratamiento la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes del establecimiento industrial.

2.5 Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes en materia de residuos sólidos.

2.6 El volumen de descarga diario, VDD (m³/día) no debe afectar a la normal operación del servicio público de recolección y tratamiento de aguas servidas. Su valor máximo respecto al promedio mensual será establecido por el prestador de servicios sanitarios.

3. DEFINICIONES

- 3.1 Carga contaminante media diaria: Cuociente entre la masa o volumen de un parámetro y el número de días en que efectivamente se descargó el residuo industrial líquido al sistema de alcantarillado, durante un mes de máxima producción. Se expresa en gramos/día (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, aluminio, boro, hidrocarburos, DBO₅, arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo total, cromo hexavalente, fósforo, manganeso, mercurio, níquel, nitrógeno amoniacal, plomo, sulfatos, sulfuro y zinc), en litros/día (para sólidos sedimentables).

La masa o volumen de un parámetro corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes. Se determina mediante el producto del volumen de descarga por la concentración de la muestra obtenida según lo establecido en el punto 6.3.1.

- 3.2 Carga diaria de DBO₅ (g/día), CD: producto del promedio ponderado de las descargas de DBO₅ (g/L), por el volumen de descarga diario (L/día), VDD, correspondiente a un día de autocontrol.

$$CD_i = \overline{DBO_5} \times VDD_i$$

en que:

$\overline{DBO_5}$ = promedio ponderado de las descargas de DBO₅ (g/L), calculado de acuerdo a 3.11;

VDD_i = volumen de descarga diario en un día de autocontrol (L/día).

- 3.3 Carga mensual de DBO₅ (g/mes), CM: suma de las cargas diarias de DBO₅ (g/día), CD, dividido por el número de días de control, multiplicado por el número de días en que efectivamente hubo de descargas de residuos industriales líquidos (día/mes).

$$CM = \frac{\sum CD_i}{M} \times N_D$$

en que:

CD_i = carga diaria de DBO₅ de cada día de control (g/día);

M = número de días de control en el mes, obtenidos en 6.3.1 inciso i).

N_D = número de días del mes en que efectivamente hubo descargas del residuo industrial líquido.

- 3.4 CIU: Clasificación Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas, Informes Estadísticos, Serie M N°4, Rev.2 (Publicación de las Naciones Unidas), Nueva York, 1969, o su equivalente.

- 3.5 DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días y a 20 °C.

- 3.6 Establecimiento Industrial: Aquél en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza, no produce ningún tipo de transformación en su esencia. Este concepto comprende a industrias, talleres artesanales y pequeñas industrias que descargan efluentes con una carga contaminante media diaria, medida antes de toda forma de tratamiento, superior al equivalente a:

- b) Si el establecimiento industrial descarga sus Riles a una red de alcantarillado, la cual corresponde a un servicio sanitario con población abastecida inferior o igual a 100.000 habitantes, deberá someterse al cumplimiento de esta norma si sus descargas de residuos industriales líquidos tienen una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 personas (*), en uno o más de los parámetros señalados en la tabla N°1:

Tabla N°1: Caracterización de aguas servidas domésticas correspondientes a 100 habitantes.

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante 100 Hab/día
Aceites y Grasas	60 (mg/L)	960 (g/día)
Arsénico	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)
Cadmio	0,01 (mg/L)	0,16 (g/día)
Cianuro	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Cobre	1 (mg/L)	16 (g/día)
Cromo total	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Cromo hexavalente	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)
DBO5	250 (mg/L)	4.000 (g/día)
Fósforo	5 (mg/L)	80 (g/día)
Hidrocarburos	10 (mg/L)	160 (g/día)
Mercurio	0,001 (mg/L)	0,02 (g/día)
Níquel	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Nitrógeno amoniacal	50 (mg/L)	800 (g/día)
PH	6 – 8	6 - 8 (**)
Plomo	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Poder espumógeno	5 mm	5 mm (**)
Sólidos sedimentables	6 ml/L 1h	6 ml/L 1h(**)
Sólidos suspendidos totales	220 (mg/L)	3.520 (g/día)
Sulfatos (disueltos)	300 (mg/L)	4.800 (g/día)
Sulfuro	3 (mg/L)	48 (g/día)
Temperatura	20° C	20° C (**)
Zinc	1 (mg/L)	16 (g/día)

(*)Se considera una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

(**) Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

- c) Si el establecimiento descarga sus Riles a una red de alcantarillado, la cual corresponde a un servicio sanitario con población abastecida superior a 100.000 habitantes, entonces deberá someterse al cumplimiento de esta norma si sus descargas de residuos industriales líquidos tienen una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 200 personas (*), para los parámetros orgánicos (DBO₅, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos) y una población de 100 personas para el resto de los parámetros, en uno o más de los parámetros señalados en la siguiente tabla N°2:

Tabla N°2: Caracterización de aguas servidas domésticas correspondientes a 200 habitantes.

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante
Aceites y Grasas	60 (mg/L)	960 (g/día)
Arsénico	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante
Cadmio	0,01 (mg/L)	0,16 (g/día)
Cianuro	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Cobre	1 (mg/L)	16 (g/día)
Cromo total	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Cromo hexavalente	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)
DBO5	250 (mg/L)	8.000 (g/día)
Fósforo	5 (mg/L)	160 (g/día)
Hidrocarburos totales	10 (mg/L)	160 (g/día)
Mercurio	0,001 (mg/L)	0,02 (g/día)
Níquel	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Nitrógeno amoniacal	50 (mg/L)	1.600 (g/día)
pH	6 - 8	6 - 8
Plomo	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Sólidos sedimentables	6 ml/L 1 h	6ml/L 1 h (**)
Sólidos suspendidos totales	220 (mg/L)	7.040 (g/día)
Sulfatos (disueltos)	300 mg/L	4.800 (g/día)
Sulfuro	3 (mg/L)	48 (g/día)
Temperatura	20 ° C	20° C (**)
Zinc	1 (mg/L)	16 (g/día)

(*) Se considera una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

(**) Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

- 3.7 Fuentes Existentes: Son los Establecimientos Industriales que disponen de Certificado de dotación de Servicios, con fecha previa a la entrada en vigencia de la presente norma.
- 3.8 Fuentes Nuevas: Son los Establecimientos Industriales que disponen de Certificado de dotación de Servicios, con fecha posterior a la entrada en vigencia de la presente norma.
- 3.9 Muestreo de Autocontrol: Es el muestreo realizado directamente o por cuenta y cargo del establecimiento industrial destinado a controlar la calidad y cantidad de sus efluentes en conformidad a lo dispuesto en el artículo 22 del D.S. N° 351 de 1992 del Ministerio de Obras Públicas, Reglamento Para la Neutralización y Depuración de los RILES a que se refiere la Ley N°3.133 de 1916.
- 3.10 Prestador de servicios sanitarios: la empresa concesionaria de los servicios públicos de recolección y/o disposición de aguas servidas.
- 3.11 Promedio ponderado de las descargas de DBO5 (g/L), $\overline{DBO_5}$: suma de los productos de los volúmenes descargados (L/día), por los respectivos resultados de DBO5 (g/L) de todas las descargas, dividido por la suma de dichos volúmenes (L/día), del día de autocontrol.

$$\overline{DBO_5} = \frac{\sum V_i \times (DBO_5)_i}{\sum V_i}$$

en que:

V_i = volumen de cada descarga del establecimiento industrial, realizada en un día de autocontrol (L);

$(DBO_5)_i$ = valor de la DBO5 de cada descarga del establecimiento industrial, correspondiente a un día de autocontrol (g/L).

- 3.12 RIL - riles: Residuo(s) industrial(les) líquido(s) descargados por un establecimiento industrial.
- 3.13 Servicio público de disposición de aguas servidas: Es aquel cuyo objeto es disponer las aguas servidas de un servicio público de recolección.
- 3.14 Servicio público de recolección de aguas servidas: Es aquel cuyo objeto es prestar dicho servicio, a través de las redes exigidas por la urbanización conforme a la ley, a usuarios finales obligados a pagar un precio por dicha prestación.
- 3.15 Superintendencia: La Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- 3.16 Volumen de descarga diario ($m^3/día$), VDD: volumen de residuos industriales líquidos que descarga el establecimiento industrial en un día de autocontrol. Se estimará este volumen de dos maneras:
- Si $VDD > 30 m^3/día$, entonces será lo indicado de la lectura de un caudalímetro de tipo portátil o fijo.
 - Si $VDD < 30 m^3/día$, entonces es el consumo de agua potable que suministra el prestador de servicio sanitario más el consumo de las fuentes del establecimiento industrial de un día de autocontrol, multiplicado por el factor 0,8.

4. LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS

4.1 Los límites máximos permitidos están referidos a unidades de concentración y corresponderán al valor promedio diario de la concentración del correspondiente parámetro, excepto en lo referido al parámetro DBO_5 , que corresponderá a la carga mensual de este último.

4.2 Las descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los límites establecidos en la Tabla N°3:

Tabla N°3: Límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas.

PARÁMETROS	UNIDAD	EXPRESIÓN	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
Aceites y grasas	mg/L	A y G	150
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	4 ⁽¹⁾
Cadmio	mg/L	Cd	0,5
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Hidrocarburos totales	mg/L	HC	20
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0,02
Níquel	mg/L	Ni	4

PARÁMETROS	UNIDAD	EXPRESIÓN	LIMITE MÁXIMO PERMITIDO
pH	Unidad	pH	5,5 - 9,0
Plomo	mg/L	Pb	1
Poder espumógeno	mm	PE	7
Sólidos sedimentables	ml/L 1 h	S.D.	20
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1.000 ⁽²⁾
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Temperatura	°C	T°	35
Zinc	mg/L	Zn	5
DBO ₅	mg/L	DBO ₅	⁽³⁾
Fósforo	mg/L	P	10 - 45 ⁽⁴⁾
Nitrógeno amoniacal	mg/L	NH ₄ ⁺	80
Sólidos suspendidos totales	mg/L	S.S.	300 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Si el contenido natural en la fuente de agua potable del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicios sanitarios o fuente propia) es mayor al indicado en la tabla, el límite máximo del parámetro en la descarga será igual al contenido natural del mismo.

⁽²⁾ Se aceptarán concentraciones entre 1.000 y 1.500 mg/L, si se cumplen las siguientes condiciones:

a) pH = 8 -9;

b) temperatura del residuo industrial líquido (°C) ≤ temperatura de las aguas receptoras.

⁽³⁾ Los requisitos de este parámetro se establecen en el punto 4.3 de esta norma

⁽⁴⁾ El parámetro Fósforo tendrá límite máximo permitido de 45 mg/L. En aquellos Riles descargados en sistemas de alcantarillado que los dispongan directamente o a través de un curso de agua tributario directo, a un lago, laguna o embalse, naturales o artificiales, este parámetro tendrá límite máximo permitido de 10 mg/L.

⁽⁵⁾ Los establecimientos industriales podrán solicitar al prestador de servicios sanitarios, autorización para descargar efluentes con una concentración mayor a 300 mg/l, siempre que ello no provoque obstrucción a la red colectora, conforme a lo dispuesto en el Art. 21 inciso 2° del Decreto con Fuerza de Ley N°70 del año 1988, del Ministerio de Obras Públicas sobre Fijación de Tarifas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

4.3. Para el cumplimiento del parámetro DBO₅, según lo dispuesto en el punto 4.2 de esta norma, se deberán verificar en forma simultánea las siguientes condiciones:

a) El volumen de descarga mensual, VDM (L/mes) no debe exceder el correspondiente al mes de mayor descarga del año 1995.

En el caso que el establecimiento industrial cuente con un caudal asociado a una factibilidad de alcantarillado (FAC) otorgada con posterioridad al 1° de enero de 1993, el volumen de descarga mensual no debe exceder el volumen correspondiente a dicho caudal:

$$VDM \leq VDM_{\text{máx}} \text{ o } VDM \leq FAC$$

en que:

VDM = volumen de descarga mensual (L/mes);

VDM_{máx} = volumen de descarga mensual máximo de 1995 (L/mes);

FAC = volumen expreso, asociado a la factibilidad otorgada por el prestador del servicio público de recolección de aguas servidas (L/mes).

- b) La carga mensual de DBO₅, CM (g/mes), debe ser menor o igual a 0,75 g/L, multiplicado por el volumen de descarga mensual, VDM (L/mes):

$$CM \leq 0,75 \times VDM$$

4.4 Las descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los límites máximos señalados en la Tabla N°4:

Tabla N°4: Límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas.

PARÁMETROS	UNIDAD	EXPRESIÓN	LÍMITE MÁXIMO PERMITIDO
Aceites y grasas	mg/L	A y G	150
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	4 ⁽¹⁾
Cadmio	mg/L	Cd	0,5
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Hidrocarburos totales	mg/L	HC	20
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0,02
Níquel	mg/L	Ni	4
pH	Unidad	pH	5,5 - 9,0
Plomo	mg/L	Pb	1
Poder espumógeno	mm	PE	7
Sólidos sedimentables	ml/L 1 h	S.D.	20
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1.000 ⁽²⁾
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Temperatura	°C	T°	35
Zinc	mg/L	Zn	5
DBO ₅	mg/L	DBO ₅	⁽³⁾
Fósforo	mg/L	P	10 - 15 ⁽⁴⁾
Nitrógeno amoniacal	mg/L	NH ₄ ⁺	80
Sólidos suspendidos totales	mg/L	S.S.	300

⁽¹⁾ Si el contenido natural en la fuente de agua potable del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicios sanitarios o fuente propia) es mayor al indicado en la tabla, el límite máximo del parámetro en la descarga será igual al contenido natural del mismo.

⁽²⁾ Se aceptarán concentraciones entre 1.000 y 1.500 mg/L, si se cumplen las siguientes condiciones:

a) pH = 8 -9;

b) temperatura del residuo industrial líquido (°C) ≤ temperatura de las aguas receptoras.

⁽³⁾ Los requisitos de este parámetro se establecen en el punto 4.5 de esta norma.

⁽⁴⁾ El parámetro Fósforo tendrá límite máximo permitido de 15 mg/L. En aquellos riles descargados en sistemas de alcantarillado cuya disposición final se efectúa a un

afluente de un lago, a un lago, laguna o embalse, naturales o artificiales, este parámetro tendrá límite máximo permitido de 10 mg/L.

4.5 Para el cumplimiento del parámetro DBO₅, según lo dispuesto en el punto 4.4 de esta norma, se deberán verificar en forma simultánea las siguientes condiciones:

- a) El volumen de descarga mensual, VDM (L/mes) no debe exceder el correspondiente al mes de mayor descarga del año 1995.

En el caso que el establecimiento industrial cuente con un caudal asociado a una factibilidad de alcantarillado (FAC) otorgada con posterioridad al 1° de enero de 1993, el volumen de descarga mensual no debe exceder el volumen correspondiente a dicho caudal:

$$VDM \leq VDM_{\text{máx}} \text{ o } VDM \leq FAC$$

en que:

VDM = volumen de descarga mensual (L/mes);

VDM_{máx} = volumen de descarga mensual máximo de 1995 (L/mes);

FAC = volumen expreso, asociado a la factibilidad otorgada por el prestador del servicio público de recolección de aguas servidas (L/mes).

- b) La carga mensual de DBO₅, CM (g/mes), debe ser menor o igual a 0,3 g/L, multiplicado por el volumen de descarga mensual, VDM (L/mes):

$$CM \leq 0,3 \times VDM$$

4.6 Los establecimientos industriales que descargan en la red de alcantarillado los parámetros: DBO₅, Fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos totales (siempre que tales sólidos no provoquen obstrucción a la red colectora), podrán solicitar al prestador de servicios sanitarios autorización para descargar efluentes con una concentración media diaria superior a los valores máximos permitidos en la Tabla N°4 para los parámetros: fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos totales y una carga mensual de DBO₅ y/o VDM (volumen de descarga mensual) superior a lo dispuesto en el punto 4.4 de esta norma , conforme a lo dispuesto en el inciso 2° del Art. 21 del D.F.L MOP N°70 del año 1988, sobre Fijación de Tarifas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado.

5. PLAZO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

5.1 Las fuentes nuevas deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la presente norma a partir de su entrada en vigencia.

5.2 Las fuentes existentes deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la presente norma, en los siguientes plazos:

5.2.1 Las fuentes existentes que descarguen a una red de alcantarillado que cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas al entrar en vigencia la presente norma, deberán cumplir con los requisitos de emisión en el plazo de un (1) año a contar de la entrada en vigencia de la misma.

5.2.2. Las fuentes existentes que descarguen a una red de alcantarillado que no cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la Tabla N°3 de la presente norma, en el plazo de dos (2) años a contar de la entrada en vigencia de la misma.

5.2.3. Las fuentes existentes que descarguen a una red de alcantarillado que no cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la Tabla N°4 de la presente norma, en los siguientes plazos:

5.2.3.1 En caso de que el prestador de servicios sanitarios inicie la puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas servidas antes de dos (2) años de entrada en vigencia de la presente norma, las fuentes existentes deberán cumplir con los límites máximos permitidos establecidos en la Tabla N°4 en el plazo de un (1) año a contar de la entrada en vigencia de la misma.

5.2.3.2. En caso de que el prestador de servicios sanitarios inicie la puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas servidas después de dos (2) años de entrada en vigencia de la presente norma, una vez que entre en operaciones la mencionada planta de tratamiento. Para lo anterior, el ente fiscalizador comunicará al establecimiento industrial la fecha en que entrará en operaciones la planta de tratamiento, de acuerdo a las instrucciones que dicte la Superintendencia para tal efecto.

6. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS PARÁMETROS

6.1 Control de la norma

El control de la presente norma se regirá por lo establecido en el Título III y demás disposiciones contenidas en el Reglamento para la neutralización y/o depuración de los residuos líquidos provenientes de establecimientos industriales a que se refiere la Ley N° 3.133, contenido en el Decreto Supremo N°351, de Obras Públicas del 26 de noviembre de 1992. Las inspecciones que deba o pueda realizar el ente fiscalizador y los muestreos de autocontrol deberán someterse a lo establecido en los puntos 6.2 y siguientes de esta norma.

6.2 Consideraciones Generales para el Muestreo de autocontrol

6.2.1 Los parámetros que deben ser considerados en los análisis de las muestras serán los señalados a modo referencial en la Tabla N°5, según la actividad económica detallada en la Tabla N°6. Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia o el ente fiscalizador, para los efectos del análisis de las muestras y del informe periódico respectivo exigido por el D.S. N°351 de 1992 del Ministerio Obras Públicas, podrá eliminar algunos o agregar otros parámetros, de acuerdo a los antecedentes disponibles. Respecto de aquellas actividades económicas no incluidas en la tabla N°6, la Superintendencia o el ente fiscalizador podrá establecer los parámetros a considerar en los análisis de las muestras.

Tabla N° 5: Parámetros según actividad económica

CIUU	PARÁMETRO																									
	pH	T°	S.S.	S.D.	AyG	HC	DBO ₅	As	Cd	CN ⁻	Cu	Cr	Cr ⁺⁶	P	Hg	Ni	NH ₄ ⁺	Pb	SO ₄ ⁻²	S ^{= 2}	Z n	PE	B	Al	Mn	
11121	*		*				*							*			*									
11123	*	*	*		*		*							*			*						*			
11124	*		*				*							*			*						*			
11125	*		*				*							*			*						*			
11127	*		*				*							*			*						*			
21001		*	*	*																						
22001						*	*																			
230**	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
290**																										*
31111	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31112	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31113	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31115	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31121	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31122	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31123	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31131	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31132	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31133	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31134	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31141	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31151	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31152	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31153	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31154	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*
31174	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*	*	*	*	*

CIU	PARÁMETRO																									
	pH	T°	S.S.	S.D.	AyG	HC	DBO ₅	As	Cd	CN ⁻	Cu	Cr	Cr ⁺⁶	P	Hg	Ni	NH ₄ ⁺	Pb	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	Zn	PE	B	Al	Mn	
31181	*	*	*	*			*																			
31191	*		*	*			*							*				*					*			
31211	*		*	*			*							*				*					*			
31212	*		*	*			*							*				*		*			*			
31214	*	*	*	*			*							*				*		*			*			
31221	*	*	*	*	*		*							*				*		*			*			
31311	*	*	*	*			*							*				*		*			*			
31312	*	*	*	*			*							*				*		*			*			
31321	*		*	*			*							*				*		*			*			
31322	*		*	*			*							*				*		*			*			
31331	*	*	*	*	*		*							*				*		*			*			
31341	*		*	*			*							*				*		*			*			
32113	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32114	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32132	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32311	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32321	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33111	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34111 ⁽¹⁾	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34112	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3419	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34201	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34202	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34204	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35111 ⁽²⁾	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35121	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35122	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35211	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35212	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35221	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35231	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35232	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35291	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35292	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35293	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35294	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35296	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35301	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35401	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35402	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36201	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36202	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36204	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36915	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36921	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37201 ⁽³⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38121	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38196	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38211	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38323	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38326	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38332	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38392	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38411	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38421	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38431	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38432	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38441	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38451	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38512	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41011	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41021	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
61127	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
61561	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
71111	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
92001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95201	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95921	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(1) No se incluyen los metales pesados si la empresa obtiene solamente pulpa y/o no realiza reciclaje de papel y/o cartón.

(2) Se considera análisis de metales pesados solamente para Industria Química Inorgánica.

(3) Si la empresa realiza procesos de galvanoplastía se incluyen los metales pesados como parámetros a analizar.

***) Agrupaciones.

Tabla N°6: Descripción de actividades según código CIU.

CIU	Descripción
11121	Cría de ganado bovino
11123	Producción de leche, excepto acopio
11124	Cría de ganado ovino y su explotación lanera
11125	Cría de ganado porcino
11127	Cría de aves, para producción de carnes y huevos

CIU	Descripción
21001	Explotación de minas de carbón
22001	Producción de petróleo crudo
230 **	Extracción de minerales metálicos
290 **	Extracción de otros minerales
31111	Matanza de ganado
31112	Frigoríficos, excepto los clasificados en código 71921. (Código 71921 corresponde a depósitos y almacenamiento con o sin refrigeración, y otros servicios conexos al transporte, almacenamiento y comunicaciones)
31113	Matanza y conservación de aves
31115	Preparación de fiambres, embutidos y conservas de carnes
31121	Fabricación de mantequilla y quesos, quesillos, crema, yogurt
31122	Fabricación de leche condensada, en polvo o elaborada
31123	Fabricación de helados, sorbetes y otros postres
31131	Elaboración y envasado de frutas y legumbres, incluidos los jugos
31132	Elaboración de pasas, frutas y legumbres secas
31133	Fabricación de dulces, mermeladas, jaleas
31134	Fabricación de conservas, caldos concentrados y otros alimentos deshidratados
31141	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos
31151	Elaboración de aceites y grasas vegetales y subproductos
31152	Elaboración de aceites y grasas animales no comestibles
31153	Extracción de aceites de pescado y otros animales marinos
31154	Producción de harina de pescado
31174	Elaboración de fideos, tallarines y otras pastas
31181	Fabricación y refinación de azúcar
31191	Fabricación de cacao y chocolate en polvo
31211	Fabricación de condimentos, mostazas y vinagres
31212	Fabricación de almidón y sus derivados
31214	Fabricación de levaduras
31221	Elaboración de alimentos preparados para animales
31311	Destilación de alcohol etílico
31312	Destilación, rectificación de bebidas alcohólicas
31321	Fabricación de vinos
31322	Elaboración de sidras y otras bebidas fermentadas, excepto las malteadas
31331	Elaboración de malta, cerveza y bebidas malteadas
31341	Elaboración de bebidas no alcohólicas y aguas minerales gasificadas y embotellado de aguas naturales y minerales
32113	Tintorerías industriales y acabados de textiles
32114	Estampados
32132	Fábrica y acabado de tejidos de punto, cuando incluyan blanqueo y teñido
32311	Curtiduría y talleres de acabado
32321	Preparación y teñido de pieles
33111	Aserraderos
34111	Fabricación de pulpa de madera
34112	Fabricación de papel y cartón
3419	Fabricación de artículos de pulpa, papel y cartón
34201	Imprenta y encuadernación. (Sólo las que usan tinta)
34202	Fotograbado y litografía
34204	Editoriales
35111	Fabricación de productos químicos industriales básicos, orgánicos e inorgánicos
35121	Fabricación de abonos

CIU	Descripción
35122	Fabricación de plaguicidas, insecticidas, fungicidas y herbicidas
35211	Fabricación de pinturas, barnices, lacas, esmaltes y charoles
35212	Fabricación de productos conexos al CIU 35211
35221	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos
35231	Fabricación de jabones, detergentes y champús
35232	Fabricación de perfumes, cosméticos, lociones, pasta dentífrica y otros productos de tocador
35291	Fabricación de ceras
35292	Fabricación de desinfectantes y desodorizantes
35293	Fabricación de explosivos y municiones
35294	Fabricación de colas, adhesivos, aprestos y cementos
35296	Fabricación de tintas
35301	Refinería de petróleo
35401	Fabricación de materiales para pavimento y techado a base de asfalto
35402	Fabricación de briquetas de combustibles y otros productos derivados del petróleo y del carbón
36201	Fabricación de vidrios planos y templados
36202	Fabricación de espejos y cristales
36204	Fabricación de parabrisas y vidrios para vehículos
36915	Fabricación de material refractario
36921	Fabricación de cemento, cal, yeso y tubos de cemento
37201	Fabricación de productos primarios de metales no ferrosos
38121	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos
38196	Esmaltado, barnizado, lacado, galvanizado, chapado y pulido de artículos metálicos
38211	Fabricación y reparación de motores, turbinas y máquinas de vapor y de gas, excepto calderas
38323	Fabricación de discos, cintas magnéticas, cassettes
38326	Fabricación de aparatos y válvulas de radiografías, fluoroscopia y otros aparatos de rayos X
38332	Fabricación de planchadoras, ventiladoras, enceradoras y aspiradoras y otros aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico
38392	Fabricación de ampolletas, tubos eléctricos, focos, pilas eléctricas, linternas
38411	Astilleros
38421	Construcción, reparación y modificación de maquinaria y equipo ferroviario
38431	Construcción, montaje, reconstrucción y reformas de vehículos automóviles
38432	Fabricación de piezas y accesorios para vehículos automóviles tales como motores, frenos, embragues, cajas de cambio, transmisiones, ruedas y chasis
38441	Fabricación de bicicletas y motocicletas y sus piezas especiales
38451	Fabricación de aeronaves y sus partes
38512	Producción de instrumentos y suministros de cirugía general, cirugía dental y aparatos ortopédicos y protésicos
41011	Generación, transmisión y distribución de electricidad
41021	Producción y distribución de gas
61127	Comercio al por mayor. Corretaje de ganado
61561	Importadores y distribuidores de automóviles, camiones y camionetas, motos, repuestos accesorios
71111	Transporte ferroviario y servicios conexos
92001	Rellenos sanitarios
95201	Lavanderías y tintorerías
95921	Estudios fotográficos

** Correspondiente a la Agrupación.

6.2.2 El muestreo se deberá efectuar en cada una de las descargas del establecimiento industrial que contenga residuos industriales líquidos, mezcladas o no con aguas servidas domésticas, que se vierten a servicios públicos de recolección de aguas servidas. El lugar de muestreo podrá ser una cámara u otra instalación habilitada para tal efecto en la unión domiciliaria, donde concurran los líquidos residuales del establecimiento industrial, entre el colector público y la línea de cierre.

6.3 Muestreo de autocontrol

6.3.1 Frecuencia de autocontrol.

i) Número mínimo de días de autocontrol anual:

El número de días de autocontrol anual deberá ser representativo de las condiciones de descarga del establecimiento emisor.

Los días de control deben corresponder a aquellos en que, de acuerdo a la planificación de la industria, se viertan los residuos generados en máxima producción.

El número mínimo de días de control por año en cada descarga se debe determinar de acuerdo a la naturaleza del residuo y al volumen de descarga de residuos industriales líquidos, según lo que se indica en los puntos a), b) y c) siguientes:

a) Establecimientos industriales que descargan alguno de los parámetros: A y G, Al, As, B, Cd, CN, Cu, Cr (total y hexavalente), HC, Hg, Mn, Ni, Pb, S⁻, SO₄⁻², y Zn.

Volumen de descarga de RIL (m ³ /año)	Número mínimo de días de autocontrol anual, N
< 36.500	2
desde 36.500 a < 50.000	12
desde 50.000 a < 350.000	24
≥ 350.000	48

b) Establecimientos industriales que descargan parámetros de tipo domésticos: Sólidos Suspendidos totales, Sólidos Sedimentables, DBO₅, Fósforo, Nitrógeno Amoniacal y otros parámetros no señalados en el punto a) anterior:

Volumen de descarga de RIL (m ³ /año)	Número mínimo de días de autocontrol anual, N
< 36.500	2
desde 36.500 a < 80.000	6
desde 80.000 a < 350.000	12
desde 350.000 a < 1.800.000	24
≥ 1.800.000	48

c) Establecimientos que neutralizan sus riles: Medición continua del pH con pHmetro y registrador.

El número mínimo de días de autocontrol anual debe distribuirse mensualmente determinándose el número de días de autocontrol por mes, en forma proporcional a la distribución del volumen de descarga de residuos industriales líquidos en el año.

ii) Número de muestras

Se obtiene una muestra compuesta representativa por cada punto de descarga.

iii) Obtención de la muestra compuesta

Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:

- Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.
- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se debe registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.3.2 de esta norma.

iv) Medición de caudal y tipo de muestra

Volumen de descarga m ³ /día	Metodología de medición de caudal	Tipo de muestras
< 30	Estimación por el consumo del agua potable y de las fuentes propias	compuesta proporcional al tiempo de duración de la descarga.
30 - 300	Medición del caudal con equipo portátil con registro	compuesta proporcional al caudal.
300 -1.000	Cámara de medición y caudalímetro con registro diario.	compuesta proporcional al tiempo de duración de la descarga.

6.3.2 Condiciones para la extracción de muestras

Las condiciones sobre el lugar de análisis, el tipo de envase, la preservación de las muestras y el tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis se indican en la tabla siguiente, de acuerdo al parámetro a analizar.

Condiciones de extracción de muestra

Parámetro	Lugar de análisis	Envase ¹⁾	Preservación ^{2), 3)}	Tiempo máximo ⁴⁾
Aceites y grasas	Laboratorio	V	Usar frasco boca ancha. Llevar a pH < 2 con ácido clorhídrico y enfriar 2-5° c	24 h
Aluminio	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes

Parámetro	Lugar de análisis	Envase ¹⁾	Preservación ^{2), 3)}	Tiempo máximo ⁴⁾
Arsénico	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con ácido sulfúrico; cuando también se determine Hg, usar ácido clorhídrico	1 mes
Boro	Laboratorio	P	no requiere	1 mes
Cadmio	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
Cianuro	Laboratorio	P o V	Agregar NaOH hasta un pH > 12. Enfriar inmediatamente a 2-5°C y almacenar en oscuridad	24 h
Cobre	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
Cromo hexavalente	Laboratorio	P o VB	Enfriar inmediatamente a 2-5° C	24 h
Cromo total	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
DBO ₅	Laboratorio	P o V	Llenar completamente el envase. Enfriar inmediatamente a 2-5° c y almacenar en oscuridad	24 h
Fósforo	Laboratorio	V o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido sulfúrico	1 mes
Hidrocarburos totales	Laboratorio	V	Usar frasco boca ancha. Llevar a pH < 2 con ácido clorhídrico y enfriar a 2-5° C	24 h
Manganeso	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
Mercurio	Laboratorio	VB	Acidificar a pH < 2 con ácido sulfúrico para mercurio y enfriar inmediatamente a 2-5° C	1 mes
Níquel	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
Nitrógeno amoniacal	Laboratorio	P o V	Acidificar a pH < 2 con ácido sulfúrico, enfriar inmediatamente a 2-5° C y almacenar en oscuridad	24 h
pH	En terreno	P o V	----	----
Plomo	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes
Poder Espumógeno	Laboratorio	P o V	Guardar en botella hermética	24 h
Sólidos sedimentables	De preferencia en terreno	P o V	----	24 h
Sólidos suspendidos	Laboratorio	P o V	----	24 h
Sulfatos	Laboratorio	P o V	Enfriar inmediatamente a 2-5° C	1 semana
Sulfuro	Laboratorio	P o V	Adicionar NaOH hasta pH > 9 y acetato de Zn 2N. Llenar completamente el frasco	1 mes
Temperatura	En terreno	P o V	----	----
Zinc	Laboratorio	P o VB	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico	1 mes

- 1) P = polietileno de alta densidad, sin carga, o politetrafluoretileno;
V = vidrio;
VB = vidrio al borosilicato.
- 2) De preferencia agregar el preservante en terreno sobre la muestra.
- 3) Todos los reactivos deberán ser de calidad p.a. (para análisis).
- 4) Tiempo comprendido entre la toma de la muestra y el análisis

6.3.3 Volúmenes de muestra

En la siguiente tabla se indican los volúmenes mínimos de muestra que deben extraerse, de acuerdo al tipo de parámetros a analizar.

Volumen mínimo de muestra

Volumen mínimo de muestras	Parámetros
2 L muestra natural	Sólidos sedimentables, DBO ₅ Sólidos suspendidos totales, poder espumógeno y cromo hexavalente.
1 L de muestra acidificada con ácido nítrico a pH < 2	cadmio, cobre, cromo total, níquel, plomo y zinc
1 L de muestra acidificada con ácido clorhídrico a pH < 2	aceites y grasas e hidrocarburos
1 L de muestra acidificada con ácido sulfúrico a pH < 2	Arsénico, fósforo y nitrógeno amoniacal.
300 ml de muestra acidificada con ácido nítrico para mercurio a pH < 2	Mercurio
1 L de muestra con hidróxido de sodio a pH > 12	Cianuro
500 ml de muestra con hidróxido de sodio a pH > 9 y acetato de zinc	Sulfuro
100 ml	Boro
500 ml	Aluminio
500 ml	Manganeso

6.4 Criterio de cumplimiento o incumplimiento de la norma

6.4.1 Los establecimientos industriales deben cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los parámetros normados.

6.4.2. Si una o más muestras durante el mes exceden algún parámetro, se debe efectuar un muestreo adicional o remuestreo.

El remuestreo deberá efectuarse antes de los 15 días siguientes de la detección de la anomalía. Si en una muestra, en la que debe analizarse DBO₅, presenta además valores excedidos en alguno de los parámetros: aceites y grasas, aluminio, arsénico, boro, cadmio, cianuro, cobre, cromo (total y hexavalente), hidrocarburos, manganeso, mercurio, níquel, plomo, sulfato, sulfuro y zinc, se debe efectuar en los remuestreos adicionales la determinación de DBO₅, incluyendo el ensayo de toxicidad, especificado en el anexo B de la norma NCh 2313/5 Of 96.

6.4.3 Se entenderá que los establecimientos industriales cumplen la norma:

- a) Si se analizan 10 o menos muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo una muestra podrá exceder en uno o más parámetros hasta un 100 % el límite establecido en la norma.
- b) Si se analizan más de 10 muestras al mes, incluyendo los remuestreos, un 10% del número de muestras analizadas podrá exceder en uno o más parámetros hasta un 100% el límite establecido en la norma. Para el cálculo del 10%, el resultado se aproximará al entero superior.

Para efectos de lo anterior en el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado en el mismo mes en que se hicieron la o las muestras excedidas.

6.5 Métodos de Análisis

El análisis deberá efectuarse de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas oficializadas que se indican a continuación, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los parámetros que corresponda.

NCh 2313/1, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 1: Determinación pH.

NCh 2313/2, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 2: Determinación de la Temperatura.

NCh 2313/3, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 3: Determinación de Sólidos suspendidos totales secados a 103° C - 105° C.

NCh 2313/4, Of 95, Decreto Supremo N°545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 4: Determinación de Sólidos sedimentables.

NCh 2313/5, Of 96, Decreto Supremo N°146 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 5: Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

NCh 2313/6, Of 97, Decreto Supremo N°317 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 6: Determinación de aceites y grasas.

NCh 2313/7, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 7: Determinación de Hidrocarburos totales.

NCh 2313/9, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 9: Determinación de arsénico.

NCh 2313/10, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 10: Determinación de metales pesados: cadmio, cobre, cromo total, manganeso, níquel, plomo, zinc.

NCh 2313/11, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 11: Determinación de cromo hexavalente.

NCh 2313/12, Of 96, Decreto Supremo N°879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 12: Determinación de mercurio.

NCh 2313/14, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 14: Determinación de cianuro total.

NCh 2313/15, Of 97, Decreto Supremo N°949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 15: Determinación de Fósforo total.

NCh 2313/16, Of 97, Decreto Supremo 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 16: Determinación de Nitrógeno amoniacal.

NCh 2313/17, Of 97, Decreto Supremo 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 17: Determinación de Sulfuro total.

NCh 2313/18, Of 97, Decreto Supremo 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 18: Determinación de Sulfato disuelto por calcinación de residuo.

NCh 2313/21, Of 97, Decreto Supremo 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 21: Determinación del Poder espumógeno.

Para el resto de los parámetros contenidos en esta norma se señalan las metodologías de análisis.

6.5.1 Determinación de boro y aluminio por espectroscopía de emisión de plasma - Método de plasma acoplado inductivamente (I.C.P.).

1 Esta metodología se utiliza en la determinación de Boro y Aluminio en aguas residuales.

2 Esta metodología es aplicable a la determinación de los metales mencionados en el punto anterior en los rangos de concentración indicados en la tabla 1:

Tabla 1: Condiciones operacionales para determinación de metales.

Elemento	λ Sugerida (nm)	Límite de detección $\mu\text{g/L}$	λ Alternativa (nm)	Concentración de recalibración (mg/L)	Límite superior de concentración (mg/L)
Aluminio	308,22	40	237,32	10,0	100
Boro	249,77	5	249,68	1,0	50

3 El método se basa en una digestión preliminar de la muestra para reducir interferencias de materia orgánica y obtener el metal en forma disuelta, con posterior medición de la concentración de los elementos por espectroscopía de emisión atómica mediante la inyección de la muestra a un plasma de argón.

4 Reactivos

4.1 Argón de la calidad especificada por el fabricante del equipo.

4.2 Ácido clorhídrico conc. 36%, HCl, p.a.

4.3 Ácido nítrico conc. 68%, HNO₃, p.a.

4.4 Ácido sulfúrico conc. 95%, H₂SO₄, p.a.

4.5 Ácido perclórico conc. 60%, HClO₄, p.a.

4.6 Hidróxido de sodio NaOH, p.a.

5 Soluciones estándares

5.1 Solución patrón de aluminio de 100 mg/L. Disolver 0,100 g de aluminio metálico en una mezcla ácida de 4 ml de HCl 1+1 y 1 ml de HNO₃ conc. en un vaso de precipitado. Calentar suavemente hasta disolución total. Transferir a un matraz aforado de 1L agregar 10 ml de HCl 1+1 a 1.000 ml con agua destilada.

5.2 Solución patrón de boro de 100 mg/L. Disolver 0,5716 g de ácido bórico anhidro, H₃BO₃, en agua y aforar a 1L con agua. El ácido bórico anhidro debe ser mantenido en un envase bien cerrado dentro de una desecadora.

6 Materiales y Equipos

6.1 Plancha calefactora eléctrica con control de calentamiento.

6.2 Espectrómetro de emisión de plasma acoplado inductivamente.

6.3 Vasos de politetrafluoroetileno (PTFE) de 250 ml con sus correspondientes tapas.

6.4 Cápsulas de porcelana de 100 ml y 50 ml.

6.5 Matraces aforados de 100 ml y 50 ml.

6.6 Mufla u horno eléctrico.

7 Procedimiento

7.1 Digestión preliminar

7.1.1 La muestra debe sufrir una digestión preliminar, la cual depende del metal que se analice y el tipo de muestra.

7.1.2 Todas las digestiones deben hacerse bajo campana. Usar la campana que corresponde según los ácidos que se emplean y asegurarse que exista una buena extracción antes de realizar la digestión.

7.1.3 Elegir el tipo de digestión preliminar de acuerdo a los siguientes criterios generales:

A.1 Digestión con ácido nítrico

A.1.1 Homogeneizar la muestra y colocar un volumen adecuado de ella (50 ml a 100 ml) en un vaso de precipitado.

A.1.2 Agregar 5 ml de ácido nítrico concentrado y algunas piedras de ebullición o perlas de vidrio para controlar la ebullición, asegurándose que éstas no aporten contaminación.

A.1.3 Hervir lentamente y evaporar en plancha calefactora al mínimo volumen posible (alrededor de 15 ml a 20 ml), antes que se produzca una precipitación.

A.1.4 Continuar con el calentamiento y agregar tanto ácido nítrico como sea necesario, hasta que se complete la digestión, obteniendo una solución clara levemente coloreada. No dejar que la muestra se seque durante la digestión.

A.1.5 Lavar las paredes del vaso o matraz con pequeñas porciones de agua y filtrar al verificar la existencia de material no disuelto.

A.1.6 Transferir el filtrado a un matraz volumétrico de 100 ml, con dos porciones de 5 ml de agua, añadiendo estos lavados al matraz.

A.1.7 Enfriar, diluir hasta el aforo y homogeneizar.

A.1.8 Adjuntar las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1.

A.2 Digestión con ácido nítrico-ácido clorhídrico.

A.2.1 Homogeneizar la muestra y colocar un volumen adecuado de ella (50 ml a 100 ml) en un vaso precipitado.

A.2.2 Añadir 3 ml de ácido nítrico concentrado y colocar el vaso en una plancha calefactora.

A.2.3 Evaporar cuidadosamente a un volumen menor de 5 ml, no dejando que la muestra hierva y que el fondo del vaso comience a secarse. Enfriar y añadir 5 ml de ácido nítrico concentrado.

A.2.4 Cubrir con un vidrio reloj y volver a calentar en plancha calefactora. Aumentar la temperatura de la plancha para que la muestra refluje.

A.2.5 Continuar calentando y añadiendo volúmenes adecuados de ácido nítrico como sea necesario, hasta que la digestión sea completa, de tal forma que quede una solución clara y que no haya sufrido cambios de apariencia durante el reflujo.

A.2.6 Evaporar hasta un volumen menor a 5 ml y enfriar.

A.2.7 Añadir 10 ml de solución de ácido nítrico 1 + 1 y 15 ml de agua para volumen final de 100 ml.

A.2.8 Calentar 15 min para disolver algún precipitado o residuos .

A.2.9 Enfriar y lavar con agua el fondo y paredes del vaso y vidrio reloj. Filtrar para remover el material insoluble que pudiera tapar el nebulizador. Alternativamente centrifugar o dejar sedimentar durante toda la noche.

A.2.10 Aforar a un valor adecuado con el rango de concentración esperando para el metal.

A.2.11 Ajustar las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1

A.3 Digestión con ácido nítrico-ácido sulfúrico.

A.3.1 Homogeneizar la muestra y pipetear un volumen adecuado a una matraz Erlenmeyer o vaso.

A.3.2 Acidificar hasta viraje del anaranjado de metilo con ácido sulfúrico concentrado y añadir 5 ml de ácido nítrico concentrado y algunas piedras de ebullición o perlas de vidrio para control de la ebullición, asegurándose que éstas no aporten contaminación.

A.3.3 Llevar a ebullición lenta en la plancha calefactora y evaporar hasta un volumen de 15 ml a 20 ml.

A.3.4 Añadir 5 ml de ácido nítrico concentrado y 10 ml de ácido sulfúrico concentrado.

A.3.5 Evaporar sobre plancha calefactora hasta la aparición de humos densos y blancos de trióxido de azufre SO_3 .

A.3.6 Si la solución no se ha aclarado, añadir 10 ml de ácido nítrico concentrado y repetir la evaporación hasta humos de trióxido de azufre SO_3 .

A.3.7 Remover por calentamiento todo exceso de ácido nítrico, lo cual se logra cuando la solución es clara y no existan evidencias de humo café. No permitir que la muestra se seque durante la digestión.

A.3.8 Enfriar y diluir hasta aproximadamente 50 ml con agua.

A.3.9 Calentar hasta casi ebullición para disolver lentamente las sales solubles.

A.3.10 Lavar las paredes del matraz o vaso con agua y filtrar si es necesario.

A.3.11 Transferir el filtrado a una matraz volumétrico de 100 ml con dos porciones de 5 ml de agua, añadiendo estos lavados al matraz.

A.3.12 Enfriar, aforar y homogeneizar.

A.3.13 Para la determinación de plomo en presencia de grandes cantidades de sulfato, disolver el precipitado de sulfato de plomo de la siguiente forma:

- a) Añadir 50 ml de solución de acetato de amonio al matraz o vaso en el cual la digestión fue llevada a cabo y calentar hasta ebullición incipiente.
- b) Rotar el contenedor ocasionalmente para humedecer todas las superficies interiores y disolver cualquier residuos depositado.
- c) Filtrar y transferir el filtrado a un matraz volumétrico de 100 ml, enfriar y aforar.

d) Homogeneizar y dejar aparte para determinación de plomo.

A.3.14 Ajuste las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1.

A.4 Digestión con ácido nítrico-ácido perclórico.

A.4.1 Precaución

a) La mezcla caliente de ácido perclórico con materia orgánica puede explotar violentamente. Evitar este riesgo tomando las siguientes precauciones:

b) No agregar ácido perclórico a una solución caliente que pueda contener material orgánico.

c) Iniciar siempre la digestión de muestra que contenga materia orgánica con ácido nítrico y completarla con mezcla de ácido nítrico-ácido perclórico.

d) No eliminar vapores de ácido perclórico en campanas comunes, utilizar campanas especialmente construidas para este fin.

e) Nunca dejar evaporar a sequedad las muestras que se estén dirigiendo con ácido perclórico.

A.4.2 Homogeneizar la muestra, pipetear un volumen adecuado de ella a un matraz Erlenmeyer o vaso.

A.4.3 Acidificar con ácido nítrico concentrado en presencia de anaranjado de metilo hasta viraje del indicador, añadir 5 ml adicionales de ácido nítrico y algunos piedras de ebullición o perlas de vidrio para el control de la ebullición, asegurándose que éstas no aporten contaminación.

A.4.4 Evaporar sobre plancha calefactora hasta un volumen de 15 ml o 30 ml.

A.4.5 Añadir 10 ml de ácido nítrico concentrado, enfriar el matraz o vaso y añadir 10 ml de ácido perclórico concentrado.

A.4.6 Evaporar suavemente sobre plancha calefactora justo hasta la aparición de humos densos y blancos de ácido perclórico.

A.4.7 Si la solución no está clara, tapar el contenedor con un vidrio reloj y mantener la solución a ebullición hasta que se aclare.

A.4.8 Si es necesario, agregar 10 ml de ácido nítrico concentrado para completar la digestión.

A.4.9 Enfriar y diluir hasta aproximadamente 50 ml de agua. Hervir para expulsar cloro y óxido de nitrógeno.

A.4.10 Lavar las paredes del matraz o vaso con agua y filtrar si es necesario.

A.4.11 Transferir el filtrado a un matraz volumétrico en 100 ml con dos porciones de 5 ml de agua, añadiendo estos lavados al matraz.

A.4.12 Ajustar las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1.

A.5. Digestión con ácido nítrico-ácido perclórico-ácido fluorhídrico.

A.5.1 Precaución. Ver las precauciones para el manejo de ácido perclórico descritas en A.4.1. Manipular el ácido fluorhídrico con extremo cuidado provisto de ventilación adecuada, especialmente con soluciones calientes. Evitar todo contacto con exposición de piel.

A.5.2 Homogeneizar la muestra y transferir un volumen adecuado a un vaso de PTFE de 250 ml. Añadir algunas piedras de ebullición y llevar lentamente a ebullición.

A.5.3 Evaporar sobre plancha calefactora hasta un volumen de 15 ml a 20 ml y añadir 12 ml de ácido nítrico concentrado, evaporado hasta casi sequedad.

A.5.4 Repetir la adición de ácido nítrico y volver a evaporar.

A.5.5 Dejar enfriar la solución, añadir 20 ml de ácido perclórico y 1 ml de ácido fluorhídrico y hervir hasta que la solución se aclare y aparezcan humos blancos de ácido perclórico.

A.5.6 Enfriar, añadir alrededor de 50 ml de agua y filtrar, si es necesario.

A.5.7 Transferir el filtrado a un matraz volumétrico de 100 ml con dos porciones de 5 ml de agua, añadiendo estos lavados al matraz.

A.5.8 Enfriar, aforar y homogeneizar.

A.5.9 Ajustar las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1.

A.6 Digestión por calcinación

A.6.1 Homogeneizar la muestra y transferir un volumen adecuado a una cápsula de evaporación.

A.6.2 Evaporar hasta sequedad en baño de vapor.

A.6.3 Transferir la cápsula a un horno mufla y calcinar la muestra hasta obtener cenizas blancas.

A.6.4 Si se van a determinar elementos volátiles, asegurar que la temperatura no supere los 450°C.

A.6.5 Disolver la ceniza en una mínima cantidad de ácido nítrico concentrado y agua tibia.

A.6.6 Filtrar la muestra diluida y ajusta a un volumen conocido, preferentemente para que la concentración final de ácido nítrico sea de 1% aproximadamente.

A.6.7 Ajustar las condiciones de acidez de la solución, de acuerdo a lo especificado en 7.2.1.

- a) La digestión con ácido sólo es adecuado para muestras claras o con materiales fácilmente oxidables. Este tipo de digestión tienen la ventaja de entregar una matriz sin interferencia por la incorporación de ácidos o compuestos relativamente difíciles de volatilizar en el plasma y tampoco afectar la viscosidad de la solución.
- b) La digestión con ácido nítrico-ácido clorhídrico es adecuada para muestras con materia orgánica fácilmente oxidable. Tiene las mismas ventajas que la digestión con ácido nítrico solamente.
- c) La digestión con ácido nítrico-ácido sulfúrico es adecuado para muestras con materia orgánica de más difícil oxidación. Tienen la desventajas de incorporar un ácido poco volátil lo que puede producir interferencias en la cuantificación de los elementos en el plasma y obliga a la preparación de estándares con una matriz similar.
- d) La digestión con ácido nítrico-ácido perclórico y eventualmente ácido fluorhídrico es necesaria para muestras con materia orgánica difícilmente oxidable o con minerales con alto contenido de sílice. Adolece de las mismas desventajas que la digestión con ácido sulfúrico.
- e) La digestión por calcinación se usa para muestras que contienen grandes cantidades de materia orgánica.

7.2 Preparación de la muestra

7.2.1 Digerir la muestra de acuerdo a lo señalado en 7.1. de esta norma. Las condiciones finales de preparación recomendadas es una solución de ácido nítrico al 1%.

7.2.2 La concentración de ácidos en los estándares y blancos usados para la calibración, debe ser la misma que en la muestra.

7.3 Operación del equipo de espectroscopía por plasma

7.3.1 Seguir las instrucciones del fabricante para ajustar las condiciones óptimas de operación del equipo.

7.3.2 Las condiciones instrumentales para la determinación de cada elemento se indican en tabla 1.

7.3.3 Si la concentración del elemento de interés se encuentra sobre el intervalo de calibración recomendado, aplicar cualquiera de los siguientes procedimientos para efectuar la determinación:

- a) Seleccionar una longitud de onda secundaria de menor sensibilidad libre de posibles interferencias espectrales y preparar una serie de estándares de mayor concentración para calibrar.
- b) Preparar una dilución apropiada y acidificar la muestra, de realizar una lectura dentro del rango lineal de calibración.

7.3.4 Si la concentración del elemento de interés se encuentra bajo el intervalo de calibración, se recomienda realizar una concentración por evaporación de la muestra. La razón de concentración estará dada en gran medida por la aparición de sales en la solución y su posibilidad de manejo. Relaciones de concentración de 10 veces generalmente no producen dificultades, sin embargo, en caso de baja concentración de sólidos disueltos puede llegarse a una relación de concentración de 40.

7.4 Lectura de la muestra

7.4.1 Lavar la bomba peristáltica y nebulizador aspirando una solución de ácido nítrico al 1% en agua destilada.

7.4.2 Aspirar una solución estándar del elemento a determinar y proceder a calibrar en la longitud de onda apropiada.

7.4.3 Aspirar una serie de estándares del elemento a determinar, de modo tal que cubran el rango de interés y calibrar el instrumento para que entregue valores directamente en concentración.

7.4.4 Antes de realizar la integración, aspirar cada estándar o blanco por un mínimo de 15 s después de su llegada al plasma.

7.4.5 Del mismo modo, aspirar la muestra y determinar su concentración

7.4.6 Si las series son de muchas muestras y de acuerdo la estabilidad del equipo, proceder a repetir la calibración. Los estándares de recalibración, recomendados en la tabla 1, permiten establecer cuando es necesario volver a rehacer la curva de calibración. Se recomienda medir estos estándares cada 10 muestras.

7.4.7 Aspirar agua destilada o ácido nítrico al 1% entre cada muestra, cuando el contenido de sólidos en solución sea demasiado alto, a fin de evitar el depósito de sales en el nebulizador y antorcha.

8 Expresión de Resultados

8.1 Leer directamente en el instrumento la concentración del metal en mg/L.

8.2 Si la muestra ha sido diluida o concentrada, multiplicar o dividir por el factor correspondiente.

9 Interferencias

9.1 Interferencias espectrales

9.1.1 Elementos de la matriz pueden presentar emisiones de líneas características a longitudes de onda próximas a la del elemento a determinar, o bien pueden dar origen a emisiones continuas no específicas que se superponen a la línea del elemento. Este tipo de interferencia puede presentarse en matrices complejas, y puede solucionarse empleando lectura en líneas secundarias y/o corrección por ruido de fondo.

9.1.2 La presencia de un alto contenido de sólidos disueltos pueden generar emisión no específica debido a la dispersión de la radiación por las particular presentes. Ese tipo de interferencia puede reducirse mediante dilución de la muestra, siempre que el límite de detección lo permita.

9.2 Interferencias físicas

La presencia de un alto contenido de sólidos disueltos puede provocar una variación en la velocidad de transportes de la muestra respecto de los estándares. Estas interferencias pueden ser compensada reproduciendo la condiciones de la matriz en los estándares de calibración o mediante la técnica de adiciones estándares.

10 Informe

El informe de análisis debe contener la información siguiente:

- a) identificación precisa de la muestra , incluyendo lugar, día y hora de muestreo y fecha de análisis;
- b) los resultados obtenidos según se indica en el punto 5 de esta metodología.
- c) cualquier desviación del procedimiento especificado en esta metodología, o cualquier otra circunstancia que pueda afectar los resultados.

6.6 Consideraciones Específicas en el análisis

La determinación de la DBO₅ debe incluir el ensayo de toxicidad (anexo B de la norma NCh 2313/5 Of 96), hasta que a lo menos 24 muestras distribuidas uniformemente en el tiempo, en al menos 1 año de operación, no presenten efectos de toxicidad. Asimismo se recomienda efectuar ensayos de biotoxicidad en paralelo con dichos ensayos de toxicidad. Lo anterior para efecto de corregir los resultados del análisis de la DBO₅, producto de interferencias de elementos tóxicos.

7. FISCALIZACIÓN

Corresponderá a los prestadores de servicios sanitarios la fiscalización del cumplimiento de esta norma, sin perjuicio de las facultades de inspección y supervigilancia que corresponden a la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Para los efectos del artículo 64 de la Ley N°19.300, el organismo competente será la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

A los Servicio de Salud les corresponderán las atribuciones de orden general que en materia de salud pública les confiere la ley y a las Municipalidades ejercer las atribuciones que le otorga la Ley N°3.133. Lo dispuesto en esta norma es sin perjuicio de la facultad que el artículo 45 del D.F.L. 382 de 1988 otorga a los prestadores del servicio sanitario para suspender la prestación del servicio de recolección de aguas servidas en el caso que las descargas de riles comprometan la continuidad o calidad del servicio público de recolección y/o disposición y de lo establecido en el inciso final de dicho artículo.

8. VIGENCIA

La presente norma entrará en vigencia treinta días después de su publicación en el Diario Oficial.

III. Aspectos abordados por el Manual

3.1. Guía para la Elaboración de Proyectos de Tratamiento de Riles de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Aprobada por Resolución SISS (Exenta) N° 1239 del 29.07.98¹

1. Introducción

La presente Guía contiene tanto las instrucciones técnicas - como la especificación de los antecedentes legales y/o administrativos, que los establecimientos industriales deberán considerar para la elaboración de los proyectos de neutralización y depuración de los residuos industriales líquidos, en adelante Riles, que se generan en los procesos industriales, con el Fin de cumplir con los límites de contenidos de contaminantes, establecidos en la normativa vigente, y su presentación para solicitar la respectiva aprobación del Presidente de la República. Ello de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 5, letra e) del D.S. MOP N°351/92, modificado por D.S. MOP N°1.172/97, en adelante el Reglamento

Los textos legales que fundamentan esta Guía, son los siguientes:

- Ley N°18.902, que crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios y las modificaciones posteriores introducidas por la Ley N°19.549.
- Ley N°3.133, "Neutralización de los Residuos provenientes de Establecimientos Industriales".
- Reglamento de la Ley N°3.133, aprobado por D.S. MOP N°351, de fecha 26.11.92, modificado por D.S. MOP N°1. 172, de fecha 05.12.97.
- D.F.L. MOP N°382, de fecha 30.12.88, "Ley General de Servicios Sanitarios" y las modificaciones posteriores, en particular la Ley N' 19.549.
- Reglamento del D.F.L. MOP N' 382, aprobado por D.S. MOP N°121, de fecha 11.06.91. y sus modificaciones posteriores.

¹ De cumplimiento obligatorio, en virtud del artículo 5 letra e) del D.S. MOP N' 351/92

- "Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado", aprobada por D.S. MOP N°609 del 7 de mayo de 1998.
- "Norma Técnica Provisoria relativa a descargas de Residuos Industriales Líquidos", elaborada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

2. Procedimiento

2.1. Descarga del residuo industrial líquido se efectúa a un curso o masa de agua superficial y/o subterránea

Los "Antecedentes Generales" y el "Proyecto del sistema de depuración y neutralización de los RILES, que será implementado por el establecimiento industrial solicitante", requeridos en los puntos 3 y 4 de esta Guía, respectivamente, deberán formar parte del expediente a ingresar en la Gobernación Provincial, en adelante Gobernación, o en la Intendencia de la Región cuando no se haya designado Gobernador en la Provincia, en adelante Intendencia.

2.2. Descarga se efectúa en un sistema de alcantarillado público

La "Identificación del interesado" (3.1) y los "Datos básicos del proceso industrial" (3.3) que se establecen en el punto 3 de esta Guía, y el "Proyecto del sistema de depuración y neutralización de los RILES, que será implementado por el establecimiento industrial solicitante", definido en el punto 4 de esta Guía, deberán ser ingresados para su estudio en la correspondiente empresa concesionaria de servicio sanitario (en adelante la Concesionaria). Revisados todos estos antecedentes, la concesionaria emitirá, dentro de un plazo de 30 días, un "**Informe Técnico**" de índole administrativa, de acuerdo con lo establecido en el Art. 5° del Reglamento.

Una vez que la concesionaria se pronuncie favorablemente respecto del sistema de tratamiento propuesto, el interesado deberá ingresar en la Gobernación o Intendencia respectiva, el "Informe Técnico" emitido por el prestador y los "Antecedentes Generales" definidos en el punto 3 de la presente Guía. La información relativa al "Proyecto del sistema de depuración y neutralización de los Riles, que será implementado por el establecimiento industrial solicitante", así como los ejemplares del referido proyecto, deberán ser archivados por la Concesionaria, para posteriormente ser remitidos a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en adelante la Superintendencia, sólo en los casos en que ésta lo requiera.

2.3. Riles son tratados por un tercero

En aquellos casos en que los Riles sean tratados por un tercero el expediente, a ingresar en la Gobernación o en la Intendencia respectiva, corresponderá a los antecedentes establecidos en el artículo 5° del Reglamento, los "Antecedentes Generales" definidos en el punto 3 de esta Guía y los "Antecedentes para la presentación del manejo de Riles, cuyo tratamiento y disposición final la realiza un tercero", de acuerdo con lo establecido en el punto 5 de la presente Guía.

2.4. Observaciones Generales

Durante el proceso de revisión del "Proyecto" o de los "Antecedentes para la presentación del manejo de Riles, cuyo tratamiento y disposición Final la realiza un tercero", la Superintendencia y/o la Concesionaria, podrán solicitar antecedentes adicionales para su mejor comprensión, mediante carta certificada. El interesado deberá atender dichas observaciones en el plazo que establezca el referido documento. Excedido el plazo fijado, los antecedentes omitidos serán considerados como no presentados, para los efectos de revisión del Proyecto.

En tal evento, la Superintendencia podrá denegar la autorización requerida, si la falta de los antecedentes así lo amerita; por su parte, la Concesionaria evacuará un Informe Técnico desfavorable, que expresará claramente el o los antecedentes omitidos y la forma en que tal omisión impide emitir un Informe Técnico favorable.

La Gobernación o la Intendencia, según corresponda, deberán verificar que el expediente ingresado en la Oficina de Partes, y que corresponde a la solicitud de autorización del sistema de tratamiento de Riles, contenga todos los documentos requeridos.

3. Antecedentes Generales

3.1. Identificación del Interesado

3.1.1. Nombre completo del propietario del establecimiento industrial, en caso de tratarse de persona natural, adjuntando copia de la correspondiente iniciación de actividades comerciales.

3.1.2. Razón Social: Nombre legalmente constituido de la persona jurídica propietaria del establecimiento industrial, adjuntando escritura de constitución de la sociedad, la cual debe encontrarse vigente al momento de iniciar el trámite de aprobación del sistema de tratamiento de Riles.

3.1.3. Nombre completo del Representante(s) Legal(es) de la sociedad propietaria del establecimiento industrial solicitante, tal condición se deberá acreditar, en su caso, mediante copia de la escritura de Constitución de la Sociedad o bien del Acta de la Sesión de Directorio correspondiente, reducida a escritura pública.

3.1.4. R.U.T. del establecimiento industrial.

3.1.5. Los documentos señalados tanto en los puntos 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 como en el punto 3.1.4, deberán presentarse en fotocopia legible y autorizada ante notario público.

3.1.6. Ubicación del establecimiento industrial:

Domicilio: Calle, Número, Localidad.

Comuna, Provincia, Región.

Número Telefónico.

Número de Fax, si corresponde.

Dirección Postal, si corresponde.

Rubro Industrial y Código de la Actividad Económica, C.I.I.U., según Anexo N°1.

3.2 Documentos Varios

3.2.1. Permiso Municipal de Construcción, o bien Recepción de las Obras del establecimiento industrial, otorgado por la Dirección de Obras Municipales de la Ilustre Municipalidad respectiva. Esta exigencia rige solamente para los establecimientos instalados con anterioridad a la fecha en que se elabora y presenta ante la Gobernación o Intendencia, el proyecto con el sistema de tratamiento de Riles. Para aquellos establecimientos instalados con anterioridad a la fecha de vigencia del Reglamento, esto es 23 de febrero de 1993, se exigirá únicamente la presentación de la patente comercial al día, otorgada por la Municipalidad respectiva.

3.2.2. Certificado de Calificación Industrial o Resolución Sanitaria del establecimiento industrial, otorgada por el Servicio de Salud de la jurisdicción.

3.2.3. Fotocopia legalizada del certificado de título de Ingeniero Civil proyectista del sistema de tratamiento de Riles, otorgado o validado por una Universidad reconocida por el Estado.

3.2.4. Autorización simple mediante la cual el interesado o su representante legal faculta al proyectista para que lo represente ante la Superintendencia en la gestión de aprobación del proyecto.

3.2.5. Certificado de ingreso para la obtención de la autorización del punto de descarga del sistema de tratamiento de Riles, otorgado por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, cuando dicha descarga se realice en cuerpos de agua de su Jurisdicción.

3.2.6. Resolución de aprobación del sistema de disposición final de los residuos sólidos, emitida por la autoridad sanitaria, de acuerdo con lo establecido en el Art. N°18 del Reglamento.

3.2.7. Estudio de Impacto Ambiental o Declaración de Impacto Ambiental, según corresponda, aprobado por el COREMA correspondiente, de acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente y su Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. SEGPRES N°30, del 27.03.97, en aquellos casos

en que la instalación del sistema de tratamiento sea posterior al 3 de Abril de 1997 y en que se haya dado cumplimiento a dicho trámite².

3.2.8. En aquellos casos en que el establecimiento industrial cliente con un sistema particular de agua potable y de alcantarillado, para el consumo humano y para el tratamiento y disposición de sus aguas servidas domésticas, respectivamente, se deberá adjuntar fotocopia de las Resoluciones otorgadas por el Servicio de Salud de la jurisdicción, mediante las cuales fueron autorizadas las correspondientes obras, anexando los respectivos planos aprobados por la autoridad sanitaria.

3.2.9. En los casos en que la industria no cuente con servicio de alcantarillado y sólo cuente con servicio de agua potable, otorgado por una concesionaria, se deberá adjuntar fotocopia de la Resolución otorgada por el Servicio de Salud de la jurisdicción, en la que se autorizan las obras del sistema de tratamiento y disposición final de las aguas servidas domésticas generadas por la referida industria, anexando los respectivos planos aprobados por la autoridad sanitaria.

3.3. Datos Básicos del Proceso Industrial

3.3.1. Descripción general del proceso industrial. Describir en forma resumida las diferentes actividades v/o procesos productivos a desarrollar por el establecimiento industrial y el uso del agua en dichos procesos, señalados en forma secuencial.

3.3.2. Materias Primas. Se deberá indicar aquellas materias primas cuyo empleo en el proceso productivo incide en la generación de Riles. Si existe una variación estacional de las cantidades mensuales de materia prima consumida, ésta deberá entregarse en forma detallada mes a mes.

3.3.3. Insumos. Informar sobre los insumos mensuales a utilizar y que inciden en la generación de Riles, las sustancias químicas que los componen, su cantidad y en qué etapa del proceso se emplean. Señalar los insumos empleados en orden de importancia, en relación a la cantidad utilizada, en sus unidades respectivas.

3.3.4. Sistemas de almacenamiento. Señalar la infraestructura y los procedimientos establecidos, para el almacenamiento y manejo de las materias primas y de los insumos, con el fin de garantizar que no se produzcan vertidos indebidos hacia los cuerpos receptores, en el evento de que se presente una contingencia.

3.3.5. Estadísticas de producción. Informar sobre cantidades mensuales producidas o estimadas a producir, por cada producto elaborado. Si es variable esta cantidad o existe una variación estacional de las cantidades mensuales producidas, deberá entregarse en forma detallada mes a mes.

3.3.6. Ritmo de producción. Entregar la información por mes, semana y día. Informar si el ritmo es discontinuo en el año, mes y semana.

3.3.7. Turnos de producción. Indicar horario diario de trabajo y si hubiese más de un turno al día, informar el número de operarios que se desempeña en cada turno. Indicar además los días laborales semanales.

3.3.8. Proyección de la producción. Entregar la proyección de la producción en, al menos, los próximos cinco años, ya sea en tanto por ciento o en la unidad correspondiente.

3.3.9. Diagrama de flujo del proceso industrial. En este diagrama se debe indicar la naturaleza de cada proceso, la incorporación de la materia prima, agua e insumos, en cada proceso. Además se deberá indicar la forma de evacuación de cada una de las salidas de agua (continua, discontinuo o esporádica).

3.3.10. Consumo de agua. Informar separadamente el consumo mensual de agua, distinguiendo agua para uso industrial, aguas limpias (refrigeración, calderas y otros), y agua para uso doméstico. Además indicar la procedencia del agua: red pública, fuente propia, cauce natural, etc.

3.3.11. Factores de Emisión. Entregar el resultado del cociente entre las siguientes relaciones: producción mensual vs. agua industrial utilizada; producción mensual vs. productos químicos relevantes utilizados; producción mensual vs. residuos industriales líquidos sin tratar, agua industrial utilizada vs. residuos industriales líquidos sin tratar, etc.

² Artículo 11, Ley N°19.300.

3.3.12. Caracterización de los Riles Generados en el proceso industrial, sin tratamiento. Dicha caracterización, como mínimo, se deberá realizar de acuerdo con los parámetros establecidos en la normativa vigente. Los establecimientos que se encuentren en vías de expansión o construcción, deberán presentar el balance de masas correspondiente, de acuerdo con la cantidad de materias primas requeridas, el consumo de agua estimado a usar en el proceso productivo y la cantidad de producto elaborado, cuantificando las pérdidas de materia prima que pudieran estar presentes en el RIL a tratar.

3.3.13. Volumen de descarga mensual, VDM: En aquellos casos en que el RIL descargue en un sistema de alcantarillado público, se deberá indicar el VDM y la carga mensual de DBO_5 (CM), de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente. Adicionalmente se deberá indicar el $VDM_{m\acute{a}x}$, y el volumen asociado a la factibilidad otorgada por el prestador del servicio público de recolección de aguas servidas (FAC).

3.3.14. Disposición final de efluente tratado. Identificar la modalidad de descarga, de acuerdo con lo establecido en el Art. 3 del Reglamento.

4. Proyecto del Sistema de Depuración y Neutralización de los RILES que será implementado por el establecimiento industrial solicitante

4.1. Proyecto del Sistema de Tratamiento de RILES

Se define como tal, aquel que permita formarse un juicio sobre las características del Sistema de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos propuesto, la capacidad de las diferentes unidades de tratamiento, la eficiencia y la confiabilidad operativo. Dicho proyecto debe incluir, todas las obras y equipos que contempla el sistema de tratamiento proyectado para la correcta construcción de las obras, de acuerdo con lo siguiente:

Memoria Proyecto de RILES

- Tipo y cantidad de contaminantes presentes en el RIL antes del tratamiento, de acuerdo con la caracterización realizada en 3.3.12, y que deberán ser removidos por dicho sistema.
- Caudal de R.I.L. generado y caudal de diseño de la planta de tratamiento de Riles, en base horaria y mensual.
- Descripción del proceso de tratamiento, señalando las etapas del tratamiento y las operaciones unitarias involucradas.
- Características y/o dimensiones de las unidades de tratamiento y/o equipos a usar.
- Procesos involucrados en cada unidad.
- Características generales del agua residual a la entrada y salida de cada unidad de tratamiento, señalando las eficiencias, tiempo de retención y reducciones esperado en cada unidad de tratamiento.
- Caracterización del RIL efluente del sistema de tratamiento
- Balance de masas, indicando cargas resultantes en cada proceso y del sistema en su conjunto.
- Especificaciones de funcionamiento, indicando la frecuencia de mantención de las diferentes unidades de tratamiento.
- Plano de emplazamiento de la industria, en el que se indique la ubicación de la industria, los accidentes geográficos cercanos más importantes, las diversas unidades de producción, la zona de tratamiento de los residuos industriales líquidos, el área administrativa, zonas de almacenamiento, las viviendas, los puntos de acceso al establecimiento, la ubicación de las Uniones Domiciliarias (U.D.) y de la cámara de muestreo, el nombre de las calles colindantes, la indicación del Norte, etc. La confección de este plano esquemático, debe presentarse en el cuerpo de la memoria.
- Planos generales de la planta de tratamiento de RILES y de todas las unidades involucradas

4.2. Otros antecedentes relativos al Proyecto del Sistema de Tratamiento de Riles

- **Cantidad de lodos generados** por el sistema de tratamiento de Riles, señalando su manejo y disposición final.
- **Ubicación del punto de la descarga del RIL tratado.** Si la descarga es a un colector público, deberá señalarse el nombre de la calle en donde se ubica dicho colector y la distancia a la esquina más próxima, especificando el caudal y tipo de residuo líquido que se descargará. Si el cuerpo receptor es sin curso o masa de agua, deberá identificarse detalladamente el punto de la descarga, haciendo mención al nombre de dicho cuerpo y a puntos fijos de referencia, fácilmente ubicables, señalándolo en el plano respectivo. Esta información es obligatoria para todas las descargas que posea la industria. Además se deberá señalar si la o las descargas de afluentes industriales y domésticos, son unitarias o separadas.
- **Control y monitoreo de las aguas subterráneas.** Si la disposición final del efluente tratado es el riego y dicho efluente no cumple con la normativa vigente, se deberá adjuntar un plano a escala adecuada, en el que se señale lo siguiente:
 - a) El área de influencia del riego
 - b) El nivel estático y la dirección del flujo de las aguas subterráneas en el sector afectado
 - c) La ubicación de los pozos de control y monitoreo de las aguas subterráneas
 - d) Análisis de calidad de las aguas subterráneas, aguas arriba y aguas abajo de la zona afectada tanto por el riego como por el emplazamiento del sistema de tratamiento. Los parámetros de calidad del agua subterránea a controlar son los establecidos en la norma NCh 409.
- **Programa de etapas de construcción.** Deberá acompañarse una carta Gantt de la ejecución de las obras, señalando su plazo de construcción, sin precisar fechas.
- **Nombre del proyectista.** Se debe indicar el nombre completo del Ingeniero Civil responsable de la ejecución del proyecto, Universidad que otorgó el título y finalmente la firma de este profesional.

5. Antecedentes para la presentación del manejo de Riles cuyo tratamiento y disposición final la realiza un tercero

A continuación se detallan los antecedentes requeridos para la autorización de los Riles que no son tratados por el Generador sino que por un tercero, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento.

- **Identificación de la empresa prestadora del servicio de tratamiento.**
- **Caracterización de los Riles generados en el proceso industrial, sin tratamiento.** Dicha caracterización, como mínimo, se deberá realizar de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa vigente.
- **Volumen mensual de RILES generado,** indicando su grado de tolerancia acordado con el prestador del servicio de tratamiento.
- **Sistema de almacenamiento de Riles** con que cuenta el generador y la capacidad de dicho sistema en términos de días de producción. Adicionalmente se deberán establecer las medidas de resguardo adoptadas por el industrial en caso de fallas en el sistema de retiro de los Riles.
- **Forma de conducción de los Riles,** desde el establecimiento industrial hacia las instalaciones del prestador del servicio de tratamiento (cañerías, tambores, camión, etc.).
- **Punto de entrega convenido** entre el generador de Riles y el prestador del servicio de tratamiento.
- **Descripción del sistema de tratamiento.** El generador de los Riles, deberá entregar una breve descripción del tipo de tratamiento a que serán sometidos dichos efluentes y las operaciones unitarias que lo componen.
- **Plano de emplazamiento de la industria.** Corresponde a un diagrama general, en planta, de ubicación de la industria, indicando los accidentes geográficos cercanos más

importantes, las diversas unidades de producción, el área administrativa, zonas de almacenamiento de materias primas, insumos y Riles, las viviendas, los puntos de acceso al establecimiento, el nombre de las calles colindantes, la indicación del Norte, etc. Dicho plano esquemático, debe presentarse en el cuerpo de la memoria del proyecto.

- **Nombre del proyectista.** Se debe indicar el nombre completo del Ingeniero Civil responsable de la ejecución del proyecto, Universidad que otorgó el título y finalmente la firma de este profesional.

6. Presentación de Antecedentes

Los Antecedentes Generales deberán ser presentados en un ejemplar original en tamaño carta y en una copia de iguales características. La presentación se hará en carpetas vinílico de dos perforaciones, designadas como original y copia. El contenido debe presentarse con hojas enumeradas en su parte inferior central y con índice detallado de los títulos. El formato para la presentación de la carátula de cada carpeta es el que se indica en el Anexo N°1.

Los Planos del Proyecto deberán presentarse en copia oxalid o fotocopia; tamaño máximo, formato AO (841x 1.189) y doblados. El plano de la Planta General del establecimiento industrial, debe consignar toda la red interior de alcantarillado. Cada copia de los planos debe presentarse en bolsa plástica, tamaño carta, inserta en la carpeta vinílico de tres anillos, al final de la Memoria Técnica. Los planos de una misma materia, deben enumerarse desde 1 de n hasta n de n, y deberán presentarse en forma que puedan plegarse en formatos de 210 mm de ancho por 297 mm de alto, con una tolerancia de +10 mm, quedando a la vista la carátula, que se ubicará en la esquina superior izquierda o en la esquina inferior derecha, y se confeccionará de acuerdo con el formato establecido en el Anexo N°2 de esta Guía.

Las escalas de los planos serán las adecuadas al tipo de detalle u obras que representen, es decir, aquéllas que permitan su clara, rápida y completa comprensión. Los formatos y escalas se elegirán de acuerdo a lo establecido en la Norma NCh 13 Of. 65, Dibujos Técnicos. Se deberá indicar la simbología empleada. Los planos se dibujarán orientados, mostrando el Norte hacia arriba.

Formato Carátula Carpeta de Documentos:

Anexo N°1

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS

**SISTEMA DE NEUTRALIZACION Y DEPURACION DE RESIDUOS
INDUSTRIALES LIQUIDOS**
(especificar original o copia)

..... giro de la actividad.....
"...razón social de la industria....."

Nombre Proyectista.....
Profesión.....
Fono y Fax.....

Tipo Documento	(Original o Copia)
Razón Social	
Dirección	
Comuna	
Provincia	
Región	
N° Registro SISS	(Uso interno SISS)

Formato Carátula Planos:

Anexo N°2

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS SANITARIOS	
PLANO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RILES	
DIRECCION Calle: Comuna: Provincia: Región:	
ESCALA	
UBICACIÓN	DATOS DE U.D.
	Distancia m de la CI N° Calle Profundidad Pendiente Diámetro Largo
	Observaciones
FIRMAS <div style="text-align: center;"> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Propietario</p> </div> Nombre Fono	SISTEMA DE INFILTRACION
	(Drenes o Pozo Absorbente) Índice de Absorción: Longitud drenes: Número de drenes: Altura útil pozo:
<div style="text-align: center;"> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Proyectista</p> </div> Nombre Profesión Fono	DESCARGA CURSO SUPERFICIAL
	Nombre curso superficial de agua:
<div style="text-align: center;"> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p>Contratista</p> </div> Nombre Profesión Fono	

3.2. Procedimiento para la Calificación de Establecimiento Industrial Aplicado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios

1. Introducción

El Art. 2° del D.S. MOP N°351/92, modificado por el D.S. MOP N° 1.172/97, en adelante el Reglamento, señala que los establecimientos cuyos Riles exceden la carga contaminante media diaria definida en las normas vigentes deberán dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley N°3.133.

El presente documento establece el procedimiento que aplica la Superintendencia de Servicios Sanitarios, al ejercer su labor fiscalizadora, para cuantificar la carga contaminante generada por una actividad económica que evacua Riles, con el fin de poder evaluar si se trata un establecimiento industrial o sólo de una actividad económica. Ello, no obstante el procedimiento que para tales fines apliquen ya sea los Concesionarios de Servicios Sanitarios o los Servicios de Salud correspondientes, en el ámbito de su competencia

2. Antecedentes de la Actividad Económica

- a) **Identificación:** Razón social del interesado, Nombre de la actividad económica. CIU, RUT, Domicilio, Localidad, Comuna, Provincia, Región, Fono, Fax, Nombre del Representante Legal.
- b) **Descripción general del Proceso Industrial:** Se debe indicar claramente el uso de agua utilizada y de reactivos químicos, especificando las sustancias químicas que los componen. Indicar el tipo de proceso productivo de cada línea de producción, cuando corresponda.
- e) **Capacidad** máxima por línea de producción.
- d) **Materias primas:** Se debe especificar, en aquellos casos en que el proceso productivo requiera el uso de productos químicos, la cantidad y el tipo de sustancia química que lo compone cuando ellas incidan en la generación de RILES. Si existe una variación estacional de las cantidades mensuales de materias primas consumidas, ésta deberá entregarse en forma detallada mes a mes.
- e) **Insumos:** Informar sobre los insumos mensuales a utilizar, esto es, las sustancias químicas que no incorporándose al producto es factible que puedan incorporarse al efluente líquido industrial, su cantidad y en que etapa del proceso se emplean. Señalar los insumos empleados en orden de importancia, en relación a la cantidad utilizada en sus unidades respectivas.
- f) **Diagrama de flujo del Proceso Industrial:** Se debe señalar cada etapa del proceso productivo, donde deberán especificarse los Riles generados en cada línea de producción y su circuito de descarga. En dicho diagrama deben incluirse las aguas limpias (calderas, refrigeración, etc.) y además indicar las cámaras existentes donde se mezclan los Riles con aguas servidas domésticas.
- g) **Diagrama de Proceso:** Debe incluir el balance de masas para un mes normal y uno de máxima producción.
- h) **Turnos de Producción:** Especificar horario de funcionamiento del proceso productivo, en base horaria, diaria, semana; o mensual, especificando el caudal de la descarga y sus variaciones cuando se evacuan los Riles generados. Indicar los tiempos de detención por mantención de maquinarias y equipamiento.
- i) **Sistema de lavado:** Especificar la frecuencia, duración, volumen de agua, reactivos y su cantidad utilizados en el lavado de cada línea de producción, indicando la

existencia de lavados simultáneos, si corresponde (incluye lavados de reactores, utensilios, mesones, estanque, pisos y muros de salas de proceso, etc.)

- j) **Consumo de agua:** Informar separadamente el consumo mensual de agua, distinguiendo agua- para uso industrial, aguas limpias (refrigeración, calderas y otros)' y agua para uso doméstico. Además indicar la procedencia del agua: red pública: fuente propia, cauce natural, etc. y el volumen de descarga mensual definido en las normas de descarga al alcantarillado.
- k) **Disposición final del efluente tratado:** Identificar la modalidad de descarga, de acuerdo con lo establecido en el Art. 3' del Reglamento.
- l) **Descripción de la descarga:** Señalar el número de descargas y la duración de éstas, así como también la confluencia de Riles de las diferentes líneas de producción. Cuando se trate de un proceso discontinuo o tipo batch se deberá indicar el número de horas diarias de funcionamiento.
- m) **El representante legal** que suscribe debe certificar que todos los antecedentes que se entregan en esta solicitud son fidedignos, mediante una declaración jurada notarial.

Los antecedentes señalados anteriormente se deberán presentar en el formato establecido en el Anexo A.

3. Muestreo y Análisis

3.1. Actividades Económicas en Funcionamiento:

Para determinar si la actividad económica corresponde a un establecimiento industrial se deberá determinar la carga contaminante media diaria.

3.1.1. Antecedentes para la determinación de la Carga Contaminante Media Diaria

- a) Lugar de muestreo: El muestreo del RIL generado por la actividad, mezclados o no con aguas servidas domésticas, se debe realizar en los puntos que a continuación se indican, sin perjuicio que la Superintendencia autorice otro lugar de muestreo:
 - Riles vertidos a alcantarillado: Cámara de muestreo u otra cámara de compósito, donde concurren los líquidos residuales del establecimiento industrial. La cámara de muestreo debe estar ubicada entre el colector público y la línea de cierre.
 - Riles vertidos a cursos o masas de aguas superficiales o subterráneas: Cámara o dispositivo especialmente habilitado para tal efecto, en donde concurren previamente mezclados, todos los líquidos provenientes de; proceso industrial. Cuando se trate de Riles provenientes de procesos batch, el lugar de muestreo corresponderá al recipiente que contiene dicho RIL.
- b) Parámetros a analizar: Los parámetros específicos por analizar para cada establecimiento están definidos en la "Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado", aprobada por D.S. MOP N°609 del 7 de mayo de 1998 y Norma SISS provisoria Descarga de Residuos Industriales Líquidos Directamente a Cursos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas o las que se dicten en su reemplazo. En ella se relaciona la actividad industrial (CIU) con los parámetros característicos de cada descarga.
- c) Tipo de Muestra: Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:
 - Tres (i) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.

- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se debe registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.1.2 de la norma CONAMA, "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado".

- d) Extracción de la Muestra: Dependiendo del parámetro que será analizado se debe considerar la preservación, el tipo de envase, el tiempo máximo transcurrido entre la toma de muestra y el análisis, "Condiciones de Extracción de Muestras" de la "Norma de Emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado", aprobada por D.S. MOP N° 609 del 7 de mayo de 1998 y Norma NCh 411-1-2-3, para el caso de descargas directas a cursos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- e) Métodos de Análisis: El muestreo y los análisis deberán ser contratados con un laboratorio externo, el cual deberá aplicar las técnicas analíticas correspondientes a las normas NCh 2313 Aguas Residuales - Métodos de Análisis.
Cuando no exista método oficial, se deberá utilizar el "Manual de Análisis para RIL y Aguas Servidas" de la Superintendencia, oficializado según Resolución SISS N°756 del 22.06.94., o en su defecto el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, última edición.
- f) Días de Control: El o los días de control, corresponderán a aquellos en que, de acuerdo a la planificación de la actividad económica, se viertan los residuos generados en máxima producción. (considerar la estadística de producción). Se advierte, que a mayor número de días de control, la determinación de la carga contaminante media diaria calculada mediante este procedimiento, se acerca más a la real.

Informe de análisis: El Informe de análisis del RIL evacuado, entregado por el laboratorio externo, debe contener como mínimo, la siguiente información:

-Muestreo:

Lugar:

Identificación del Laboratorio³

Tipo(s) de Descarga(s):

Número de Unión Domiciliaria:

Duración:

Fecha de inicio y término:

Producción total en los días en que se realizó el muestreo.

- Muestras compuestas:

Procedimiento de muestreo en terreno:

Fecha de toma de muestra:

Número de muestras puntuales que conforman la compuesta: Hora de descarga (inicio y término)

Hora de toma de muestra:

Caudal industrial (l/s)

pH:

³ Los informes deben identificar al laboratorio de análisis, así como el nombre y teléfono del Químico responsable

Temperatura:
Parámetros analizados:
Resultados obtenidos:

3.1.2. Determinación de la Carga Contaminante Media diaria

La carga contaminante media diaria (CCD) (g/día) de cada uno de los parámetros se determina mediante el producto del caudal de descarga (conteniendo o no aguas servidas u otras) multiplicada por la concentración de una muestra, en un día de control. Si se consideran dos o más días de control, la CCD es el promedio de tales productos.

$CCD \text{ (g/día)} = Q \text{ (l/día)} \times C \text{ (g/l)}$ donde:

$Q \text{ (l/día)}$ = Caudal de la descarga, que contiene el parámetro investigado en el día de control, expresado en litros por día

$C \text{ (g/l)}$ = Concentración del parámetro obtenida del análisis de la muestra, expresada en gramos por litro

Para extrapolar esta situación a la producción máxima del establecimiento, se debe multiplicar por el siguiente factor:

$CCD \text{ (máx)} \text{ (g/día)} = CCD \text{ (g/día)} \times \text{Producción Máxima} / \text{Producción día de Control}^4$
(o producción promedio de días de control).

La actividad económica no corresponde a un establecimiento industrial si la CCD (máx) es menor a la "Carga contaminante de aguas servidas domésticas" definida en la normativa vigente, por lo tanto no está afectada a la Ley N°3.133.

La actividad económica corresponde a un establecimiento industrial si la CCD (máx) es mayor, en uno o más parámetros, a la "Carga contaminante de aguas servidas domésticas" definida en la normativa vigente. Cuando además dicho establecimiento industrial presente contenido de parámetros fuera de norma, deberá solicitar la aplicación de la Ley N°3.133, a través de la solicitud de aprobación del correspondiente sistema de tratamiento.

Para los fines de la aplicación de la Ley N°3.133, se entenderá como sistemas de neutralización y de depuración, a todos aquellos que consulten cualquier proceso de tratamiento que cuente con operaciones unitarias de mayor envergadura que las que se realicen en una de las siguientes unidades de tratamiento, u otras de eficiencia equivalente:

- Cámara Tipo separadora de grasas, aceites y sedimentadora de barros para estaciones de servicio o similares, tipos HA-sg-1 y FV-sg-2, autorizadas por la Superintendencia, según Resoluciones SISS N°957 del 15.10.92, N°864 del 27.08.93 y N°137 del 30.01.95, solamente en una unidad por cada unión domiciliaria.
- Cámara interceptora de grasas, solamente una unidad por cada unión domiciliaria, calculada para un tiempo de retención de 30 minutos y, diseñada para un caudal máximo de 150 l/min.
- Sedimentador o decantador, solamente una unidad por cada unión domiciliaria, hasta un caudal de 1 00 l/min.

⁴ Un día o producción promedio en dos o más días de control

Cabe señalar que la mantención periódica de dichas unidades es de exclusiva responsabilidad del establecimiento y la concesionario debe controlar que la descarga cumpla con la normativa vigente.

Cualesquiera combinación de estos elementos, que implique usar más de una unidad del mismo tipo, se considerará un sistema de Riles, que deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley N°3.133 y su Reglamento.

3.2. Actividades Económicas en Vías de Expansión o Construcción

Los establecimientos que se encuentren en esta condición deberán presentar los antecedentes mencionados en el punto 2 de este instructivo, con los que elaborará un cálculo teórico de la carga contaminante media diaria, según las materias primas a utilizar y los caudales proyectados, mediante un balance de masas.

El establecimiento deberá comunicar a la concesionaria, el momento en que entre en funcionamiento, adjuntando la información establecida en el número 3 de este documento, a objeto de calificar la actividad económica con base en descargas reales.

4. Terminología

Servicio Público de Recolección de Aguas Servidas: aquel cuyo objetivo es prestar dicho servicio, a través de las redes exigidas por la urbanización conforme a la ley, a usuarios finales obligados a pagar un precio por dicha prestación.

Carga contaminante media diaria: Cuociente entre la masa o volumen de un parámetro y el número de días en que efectivamente se descargó el residuo industrial líquido, durante un mes de máxima producción. Se expresa en gramos/día (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, hidrocarburos, DBO₅, Arsénico, Cadmio, Cianuro, Cinc, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Fósforo, Mercurio, Níquel, Plomo, Sulfato y Sulfuros).

La masa o volumen de un parámetro corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes.

Días de Control: Corresponden a aquellos días en que, de acuerdo a la planificación de la industria, se viertan los residuos líquidos generados en máxima producción, asociados a los parámetros estudiados.

ANEXO A

Formato para la presentación de los antecedentes relativos a la calificación de Establecimiento Industrial

1. Identificación de la actividad económica

Nombre:
CIU : RUT:
Domicilio:
Comuna: Localidad:
Provincia: Región:
Fono: Fono/Fax:
Nombre del Representante Legal:
Fecha de Presentación de solicitud:

2. Descripción general del Proceso Productivo

2.1. Tipo de Proceso productivo en cada línea de producción. (Si corresponde)

2.2. Capacidad máxima por línea de producción

3. Materias Primas e insumos. (Que inciden en la generación de residuos líquidos)

4. Diagrama de Flujo de Proceso Industrial

Insertar Diagrama

5. Modalidad Operativa

5.1. Turnos de producción

Horaria:
Diaria:
Semanal:
Mensual:
Anual:
Turnos por día:
(Señalar horario de funcionamiento de planta según corresponda).

5.2. Caudal de la descarga

Promedio	$m^3/h.$
Diario	$m^3/día.$
Máx. Horario	$m^3/h.$
Máx. Instantáneo	l/s.

5.3. Mantenimiento Programada

Tiempo de detención por mantenimiento:

5.4. Sistema de Lavado

Frecuencia:
Duración:
Volumen de agua utilizado por lavado:
Nombre y cantidad del detergente utilizado:

Indicar la existencia de lavados simultáneos, si corresponde:

6. Consumo de Agua

Máxima entregada por el prestador:

(Copia de la factura)

Caudal de fuente propia:

(Si existiera)

DM:

7. Disposición final del efluente tratado

Alcantarillado:

Cursos de Aguas Superficiales:

Masas de Aguas Subterráneas:

Otros:

8. Descripción de la descarga

Frecuencia de la descarga, si corresponde:

Naturaleza de la descarga:

Duración de la descarga:

Tipo de descarga⁵

Homogénea

Heterogénea

Continua

Discontinua

Esporádica

Fecha Informe:.....

Firma Responsable :.....

⁵ indicar el número de descargas que corresponde.

3.3. Informe de autocontrol

El informe de muestreo de autocontrol y el análisis de los residuos industriales líquidos debe indicar lo siguiente:

1. Identificación del establecimiento industrial

Nombre⁶ :
RUT :
CIU :
Descripción :
Dirección :
Comuna :
Localidad :
Región :
Fono/FAX :
Prestador de Servicio de Alcantarillado :
Nombre y firma responsable del informe :
Teléfono :

2. Identificación de la descarga⁷

Denominación de la descarga :
Naturaleza de la descarga⁸ :

Tipo de descarga⁹ :

- Homogénea
- Heterogénea
- Continua
- Discontinua
- Esporádica

3. Características del autocontrol

Mes de autocontrol :
Número de días de control en el mes :
Volumen de descarga de Ril en el mes (m³) :
Volumen de descarga total de Ril anual (m³) :
Número mínimo de días de autocontrol anual :
Fecha de máxima producción próximo mes :

4. Resultados día de autocontrol¹⁰

Fecha día de autocontrol :
Fecha de inicio del análisis :
Lugar de toma de muestra :
Responsable del muestreo¹¹ :

⁶ Indicar nombre de la empresa y la planta industrial, si así corresponde.

⁷ Informar este punto y siguientes para cada una de las descargas del establecimiento industrial.

⁸ Indicar los procesos industriales que originan la descarga. Mencionar las aguas servidas, si así corresponde.

⁹ Indicar con X el tipo de descarga que corresponde.

¹⁰ Se debe informar el numeral 4 para cada día de autocontrol.

¹¹ Indicar si el muestreo fue realizado por personal del establecimiento o del laboratorio.

4.1 Muestra compuesta

Muestra N°	Hora de inicio de descarga	Hora de término de descarga	Hora toma de muestra	Caudal (m ³ /s)

Parámetro	Requisito ¹²	Valor medido	Laboratorio ¹³
Sólidos suspendidos	≤ 300 mg/L		
DBO ₅	≤ 300 mg/L ó ≤ 750 mg/L		
Fósforo total	≤ 10 ó 45 mg/L		
Nitrógeno amoniacal	≤ 80 mg/L		
Sulfatos (disueltos)	≤ 1.000 – 1.500 mg/L		
Sulfuro	5 mg/L		
Poder Espumógeno	7 mm		

4.2 Carga mensual de DBO₅

Días de autocontrol	Volumen de descarga		DBO ₅ , mg/L		Promedio ponderado de las descargas de DBO ₅ , $\overline{\text{DBO}_5}$ mg/L	Volumen de descarga diario, VDD(L/día)	Carga diaria DBO ₅ , CD (g/día)
	Descarga 1	Descarga 2	Descarga 1	Descarga 2			
							Σ CD =

Carga máxima = $\text{VDM} \times 0,3$:
 Número de días de control, M :
 Número de días en que hubo descarga de Ri, N_D :
 Carga mensual de DBO₅, CM (g/mes) :

¹² El requisito dependerá de lo establecido en el capítulo 4^{to} de la norma.

¹³ Nombre del laboratorio que realizó el análisis.