



DEPARTAMENTO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS – DIVISIÓN DE RECURSOS NATURALES Y BIODIVERSIDAD
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

**MINUTA TÉCNICA “ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DEL DECRETO SUPREMO N°90 de 2000, DEL
MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA QUE ESTABLECE
NORMA DE EMISIÓN PARA LA REGULACIÓN DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS
DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES”**

28 de diciembre de 2020

I. OBJETIVO Y CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA VIGENTE

La descarga de residuos líquidos industriales y aguas servidas a cuerpos de agua superficiales (ríos, lagos y mar) es generada por el desarrollo de diferentes actividades económicas en el país que emplean la capacidad de las aguas de cuerpos fluviales, lacustres y marinos para diluir descargas de residuos líquidos. Con el fin de prevenir impactos al ecosistema y, por ende, en la provisión de los servicios ecosistémicos entregados por dichos cuerpos de agua es que se regulan estas emisiones a través de la norma de emisión D.S. N° 90 DE 2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, norma de emisión para la regulación de los contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales (en adelante, D.S. N°90/2000). Esta norma establece los límites máximos o rangos (en el caso de pH) permisibles de concentraciones de contaminantes presenten en los residuos líquidos descargados por las “fuentes emisoras” a los cuerpos de agua superficiales del país.

Esta norma tiene como objetivo prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales del país, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se espera que las aguas superficiales mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las leyes de la República.

El decreto establece distintas “tablas” de cumplimiento que regulan los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos por parte de las fuentes emisoras, según el cuerpo de agua receptor:

- Tabla N°1: Cuerpos de agua fluviales sin capacidad de dilución
- Tabla N°2: Cuerpos de agua fluviales con capacidad de dilución
- Tabla N°3: Cuerpos de agua lacustres
- Tabla N°4: Cuerpos de agua marinos dentro de la zona de protección litoral (en adelante



ZPL)

- Tabla N°5: Cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral (ZPL)

La lógica preventiva de esta normativa apunta a que se logre mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas del país.

II. PRINCIPALES MODIFICACIONES DEL ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE ESTA NORMA EN COMPARACIÓN A LA NORMA VIGENTE

Las principales modificaciones que presenta el anteproyecto en relación a la norma vigente son: (i) la inclusión de límites diferenciados para las emisiones a ecosistemas de estuarios (Tabla N° 6); (ii) calificación por agua de captación, (iii) límites diferenciados para las emisiones que viertan en ríos que sean afluentes a lagos, (iv) incorporación de trihalometanos y cloro libre residual como nuevos parámetros a normar, (v) redefinición de los límites de la Zona de Protección Litoral, (vi) modificación de los límites de emisión para ciertos parámetros, (vii) nuevas exigencias en el monitoreo, (viii) calificación de artefactos navales, (ix) modificación de concentración a cumplir en función de la calidad del agua de captación, (x) prohibición de diluir con aguas ajenas al proceso, (xi) eliminación de la definición 3.11 del decreto vigente, entre otras modificaciones que facilitarán la implementación de esta norma ambiental. A continuación, se presentan las principales modificaciones contenidas en el anteproyecto de revisión de esta norma.

i) **Incorporación de estuarios como nuevo ámbito territorial de aplicación de la norma de emisión.**

Se incorpora una tabla de descarga adicional, la Tabla N°6, para las descargas en los estuarios, cuyos límites de emisión se norman con niveles máximos permisibles considerando concentraciones menores en comparación de los parámetros actualmente normados en las Tablas 1 y 2 del D.S. N°90/2000 vigente. Es decir, los cuerpos de agua fluviales (ríos) se dividen entre ríos propiamente tal y estuarios (desembocaduras de las cuencas con influencia salina). Se define estuario como un cuerpo de agua costero ubicado en el tramo final de un curso fluvial hasta la línea de más baja marea en el mar, donde el agua dulce proveniente del drenaje continental o insular interactúa con el agua de mar en forma temporal o permanente.

La Figura N°2 explica gráficamente el cambio de tabla para las fuentes emisoras que descargan sus residuos líquidos en el estuario del Reloncaví.

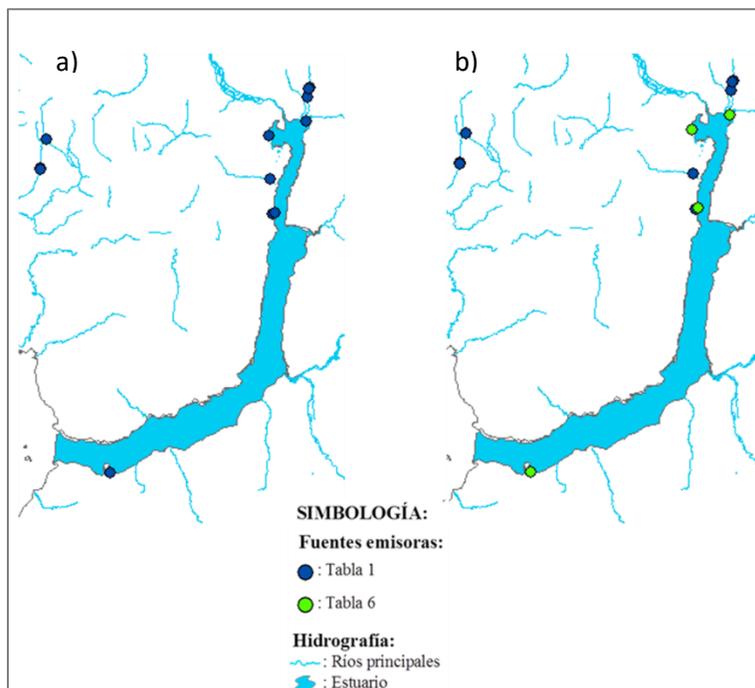


Figura N°2. Efectos prácticos de la incorporación de la Tabla N° 6 de estuarios. Ejemplo de fuentes emisoras que descargan al estuario del Seno de Reloncaví (figura a, situación con norma vigente y b, situación con anteproyecto de revisión de la norma de emisión).

Se incrementa el nivel de protección de los estuarios respecto al resto de los cuerpos fluviales por ser cursos de agua que están más impactados y en torno a los cuales comúnmente existe alta densidad de población humana. Los estuarios se caracterizan por su alta productividad biológica, por ser lugar de reclutamiento de especies nativas en estado inicial y ser sitios importantes para las aves migratorias. Además, los estuarios son hábitats y sitios de reclutamiento de diversos peces de importancia económica, especialmente para la pesca artesanal^{1,2,3}.

El mayor nivel de protección se relaciona principalmente con la disminución de las concentraciones máximas permitidas de descarga de nitrógeno y fósforo, parámetros que al superar ciertas concentraciones en el estuario aceleran el fenómeno conocido como eutroficación. La eutroficación se caracteriza por un excesivo crecimiento de organismos fotosintéticos en el río (microalgas,

¹ http://www.icml.uach.cl/Material_interes/Estuarios-entre-el-rio-mar.pdf

² <https://www.epa.gov/nep>

³ Stuardo, J. y Valdovinos, C. Estuarios y lagunas costeras: ecosistemas importantes del Chile central. Ambiente y Desarrollo, Vol. V, N°1, pp. 107-115, 1989



macrófitas) lo que puede llevar a la muerte de peces y otros organismos por falta de oxígeno⁴. En algunas ocasiones además se pueden generar compuestos tóxicos para los seres humanos (toxinas asociadas a cianobacterias)⁵.

En la figura N°3 se muestra la variación en la concentración de nitrógeno en distintos humedales costeros de nuestro país de acuerdo con los datos de la Red de Monitoreo de Humedales Costeros del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

⁴ <https://espanol.epa.gov/espanol/contaminacion-por-nutrientes>

⁵ <https://espanol.epa.gov/espanol/contaminacion-por-nutrientes>

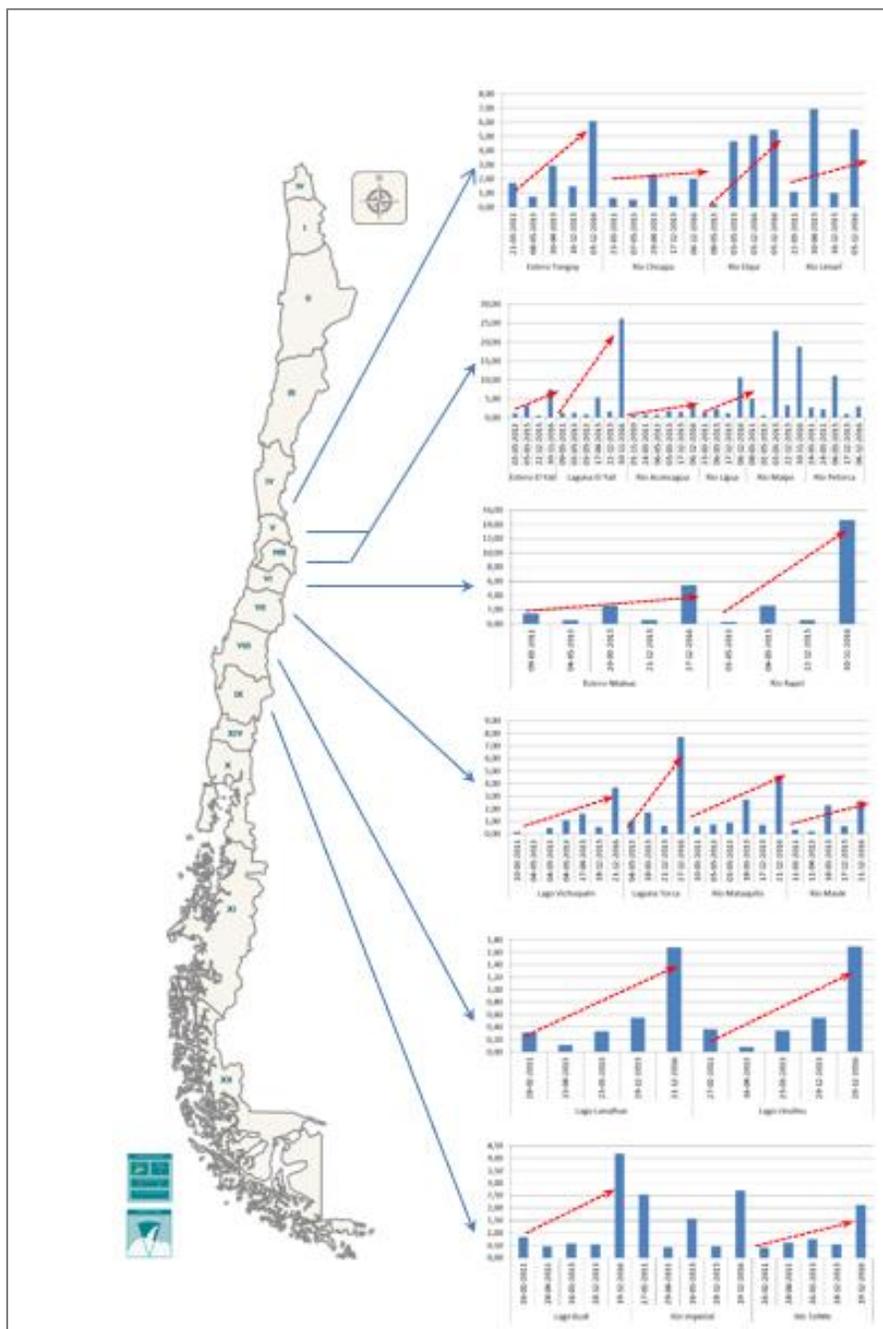


Figura N°3. Concentración de nitrógeno total en humedales costeros 2011 a 2018.



ii) Calificación por causa del agua de captación

Con el fin de dar mayor certeza jurídica a ciertas fuentes emisoras, se exige del control de la norma a aquellos establecimientos que no modifiquen la calidad del agua de proceso utilizada (desde su captación hasta su descarga). Lo anterior, siempre que la descarga se produzca en el mismo cuerpo de agua desde donde se realiza la captación.

Esta modificación genera que aquellos establecimientos que captan aguas con altas concentraciones de parámetros normados, pero que sus procesos industriales no emiten dichos contaminantes, no califiquen como Fuentes Emisoras. Por ejemplo, este es el caso de establecimientos que captan y emiten a ríos o bahías descargas con concentraciones ambientales de metales, pero en los cuales sus procesos productivos no generan la emisión de esos parámetros.

iii) Reducción de límites máximos de emisión permitidos para las emisiones que viertan en ríos que sean afluentes a cuerpos lacustres

El anteproyecto incorpora la definición de “Cuerpo de agua lacustre” y “Cuerpo fluvial afluente de cuerpo de agua lacustre”. La inclusión de estas definiciones implica una ampliación en el ámbito territorial de la aplicación de la Tabla N° 3 (descargas a cuerpos lacustres), considerándose para tales efectos, las descargas directas en los cuerpos lacustres y las descargas en los tributarios a éstos (hoya hidrográfica aportante aguas arriba). La Figura N°3 muestra de manera esquemática la aplicabilidad de esta modificación, el área achurada corresponde a las subsubcuencas aportantes a los lagos e implica que los residuos líquidos que se descarguen a un tributario de un cuerpo fluvial afluente a un lago deben cumplir con las concentraciones máximas permitidas para descargar a cuerpo lacustre (ver figura N°4). De esta manera, una Fuente Emisora que actualmente cumple con la tabla N°1 o la tabla N° 2 (descarga en cuerpo fluvial), de acuerdo al anteproyecto de revisión de esta norma deberá cumplir con la tabla N° 3 (descarga a cuerpo lacustre) ya que se ubica en una cuenca afluente a un lago.

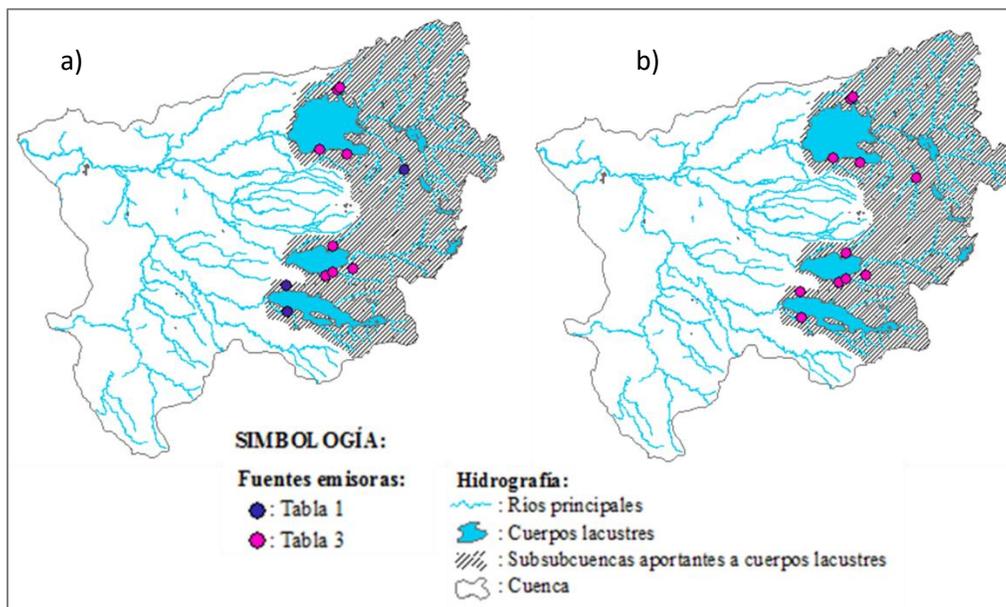


Figura N°4. Situación actual decreto vigente (figura a) versus situación con anteproyecto (figura b).

Esta modificación tiene por objetivo proteger los cuerpos lacustres de cargas excesivas de contaminantes como nitrógeno y fósforo que pueden gatillar la acelerada eutroficación del cuerpo de agua (que generan florecimientos algales), especialmente considerando que estos sistemas son el soporte de diversas actividades relacionadas, por ejemplo, al turismo de naturaleza, recreación, belleza escénica, entre otros.

iv) Incorporación de nuevos parámetros a normar

a) Incorpora la regulación de emisiones de cloro libre residual (CLR)

Se incorpora la regulación de cloro libre residual (CLR): en cuerpos fluviales sin y con capacidad de dilución, en cuerpos lacustres y en estuarios lo fija en 0,5 mg/L; dentro de la Zona de Protección Litoral (ZPL) lo fija en 1 mg/L y fuera de la ZPL en 2 mg/L.

El cloro es un compuesto altamente oxidante⁶ lo que explica su uso como desinfectante y su efecto tóxico sobre ciertas concentraciones en los organismos acuáticos. Al reaccionar con la materia

⁶ https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs172.html



orgánica genera trihalometanos (THM) compuestos que han sido clasificados por la IARC⁷ como posibles cancerígenos para humanos⁸.

La Corporación Financiera Internacional, en el año 2008⁹ recomienda una concentración de CLR en los efluentes de las plantas de energía térmicas de 0,2 mg/L misma concentración señalada por la EPA¹⁰. Para el caso de plantas de tratamiento de aguas servidas doméstica, la EPA señala que la desinfección con cloro de las aguas debe ser seguida por una decloración para evitar el efecto tóxico sobre la vida acuática.

b) Incorpora la regulación de la concentración de trihalometanos (THM)

Se incorpora la regulación de THM: en cuerpos fluviales sin capacidad de dilución (0,2 mg/L), en cuerpos fluviales con capacidad de dilución (0,5 mg/l), en cuerpos lacustres (0,1 mg/L), dentro (0,1 mg/L) y fuera de la ZPL (0,2 mg/L), y en estuarios (0,1 mg/L).

La presencia de THMs en el agua potable se ha asociado con el aumento del riesgo de padecer diferentes tipos de cáncer¹¹.

c) En cuerpo lacustre se regula la concentración máxima a descargar de cloruros. El incremento de la concentración de cloruros en el agua aumenta la salinidad de esta, afectando la capacidad de osmorregulación en algunos organismos, lo que se traduce en efectos sobre el equilibrio endocrino y el consumo de oxígeno¹².

v) Redefinición de los límites de la Zona de Protección Litoral (ZPL)

Se considera la definición de la ZPL desde Punta Puga al sur a través de coordenadas geográficas y no su delimitación mediante una fórmula de cálculo.

⁷ Agencia Internacional para la Investigación sobre el cáncer (IARC)

⁸ World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, 2017

⁹ International Finance Corporation. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Thermal Power Plants, 2008.

¹⁰ EPA, 2021 CFR Part 423. <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=6b51273d47e8dc451e0aac10f60cdfce&mc=true&node=pt40.31.423&rgn=div5>

¹¹ World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum, 2017

¹² Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life: Chlorine, 2011. <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/en/337/>



Es relevante adecuar el concepto de la Zona de Protección Litoral (ZPL), principalmente por problemas en la aplicación de la fórmula para determinar su extensión, desde Punta Puga al sur, pues arroja una ZPL de extensión restringida e inapropiada en zonas de fiordos y mares interiores e incluso tierra adentro, existiendo evidencias de ecosistemas frágiles y únicos a escala mundial que es conveniente resguardar.

Las coordenadas geográficas se fijaron considerando la protección de Áreas protegidas, Zonas para la pesca (entre ellas, Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.) y zonas frágiles), Zonas de interés turístico, Estuarios, Áreas de desarrollo indígena, Especies en categoría de conservación, además de zonas de baja circulación y alto tiempo de retención (canales y fiordos). Estas coordenadas fueron actualizadas, mediante consulta a los servicios públicos competentes.

vi) Modificación de los límites máximos permisible de emisión para ciertos parámetros

- a) En las descargas a cuerpos lacustres (Tabla N°3) se disminuyen las concentraciones máximas permitidas de Cadmio, Cromo hexavalente, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc. En los lagos, los metales pesados son de especial preocupación debido a que producen intoxicación en las especies de fauna acuáticos¹³.

vii) Nuevas exigencias en el monitoreo: Medición de parámetros no regulados y relevante para futuras revisiones de esta norma

En el anteproyecto, a diferencia del decreto vigente, se considera la medición de parámetros no regulados, estos son: Benceno, N-Nitrito, N-Nitrito +N-Nitrato y Nitrógeno amoniacal. El objetivo de este monitoreo es recabar información de parámetros relevantes para evaluar su incorporación en una futura revisión de esta norma.

viii) Calificación de artefactos navales

Se incorporan los artefactos navales como sujetos que deberán someterse a calificación de Fuente Emisora. Para estos efectos se considerarán los artefactos navales inscritos o no en los registros de

¹³ Bhaterra, R and Jain, D. Water quality assessment of lake water: a review. Sustain. Water Resour. Manag. Vol 2:161–173, 2016.



la Autoridad Marítima, siempre y cuando permanezcan fijos y descarguen residuos líquidos al mar, por procesos industriales o lavado de sistemas de cultivo de recursos hidrobiológicos.

ix) Modificación de concentración a cumplir en función de la calidad del agua de captación

El anteproyecto, a diferencia de la norma vigente, no considera la modificación de las concentraciones a cumplir en función de la calidad del agua de captación. Por ejemplo, si la Fuente Emisora capta agua para su proceso de un pozo con una concentración de arsénico de 1 mg/L y debido a su proceso productivo la concentración de nitrógeno en el agua sube de 1 a 3 mg/L, la Fuente Emisora debe cumplir con la tabla de descarga correspondiente (0,5 mg/L) y no con el valor 1 mg/L, como señala el decreto vigente. Lo anterior busca que toda Fuente Emisora que está generando emisiones (producto de sus procesos) en concentraciones superiores a los límites normados cumpla esta regulación.

x) Dilución de los residuos líquidos con aguas ajenas al proceso

En el anteproyecto, a diferencia de la norma vigente, se prohíbe explícitamente diluir los residuos líquidos con aguas ajenas al proceso.

Esta modificación busca evitar que las Fuentes Emisoras adicionen agua “limpia” a sus residuos líquidos sólo con el fin de disminuir las concentraciones en su descarga y, mediante ello, cumplir con la norma de emisión. Con esta práctica, si bien se reducen las concentraciones descargadas, no disminuye las cargas de contaminantes descargados (es decir, por ejemplo, toneladas anuales de nitrógeno descargado) que igualmente afectan la calidad de los cuerpos de agua y aportan sustantivamente a la acumulación de contaminantes en éstos.

xi) Eliminación de la definición 3.11 del decreto vigente.

La definición 3.11 del decreto vigente señala “ Sólidos sedimentables y suspendidos totales: Son aquellos que se adecuan a la definición contenida en la NCh. 410.Of96. No se consideran en este concepto aquellos sólidos que son vertidos mediante la utilización de aguas, como forma de transporte de residuos sólidos, en un lugar de disposición legalmente autorizado”.

La eliminación de este artículo impedirá la descarga de residuos líquidos con altas concentraciones de sólidos suspendidos y/o sedimentables los que por sí mismo causan efectos en el medio ambiente (la turbidez, por ejemplo, impide o dificulta la transmisión de la luz a través de los fluidos



generando efectos en la biota acuática) y que además pueden contener otros contaminantes regulados en esta norma.

III. PLAZOS

En tabla N°1 se detallan los plazos para la entrada en vigencia de la norma y para cumplir con requisitos de cumplimiento y de caracterización. Estos plazos no sólo se aplicarán a las Fuentes Emisoras construidas y operando sino también a aquellas con RCA vigente (pero que no están operando) y con permisos en trámite.

Tabla N°1. Plazos de vigencia de anteproyecto

| Tipo de plazo | Plazos |
|---|--|
| Plazo de vigencia de la norma | El día de su publicación en el Diario Oficial |
| Plazo para que las Fuente Emisoras determinen si están localizadas en estuarios | 18 meses a partir de la entrada en vigencia de la norma |
| Plazo para cumplir con límites de concentración de contaminantes en estuarios (tabla N°6) | 42 meses desde que se determina, por la autoridad respectiva, que su descarga se efectúa dentro de un estuario. |
| Plazo para cumplimiento por cambios en cuerpos lacustres | 42 meses desde la entrada en vigencia de la norma |
| Plazos para cumplimiento THM y CLR | 12 meses para caracterizarse y 30 meses para cumplir los límites de las tablas correspondientes desde la entrada en vigencia de la norma |
| Plazo para Artefactos Navales | 9 meses para caracterizarse y dos años para cumplir los límites de la tabla correspondiente (dentro o fuera ZPL), desde la entrada en vigencia de la norma |
| Plazo de cumplimiento por cambios en ZPL | 60 meses desde la entrada en vigencia de la norma |
| Plazos para reclasificarse como Fuente Emisora y cumplir con los límites máximos establecidos para los establecimientos que utilizaron el artículo 3.11 de la norma vigente | 36 meses desde la entrada en vigencia de la norma |