



ORD. N° 918
23 de abril de 2025

ANT. OFICIO N°393 de fecha 14 de marzo de 2025 de la H. Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados.

MAT. Responde sobre situación de laguna Torca y Lago Vichuquén.

INCL. ORD. SRM N°107 de fecha 08 de abril de 2025 de Secretario Regional Ministerial de OOPP región del Maule.

ADJ. Minuta Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente DGA MAULE de fecha 24 de noviembre 2024; Minuta DCPRH N°2 de fecha 15 de enero de 2025; Minuta DCPRH N°10 de fecha 21 de febrero de 2025; Fallo 2079 2023.

A : **PRESIDENTE H. COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

DE : **MINISTRA DE OBRAS PÚBLICAS.**

En relación al OFICIO del antecedente, requerido por el Honorable Diputado Félix González Gatica, cumpla con trasladar para fines pertinentes ORD. SRM N°107 de fecha 08 de abril 2025 de Secretario Regional Ministerial de OOPP región del Maule, mediante el cual se da respuesta a lo solicitado.

Saluda atentamente a usted,


MINISTRA DE OBRAS PÚBLICAS

NRI/RCC

DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario. medioambiente@congreso.cl
- Presidente Comisión H. Diputado Félix González Gatica. Correo felix.gonzalez@congreso.cl
- Seremi MOP región de Maule
- Oficina Unidad de Atención Ciudadana y Actores Relevantes
- Oficina de Partes SOP

N° de Proceso: 19033413

AR-P 0011694





DEPTO. CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
PROCESO N° 18787554

MINUTA: DCPRH N° 2

MAT.: Informa resultados de los últimos muestreo verano y primavera 2024 y análisis del estado trófico actual de Lago Vichuquén, región del Maule.

SANTIAGO, 15 de enero de 2025

Introducción	2
Objetivo	5
Metodología	5
Resultados	6
Conclusiones y recomendaciones	15
Referencias	16

Introducción

El lago Vichuquén es un sistema léntico dulce acuícola de origen albuférico (cuerpo de agua alimentado intermitentemente por agua marina), ubicado en el área costera de la región del Maule (VII), su superficie aproximada de 12,96 km². Está inserto en la hoya hidrológica de Vichuquén, que pertenece a un complejo hidrológico compuesto por otros cuerpos de agua, lagunas, esteros y quebradas intermitentes de escurrimiento de agua proveniente de las precipitaciones (400-700 mm como promedio anual). Sobre la descripción morfológica se puede decir que el lago Vichuquén es altamente susceptible a la eutroficación y colonización por macrófitas acuáticas, debido a que presenta una gran proporción de zonas bajas. Entre los parámetros que permiten estimar comparativamente la interacción entre el cuerpo de agua y su cuenca de drenaje, se encuentra la relación área cuenca/área lago (Ac/AI) y área cuenca/volumen lago (Ac/VI) y sus componentes bióticos y abióticos están en un evidente estado de eutroficación y una elevada tasa de sedimentación, lo cual afecta al ecosistema acuático (Rojas-Vuscovich, 1998).

En cuanto a la calidad del agua del lago, este se caracteriza por tener un hipolimnion anóxico¹ y salino bajo de la haloclina² determinado por su conexión con el mar y su criptodepresión³ (cerca a los 27 m). La dinámica estacional que experimenta la presencia y extensión de esta anoxia en la columna de agua supeditan la concentración de elementos disueltos disponibles que difunden desde los sedimentos cuando el oxígeno disuelto se agota, especialmente de los nutrientes (compuestos de fósforo y nitrógeno, principalmente). Lo anterior se relaciona directamente con el estado trófico, que según DGA (2018), el lago Vichuquén presenta condiciones meso- hasta eutróficas según TSI de Carlson (1977) y meso - hipereutrófico según la clasificación de la OCDE (1982).

El complejo lacustre compuesto por el lago Vichuquén, además de las lagunas Torca, Agua Dulce y Tilicura, vierte sus aguas al mar a través del estero Llico, un canal que nace desde el desagüe al extremo norponiente del lago Vichuquén y que, luego de un recorrido de 7 km desagua en la costa del pacífico, a un costado del pueblo homónimo. Debido a la influencia marina por la intrusión de mareas por sobre la barra de arena el estero, este puede ser considerado como un estuario (Montero, 1969, fide Ramírez et al., 2004). A través de este estero y especialmente en invierno, marejadas y eventos extremos como tsunamis, se produce el ingreso de agua salada que les da a laguna Torca y lago Vichuquén el carácter de albuferas, con aguas salobres (Ramírez et al., 2002).

La Dirección General de Aguas (DGA), en su rol de mantener las redes de calidad de agua y en particular de la red monitoreo de la calidad de agua de lagos (Artículo 129, bis 3 del Código de Aguas), comenzó el monitoreo del lago Vichuquén el año 2013 (descrito en minuta técnica DCPRH N° 31 del año 2014) para lo cual se han realizado campañas estacionales en verano e invierno, con el objetivo de recopilar información de las características fisicoquímicas y biológicas que permitan llevar a cabo una correcta gestión del agua del lago, desde el punto de vista de la conservación de los recursos hídricos tanto en cantidad como calidad. Para llevar a cabo este monitoreo de calidad y estado trófico se realiza toma de muestras de agua en 3 sectores del lago y en tres estratos de la columna de agua para obtener información que abarque la heterogeneidad espacial vertical y

horizontal del cuerpo del agua. Además, se realiza monitoreo en los principales tributarios el estero Llico como efluente del lago y en el estero Vichuquén como principal afluente (**Tabla 1 y Figura 1**).

-
1. Hipolimnion anóxico: capa más profunda de un cuerpo de agua adyacente a los sedimentos, con ausencia de oxígeno disuelto (≈ 0 mg/L).
 2. Haloclina: capa de la columna de agua bajo la cual la salinidad cambia abruptamente.
 3. Criptodepresión: se refiere a la condición de algunos cuerpos de agua que tienen su lecho o parte más profunda por debajo del nivel mar, lo que eventualmente genera la intrusión de agua marina por gravedad.

Tabla 1. Detalle de los puntos de monitoreo actual en el lago Vichuquén.

Punto de monitoreo	Estratos	Coordenadas UTM (Datum, Huso)	Código BNA
Z max	0 m, 10 m, 20 m y 30 m	6144653 N - 219423 E (WGS84, 19)	07000011-3
Sector Centro	0 m, 10 m, 17 m	6142635 N - 220061 E (WGS84, 19)	07000009-1
Bahía Vichuquén	0 m y 8 m	6141308 N - 220804 E (WGS84, 19)	07000007-5
Estero Llico	Superficial	6141600 N - 219423 E (WGS84, 19)	07000008-3
Estero Vichuquén	Superficial	6140069 N - 223034 E (WGS84, 19)	07000008-3

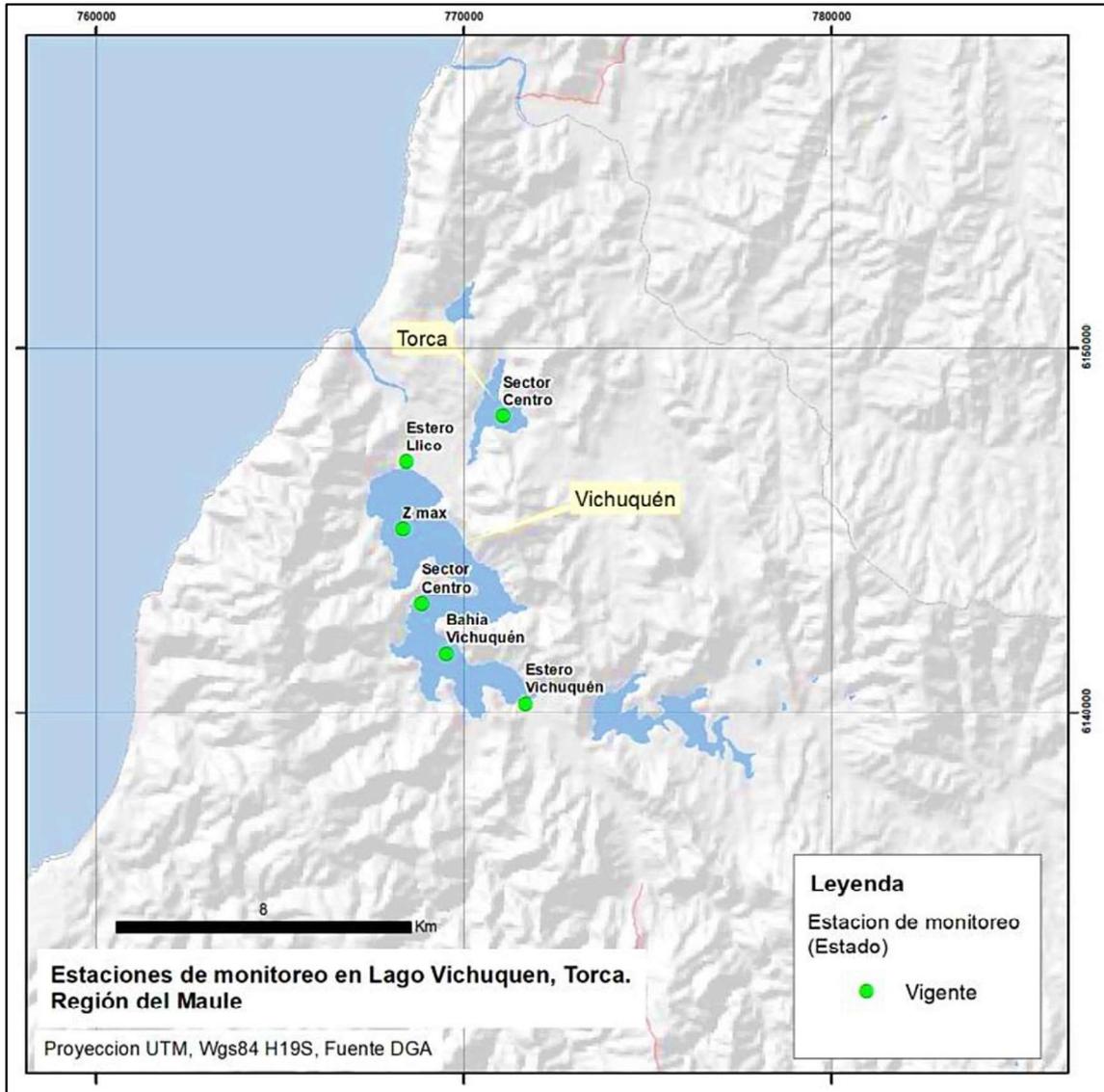


Figura 1. Mapas con ubicación de puntos de monitoreo y sector de interés. Ubicación de estaciones de monitoreo en Laguna Torca y Lago Vichuquén. Fuente: evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres, Ingeniería y Gestión Ambiental Enlaces Spa para DGA, 2018.

En verano y primavera 2024, se realizó el monitoreo del lago Vichuquén perteneciente a la red de control de lagos de la DGA. A partir de los datos obtenidos se actualizó la condición trófica del lago específicamente de clorofila a y fósforo total.

Por todo lo anterior, se lleva a cabo el presente análisis técnico con el fin de evaluar la condición trófica actual del lago Vichuquén como un indicador de su calidad de agua.

Objetivo

1. Realizar una actualización del estado trófico del lago Vichuquén en base a los datos de terreno y resultados de laboratorio de parámetros calidad de aguas registrados durante la última visita a terreno el año 2024, y comparar con los análisis anteriores.

Metodología

Las metodologías utilizadas para las diferentes temporadas de muestreo fueron distintas ya que se desarrollaron por laboratorios diferentes; en febrero de 2024 los datos fueron medidos por el laboratorio ambiental de la DGA (Tabla 2) y los de primavera por el laboratorio químico del EULA (Tabla 3) en ambos monitoreos la clorofila a fue medida por el laboratorio ambiental DGA.

Tabla 2 Metodologías utilizadas en febrero de 2024 por el laboratorio de la DGA.

Parámetros	Métodos
Nitrógeno de Nitrato	LADGA -ITM -21
Nitrógeno de Nitrito	LADGA- ITM -22
Clorofila total a	Scor-Unesco
Fosforo total	SM 4500 P J- P E
Fosforo de fosfato	SM 4500-PE
Sílice	LADGA- ITM-20

Tabla 3 Metodologías utilizadas en octubre 2024 por el laboratorio EULA

Parámetros	Métodos
DQO	522. D. Closed reflux, Colorimetric Method, Chemical Oxygen Demand (COD) 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Fosfato	LEE-MET-504-VAL-14 V02
Fósforo total	LEE-MET-504-VAL-11 V02
Nitrato	4500-NO3- E Cadmium Reduction Method. NO ₃ ⁻ Nitrogen (Nitrate) 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Nitrito	4500-NO ₂ ⁻ . B. Colorimetric Method. NO ₂ ⁻ Nitrogen (nitrite) 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Nitrógeno amoniacal	4500-NH ₃ .F. Phenate Method NH ₃ Nitrogen (Ammonia) 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Nitrógeno total	4500-N. C. Persulfate method. Nitrogen 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Clorofila total a	Scor-Unesco
Sílice	4500-SiO ₂ . D. Heteropoly blue method SiO ₂ Silica. 24 ^o Edición 2023. SM-APHA/AWWA/WEF
Microcistina	ISO 20179: 2005 Water quality -Determination of Microcistins-Method using solid pase extraction

Resultados

1. Estado trófico actual del lago Vichuquén

En términos generales durante el monitoreo de verano y primavera 2024 el lago presentó una estratificación térmica acompañado de un hipolimnion anóxico / hipóxico, más salobre y neutro que la superficie, la que se observó medianamente oxigenada y cálida.

Tabla 4. Resultado de medición de parámetros in situ y de estado trófico medidos en lago Vichuquén y estero Llico durante febrero de 2024. (-) sin datos por problemas en la sonda.

Muestreo	Estación	Z máx.			Sector Centro			Sector Bahía Vichuquén		Estero Llico
	Fecha	20-02-2024			22-02-2024			22-02-2024		20-02-2024
	Hora	13:35			11:50			12:20		13:05
Parámetro	Estrato (m) / Unidad	0	10	30	0	10	17	0	8	0
Temperatura	°C	-	-	-	22.83	16.01	15.72	22.92	21.05	-
Conductividad Específica	µS/cm a 25°C	8487	10399	16228	8347	12351	14410	8428	10149	12927
pH a 25°C	Unidad	8.06	7.65	7.57	7.02	7.44	7.22	8.1	7.67	8.26
Oxígeno Disuelto	mg/L	-	-	-	8.27	3.51	1.33	8.06	6.07	-
Saturación de Oxígeno	%	-	-	-	98.6	37.2	14.1	96.4	72.1	-
Turbiedad	NTU	-	-	-	6.2	0.5	0.5	1.7	2.2	-
Clorofila <i>a</i>	µg/L	1	2.4	0.2	1	3	0.6	1.2	1.8	-
Fósforo Total	mg/L	0.024	0.056	0.555	0.015	0.159	0.427	0.015	0.024	0.051
Fósforo de Ortofosfato	mg/L	<0.008	0.035	0.469	0.008	0.142	0.377	0.009	0.008	0.022
Sílice	mg/L	3.73	4.4	5.07	2.58	2.88	2.21	3.31	1.48	4.40

Tabla 5. Resultado de medición de parámetros in situ y de estado trófico medidos en lago Vichuquén y estero Llico durante octubre de 2024. (-) sin datos por problemas en la sonda.

Muestreo	Estación	Z máx.			Sector Centro			Sector Bahía Vichuquén		Estero Llico
	Fecha	02-10-2024			02-10-2024			02-10-2024		02-10-2024
	Hora	15:02			15:55			16:33		14:15
Parámetro	Estrato (m)/ Unidad	0	10	30	0	10	17	0	8	0
Temperatura	°C	17.03	14.21	13.92	17.36	14.31	13.75	17.16	14.55	26.25

Muestreo	Estación	Z máx.			Sector Centro			Sector Bahía Vichuquén		Estero Llico
	Fecha	02-10-2024			02-10-2024			02-10-2024		02-10-2024
	Hora	15:02			15:55			16:33		14:15
Parámetro	Estrato (m)/ Unidad	0	10	30	0	10	17	0	8	0
Conductividad Específica	μS/cm a 25°C	9339	15947	20226	8558	16421	18810	6808	14858	31200
pH a 25°C	Unidad	8.39	7.27	7.2	8.36	7.22	7.2	7.67	7.19	8.08
Oxígeno Disuelto	mg/L	10.12	3.61	1.26	10.64	1.92	1.11	10.59	2.64	10.8
Saturación de Oxígeno	%	108.16	37.27	13.17	114.25	19.95	11.5	112.35	27.37	123.9
Turbiedad	NTU	36.14	1.3	0.94	13.15	0.43	0.36	3.64	3.75	5.7
Clorofila <i>a</i>	μg/L	1	2.4	0.2	1	3	0.6	1.2	1.8	-
Fósforo Total	mg/L	0.402	0.704	0.58	0.395	0.726	0.631	0.395	0.849	0.425
Fósforo de Ortofosfato	mg/L	0.005	0.265	0.161	0.05	0.292	0.207	0.006	0.388	0.018
Sílice	mg/L	4.05	4.22	3.81	4.41	4.29	4.34	4.5	5.75	3.07

Se tomaron parámetros *in situ* en verano y primavera de 2024 a través de sonda YSI EXO2 N° de serie 15J101074 desde la cual se obtuvieron los parámetros de Temperatura (°C), conductividad (μS/cm), pH, Oxígeno disuelto (mg/l y %) y turbiedad (FNU). Los principales resultados fueron;

Conductividad: se observa que en las zonas de mayor profundidad existe una mayor conductividad lo que da cuenta de la cuña salina que se mete por debajo de las aguas dulces, generando 2 masas de aguas de diferente densidad (Figura 2). Respecto al uso del agua para riego (NCh 1333/78), se identifica que en ambas campañas del 2024 la conductividad de la laguna, en la mayoría de los puntos, más aquella observada en los esteros Llico y Vichuquén, no permite recomendar este uso en ninguna circunstancia pues supera el umbral más alto recomendado (7500 uS/cm) (Tabla 4 y 5).

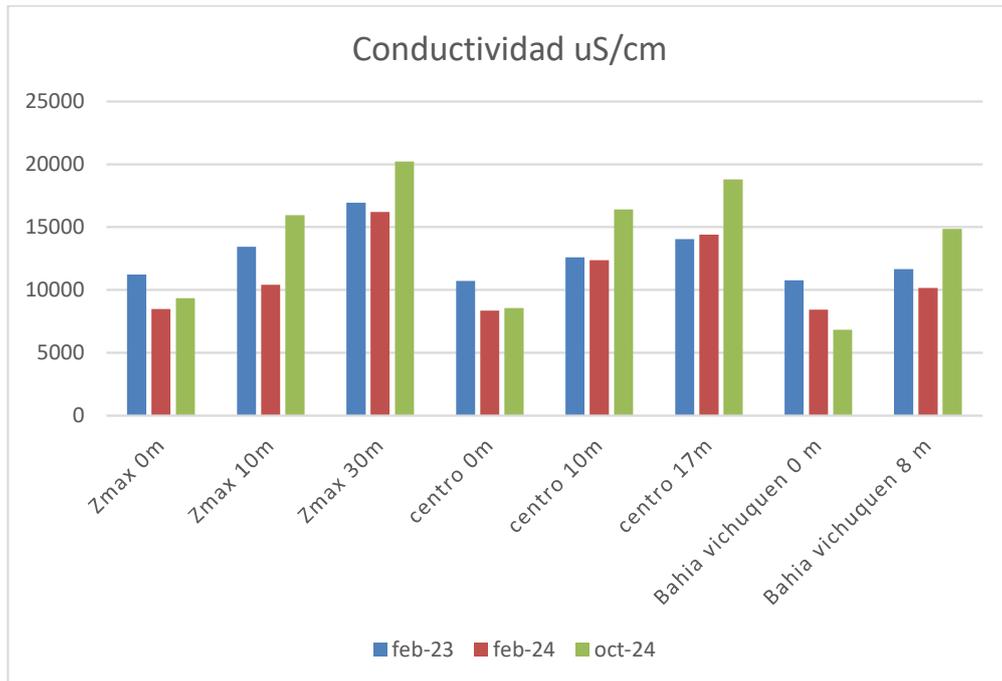


Figura 2 conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

Temperatura: se observa que la mayor temperatura se manifiesta en la zona superficial de cada estación y va disminuyendo a medida que las mediciones se van tomando a mayor profundidad, esto genera una termoclina que divide el agua también en dos masas de aguas por diferencia de densidad.

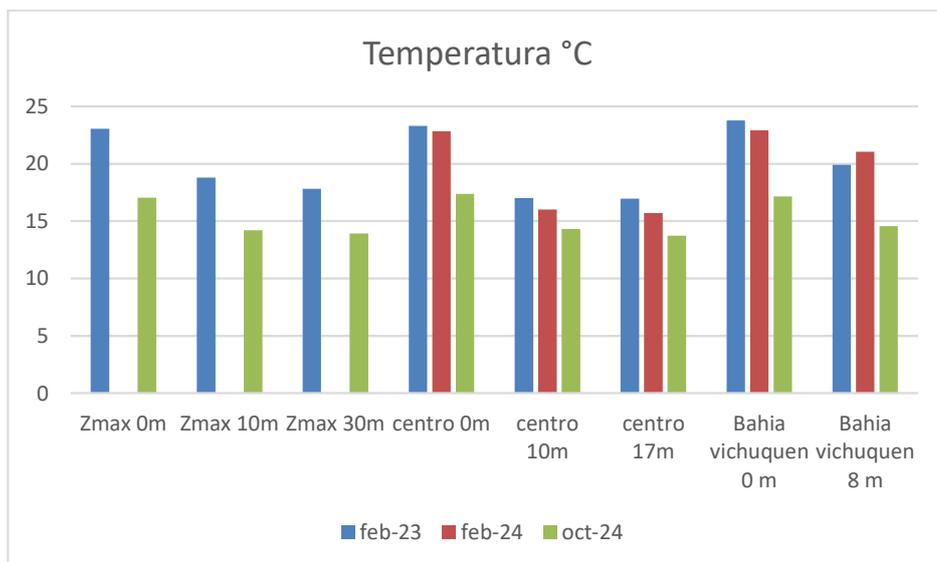


Figura 3 temperatura de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

pH: El pH se observa como moderadamente alcalino (Hounslow A., 1995) en la zona superficial de la columna de agua variando hacia aguas más neutras (Hounslow A., 1995) a mayor profundidad, esto puede deberse a la mayor actividad fotosintética que ocurre en esta masa de agua superficial, esto se repite en las 3 campañas de monitoreo acá analizadas, sin embargo, se observa una mayor alcalinidad (pH sobre 8) en el mes de febrero 2023.

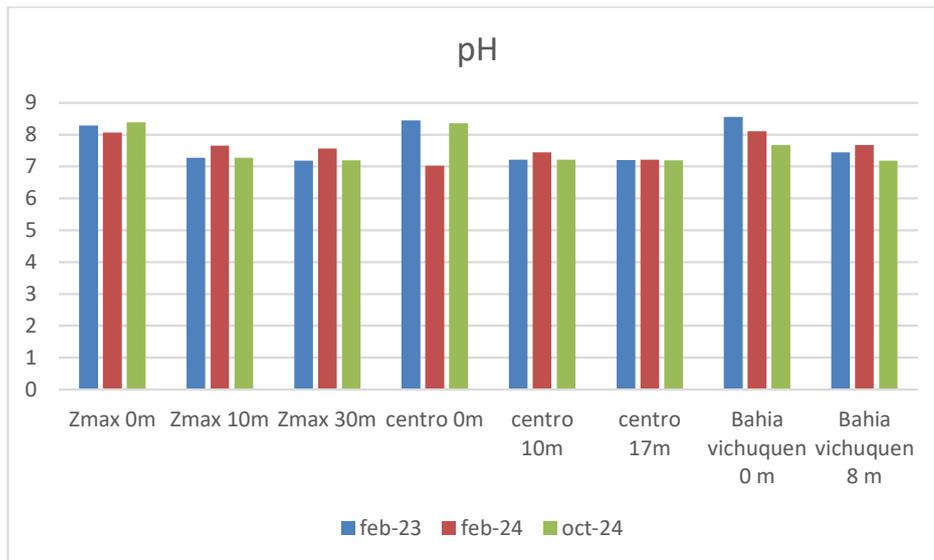


Figura 4 pH de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

Oxígeno disuelto; se obtuvieron valores en mg/l y en % de saturación de oxígeno, este parámetro es crítico para el desarrollo de la vida acuática por lo que los valores nos indican una anoxia bajo los 10 metros de profundidad lo que demuestra que no hay mezcla con la masa de agua superior lo que coincide también con la separación de masas de aguas debido a la conductividad y temperatura de esta masa de agua. El oxígeno disuelto (O.D.), por debajo 5 mg/l (según norma 1333, requisitos para aguas destinadas a vida acuática), dificulta la presencia de vida acuática, siendo además un indicador de contaminación por materia orgánica (Fernández, 2010).

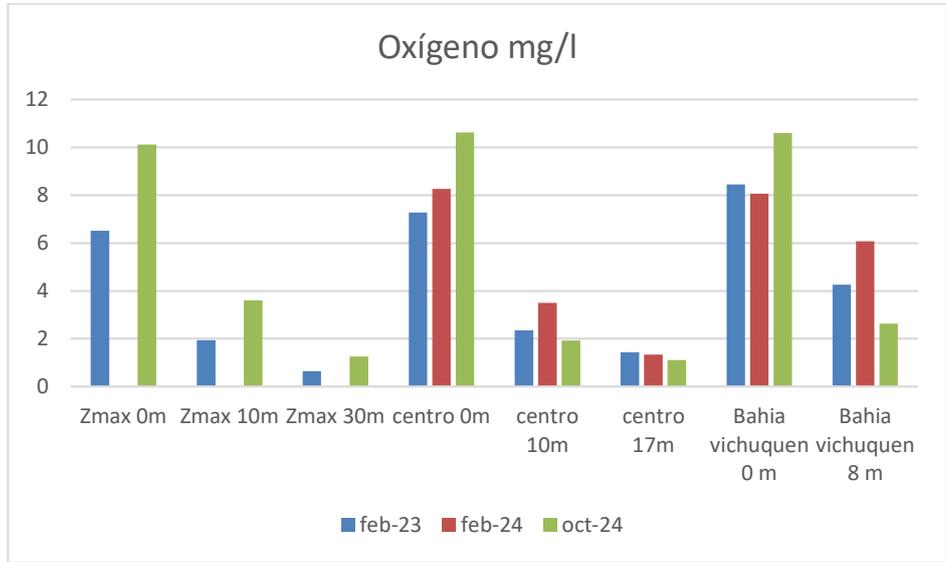


Figura 5 Oxígeno disuelto de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el contexto de la condición trófica, cuantificada como la concentración de Clorofila *a* y de Fósforo total (principal nutriente involucrado en la productividad biológica del lago) y evaluada conforme a los rangos propuestos por Smith y col. 1999 (Tabla 6). Los resultados se entregan detallados por cada sector de monitoreo, estrato muestreado y parámetro analizado.

Tabla 6. Rango de condición trófica según Smith y col., 1999.

Condición trófica	Fósforo total (µg P/L)	Nitrógeno total (µg/L)	Clorofila a (µg /L)	Transparencia
Oligotrofia	<10	<350	< 3,5	< 4
Mesotrofia	10 – 30	350 - 650	3,5 – 9	4-2
Eutrofia	30 – 100	650 – 1.200	9 – 25	2-1
Hipereutrofia	>100	>1.200	>25	<1

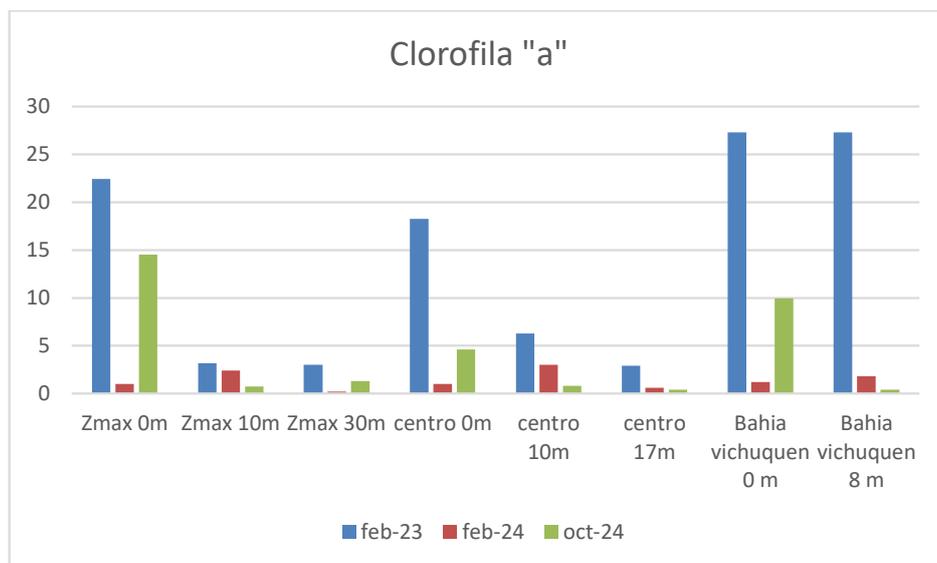


Figura 6 Clorofila "a" de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

Del análisis de la clorofila se pudo observar que la mayoría de los datos se encuentran en una clasificación de mesotrofia a excepción de febrero 2023 cuyos datos clasifican al lago como eutrófico e hiper eutrófico.

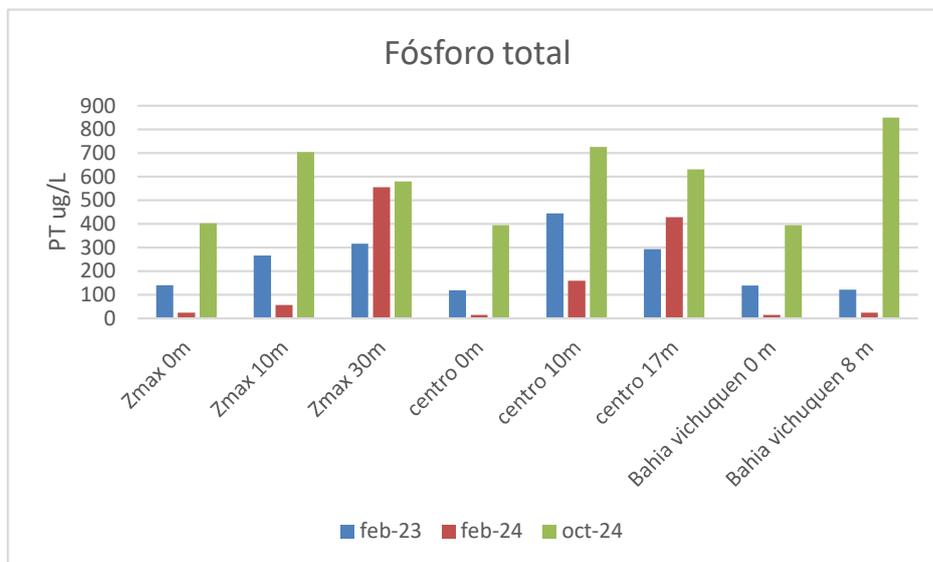


Figura 7 Fósforo total de los 3 últimos muestreos febrero 2023, febrero 2024 y octubre 2024.

Del análisis de fósforo se observa que el lago Vichuquén se clasifica en eutrófico e hiper eutrófico por los rangos establecidos en Smith, 1999. La gran cantidad de fósforo proviene principalmente de los cambios del uso de suelo de la cuenca. La eutrofización del lago por fósforo conlleva variación en la biodiversidad del sistema acuático y a su vez disminuye el oxígeno en la columna de agua por la proliferación de fitoplancton.

2. Análisis histórico trofia lago Vichuquén

Los estudios de la condición trófica del lago Vichuquén “Diagnóstico y caracterización del estado trófico del Lago Vichuquén. Centro de Ciencias ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, 2016”, “Evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres monitoreados por DGA. EULA – DGA (MOP), 2021” y la minuta DCPRH N°10/2023. Indican las variaciones de la condición trófica a través del parámetro clorofila “a” entre los años 2013 a 2023. Se observa un empeoramiento de la calidad del agua desde el año 2013 debido a un constante aumento de nutrientes reflejado en clorofila y fósforo total, lo que ha llevado de un sistema oligo-mesotrófico a un sistema eutrófico e hipereutrófico. El año 2015 (Figura 8), presenta una condición especial de hipereutrofia lo cual disminuye hacia la eutrofia en el tiempo, de tal manera que el año 2023 se observa una condición eutrófica determinado por la clorofila. Por su parte el año 2024 la condición trófica, para el parámetro clorofila (Figura 6), se observa un mejoramiento en la calidad de las aguas ya que los valores vistos dan cuenta de un estado de mesotrofia, no así el fósforo cuyos valores clasifican el lago cómo hipereutrófico (Figura 7).

Por su parte el estero Llico efluente del lago Vichuquén que llega al mar tiene como problemática la apertura y cierre permanente de una barrera en la desembocadura del río, lo que impide que el río desemboque en el mar de manera natural. Esta barrera se abre cuando debido a las lluvias el río comienza a subir causando diversas situaciones, entre estas, peligrando de inundar el pueblo de Llico, por otro lado, el cierre de la desembocadura provoca aumento de la contaminación biológica especialmente por las descargas de la planta de tratamiento por promover condiciones de aguas estancadas, lo que beneficia a la proliferación de algas y microorganismos como bacterias (entre estacolíformes fecales), lo que genera malos olores, cambios en la coloración del agua y riesgos en la salud de la población (DOH/GHD 2016)

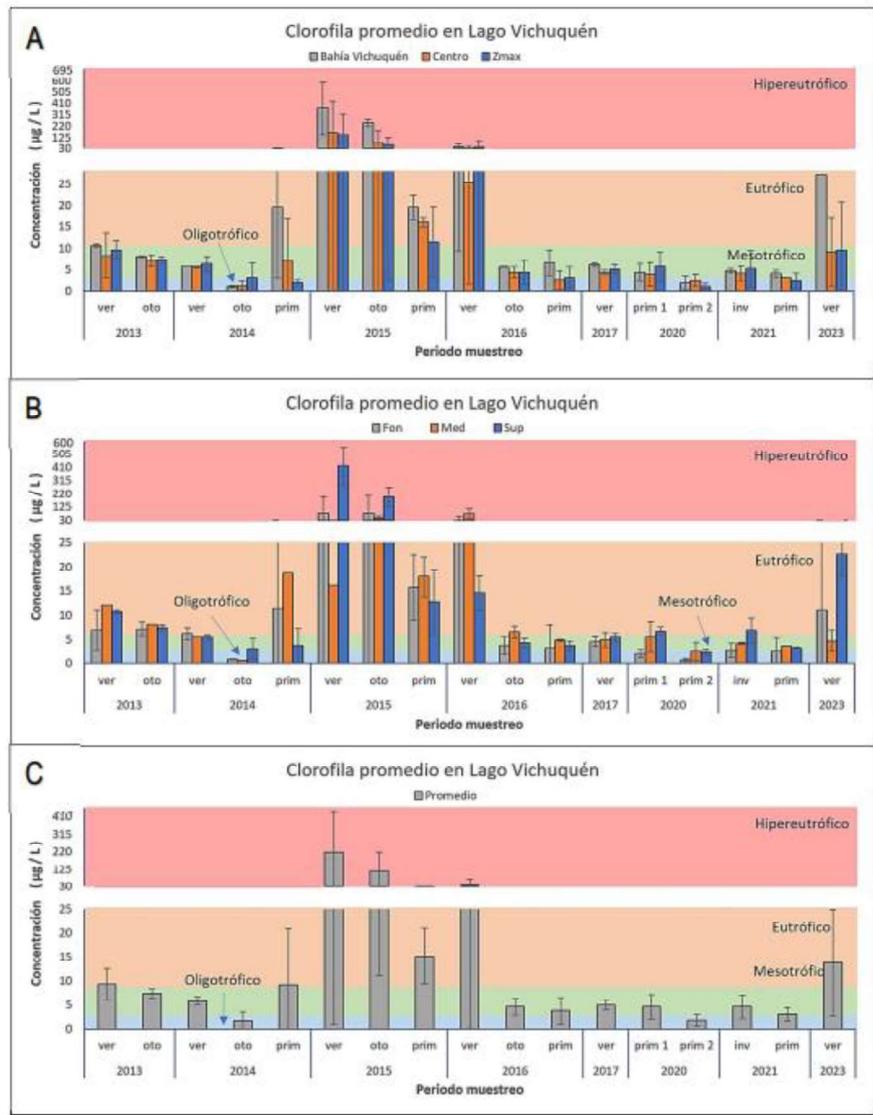


Figura 8 Ex. Minuta DCPRH N°10) Gráficos de condición trófica en el lago. Se presentan los recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021),. A) Clorofila promedio por sector; B) Clorofila promedio por estrato; C) Clorofila promedio, por campaña. Las barras de error corresponden a la desviación estándar del conjunto de datos. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999

3. Análisis de microcistinas y parámetros microbiológicos

La creciente eutrofización de los cuerpos lacustres ha provocado que frecuentemente se produzcan proliferaciones incontroladas de fitoplancton, principalmente de cianobacterias, que pueden tener carácter tóxico. Una de las cepas más virulentas es del género *Microcystis* y produce la cianotoxinas más ubicua, la microcistinas (Vela et al, 2007).

Desde ya hace muchos años se viene observando el progresivo deterioro de las aguas superficiales de todo el planeta. Una importante fuente de contaminación es el exceso de nutrientes, especialmente fosfatos y nitrógeno, lo cual lleva a la eutrofización de estos ecosistemas. Estos nutrientes provienen principalmente de aguas residuales tratadas insuficientemente, residuos agrícolas, abonos y otros desechos de industrias de ganado (Briand et al, 2003).

Los florecimientos algales ocurren naturalmente, pero son más frecuentes en aguas que han sufrido ciertas formas de interferencia humana entre las cuales se destaca por su importancia, la eutrofización o enriquecimiento de las aguas por nutrientes, ya sea a partir de fuentes puntuales, tales como descargas domésticas, o de fuentes no puntuales como la agricultura o el endicamiento de los ríos, lo cual aumenta el tiempo de retención y de exposición del agua a la luz solar.

En cuanto a la producción de toxinas, estas proliferaciones de cianobacterias pasaron de ser un problema medioambiental a uno sanitario cuando, en las pasadas décadas, se descubrió la capacidad de ciertas cianobacterias de producir metabolitos secundarios con propiedades tóxicas para muchos organismos, incluyendo los humanos (Figueiredo et al, 2004).

Se realizó el análisis de microcistinas para las 3 estaciones del lago Vichuquén en octubre de 2024, los resultados son los siguientes:

Tabla 7 Resultados del análisis de microcistinas en superficie de las 3 estaciones de monitoreo en el lago Vichuquén (1: Zmax, 4: centro, 7: bahía Vichuquén), octubre 2024.

Parámetros en Agua Superficial (3)	Unidad	LQ	1	Fecha y Hora Inicio		Fecha y Hora Término	
Microcistina RR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina YR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LA	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50

Parámetros en Agua Superficial (3)	Unidad	LQ	4	Fecha y Hora Inicio		Fecha y Hora Término	
Microcistina RR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina YR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LA	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50

Parámetros en Agua Superficial (3)	Unidad	LQ	7	Fecha y Hora Inicio		Fecha y Hora Término	
Microcistina RR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina YR	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50
Microcistina LA	µg/l	1,0	< 1,0	03-10-24	14:00	08-10-24	17:50

Se puede observar para las 3 estaciones que no hay presencia de microcistinas ya que todos los tipos de microcistinas analizadas estuvieron valores bajo el límite de detección (Tabla 7).

Por otra parte, los coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo los humanos. La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. Generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo (Munn, 2004). La contaminación fecal ha sido y sigue siendo el principal riesgo sanitario en el agua, ya que supone la incorporación de microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades en la salud humana. Por ello, el control sanitario de riesgos microbiológicos es tan importante, y constituye una medida sanitaria básica para mantener un grado de salud adecuado en la población (Marín et al., 2004a).

Se tomaron muestras para medir coliformes fecales en las 3 estaciones del lago más el estero Llico y estero Vichuquén cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 8 resultados de coliformes fecales octubre 2024

Identificación de la muestra	Identificación del lugar	Coliformes fecales (NMP/100ml)
1	Lago Vichuquén Zmax	4.5
4	Lago Vichuquén Centro	17
7	Lago Vichuquén Bahía Vichuquén	33
9	Estero Llico	490
10	Estero Vichuquén	140

Realizando una comparación con el D.S.143 que establece normas de calidad primaria para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo y con la NCh 1333/78 para uso en riego, se puede decir que con respecto al parámetro coliformes fecales, todas las estaciones cumplen con el límite permitido de 1000 NPM/100ml en ambas normas. El estero Llico está influenciado por descargas de la planta de tratamiento de Llico y el Estero Vichuquén pasa por el pueblo de Vichuquén lo que explicaría la carga de coliformes fecales mayor respecto al lago, sumado a esto, el manejo de la barra del Estero Llico hacia un estancamiento del agua en este sector, podría considerarse como un factor preponderante en la mayor presencia de bacterias según los resultados de la Tabla 8.

Conclusiones y recomendaciones

- El lago Vichuquén en el período monitoreado de febrero 2024 y octubre 2024 mantiene una clasificación de eutrofia (alta carga de nutrientes), al igual que el año 2023.
- Como se menciona en los estudios revisados, la salida del lago al mar a través del estero Llico, es un punto crítico en el funcionamiento intranual del lago, la alteración de este canal

de comunicación con el mar puede generar problemas en el funcionamiento natural de este sistema debido al aumento del tiempo de permanencia del agua, así como de las tasas de retención de nutrientes y otros elementos, que podrían eventualmente difundir desde el estero hacia la sección distal del lago. Se considera que alteración tendiente al estancamiento del agua también contribuye a un aumento en la presencia de bacterias, con un énfasis especial en los coliformes fecales, por el riesgo que representan para la salud de las personas.

- Existe una alta carga de fósforo proveniente de la cuenca, esto puede estar dado por los cambios del uso del suelo a forestal y agrícola.
- Se mantiene la conclusión de minuta DCPRH 10/2023 en la cual se concluye un estado trófico de eutrofia (altas concentraciones de nutrientes) luego de un periodo de 5 años aproximadamente que se mantuvo en la mesotrófia o nivel intermedio pudiendo inferirse un detrimento en la calidad del agua del lago.
- Se deben disminuir las descargas puntuales al Estero Llico principalmente provenientes de la PTAS y que estas sean dispuestas en otro cuerpo receptor, por ejemplo, el mar.
- La DGA continuará con el monitoreo del lago Vichuquén y estero Llico.
- Se debe trabajar coordinadamente con el MMA para que este pueda priorizar la Lago de Vichuquén como nueva norma Secundaria de calidad ambiental, para ello DGA insistirá en la priorización tal como lo hizo mediante el ORD DGA N°116 de fecha 1 de marzo de 2019.
- Se recomienda realizar un estudio de Balance de nutrientes del Lago Vichuquén, por parte de las municipalidades u otros actores de la cuenca.

Referencias

- Briand, J., Jacquet, S., Bernard, C., Humbert, J. (2003) Health hazards for terrestrial vertebrates from toxic cyanobacteria in surface water ecosystems. *Vertebrate Research* 34:361- 377
- Carlson, R.E. 1977. *A Trophic State Index for Lakes*. *Limnol Oceanography*. 22:361-369.
- Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción. 2016. Diagnóstico y caracterización del estado trófico del lago Vichuquén, Informe Final Concepción, 115 pp.
- Dirección General De Aguas, Depto. Conservación Y Protección De Recursos Hídricos. 2014. Minuta N°31 *Propone monitoreo de calidad de aguas realizado por la DGA en lago Vichuquén y laguna Torca, región del Maule*. 19 pp.
- Dirección General de aguas minuta DCPRH N°10/23 informa resultados de último muestreo verano 2023 y análisis del estado trófico actual de Lago Vichuquén y Estero Llico, región del Maule
- Dirección obras portuarias/GHD, 2016 Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule.
- Fernández, O. 2010. Uso de macroinvertebrados bentónicos para la caracterización ambiental de la Quebrada de La Plata, Región. Memoria Ingeniero Forestal. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Figueiredo, D.R., Azeiteiro, U. M., Esteves, S. M., Gonzalves, F. J.M., Pereira, M. J. (2004) Microcystin-producing “bloom”s- a serious global public health. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 59:15116
- MARÍN B, VIVAS LJ, TRONCOSO W, ACOSTA JA, VÉLEZ AM, BETANCOURT J, et al. Diagnóstico y evaluación de la calidad ambiental marina en el Caribe y Pacífico colombiano red de vigilancia

para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia. Diagnóstico Nacional y Regional 2003. INVEMAR; 2004a.

- MUNN CB. Marine Microbiology: ecology and applications. New York: BIOS Scientific Publisher; 2004
- OCDE. 1982. *Eutrophisation des eaux. Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte*. Paris. 164 pp.
- Vela Laura, Emma Sevilla, Beatriz Martín, Silvia Pellicer, Ma Teresa Bes, María F. Fillat, Ma Luisa Peleato Revista Real Academia de Ciencias. Zaragoza. 62: 135–146, (2007).


DIEGO JULIAN SAN MIGUEL CORNEJO
JEFE(A) DEPARTAMENTO
Dirección General de Aguas
15/01/2025

**DIEGO SAN MIGUEL
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**


DANIELA MARGARITA FREDES MUÑOZ
JEFATURA ÁREA DE DESARROLLO
AMBIENTAL
Dirección General de Aguas
15/01/2025

**DANIELA FREDES
JEFATURA DE DESARROLLO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**


MARYSOL YANETT AZOCAR GUTIERREZ
ANALISTA DE MUESTREO
Dirección General de Aguas
15/01/2025

**MARYSOL AZOCAR
ANALISTA DE DESARROLLO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**





DEPTO. CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
PROCESO N° 16778793

MINUTA: DCPRH N° 10

MAT.: Informa resultados de último muestreo verano 2023 y análisis del estado trófico actual de Lago Vichuquén y Estero Llico, región del Maule.

SANTIAGO, 21 de febrero de 2023

Introducción	2
Objetivos	4
Resultados	4
Revisión de la evolución del estado trófico del lago Vichuquén en estudios anteriores.....	4
Estado trófico actual del lago Vichuquén.....	8
Muestreo en estero Llico y normativa aplicable.....	16
Conclusiones	18
Referencias.....	20

Introducción

El lago Vichuquén es un sistema léntico dulce acuícola de origen albuférico (cuerpo de agua alimentado intermitentemente por agua marina), ubicado en el área costera de la región del Maule (VII), su superficie aproximada de 12,96 km². Está inserto en la hoya hidrógrafica de Vichuquén, que pertenece a un complejo hidrológico compuesto por otros cuerpos de agua, lagunas, esteros y quebradas intermitentes de escurrimiento de agua proveniente de las precipitaciones (400-700 mm como promedio anual). Este ecosistema en cuanto a la descripción morfológica se puede decir que el lago Vichuquén es altamente susceptible a la eutroficación y colonización por macrófitas acuáticas, debido que presenta un gran proporción de zonas bajas. Entre los parámetros que permiten estimar comparativamente la interacción entre el cuerpo de agua y su cuenca de drenaje, se encuentra la relación área cuenca/área lago (Ac/AI) y área cuenca/volumen lago (Ac/VI) y sus componentes bióticos y abióticos están en un evidente estado de eutroficación y una elevada tasa de sedimentación, lo cual afecta al ecosistema acuático (Rojas-Vuscovich, 1998).

En cuanto a la calidad del agua del lago, este se caracteriza por tener un hipolimnion anóxico¹ y salino bajo de la haloclina² determinado por su conexión con el mar y su criptodepresión³ (cerca a los 27 m). La dinámica estacional que experimenta la presencia y extensión de esta anoxia en la columna de agua supeditan la concentración de elementos disueltos disponibles que difunden desde los sedimentos cuando el oxígeno disuelto se agota, especialmente de los nutrientes (compuestos de fósforo y nitrógeno, principalmente). Lo anterior se relaciona directamente con el estado trófico, que según Enlaces SPA (2018), el lago Vichuquén presenta condiciones meso- hasta eutróficas según TSI de Carlson (1977) y meso - hipereutrófico según la clasificación de la OCDE (1982).

El complejo lacustre compuesto por el lago Vichuquén, además de las lagunas Torca, Agua Dulce y Tilicura, vierte sus aguas al mar a través del estero Llico, un canal que nace desde el desagüe al extremo norponiente del lago Vichuquén y que, luego de un recorrido de 7 km desagua en la costa del pacífico, a un costado del pueblo homónimo. Debido a la influencia marina por la intrusión de mareas por sobre la barra de arena el estero, este puede ser considerado como un estuario (Montero, 1969, fide Ramírez et al., 2004). A través de este estero y especialmente en invierno, marejadas y eventos extremos como tsunamis, se produce el ingreso de agua salada que les da a laguna Torca y lago Vichuquén el carácter de albuferas, con aguas salobres (Ramírez et al., 2002).

La Dirección General de Aguas, en su rol de mantener las redes de calidad de agua y en particular de la red monitoreo de la calidad de agua de lagos, comenzó el monitoreo del lago Vichuquén el año 2013 (descrito en minuta técnica DCPRH N° 31 del año 2014) para lo cual se han realizado campañas estacionales en verano e invierno, con el objetivo de recopilar información de las características fisicoquímicas y biológicas que permitan llevar a cabo una correcta gestión del agua del lago, desde el punto de vista de la conservación de los recursos hídricos tanto en cantidad como calidad. Para llevar a cabo este monitoreo de calidad y estado trófico se realiza toma de muestras de agua en 3 sectores del lago y en tres estratos de la columna de agua para obtener información que abarque la heterogeneidad espacial vertical y horizontal del cuerpo del agua. Además se realiza monitoreo en los principales tributarios el estero Llico como efluente del lago y en el estero Vichuquén como principal afluente (**Tabla 1 y Figura 1**).

1. Hipolimnion anóxico: capa más profunda de un cuerpo de agua adyacente a los sedimentos, con ausencia de oxígeno disuelto (≈ 0 mg/L).

2. Haloclina: capa de la columna de agua bajo la cual la salinidad cambia abruptamente.

3. Criptodepresión: se refiere a la condición de algunos cuerpos de agua que tienen su lecho o parte más profunda por debajo del nivel mar, lo que eventualmente genera la intrusión de agua marina por gravedad.

Tabla 1. Detalle de los puntos de monitoreo actual en el lago Vichuquén.

Punto de monitoreo	Estratos	Coordenadas UTM (Datum, Huso)	Código BNA
Z max	0 m, 10 m, 20 m y 30 m	6144653 N - 219423 E (WGS84, 19)	07000011
Sector Centro	0 m, 10 m, 17 m	6142635 N - 220061 E (WGS84, 19)	07000009-1
Bahía Vichuquén	0 m y 8 m	6141308 N - 220804 E (WGS84, 19)	07000007-5
Estero Lllico	Superficial	6141600 N - 219423 E (WGS84, 19)	07000008-3
Estero Vichuquén	Superficial	6140069 N - 223034 E (WGS84, 19)	07000008-3

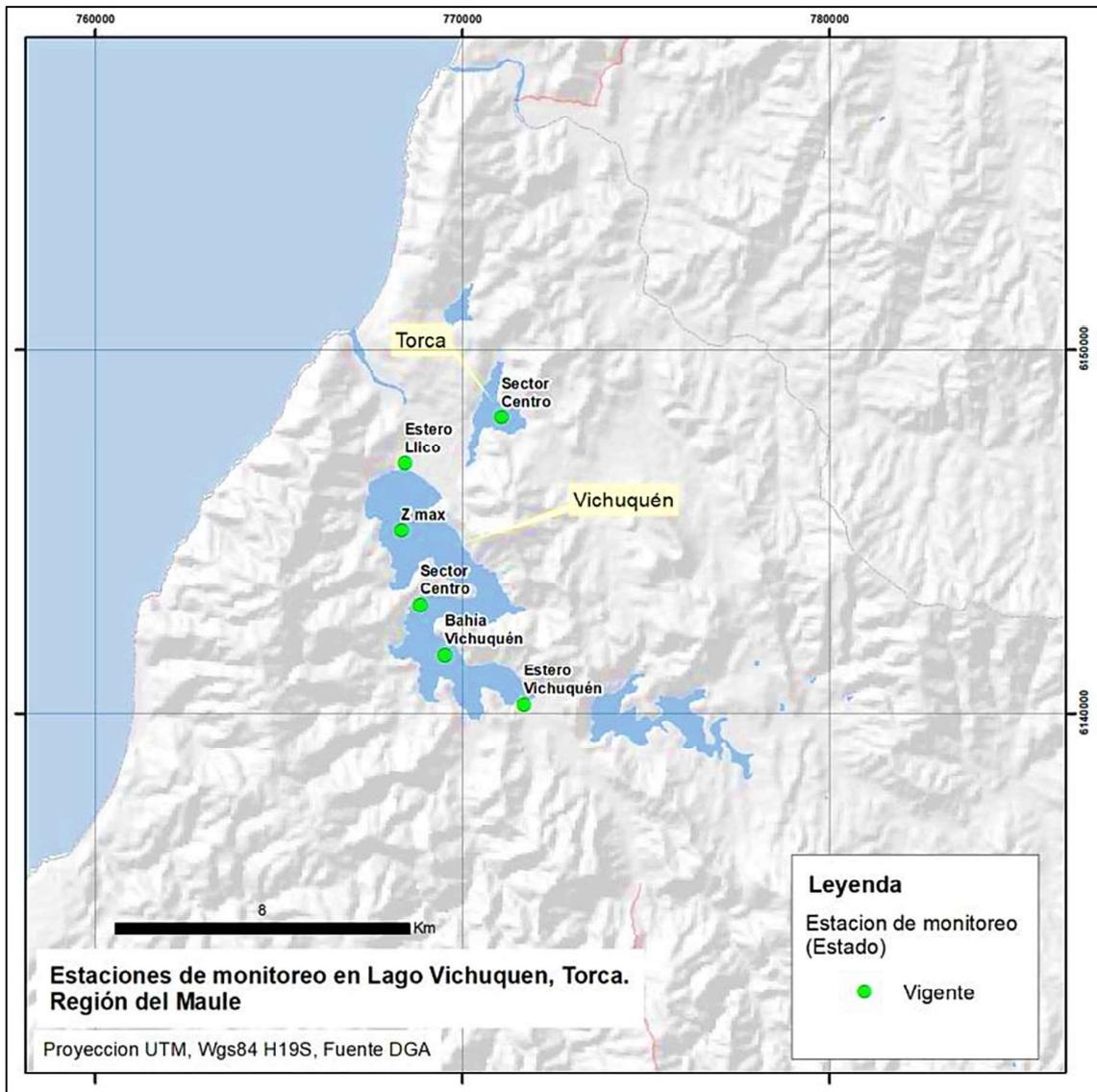


Figura 1. Mapas con ubicación de puntos de monitoreo y sector de interés. Ubicación de estaciones de monitoreo en Laguna Torca y Lago Vichuquén. Fuente: evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres, Ingeniería y Gestión Ambiental Enlaces Spa para DGA, 2018.

En el último periodo primavera 2022 – verano 2023 se han observado cambios en la coloración del agua del lago, lo que se atribuye a la eventual presencia de Bloom de algas tanto en el lago como el estero Llico, lo que hace sospechar un posible cambio en la condición trófica diagnosticada en 2021.

Por todo lo anterior se lleva a cabo el presente análisis técnico con el fin de evaluar la condición trófica actual del lago Vichuquén como un indicador de su calidad de agua.

Objetivos

1. Realizar una revisión de la evolución de la calidad del agua y del estado trófico del lago Vichuquén a partir de estudios anteriores.
2. Realizar una actualización del estado trófico del lago Vichuquén en base a los datos de terreno y resultados de laboratorio de parámetros calidad de aguas registrados durante la última visita a terreno, y comparar con los análisis anteriores.
3. Comparar los datos registrados en estero Llico con las normas de referencia evaluando la limitación del recurso hídrico para distintos usos.
4. Generar recomendaciones de gestión para el control de la eutroficación actual del lago Vichuquén.

Resultados

Revisión de la evolución del estado trófico del lago Vichuquén en estudios anteriores.

Para llevar a cabo este primer objetivo se realizó una revisión de estudios de carácter técnico acerca de la calidad del agua y estado trófico del lago Vichuquén y del estero Llico. A continuación se presenta el listado de los estudios revisados (**Tabla 2**) y una síntesis de sus principales conclusiones.

Tabla 2. Listado de estudios revisados.

N°	Autor	Título	Año
1	GHD, para Dirección de Obras Portuarias (MOP).	Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule, Informe de calidad del agua.	2015
2	Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción.	Diagnóstico y caracterización del estado trófico del Lago Vichuquén.	2016
3	Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, para Dirección General de Aguas (MOP).	Evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres monitoreados por DGA.	2021

1. Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule, Informe de calidad del agua. GHD-DOP, 2015

De acuerdo a los resultados obtenidos del monitoreo en lago Vichuquén y en estero Llico se concluye que el lago presenta niveles de características eutróficas para el fósforo y nitrógeno, y características mesotróficas para la clorofila *a*. En el caso del estero se determinó una mayor concentración de fósforo, con niveles cercanos a una condición de hipertrofia. Las mediciones de nitrógeno en el estero resultaron similares a las del lago, sin embargo la clorofila *a* presentó concentraciones que triplican las medidas en el lago. Los perfiles verticales de parámetros físico químicos en el lago revelaron la existencia de una haloclina y una termoclina a los 10 metros de profundidad, con incrementos bruscos de temperatura y salinidad a partir de esta profundidad. En cuanto a parámetros *in situ* las mediciones de pH exceden el umbral para uso recreativo de las aguas con contacto directo

(NCh.1333) tanto en el estero Llico como en el lago Vichuquén. Las mediciones microbiológicas detectaron bajas concentraciones de Coliformes fecales en el lago Vichuquén y en el estero Llico y no superan los valores indicados en la norma NCh.1333, sin embargo representan una limitación para agua de consumo humano (NCh. 409).

2. Diagnóstico y caracterización del estado trófico del Lago Vichuquén. Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, 2016.

En base a los resultados obtenidos de las campañas de muestreo (entre agosto de 2015 y mayo de 2016) fue posible destacar las altas concentraciones de nutrientes, particularmente de fósforo y nitrógeno total, registradas en la columna de agua. En el caso específico del fósforo, los valores superan más de cinco veces las concentraciones reportadas en 2008. Cambio similar fue el experimentado por la conductividad, registrándose valores diez veces más altos que los informados por el mismo estudio (EULA, 2008). Este aumento en la conductividad probablemente se deba al ingreso de agua de mar, debido a los cambios geomorfológicos experimentados por el lago como consecuencia del terremoto y posterior tsunami del año 2010. El ingreso de una importante cantidad de agua salada al lago Vichuquén habría provocado drásticos cambios ecológicos y en los niveles de fósforo de la columna de agua, ya que el agua salada habría incrementado la anoxia del fondo lago e intensificado la permanencia de la Haloclina existente. La intensificación de este gradiente de salinidad reduciría la mezcla y el transporte de solutos dentro del lago, dado que la Haloclina constituye una barrera para el transporte de materia entre la superficie y los estratos profundos. Particularmente, el intercambio de oxígeno se ve restringido, lo que provoca la anoxia del fondo (Nielsen et al., 2003). Además su presencia tiene importantes implicancias en el ciclo de los nutrientes y el carbono, lo que se ve claramente reflejado en el comportamiento del fósforo total.

Las altas concentraciones de este último estuvieron asociadas al grado de oxigenación de la columna de agua y estado de oxidación-reducción de los sedimentos, esto es, cuando la columna de agua se encuentra oxigenada la concentración de fósforo total es menor. Por el contrario, en los muestreos donde se registró un incremento en la concentración de este nutriente también se observaron bajos niveles de oxígeno (hipoxia/anoxia) en la columna de agua, especialmente en las profundidades media y fondo. Lo anterior estaría explicado por la relación entre el fósforo y el ciclo del hierro, donde bajo condiciones oxidantes el hierro (III) se combina con fósforo formando fosfato férrico, el cual es un compuesto particulado e insoluble, por lo tanto queda retenido en los sedimentos. Mientras que bajo condiciones reductoras (anoxia), el Fe (III) pasa a Fe (II) con la consecuente liberación de fosfatos hacia la columna de agua. Adicionalmente, fue posible observar un comportamiento similar con el amonio, el que se observa bajo el límite de detección cuando la columna de agua está mezclada, en cambio altas concentraciones son registradas cuando existe estratificación y anoxia en el fondo.

En general, la columna de agua del lago Vichuquén se presentó con altos niveles de amonio, ortofosfato, nitrógeno, fósforo total y conductividad aumentando desde los sectores más someros hacia el más profundo, y de igual manera desde la superficie hacia el fondo.

En los perfiles limnológicos realizados es posible observar la formación de una estratificación térmica de la columna de agua en los meses de primavera y verano, que se pierde en los meses de otoño e invierno. Esta estratificación se produce en la sección media y profunda del lago con la termoclina ubicada aproximadamente entre los 5 y 10 m de profundidad. Al mismo tiempo se pudo constatar la presencia de una haloclina permanente, determinada por el brusco cambio de conductividad, fluctuando con la época del año entre los 5 y los 15 m. Esta formación ya fue descrita el año 2008 (EULA, 2008), pero con niveles de

conductividad de un orden magnitud inferior. Otra característica importante de destacar en los perfiles, es la condición de hipoxia y/o anoxia de la columna de agua acompañando la termo y la Haloclina, aproximadamente a partir de los 10 m de profundidad.

Por otra parte, respecto del estero Llico se mencionan la presencia de 2 eventos de floraciones de cianobacterias generado por la proliferación de dos especies de cianobacterias: *Microcystis aeruginosa* y *Dolichospermum spiroides* generando un color verde en el agua y la acumulación de biomasa en la superficie. Ambos eventos ocurrieron bajo condiciones de alto pH y conductividad y una temperatura templada del agua del estero (condiciones que frecuentemente se pueden observar en el estero).

Es relevante señalar, la planta de tratamiento de Llico descarga al estero y no constituye una fuente directa de nutrientes al lago, ya que se encuentra en el efluente de salida, antes de llegar al mar. Sin embargo, producto del cierre del estero Llico se podrían estar generando problemas de acumulación de nutrientes en dicho estero, lo que se ve reflejado en el desarrollo de densas floraciones de cianobacterias (Figura 28).

Finalmente se proponen tanto medidas de control externo como interno para el tratamiento de la eutroficación del lago Vichuquén. Como medidas externas se propone el desvío de la descarga de aguas servidas de la planta de tratamiento de la localidad de Llico, mediante la construcción de un emisario submarino con descarga directa al mar, además de eliminar las descargas directas al lago y sus tributarios desde las Plantas de Tratamiento y casas aledañas, sin tratamiento previo. También, en cuanto a medidas externas se propone el manejo de la cuenca en cuanto a la gestión del uso de suelo previniendo, mediante reforestación y control, el excesivo ingreso de nutrientes de forma difusa.

3. Evaluación de la condición trófica en cuerpos lacustres monitoreados por DGA. EULA – DGA (MOP), 2021.

Este estudio es el más reciente análisis de la condición trófica de la red de lagos, EULA para DGA realizó un análisis pormenorizado de los monitoreos de la calidad de agua y de la condición trófica de 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 en lago Vichuquén.

Entre los principales resultados destaca la disminución de oxígeno con la profundidad debido a la estratificación química (comentada por otros estudios), la que se relaciona con el amplio rango nitrógeno y fósforo presentes en la columna de agua.

La comunidad fitoplanctónica en el lago se ha caracterizado en el último periodo por la predominancia de cianobacterias, reconocidas como las principales indicadoras de contaminación por nutrientes de un cuerpo de agua. La dominancia de estas algas y la frecuencia de eventos de floraciones ("*blooms*") se han registrado consecutivamente en el Lago Vichuquén desde el año 2013 (DGA, 2012, 2014, 2016, 2017; Almanza et al., 2019), esta preponderancia en el ensamble de algas llega incluso hasta un 90% de la abundancia relativa total con 8 géneros diferentes, todos reportados en literatura como potenciales formadores de toxinas (Chorus & Welker, 2021).

Los cambios temporales ambientales influyen fuertemente en la estructura de la comunidad fitoplanctónica entre la época estival (cálida seca) y la invernal (lluviosa y fría) pues existe un complejo cambio anual que impulsa una sucesión de distintos grupos de algas, la que a su vez puede cambiar entre años diferentes. Los resultados muestran que la mayor abundancia del fitoplancton (productividad biológica) se acompaña de mayor frecuencia de eventos de floraciones de cianobacterias, indicativo de un proceso de eutroficación, generalmente alcanzando el nivel eutrófico, lo que a su vez se define por una alta disponibilidad de nutrientes. Este crecimiento de algas oportunistas que son capaces de vivir en condiciones de estrés ambiental (alta concentración de nutrientes, exceso de temperatura, luz y pH; impiden la penetración de la luz,

generan la disminución de la transparencia del agua y retroalimentan positivamente un ciclo que lleva a su proliferación y perpetuación sobre otros grupos de algas, deteriorando la salud del ecosistema y disminuyendo la calidad del agua.

En cuanto a los indicadores de trofia en el lago Vichuquén según el índice de la OCDE (1982), predominaron la eutrofia y la hipertrofia en base de fósforo y transparencia. Sin embargo, la *clorofila a* registró solamente en 2015 valores típicos de ambientes hipereutróficos. Desde 2017 los valores de este parámetro son característicos para ambientes mesotróficos (datos entre 2013 y 2020), observándose una estabilización de las concentraciones promedio.

4. Estado trófico actual del lago Vichuquén

Durante la primera semana de febrero 2023 se llevó a cabo el monitoreo estacional por parte de DGA que da cumplimiento al programa de monitoreo de la evolución biótica y abiótica del lago, la que permite evaluar la condición trófica con una enfoque preventivo (Tabla 3).

En términos generales durante el monitoreo el lago se observó con estratificación térmica acompañado de un hipolimnion anóxico / hipóxico, más salobre y neutro que la superficie, la que se observó medianamente oxigenada y cálida.

Tabla 3. Resultado de medición de parámetros in situ y de estado trófico medidos en lago Vichuquén y estero Llico durante febrero de 2023.

Muestreo	Estación	Z máx.			Sector Centro			Sector Bahía Vichuquén		Estero Llico
	Fecha	08-02-2023			08-02-2023			08-02-2023		08-02-2023
	Hora	15:02			15:55			16:33		14:28
Parámetro	Estrato / Unidad	0	10	30	0	10	17	0	8	0
Temperatura	°C	23,06	18,81	17,83	23,29	17,02	16,97	23,77	19,91	23,5
Conductividad Específica	µS/cm a 25°C	11215	13452	16952	10735	12605	14050	10783	11671	16480
pH a 25°C	Unidad	8,29	7,27	7,19	8,44	7,22	7,21	8,55	7,44	8,89
Oxígeno Disuelto	mg/L	6,52	1,93	0,65	7,28	2,35	1,42	8,45	4,26	10,42
Saturación de Oxígeno	%	78,9	21,7	7,2	88,3	25,5	15,4	103,5	48,7	130
Turbiedad	NTU	6,33	0,98	0,51	5,11	2,33	0,38	5,16	5,49	4
Clorofila a	µg/L	22,42	3,19	3,01	18,26	6,25	2,91	27,29	27,29	11,31
Fósforo Total	mg/L	0,1407	0,2655	0,3154	0,1189	0,4448	0,2927	0,1380	0,1216	0,2349
Fósforo de Ortofosfato	mg/L	0,0780	0,2397	0,2633	0,0523	0,4366	0,2926	0,0357	0,0397	0,0735
Sílice	mg/L	2,47	2,64	2,98	2,52	3,72	4,63	2,58	2,41	1,67

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en el contexto de la evolución histórica de la condición trófica, cuantificada como la concentración de Clorofila a y de Fósforo total (principal nutriente involucrado en la productividad biológica del lago) y evaluada conforme a los rangos propuestos por Smith y col. 1999 (Tabla 4). Los resultados se entregan detallados por cada sector de monitoreo, estrato muestreado y parámetro analizado.

Tabla 4. Rango de condición trófica según Smith y col., 1999.

Condición trófica	Fósforo total (µg P/L)	Nitrógeno total (µg/L)	Clorofila a (µg /L)	Transparencia
Oligotrofia	<10	<350	< 3,5	< 4
Mesotrofia	10 – 30	350 - 650	3,5 – 9	4-2
Eutrofia	30 – 100	650 – 1.200	9 – 25	2-1
Hipereutrofia	>100	>1.200	>25	<1

En cuanto a la concentración de clorofila registrada en el lago Vichuquén se observó en términos generales valores superiores a los registrados durante los últimos 5 años de registro, similares a los observados durante el último periodo crítico entre verano 2015 y verano 2016. En cuanto a la distribución espacial vertical se observa que las estaciones Zmax y Centro presentan un marcado gradiente, en el cual las mayores concentraciones se registran en el estrato superficial disminuyendo hasta el valor mínimo en el estrato profundo. En la estación Bahía Vichuquén no se observa una diferencia significativa entre los estratos, probablemente por su condición de mezcla, a diferencia de la condición de estratificación observada en las estaciones más profundas (**Figura 2**).

En termino promedio, la concentración de clorofila fue mayor en la bahía de Vichuquén y menor la estación centro, muy similar al valor en Z max, con una mayor presencia en el estrato superficial. Al considerar el conjunto completo de datos de clorofila el nivel trófico calculado es Mesotrófico, con valores superiores a los últimos calculados para el periodo 2016 (otoño) – 2021 (**Figura 3**).

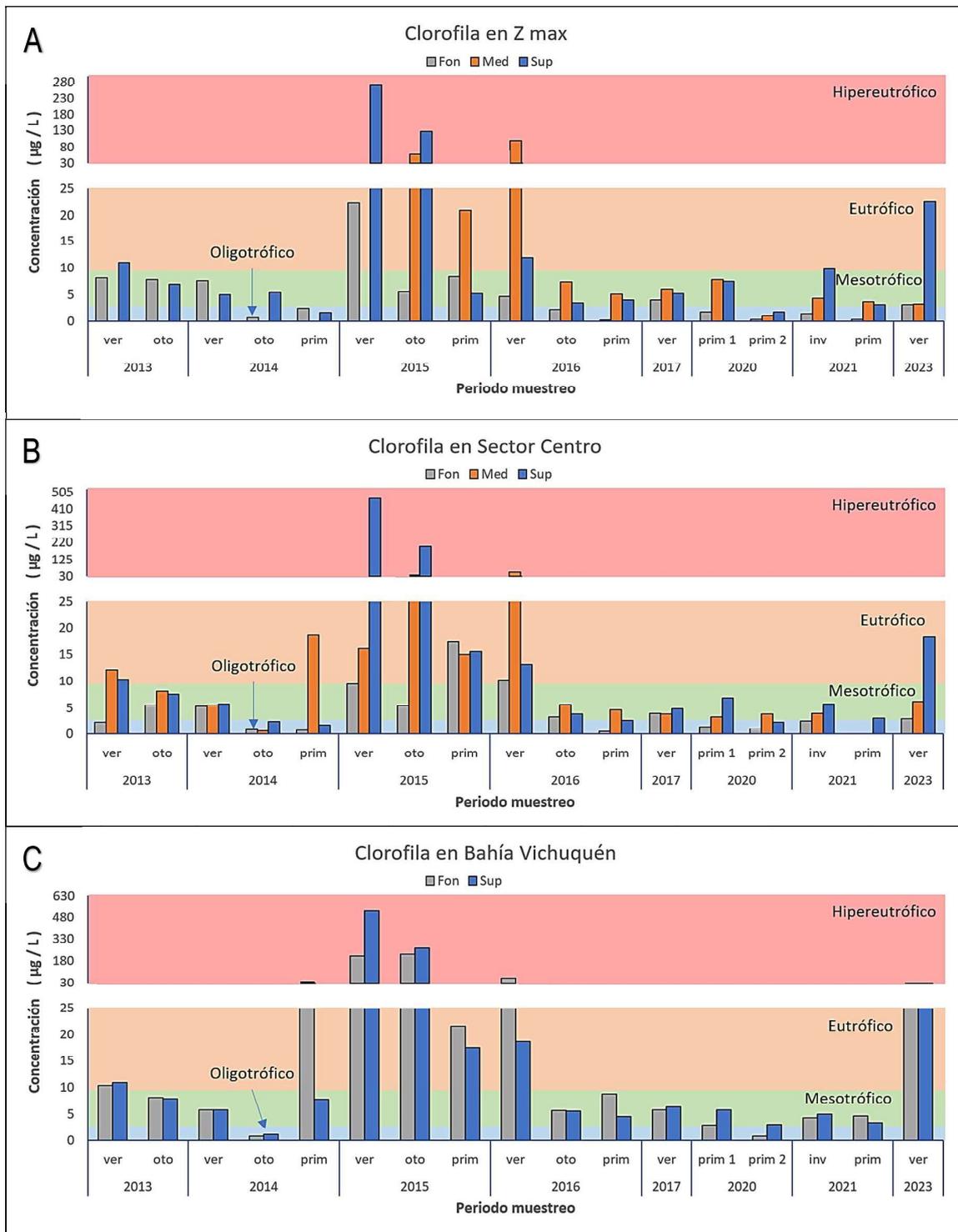


Figura 2. Gráficos de condición trófica en el lago. Se presentan los recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021), además de los datos registrados en la campaña actual por DGA (ver 2023). A) Clorofila en sector Zmax, por estrato; B) Clorofila en Sector Centro, por estrato; y C) Clorofila en Bahía Vichuquén, por estrato. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999. Fuente: elaboración propia.

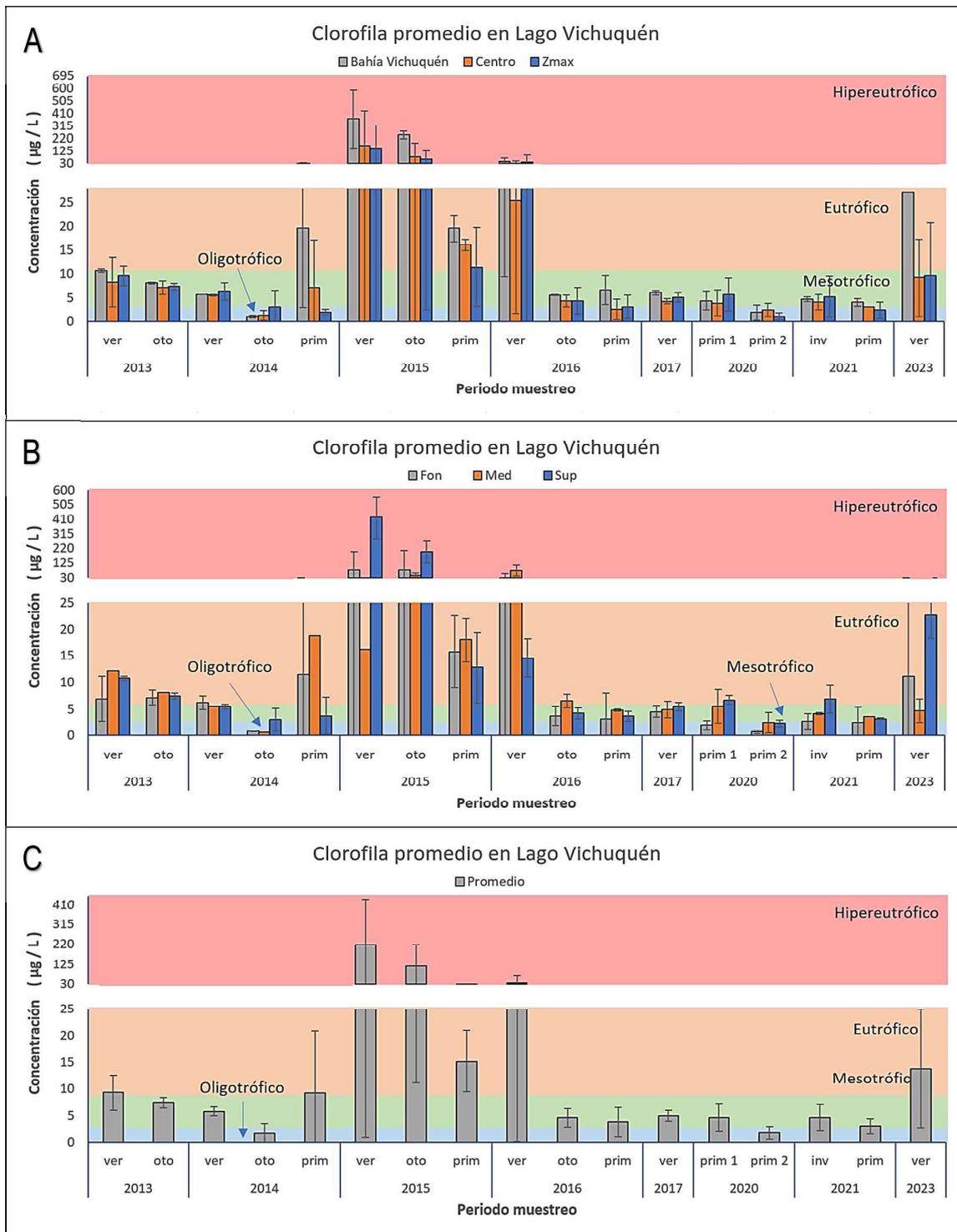


Figura 3. (Continuación) Gráficos de condición trófica en el lago. Se presentan los recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021), además de los datos registrados en la campaña actual por DGA (ver 2023). A) Clorofila promedio por sector; B) Clorofila promedio por estrato; C) Clorofila promedio, por campaña. Las barras de error corresponden a la desviación estándar del conjunto de datos. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999. Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la concentración de fósforo total en el lago registró valores dentro del rango histórico para las estaciones Z max y Centro, pero en Bahía Vichuquén se observaron concentraciones cercanas al máximo del rango histórico analizado, registrado en primavera de 2014. Otro aspecto a destacar tiene relación con la proporción de los valores entre estratos, ya que históricamente se observó un marcado gradiente vertical con las mayores concentraciones en el fondo y las menores en superficie, de tal manera que podían clasificarse en niveles tróficos distintos, incluso pasando por 2 categorías de diferencia (2016 – 2021). Sin embargo, en el último monitoreo se observa concentraciones prácticamente similares entre estratos, observándose un mismo nivel de trofia para la columna completa (**Figura 4**).

En términos promedio, se observa una distribución homogénea de la concentración de fósforo total tanto en la columna de agua como a lo largo del lago, lo que ubica el registro promedio de superficie como un máximo histórico, así como también las concentraciones promedio de las estaciones Centro y Bahía Vichuquén. Pese a estos registros, el valor promedio de la concentración en el lago permite clasificarlo en nivel Hipereutrófico en cuanto a fósforo total al igual que el 70% de las campañas anteriores, sin embargo es destacable la baja desviación de los datos (la 4^a más baja del conjunto) y por consecuencia la concentración de los valores cercanos al promedio informado (**Figura 5**).

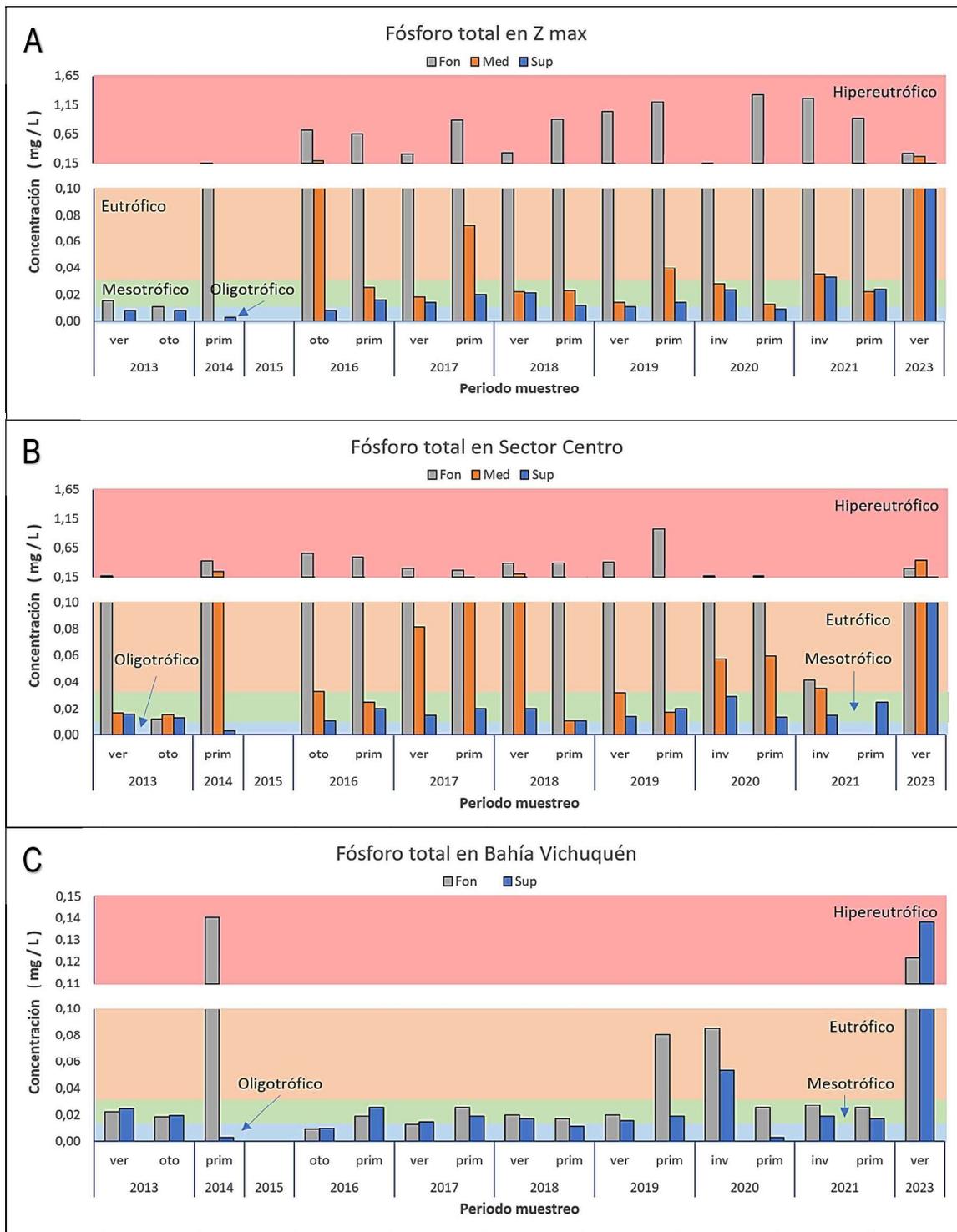


Figura 4. (Continuación) Gráficos de condición trófica en el lago. Se presentan los recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021), además de los datos registrados en la campaña actual por DGA (ver 2023). A) Fósforo total en sector Zmax, por estrato; B) Fósforo total en Sector Centro, por estrato; y C) Fósforo total en Bahía Vichuquén, por estrato. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999. Fuente: elaboración propia.

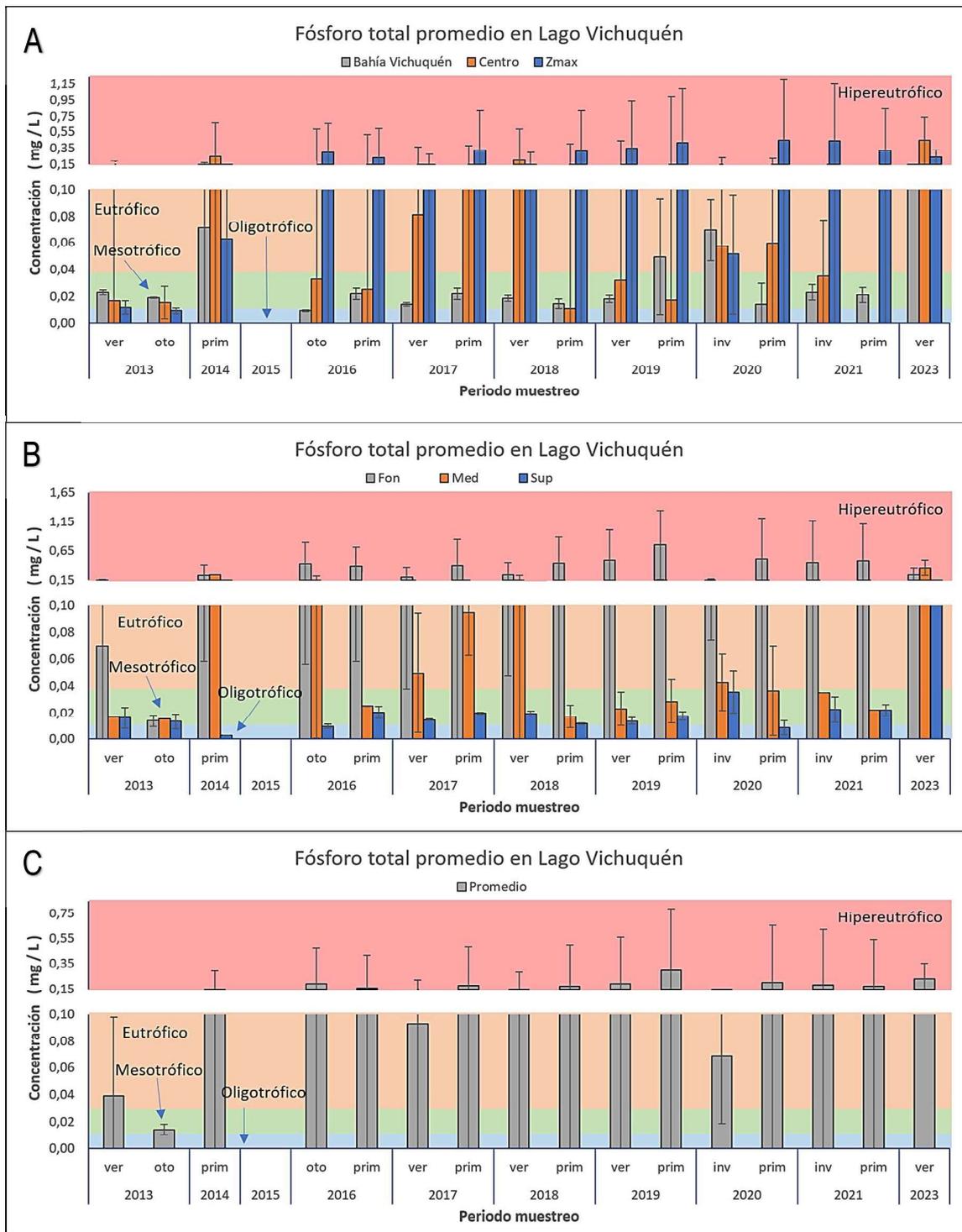


Figura 5. (Continuación) Gráficos de condición trófica en el lago. Se presentan los recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021), además de los datos registrados en la campaña actual por DGA (ver 2023). A) Fósforo total promedio por sector; B) Fósforo total promedio por estrato; C) Fósforo total promedio, por campaña. Las barras de error corresponden a la desviación estándar del conjunto de datos. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999. Fuente: elaboración propia.

El estero Llico presentó un valor de clorofila dentro del rango histórico observado en el análisis siendo menor al último registro de 2021, considerando el humedal como un cuerpo léntico y no lótico puede clasificarse en un nivel Eutrófico con concentraciones similares a las observadas en primavera 2014 y primavera 2020 (Figura 6-A).

En cuanto a la concentración de fósforo total, se observó un valor alto en comparación a los últimos 5 años de periodo estudiado, dando una clasificación de Hipereutrófico al igual que el 60% de los registros anteriores, similar a la situación de verano 2017 (Figura 6-B).

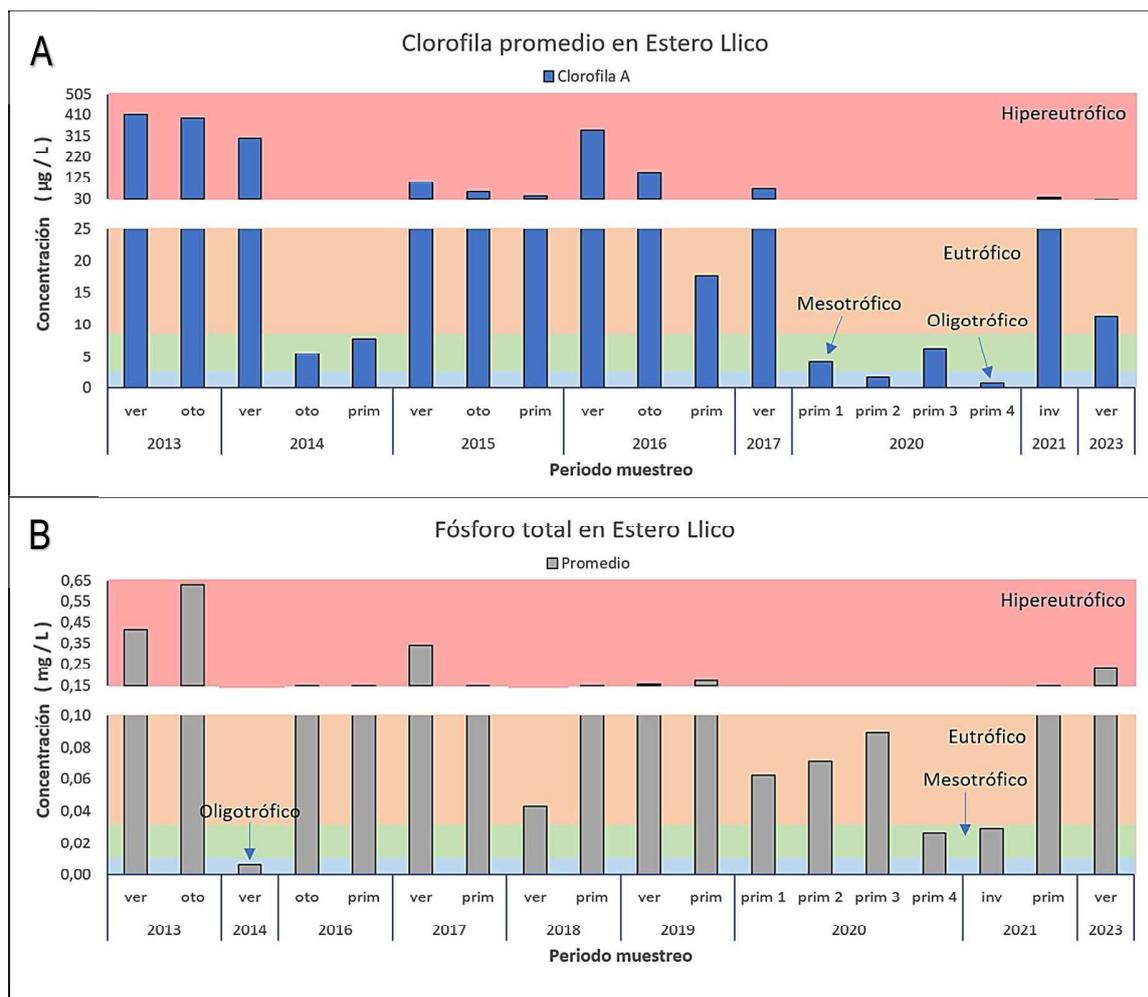


Figura 6. (Continuación) Gráficos de condición trófica en el estero Llico. Se presentan los datos recopilados en el estudio de evaluación de estado trófico EULA-DGA (2021), además de los datos registrados en la campaña actual por DGA (ver 2023). A) Concentración de Clorofila a; y B) Concentración de Fósforo total, por campaña. En detalle se presentan umbrales de cada nivel trófico según Smith y col., 1999. Fuente: elaboración propia.

Muestreo en estero Llico y normativa aplicable

Las normas fijan un criterio de calidad del agua de acuerdo a requerimientos científicos referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según el uso determinado. Estos criterios tienen por objeto proteger y preservar la calidad de las aguas que se destinen a usos específicos, de la degradación producida por contaminación con residuos de cualquier tipo u origen.

Por lo anterior, se realiza la comparación de la calidad del agua colectada en los puntos de monitoreo en el estero Llico durante el día 19 de enero de 2023, con la normativa aplicable a aguas para consumo humano (NCh. N° 409, 2005), para riego y otros usos (NCh. N°1333, modificada en 1987). Como se observa en la **Tabla 5**, el agua contiene concentraciones características de zonas de estuarios con influencia salina que exceden los umbrales de los parámetros: cloruro y sulfatos. Adicionalmente, destacan el boro y magnesio con valores por sobre el máximo permitido para riego y consumo humano, respectivamente.

Por otra parte, de los parámetros el 50% de estos presentó valores bajo el límite de detección analítico ajustándose por defecto a las recomendaciones. Finalmente cabe señalar la presencia de Coliformes fecales, lo que no está permitido para aguas de consumo humano (NCh.409) sin embargo su concentración es baja si se compara con el umbral para aguas de riego (**Tabla 5**).

Tabla 5. Resultados de análisis de laboratorio de las muestras colectadas en el área de interés. Los resultados bajo el límite de detección analítico los antecede el símbolo “<” y en negritas. En negritas y rojo aquellos valores por sobre límite normativo: ¹ excede umbral NCh.409, ² excede NCh.1333 y ³ excede DS.90.

Datos del muestreo				Fecha	19-01-2023	19-01-2023	NCh. 409 (agua potable)	NCh. 1333 (riego)
				Hora	11:05	12:05		
Resultado del análisis				Código	Muestra 1	Muestra 2		
Parámetro	Unidad	Metodología utilizada	LD					
Aluminio total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	0,208	0,068	-	5	
Arsenico total	mg/L	SM 23th Edition 3114 B	0,0005	0,0042	0,0034	0,01	0,1	
Bario total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	0,036	0,031	-	4	
Berilio total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	<0,005	<0,005	-	0,1	
Boro total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	0,797	1,26	-	0,75	
Cadmio total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,01	
Cloruro	mg/L	SM 23th Edition 4110 B	0,08	4331,10	6793,00	400	200	
Cobalto total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	<0,005	<0,005	-	0,05	
Cobre total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,0005	0,0022	0,0024	2	0,2	
Coliformes fecales	NMP/100 mL	SM 23th Edition 9221 E.1 y B.4	1,8	170,0	21,0	0	1000	
Cromo total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,1	
Fluoruros	mg/L	SM 23th Edition 4110 B	0,04	<0,04	<0,04	1,5	1	
Hierro total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	0,407	0,071	0,3	5	
Indice de Fenol	mg/L	SM 23th Edition 5530 C	0,001	<0,001	<0,001	-	-	
Magnesio total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	293,7	496,6	125	-	
Manganeso total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	0,083	0,058	0,1	0,2	
Mercurio total	mg/L	SM 23th Edition 3112 B	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001	
Molibdeno total	mg/L	SM 23th Edition 3112 B	0,001	<0,001	<0,001	-	0,01	
N-Amoniaco	mg/L	SM 23th Edition 4500-NH3 F	0,016	<0,016	0,18	1,5	-	
Niquel total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	<0,001	<0,001	-	0,2	
N-Nitrato	mg/L	SM 23th Edition 4110 B	0,001	<0,001	<0,001	-	-	
N-Nitrito	mg/L	SM 23th Edition 4110 B	0,0016	<0,0016	<0,0016	3	-	
Plata total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,005	<0,005	<0,005	-	0,2	
Plomo total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,001	<0,001	<0,001	0,05	5	
Selenio total	mg/L	SM 23th Edition 3114 B	0,0005	<0,0005	<0,0005	0,01	0,02	
Sodio total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,003	2533	4145	-	-	
Solidos Disueltos totales	mg/L	SM 23th Edition 2540 C	1,0	7986,5	17691	1500	500	
Sulfatos	mg/L	SM 23th Edition 4110 B	0,08	487,2	544,0	500	250	
Zinc total	mg/L	SM 23th Edition 3120 B	0,0002	<0,0002	<0,0002	3	2	

Conclusiones

Del análisis de la evidencia histórica recopilada fue posible señalar que a finales del siglo XIX, el lago de Vichuquén ya era conocido por la condición salobre de sus aguas y la característica anoxia de sus sedimentos, lo que hallaba su explicación en el frecuente ingreso de agua salada al lago a través del estero Llco. Este fenómeno provoca cambios en los niveles de fósforo y salinidad de la columna de agua, ya que el ingreso de agua de mar puede incrementar la anoxia del fondo del lago e intensificar la permanencia de la Haloclina existente (estratificación por diferencia de densidad, en este caso por salinidad).

Como se menciona en los estudios revisados, la salida del lago al mar a través del estero Llco, es un punto crítico en el funcionamiento intranual del lago, la alteración de este canal de comunicación con el mar puede generar problemas en el funcionamiento natural del lago, debido al aumento del tiempo de permanencia del agua así como de las tasas de retención de nutrientes y otros elementos, que podrían eventualmente difundir desde el estero hacia la sección distal del lago. Especial cuidado se debe tener con las descargas de plantas de tratamiento de aguas servidas, dado los altos niveles de nutrientes y otros contaminantes.

Es notorio que la intrusión salina en el lago, por transporte de materiales y por el aumento de la estratificación y la consecuente generación de anoxia en el fondo del lago, es un factor que genera la disponibilidad de fósforo desde los sedimentos hacia la columna de agua. Y, por otra parte, la escorrentía superficial de la cuenca aporta nutrientes, sobre todo desde suelos que estén en constante remoción.

Respecto de la evolución del estado trófico del lago se observa un aumento considerable de la concentración de clorofila en todo el lago durante el monitoreo de verano 2023, en concomitancia con un aumento en la concentración de fósforo en todas las estaciones y de manera particular extendido homogéneamente en la columna de agua, lo que no había sido observado en los monitoreos anteriores. De esta manera el nivel trófico (estado ambiental del lago) vuelve a la eutrofia (altas concentraciones de nutrientes y clorofila) luego de un periodo de 5 años aproximadamente que se mantuvo en la mesotrófia o nivel intermedio, pudiendo inferirse un detrimento en la calidad del agua del lago.

Por otro lado, el estero Llco presentó un nivel trófico de eutrofia para clorofila e hipereutrofia (nivel extremo) para fósforo, con características fisicoquímicas normales para un estuario que limitan su uso como agua potable por los excesos de cloruro, coliformes fecales, hierro, magnesio, sólidos disueltos totales y sulfatos (NCh.409). Adicionalmente su uso para riego estaría también limitado por excedencia en la concentración de boro, cloruro, sólidos disueltos y sulfatos (NCh.1333).

En general pudo observarse que el aumento del nivel trófico del lago Vichuquén es parte del proceso de eutrofización que viene registrándose desde hace más de 15 años influenciado por fenómenos naturales como el aporte de agua de mar de marejadas y tsunamis, pero influenciado de forma sinérgica por los efectos del aporte antrópico de nutrientes desde la cuenca y el entorno del estero, la mega sequía experimentada en Chile central durante los últimos 10 años (como parte del cambio climático) y, adicionalmente, por el control de apertura y cierre natural y/o artificial de la barrera en el estero Llco, lo que genera un aumento del tiempo de residencia del agua tanto en el lago como en el estero.

Las recomendaciones de este Servicio se resumen en el siguiente listado:

- Continuar y reforzar el monitoreo del lago Vichuquén y estero Llco, aumentando el muestreo temporal y espacial, incorporando mayor cantidad de puntos y campañas durante el año, como mínimo con una frecuencia estacional 4 veces por año. En específico se requiere de una estación control en la salida, de medición continua en el estero Llco que mida la cantidad y calidad (salinidad, oxígeno disuelto) e idealmente también un control de las mismas características en la principal entrada que es el estero Vichuquén.
- Trabajar coordinadamente con el MMA para que este pueda priorizar la Lago de Vichuquén como nueva norma Secundaria de calidad ambiental, para ello DGA insistirá en la priorización tal como lo hizo mediante el ORD DGA N°116 de fecha 1 de marzo de 2019.

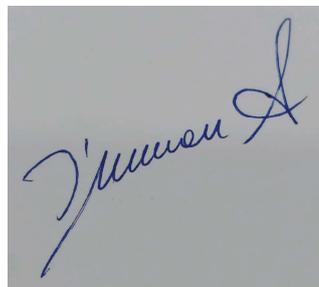
- En el caso de continuar con el uso de la barra en el Estero Llico, que esta acción sea de acuerdo a la Legislación ambiental y sectorial vigente, se recomienda que incluya una regla de operación objetiva con indicadores tanto de calidad como de cantidad de agua.
- Realizar un estudio de Balance de nutrientes del Lago Vichuquen.
- Se comparten y reiteran las conclusiones dadas por el EULA 2016 que aún no se han implementado en el sentido de disminuir las descargas puntuales al Estero Llico principalmente provenientes de la PTAS y que estas sean dispuestas en otro cuerpo receptor por ej el mar y de eliminar las descargas directas al lago y sus tributarios desde las Plantas de Tratamiento y casas aledañas, sin tratamiento previo

Referencias

- Carlson, R.E. 1977. *A Trophic State Index for Lakes*. Limnol Oceanography. 22:361-369.
- Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción. 2016. Diagnóstico y caracterización del estado trófico del lago Vichuquén, Informe Final Concepción, 115 pp.
- Chorus, I., & Welker, M. (2021). *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management*. Taylor & Francis. 858 pp.
- Dirección General De Aguas, Depto. Conservación Y Protección De Recursos Hídricos. 2014. Minuta N°31 *Propone monitoreo de calidad de aguas realizado por la DGA en lago Vichuquén y laguna Torca, región del Maule*. 19 pp
- GHD - Dirección de Obras Portuarias. 2015. Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule, Informe de calidad del agua, 33 pp.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). 1999. Norma Chilena N° 1333 modificada en 1987: *Requisitos de calidad del agua para diferentes usos*, 15 pp.
- Instituto Nacional de Normalización (INN). 1999. Norma Chilena N° 409 del 2006. *Agua Potable – Parte 1: Requisitos*, 13 p.
- Nielsen, D.L. Brock, M.A., Rees, G.N. & Baldwin, D.S. 2003. *Effects of increasing salinity on freshwater ecosystems in Australia*. Australian Journal of Botany. 51(6):655-665.
- OCDE. 1982. *Eutrophisation des eaux. Méthodes de surveillance, d'évaluation et de lutte*. Paris. 164 pp.
- Ramírez, C., San Martín, C. & San Martín, J. 2004. *Colmatación por macrófitos del complejo lacustre Vichuquén (VII Región, Chile) y clave de determinación*. Revista Geográfica de Chile Terra Australis. 49:179-196.
- Rojas Vuscovich, J. L. *Diagnóstico Ambiental de la cuenca del Lago Vichuquén*. Estudio Monográfico para obtener el grado académico de Licenciado en Ciencias y Artes Ambientales. Escuela de Ecología y Paisajismo, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes, Universidad Central, Chile. 1998.



DIEGO SAN MIGUEL
JEFE (S) DEL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y
PROTECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS



D'ANGELO DURÁN AYALA
ANALISTA DE DESARROLLO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE
RECURSOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS



ORD. S.R.M. N° 107 /

TALCA, 8 de abril de 2025

ANT.: Oficio N°393-2025 del 14-03-2025. AR-P 0011.694, P/ 18950684.

MAT.: Remite Propuesta de Respuesta respecto de información sobre situación que afecta a la laguna Torca y Lago Vichuquén debido al ingreso del Mar.

INC.:

- Minuta Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente DGA MAULE del 24-11-2024.
- Minuta DCPRH N°2 del 15-01-2025.
- Minuta DCPRH N°10 del 21-02-2025.
- Fallo 2079 2023.

DE : SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE OO. PP - REGION DEL MAULE.
A : SRA. NATALIA RAMIREZ IBAÑEZ – JEFA(S) DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN CIUDADANA Y ACTORES RELEVANTES.

Junto con saludar, en virtud del documento recibido por medio del oficio individualizado en el ANT., me permito señalar que, conforme lo requerido por la comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados del Congreso Nacional, respecto de informar sobre la situación que afecta a la laguna Torca y Lago Vichuquén debido al ingreso del Mar, esta SEREMI ha consultado a la Dirección Regional de Aguas, indicándose lo siguiente:

A objetivo de contextualizar, cabe señalar que el manejo de la flecha litoral del estuario de Llico ha sido un punto de conflicto entre los habitantes de la localidad homónima y la población aledaña —tanto permanente como estacional— al lago Vichuquén, así como también para el municipio local.

Durante los últimos años (2016-2023), el manejo de la barra se realizaba conforme al "Protocolo de apertura y cierre de la desembocadura del estero Llico", que establece los momentos en que debe abrirse y cerrarse la desembocadura del estero Llico al mar, según los niveles de agua en el sistema lacustre. Este protocolo incluyó, además, la instalación de reglas de medición de dicho nivel en distintos puntos.

Dicho protocolo fue elaborado por la Dirección de Obras Portuarias en el marco de la consultoría "Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule", iniciada el 4 de junio de 2014, y adjudicada a la empresa GHD S.A.

La Dirección de Obras Portuarias presentó el Protocolo a este Servicio el 15 de julio de 2016, para su conocimiento e inclusión en el Catastro Público de Aguas, conforme al artículo 171 del Código de Aguas.

En noviembre de 2023, se acogió a tramitación en la Corte de Apelaciones de Talca un recurso de protección contra la Ilustre Municipalidad de Vichuquén, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Obras Públicas, relacionado con el manejo de la desembocadura del estero Llico, bajo la causa Rol N°2.079-2023 Protección.

Mediante sentencia de 20 de abril de 2024, la Corte de Apelaciones de Talca acogió el recurso de protección antes mencionado, “solo en cuanto se ordena a la Municipalidad de Vichuquén, si aún no lo hubiera hecho, que en el plazo de 30 días desde la dictación de este fallo, deberá dejar sin efecto el cierre de la desembocadura del Estero Llico llevado a cabo el 5 de octubre de 2023, materia de este recurso, y abstenerse en lo sucesivo de realizar tal maniobra sin contar previamente con las autorizaciones legales contempladas en el artículo 41 del Código de Aguas (sic)”.

Mediante fallo de 17 de junio de 2024, la Corte Suprema confirmó la sentencia anterior. Para mayor información, se adjunta la sentencia de la Corte de Apelaciones de Talca, pues contiene antecedentes relevantes que permiten comprender mejor la problemática existente en el sector, además de ilustrar las actuaciones de varios servicios públicos en torno al conflicto a lo largo de los años.

Conforme al último pronunciamiento de la Excm. Corte Suprema de Justicia, el protocolo detallado ha quedado superado y carece de aplicación práctica.

Según información recabada por este Servicio, la barra de la desembocadura del estero Llico se mantenía abierta hasta hace aproximadamente un mes; sin embargo, con fecha 26 de diciembre de 2024, la Dirección de Obras Portuarias informó a esta Dirección, mediante correo electrónico, que la barra estaba cerrada debido a labores realizadas, eventualmente, por los pescadores de la caleta de Llico.

A raíz de lo anterior, con fecha 2 de enero de 2025, la Dirección Regional de Aguas Región del Maule realizó una inspección al sector en conflicto, iniciando un proceso de fiscalización de oficio por obras no autorizadas en el cauce, caratulado en expediente FO-0701-151, debido a que se constató el cierre de la desembocadura del estero mediante la acumulación artificial de arena.

Durante la diligencia mencionada, se tomó contacto con pescadores del sector, quienes asumieron la construcción de la obra, pero finalmente se rehusaron a identificarse. A raíz de lo anterior, este Servicio derivó varias solicitudes de información a distintos organismos públicos, con el fin de obtener datos sobre las personas naturales o jurídicas relacionadas al rubro pesquero en Llico, para poder continuar con el proceso sancionatorio correspondiente.

Por otro lado, en relación con la calidad del agua del estero Llico, cabe destacar un informe elaborado por el Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, titulado Minuta DCPRH N°10, de fecha 21 de febrero de 2023, que arroja los siguientes resultados:

“El estero Llico presentó un nivel trófico de eutrofia para clorofila e hipereutrofia (nivel extremo) para fósforo, con características fisicoquímicas normales para un estuario, lo que limita su uso como agua potable debido a los excesos de cloruro, coliformes fecales, hierro, magnesio, sólidos disueltos totales y sulfatos (NCh. 409). Además, su uso para riego también está limitado por la excedencia en la concentración de boro, cloruro, sólidos disueltos y sulfatos (NCh. 1333).”

En este sentido, y siendo un tema de preocupación para la Dirección General de Aguas, en febrero y octubre de 2024 se tomaron nuevas muestras en las aguas del estero Llico. Según la Minuta N°2, de fecha 15 de enero de 2025, se evaluaron los parámetros relacionados con trofia en ambas campañas y con coliformes fecales en la última. En ambas campañas se identificó que el uso de agua para riego (NCh. 1333/78) se encuentra limitado debido a la alta salinidad del agua, medida a través de la conductividad eléctrica, lo que desincentiva su uso completo.

Respecto a los resultados de coliformes fecales de octubre de 2024, se observó una concentración de 490 NMP/100 ml en el estero Llico, cumpliendo con la recomendación de uso de agua para riego (NCh. 1333/78) y de contacto directo (DS 143/09) para este parámetro, que establece un máximo de 1000 NMP fecales/100 mL. Aunque la cantidad de coliformes fecales detectada en el estero Llico cumple con la normativa en esta campaña, los valores registrados fueron más altos que en otros puntos como el Estero Vichuquén y otros puntos dentro del lago, lo que refleja que el estero Llico presenta mejores condiciones para la proliferación de bacterias, incluidos los coliformes fecales.

Finalmente, es importante señalar que el manejo de la desembocadura del estero Llico representa una tarea compleja, ya que varios actores locales tienen intereses distintos, lo que genera divergencias al momento de definir los tiempos de apertura y cierre, así como su manejo en general.

Saluda atentamente a Ud.,

**ACS/CJN/cjn.-
DISTRIBUCION:**

- La Indicada.-
- natalia.ramirez@mop.gov.cl; karem.sotomayor@mop.gov.cl;
- Coordinadora Regional de Obras Portuarias.
- Of. De Partes.-
- **N° PROCESO: 19018800**

 FIRMA
JORGE IVAN ABARZA AGURTO
SECRETARIO(A) REGIONAL MINISTERIAL
Subsecretaría de Obras Públicas
08/04/2025
MINISTERIO ELECTRONICO


Subsecretaría de
Obras Públicas



Talca, treinta de abril de dos mil veinticuatro.

VISTO Y CONSIDERANDO:

Primero: Que comparece Ruth Adriana Fuenzalida Cáceres, contadora jubilada, domiciliada en Ignacio Carrera Pinto s/n, localidad de Llico, comuna de Vichuquén; Elizabeth Maribel Correa Bobadilla, soltera, administrativa de la APR Llico, domiciliada en Villa Brisas de Torca, casa 107, localidad de Llico, comuna de Vichuquén; Marianela Marlene Gutiérrez González, casada, periodista, domiciliada en Huérfanos N°1880, departamento 31D, comuna de Santiago; y el Comité Medio Ambiental AITÚE, representado por Gonzalo Ruz Palma, domiciliados para estos efectos en Ignacio Carrera Pinto S/N Llico, comuna de Vichuquén, quienes interponen recurso de protección de garantías fundamentales en contra de la Municipalidad de Vichuquén; el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Obras Públicas, por el cierre artificial del Estero Llico, realizado el día 5 de octubre de 2023, que significó la vulneración de los derechos fundamentales que tienen los comparecientes, en particular, el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica, el derecho de igualdad ante la ley, y el derecho de vivir en un medio ambiente libre de contaminación, consagrados en el artículo 19, N°1, N° 2 y N° 8, de la Constitución Política de la República.

En lo medular, manifiestan que la presente tutela cautelar se invoca por una parte, por el cierre de la desembocadura del estero Llico llevado a cabo con fecha 5 de octubre de 2023 realizado por la Municipalidad de Vichuquén, sin contar con autorizaciones para ello, así como por las omisiones del propio municipio y el Ministerio del Medio Ambiente en lo que a tutela de humedales se refiere. Por otra parte, por la actuación ilegal de la Dirección de Obras Portuarias de ordenar el cierre, así como por la omisión ilegal de la Dirección General de Aguas por no fiscalizar.

Hacen presente que quienes recurren en este acto son personas naturales dedicadas a la defensa ambiental del territorio de la Región de Maule, y particularmente en el poblado de Llico, comuna de Vichuquén, Provincia de Curicó.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Señala que la institucionalidad ambiental en nuestro país tiene como base Tratados o Acuerdos Internacionales ratificados por Chile, que promueven el acceso a la justicia en materia ambiental. Al respecto, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, establece los pilares fundamentales de la democracia ambiental, ellos son: la participación en la toma de decisiones ambientales, el acceso a la información en materia ambiental y el acceso a la justicia ambiental. Al respecto, el Principio 10 de la Declaración de Río, enuncia estos principios, a saber: “Principio 10. El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades, incluida la información sobre los materiales y las actividades que ofrecen peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación del público poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.” Sumado a lo anterior, el Acuerdo de Escazú desarrolla en mayor medida los tres principios anteriormente mencionados, considerándose ya garantías y derechos de la democracia ambiental, dando cuenta de estándares a los Estados Parte para su efectiva implementación. Respecto a al acceso a la justicia ambiental el acuerdo establece en su artículo 8 las siguientes disposiciones: Artículo 8 Acceso a la justicia en asuntos ambientales 1. Cada Parte garantizará el derecho a acceder a la justicia en asuntos ambientales de acuerdo con las garantías del debido proceso. 4 2. Cada Parte asegurará, en el marco de su legislación nacional, el acceso a instancias judiciales y administrativas para impugnar y recurrir, en cuanto al fondo y el procedimiento: (...) a) cualquier otra decisión, acción u omisión que afecte o pueda afectar de manera adversa al medio ambiente o contravenir normas jurídicas relacionadas con el medio ambiente. 3. Para garantizar el derecho de acceso a la justicia en asuntos ambientales, cada Parte, considerando sus circunstancias, contará con: (...) c) legitimación activa



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

amplia en defensa del medio ambiente, de conformidad con la legislación nacional;

4. Para facilitar el acceso a la justicia del público en asuntos ambientales, cada Parte establecerá: a) medidas para reducir o eliminar barreras al ejercicio del derecho de acceso a la justicia; De este modo, existiendo antecedentes que se refieran a una legitimación activa amplia en defensa del medio ambiente, de conformidad con la legislación nacional, debiese darse cumplimiento a los estándares que tanto la Declaración de Río, como del Acuerdo de Escazú, establecen para nuestro ordenamiento jurídico. En concordancia con lo expuesto, nuestra doctrina ha relevado el interés desde la noción de entorno adyacente, del cual se entiende la afectación a la persona en la medida que se afecte su entorno inmediato necesario para la vida. A mayor abundamiento: “En tal sentido me parece que la idea que se debe rescatar es la de medio ambiente vinculado o relacionado al ser humano que resulta necesario para que éste desarrolle sus potencialidades. Por tal debe entenderse aquella porción de extensión variable del entorno o medio que se encuentra de forma adyacente al ser humano, la cual no se reduce a su residencia ni lugar en que desarrolla sus actividades, no sólo es su entorno inmediato necesario para la vida. Sino también el ‘entorno adyacente’, que es el lugar necesario para que el individuo se desarrolle, es decir, el espacio en el que necesita para que pueda desplegar sus potencialidades, en definitiva el entorno necesario para alcanzar la mayor realización espiritual y material posible. Dicho entorno adyacente influye directa o indirectamente de forma previsible en esa esfera más próxima que está representada por su domicilio y lugares de trabajo y de recreo, la cual viene protegida por otros derechos distintos del que nos ocupa, por ejemplo los derechos a la vida, la intimidad o a la propiedad.”

Dicen que cada una de las reclamantes ven afectada su relación con el medio ambiente de la siguiente manera:

Ruth Fuenzalida nació en Llico y ha desarrollado el transcurso de su vida desde siempre en el poblado costero. Durante el curso de su vida ha disfrutado la belleza del territorio. Desde hace alrededor de 20 años se dedica activamente a la defensa de los ecosistemas fluviales y dunares en Llico, específicamente ante los cierres ilegales y las inundaciones frecuentes sobre su territorio. Así, Ruth vive en



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

la localidad afectada por el cierre, y además se ve personalmente afectada por la contaminación e inundaciones.

Elizabeth Castro vive en Llico desde que tenía un año de edad. A propósito de su vida en Llico, ha constatado desde la década del 2000 un aumento en las inundaciones de la localidad, viviendo en reiteradas ocasiones la inundación de su hogar, verificándose estos episodios en forma inmediata al momento en que se realizaron los cierres de la desembocadura. Sumado a lo anterior, las inundaciones que vivió Elizabeth se agravaron con la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas, que veremos, es un antecedente relevante para entender la gravedad de los hechos que se expondrán. Elizabeth ha experimentado un deterioro paulatino en su medio ambiente, tanto por la degradación ambiental como por las labores extractivas para la producción de los áridos para cerrar la desembocadura. Así, esta parte vive en la localidad afectada por el cierre, además de verse personalmente afectada por la contaminación e inundaciones.

Marianela Gutiérrez visita y se relaciona con el territorio de Llico al menos desde el año 2014 siendo no sólo su destino vacacional sino también de una forma más compleja relacionando vínculos de pertenencia con el territorio y sus habitantes, viéndose afectada por la contaminación sobre el territorio.

Respecto del Comité, tal como se desprende del artículo 3 N° 1, este tiene dentro de sus principales cometidos garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente en la localidad.

Afirma que de todo lo antes señalado, aparece claramente que los recurrentes cumplen con los presupuestos del artículo 20 de la Constitución Política de la República para interponer legítimamente el presente recurso de protección.

Consigna que en las fotos que acompañan, se puede ver el cierre de arena que constituye un verdadero muro de arena, que impide tanto el ingreso de agua marina al estero, como la desembocadura del estero Llico.

Refieren que el estero Llico se sitúa en el sector norte de la localidad del mismo nombre, en la comuna de Vichuquén, ubicada en el área costera de la



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

región del Maule, Provincia de Cauquenes. El estero forma parte del área urbana del Plan Regulador Comunal de Vichuquén, y corresponde al efluente del lago Vichuquén, el cual es un tipo de laguna albufera y de la Laguna Torca.

Continúan señalando que este estero está conformado por un canal meándrico de 6,6 km de longitud y un área de 76 ha. y, si bien se le nombra como “laguna” o estero Llico, este cuerpo de agua corresponde realmente a un estuario dada su mayor salinidad. Este estero se considera parte del complejo lacustre de Vichuquén, que está conformado por el lago Vichuquén, junto a las Lagunas Torca y de Llico, las cuales a su vez se ven insertas en las denominadas cuencas costeras agrupadas por la Dirección General de Aguas, según el código 070 (costeras entre el límite regional y el Río Mataquito). En este contexto, el sistema hidrográfico se compone de los tres cuerpos de agua mencionados, junto a los cuales intervienen, en términos de importancia, los flujos de los Esteros Vichuquén, Huiñe y Llico y de las quebradas Quesería, Los Robles, Merhueve y El Litral, entre otras.

Reseña que la Asociación Vichuquén – Torca – Llico se vincula a un régimen de alimentación pluvial, lo que se traduce en una variabilidad temporal de las distintas quebradas y esteros en el funcionamiento de la cuenca. Es una laguna litoral de agua salada o ligeramente salobre, separada del mar por una lengua o cordón de arenas, pero en comunicación con el mar por uno o más puntos, que se encuentra en la hoya hidrográfica de Vichuquén. Es alimentado por las lluvias que oscilan entre 400 y 700 ml de promedio anual. La temperatura media máxima es de 19,0° y 21,5° C mientras que la media mínima de entre 6,0° y 9,5 ° C 10. Este ecosistema y sus componentes bióticos y abióticos han entrado en un evidente estado de eutrofización, es decir, existe un aumento antinatural de los nutrientes en el agua que puede devenir en hipoxia, lo que sumado a una elevada tasa de sedimentación, afecta al ecosistema acuático, además de ser la desembocadura/efluente del lago Vichuquén, el estero Llico también corresponde a un importante humedal permanente dentro del complejo lacustre del Lago Vichuquén. Su vegetación asociada corresponde a pradera mediterránea naturalizada en la ribera norte, y la fauna, con un total de 259 aves, está



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

fuertemente impactada por la infraestructura presente en el lugar. En el Estero Llico, se han llegado a censar cisnes y garzas, constituyendo probablemente un sitio de invernada para algunas especies como es el caso del cisne de cuello negro. El humedal es un sistema de alta fragilidad ambiental por constituir ecosistemas marino-terrestres, y gran riqueza de biodiversidad, lo cual ha sido reconocido por la Estrategia y Plan de Acción para la Biodiversidad en la Región del Maule, identificando el complejo lacustre en su conjunto como sitios prioritarios de biodiversidad, donde las principales amenazas a este humedal corresponden a la oscilación anual de aportes de agua, unida a las descargas de aguas servidas de la población residente y flotante de la localidad de Llico. A través del estero Llico, y especialmente en invierno, se produce una invasión de agua salada hacia el Lago Vichuquén; el agua de mar sube naturalmente ingresando en los estuarios, lo que no genera mayores efectos ambientales. En la desembocadura del estero se forma una barra natural de carácter dinámico, debido a la fluctuación del caudal y acumulación de sedimentos en las diferentes épocas del año. Dicha barra en los últimos años ha sido modificada artificialmente, de acuerdo a los antecedentes reportados por la DGA del Maule. El ingreso de agua marina produce una disminución de la velocidad y eventualmente el cambio en el sentido del escurrimiento. La variación induce una disminución del volumen en el humedal, aumentando la velocidad en sentido del escurrimiento de los ríos tributarios. El lago Vichuquén, por su parte, posee una superficie de 1.296 ha y, en su parte más profunda, puede llegar a los 30 m de profundidad. El borde del lago se encuentra cercado por la propiedad privada de los predios colindantes, a excepción del terreno perteneciente a la autoridad marítima correspondiente a un sistema de administración estatal. La formación del lago Vichuquén es de origen albuférico, los hallazgos de bivalvos marinos (almejas, entre otras) indican que en la antigüedad fue una gran entrada de mar. Estudios en terreno indican que gran parte de los sedimentos del Lago Vichuquén presentan una mala calidad, con una elevada carga orgánica, lo que se traduce en un grado de reducción de los sedimentos. Esto, a causa de los procesos bioquímicos propios de la descomposición de la materia orgánica, lo cual explica la anoxia -falta de oxígeno



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

de las aguas de fondo y de los bajos niveles de biodiversidad bentónica, ya que los procesos microbiológicos que degradan esta gran cantidad de materia orgánica agotan el oxígeno disponible en la parte profunda de la columna de agua y los sedimentos, generando un ambiente hipóxico, condicionando la biodiversidad a aquella que pueda tolerar estas condiciones ambientales. Este aumento en el contenido de materia orgánica y nutrientes, principalmente por causas antrópicas, acelera el proceso de eutrofización del lago.

Adiciona que en condiciones naturales, el proceso de eutrofización es lento, y las tasas de cambio ocurren normalmente a escala temporal de milenios. Sin embargo, por causas antrópicas relacionadas con el mal uso del suelo, el incremento de la erosión y por la descarga de agua servidas domésticas, se ve acelerado a escala temporal de décadas. La capacidad para lidiar con este exceso de materia radica en la capacidad de carga del ecosistema, lo cual está determinado por cinco elementos: (1) cantidad de oxígeno disuelto (lo produce el fitoplancton) del cuerpo de agua; (2) su patrón de corriente; (3) el ensamble ecológico (macro bacterias del sedimento); (4) capacidad de las bacterias (aeróbicas o anaeróbicas) y (5) qué tipo de sedimento hay (fangos, arena o piedras). En el caso del Lago Vichuquén, existen 700 casas que vierten materia orgánica y se sigue eutrofizando, además de los aportes provenientes de la erosión del suelo en la cuenta, principalmente desde el estero Vichuquén producto de la actividad agrícola y forestal. Se ha encontrado un importante gradiente en la calidad del agua a lo largo del eje longitudinal del Lago Vichuquén, entre los esteros Vichuquén y Llico, especialmente en el estrato superficial. Lo que se debe principalmente al aporte de sólidos suspendidos provenientes desde el estero Vichuquén, el cual genera los mayores aportes de sólidos suspendidos y nutrientes, los que desembocan en el estero el Llico. En conclusión, el estero Llico es un humedal de tipo estuarino que descarga las aguas del lago Vichuquén que se encuentra fuertemente eutrofizado a consecuencia de la actividad antrópica, y en cuya desembocadura se genera una barra de carácter dinámico en función de su caudal, la cual ha sido intervenida artificialmente en distintas ocasiones. Los principales aportes de materia orgánica y nutrientes en este complejo lacustre



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

proviene del mal manejo de aguas servidas y de la erosión del suelo en las laderas de la cuenca producto de la actividad humana. Y finalmente, la condición de albufero/estuarino de estos cuerpos de agua es totalmente natural producto de su ubicación y dinámica hidrológica, que no genera por sí misma ninguna condición de eutrofización. Pues, el agua de mar sube naturalmente en los estuarios y no genera mayores efectos ambientales en ninguno de sus casos, al tratarse de ecosistemas adaptados y dependientes de esta dinámica.

Expresa que la cuenca del Vichuquén es un humedal objeto de protección, vulnerados por el cierre ilegal ejecutado por la municipalidad, donde la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar, instrumento ratificado por nuestro país, ha definido a los humedales como aquellas “extensiones de marismas, pantanos, turberas y superficies cubiertas de agua, de régimen natural o artificial, permanentes, temporales o corrientes, dulces o salobres”. Al respecto, la Cuenca Vichuquén es un gran humedal compuesto por cuerpos de agua, estos son: Lago Vichuquén, Laguna Torca, Estero Llico y Laguna Tilicura. Todos estos cuerpos de agua forman una cuenca que hace parte de un sistema lacustre y pluvial, compuesto por humedales interconectados. Aquí se sostiene una rica biodiversidad y variados servicios ecosistémicos. El Estero Llico corresponde a un cuerpo de agua dulce y permanente. Como humedal se alimenta del agua que proviene de las precipitaciones, por lo que en el periodo invernal su caudal aumenta, lo que permite un intercambio de agua con aquella que proviene del mar. Es el único cuerpo de agua de esta cuenca que tiene salida al mar, ratificado por Chile a través del Decreto Supremo N°771 del Ministerio de Relaciones Exteriores, de noviembre de 1981. Se encuentra dentro del Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente. Luego, la Reserva Nacional Laguna Torca, posee una superficie total de 604 hectáreas y destaca por su riqueza en relación a la presencia de avifauna, con más de 70 especies diferentes, algunas de ellas en peligro de extinción. Aquello, ya que posee las condiciones óptimas para proveer de abrigo, alimentación y nidificación a las aves. La fauna de esta reserva está compuesta principalmente por cisnes de cuello negro, patos y taguas, caracoles e insectos, además de pejerreyes y lisas. Esta



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

laguna fue declarada en primer lugar Santuario de la Naturaleza en 1975 por decreto supremo N°680 y luego en 1985, fue declarada Reserva Nacional por decreto N°128 del Ministerio de Agricultura, para proteger los recursos naturales y culturales que en ella se encuentran. En ese momento fue incluida en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) que administra CONAF28, transformándose en uno de los humedales protegidos de mayor importancia de la zona central del país. La reserva está formada por tres sectores: Bosque de Llico, Laguna Torca y sector Isla Cerrillos. Mencionan que se encuentra dentro del Inventario Nacional de Humedales del Ministerio del Medio Ambiente y se considera un humedal continental lacustre no asociado a límite urbano. La Laguna Tilicura tiene características de un humedal de agua dulce que se caracteriza por la riqueza de avifauna que en ella existe, como también por su espejo de agua y el matorral esclerófilo. Este ecosistema lacustre y de pantano, posee una abundante vegetación de tipo acuática, flotante y sumergida, destacándose la espiga de agua o lengua de agua. Prácticamente, toda la ribera se encuentra poblada por un abundante pajonal que abarca unas 65 hectáreas. Por último, en esta zona nos encontramos con el Lago Vichuquén, que posee una altura de 18 metros sobre el nivel del mar, tiene características propias de un humedal de agua dulce, lacustre, permanente, asociado a un límite urbano, con una superficie de 1.234,004 hectáreas.

Agrega que el 5 de octubre de 2023 la Municipalidad de Vichuquén dio cierre nuevamente a la desembocadura del Estero Llico, a través del uso de maquinaria y mediante la creación de una barrera o muralla artificial la Municipalidad impidió el curso natural del agua, es decir, impidió tanto el ingreso del agua proveniente de la marea, como el egreso del agua del estero al mar. Tal como se observa en la fotografía capturada por ellos el 06 de octubre de 2023, actualmente existe una barrera o muralla de arena construida por la Municipalidad de Vichuquén en la desembocadura del estero, lo cual constituye una actuación ilegal y arbitraria que conculca los derechos fundamentales de las recurrentes de autos. Lo anterior no toma por sorpresa a esas partes, puesto que desde hace al menos 20 años se han experimentado bloqueos en la desembocadura del Río, los



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

cuales han sido ejecutados en ocasiones por la Municipalidad y en ocasiones por personas no identificadas.

Expone que las denuncias de bloqueos ilegales de la desembocadura del Estero datan al menos desde el año 2014, en las que se hizo referencia expresa al cierre ilegal de la desembocadura con maquinaria pesada, mediante su relleno con arena en ese caso por la Unión Comunal de Juntas de Vecinos. Durante el año 2015 se conformó una mesa técnica por la Dirección de Obras Portuarias de la Región del Maule, la Dirección de Aguas Región del Maule, la Armada de Chile, la Municipalidad de Vichuquén, y sociedad civil. Como uno de los acuerdos a los que arribó la mesa, la Dirección de Obras Portuarias emitió el Ordinario N° 548/2016 que contuvo el denominado “Protocolo de apertura y cierre desembocadura del Estero Llico”. El objeto del mencionado documento, es evitar la intrusión marina al Estero Llico mediante el manejo artificial de la desembocadura del mismo. Consultada la Dirección General de Aguas, señala que bastó la presentación del referido protocolo ante ese organismo y su respectiva inscripción para estimar que el cierre se encuentra autorizado. Acompañan las fechas en las que se ha cerrado la desembocadura en supuesta aplicación del Protocolo. Con fecha 8 de noviembre de 2015, la recurrente Ruth Fuenzalida denunció una serie de bloqueos ilegales de la desembocadura del estero ante la Contraloría, lo cual decantó en la auditoría N°78.416/2015 de fecha 28 de marzo de 2016 de la Contraloría General de la República. Sus principales resultados fueron que la Dirección General de Aguas no ha - ejercido la policía y vigilancia de las aguas en los cauces naturales de usos público e impedir que en éstos se construyan, modifiquen o destruyan obras sin la autorización previa, ya que en forma posterior a su Resolución Exenta N° 494, de 1 de septiembre de Incumplimiento normativa medioambiental AC: Observación altamente compleja.

Dicen que en respuesta a Solicitud de Acceso a la Información N° AM008T0000543 p. 2 16 2014, que ordenó restituir el escurrimiento natural de las aguas del estero Llico, se han realizado nuevas intervenciones al mismo, construyendo nuevamente una barrera de arena que impide que las aguas desagüe en el Océano Pacífico, infringiendo lo dispuesto en la letra c) del artículo



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

299 del Código de Aguas. La Dirección General de Aguas ha vulnerado además lo dispuesto en el artículo 172 del mismo código, que señala que si se realizare obras con infracción a los dispuesto en el artículo 171, podrá apercibir al infractor, fijando plazo perentorio para que modifique o destruya las obras que entorpezcan el libre escurrimiento de las aguas o signifiquen peligro para la vida o salud de los habitantes.

Añade que la Intendencia de la Región del Maule instruyó efectuar obras con el objeto de cerrar la barra de la desembocadura al mar del estero Llico, mediante correo electrónico, si bien posteriormente formalizó tal decisión mediante resolución exenta N° 794, de 2015. La Intendencia Regional del Maule dispuso la aludida intervención sin contar con la autorización de la DGA y por instrucciones del Intendente Regional, sin ajustarse a lo previsto en el inciso tercero del artículo 171 del Código de Aguas. La Municipalidad de Vichuquén ha realizado modificaciones en la desembocadura del estero Llico, impidiendo el libre escurrimiento de las aguas del mismo al Océano Pacífico, sin la autorización respectiva de la DGA. El Ministerio del Medio Ambiente no ha acreditado los avances de las medidas acordadas en las submesas técnicas, en relación con lo dispuesto en la letra i) del artículo 70 de la Ley N° 19.300, en cuanto a que dicha cartera debe favorecer la recuperación y conservación de los recursos hídricos, la flora, la fauna, los hábitats, los paisajes, Inexistencia y/o inconsistencias en la documentación o registros sobre cumplimiento medioambiental. Se observa ecosistemas, y espacios naturales, en especial los frágiles y degradados, contribuyendo al cumplimiento de los convenios internacionales de conservación de la biodiversidad. Por otro lado, el año 2000 por RCA N° 233 se autoriza la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas “Sistema de Alcantarillado con Planta de Tratamiento de Aguas Servidas localidad de Llico”, respecto de la cual la Superintendencia bajo el rol F-051-2020 cursó un procedimiento administrativo, por 8 cargos, entre los cuales 2 son leves, 5 son graves, 1 gravísimo. Los hechos infraccionales están principalmente relacionados con incumplimientos de la Resolución de Calificación en relación al manejo de las aguas servidas, lo que derivó en el aumento de material orgánico en el lecho, principalmente



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

concentraciones de nitrato, que pueden estar relacionados con el aumento de material orgánico en el Estero Llico.

Adicionan que la localidad se vio fuertemente impactada este año (2023) por las lluvias que trajo el fenómeno del Niño, aún teniendo la desembocadura abierta. Así en la población Brisas de Torca el agua alcanzó los dos metros de altura. Mientras que el aeródromo fue inundado junto a la casa del conserje. El cierre del estero incrementa la vulnerabilidad climática sobre el riesgo de inundación. Es un hecho público y notorio que, hace menos de un mes, la región del Maule sufrió fuertes lluvias e inundaciones. En este caso, la desembocadura fluía libremente hacia el mar. En el caso en que ésta hubiera estado cerrada, se habría aumentado el riesgo del desastre y la comunidad de Llico se hubiese visto fuertemente afectada. Sin embargo, la barrera del estero fue abierta al poco tiempo de comenzar las lluvias, lo que sin duda, fue de forma tardía y no logró cumplir con el objetivo de evitar el riesgo. Esta situación ya había ocurrido el año 2017, en donde no se abrió la barrera y la población de Llico quedó inundada por la crecida del estero. En este sentido, y estando el territorio todavía enfrentando el fenómeno del Niño, no parece prudente realizar un cierre que aumente la vulnerabilidad del territorio al riesgo, entendiendo el riesgo como: “la probabilidad de ocurrencia de un evento, hecho o acontecimiento futuro, del cual existe incertidumbre tanto respecto de su realización como de la extensión de los efectos aparejados al mismo. Además, se refiere a la proximidad de un daño, por lo que alguien o un grupo de personas- o en su caso, una cosa-, pueden sufrir un detrimento o menoscabo de concretarse su materialización.” Con respecto a esta definición, ven que la comunidad de Llico ve aumentada su probabilidad de sufrir inundaciones con el cierre de la desembocadura del estero, lo que de concretarse materialmente, tendría consecuencias perjudiciales en la integridad física y psíquica de la comunidad. Agregando a ello que, el riesgo es el resultado de la relación entre peligro y vulnerabilidad, de modo que, a mayor peligrosidad o, a mayor vulnerabilidad, mayor será el riesgo

Reitera que el presente recurso de protección se basa en la existencia de actos y omisiones flagrantemente ilegales, que tienen como efecto la vulneración



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

de derechos. Existe un deber general y positivo de resguardar el humedal que ha sido desatendido por todos los recurridos, especialmente la Municipalidad y el Ministerio del Medio Ambiente. La Municipalidad realiza la acción positiva de cerrar la desembocadura sin estar autorizada para ello. El Ministerio de Obras Públicas deja de coordinar a sus dependientes por cuanto la Dirección de Obras Portuarias autoriza el cierre sin tener competencia para ello y la Dirección General de Aguas abdica de sus facultades de policía para cautelar que dicho cierre se haga sin vulnerar derechos de terceros, en particular, los de los recurrentes.

Aduce que existe un deber general de la Administración respecto del cuidado de los Humedales que ha sido inobservado por todos los organismos recurridos. Ahora bien, respecto al marco normativo de protección de humedales, es conocido que los humedales se protegen por su valor inherente, de forma tal que el Estado se encuentra en la necesidad jurídica de proteger estos ecosistemas, aún cuando no exista una declaratoria. Lo anterior es mandado por la Convención de Ramsar y por la aplicación del deber de protección de la naturaleza contenido en la segunda parte del artículo 19 N° 8 de la Constitución. De esta forma, se encuentran frente a humedales, es decir, ecosistemas dignos de protección, siempre que se está frente a la acumulación de aguas, en el que existe y se desarrolla biota acuática, fauna y flora, tal como es el caso del humedal analizado en el presente caso. Lo anterior se desprende de una serie de instrumentos, por ejemplo, el Convenio sobre la Diversidad Biológica - que se encuentra complementada por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030, que justamente refiere a los humedales como objetos de protección al ser fuente de reservas de aguas, de irrigación de los cultivos y de preservación de la flora y fauna para el sustento del planeta, y definiendo humedal como: "Toda extensión de marismas, pantanos, hualves o bosques pantanosos, turberas o superficies cubiertas de aguas en régimen natural, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, planicies mareales o praderas salinas". Este criterio ha sido delimitado jurisprudencialmente. Así, nuestro Derecho protege a los humedales en función del valor que reportan sus funciones ecosistémicas. De esta forma la protección



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

jurídica a los humedales se extiende sobre aquellas acumulaciones de agua en las que se desarrolla biota acuática, fauna y flora, como puede verificarse en el considerando 9 de la sentencia 118-2018 de la Corte Suprema: “Que dentro de este contexto unido al mérito de los antecedentes acompañados a los presente autos, se advierte que, como se dijo, el cuerpo de aguas denominado ‘Humedal de Llantén’ no tiene la categoría Ramsar, pero no es menos cierto, que instituciones estatales -Conicyt aprobó un proyecto para su estudio- y la comunidad científica – Universidad Austral desarrolló un informe sobre la fauna existente en el mismo-; unido a las definiciones sobre humedal antes transcritas, permiten reconocerlo como un ecosistema constituido por la acumulación de aguas, en el que existe y se desarrolla biota acuática, fauna y flora. De esta manera, para este caso particular, dicho cuerpo de aguas se adapta al concepto de humedal y, por consiguiente, tal como lo postulan los recurrentes emana la necesidad de su protección desde que estos sitios han sido considerados por la comunidad internacional, como pilares fundamentales para la mantención y protección de la biodiversidad, siendo un deber del Estado velar por su preservación. “ Lo anterior, también es expresión de que la protección de los humedales, en atención a su valor ambiental, precede -y es independiente- a la dictación de la Ley de Humedales Urbanos. Luego, la jurisprudencia posterior a la dictación de la referida ley no ha hecho más que robustecer y operativizar la forma de protección de los humedales.

Resalta que la ley no viene a modificar el hecho de que basta con que exista un humedal -sin ser necesaria una declaratoria- para que exista el deber de protegerlo. Al respecto, la Excm. Corte Suprema ha sostenido un criterio unívoco en Sentencia de la Corte Suprema rol N° 49.869 - 2021: “Que, de esta forma, aun cuando no se haya producido la categorización del humedal ‘Bucalemu’ como un ‘humedal urbano’ para efectos de la protección de la Ley N° 21.202, los antecedentes que obran en autos y teniendo presente que la propia recurrida en su informe otorga la calidad de humedal de Bucalemu; unido a las definiciones sobre humedal antes transcritas, permiten reconocerlo como un ecosistema constituido por la acumulación de aguas, en el que existe y se desarrolla biota



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

acuática, fauna y flora y, en consecuencia, objeto de la protección antes referida.” Así, la existencia o inexistencia de decisiones de autoridad asociados a la “declaratoria” del humedal en alguna categoría de protección en nada obsta al deber estatal de proteger los humedales. Esta cuestión ya ha sido constatada por la Superintendencia en R.E N°1394 de 2022, en la cual se requirió el ingreso de un proyecto que podía afectar el humedal Vichuquén conforme a la tipología del artículo 10, letra s, aunque no hubiera declaratoria. Específicamente señala dicha resolución que: “ 26° Al respecto, conviene señalar desde ya que la ausencia de una declaratoria oficial del carácter urbano de un humedal, no es motivo para descartar la aplicación de la presente tipología” “28° Al respecto, el lago Vichuquén se encuentra dentro del listado de humedales urbanos contenido en el catastro del Ministerio del Medio Ambiente. Precisamente, si bien no cuenta con una declaratoria de ‘Humedal Urbano’, el humedal Lago Vichuquén se encuentra parcialmente dentro del límite urbano, según se desprende del Plano Regulador Comunal.” De esta forma, el humedal antecede en su existencia y necesidad de conservación a cualquier acto administrativo que sobre él se dicte pues un humedal es por sí mismo un objeto de protección ambiental, se encuentre o no asociado a una declaratoria. Es precisamente por esto que el Segundo Tribunal Ambiental en el considerando 9 de la sentencia rol R-297-2022 ha entendido que la potestad de la declaratoria de humedales urbanos es una potestad reglada que se gatilla siempre que nos encontremos frente a algunos de los criterios de delimitación fijados en la Ley, o lo que es lo mismo, ahí donde hay un humedal emplazado en radio urbano existe. De modo que, para constatar que estamos frente a un humedal como objeto de protección basta con aducir la existencia de ecosistema constituido por la acumulación de aguas en el que existe y se desarrolla biota acuática, fauna y flora, cuestión que hemos demostrado en los hechos. El contenido de la protección ambiental es claramente la preservación de sus aptitudes ecosistémicas. El Ministerio del Medio Ambiente debía entregar protección jurídica al humedal. El artículo 70 de la Ley N° 19.300 señala el ámbito de competencia del Ministerio del Medio Ambiente entre las cuales se destacan sus competencias coordinadoras respecto de la protección del Medio Ambiente, e



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

implementadoras de los compromisos internacionales en materia ambiental. De esta forma, el Ministerio se encuentra en la necesidad jurídica de proteger al estero Llico, porque así lo exige su competencia de velar por el cumplimiento y ejecución de la Convención Ramsar. Por otro lado, la Ley N° 21.202 contiene una competencia específica asociada a la declaratoria de humedales urbanos de oficio. Señala que preexistiendo los humedales a su declaratoria, el rol del Ministerio se limita a reconocerlos y a otorgarles un mayor ámbito de protección, siendo por lo tanto una competencia reglada. De tal forma, sobre el Ministerio no sólo recae un deber general de protección de Humedales, común a todos los órganos de la Administración, sino que tiene expresas competencias que exigen un comportamiento positivo tendiente al cuidado y protección del humedal, a saber su declaratoria. En específico el Ministerio se encontraba obligado a declarar de oficio Humedal Urbano que abarca desde el Lago Vichuquén hasta el Estero Llico tan pronto como le constaran sus elementos constitutivos, al estar frente a una potestad reglada.

Dice que resulta claro que el Ministerio se encontraba en conocimiento de los elementos constitutivos del humedal por cuanto ha levantado información ambiental al respecto, tal como demuestran las distintas categorías de protección que recaen sobre este. Al respecto, las sentencias del Segundo Tribunal Ambiental roles R-297-2021 C.9; R-319-2021 C.8; y la Sentencia R-25-2021 del Tercer Tribunal Ambiental en su C.25. la administración un verdadero deber de realizar la declaratoria, por lo que el valor del humedal es claramente preexistente y anterior al acto administrativo. En idéntico sentido el considerando 72 de la sentencia rol R-18-2021 del Tercer Tribunal Ambiental. Véase también González Matamala, L. (2023). El contencioso administrativo sobre la declaratoria de humedales urbanos: la tensión entre la conservación y la motivación del acto administrativo. El estar el Lago Vichuquén y el Estero Llico en el inventario de humedales, y la Laguna Torca tener una declaratoria de Reserva Nacional. Adicionalmente, no podía el Ministerio soslayar la necesidad de la declaratoria, habiendo la Superintendencia del Medio Ambiente incluso requerido de ingreso a otros proyectos en el territorio por la tipología del artículo 10, letra s, en el pasado



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

como se vio. Por lo tanto, se encontraba en la necesidad jurídica de proteger al Humedal. Lo anterior es particularmente gravoso en atención al cierre de la desembocadura, por el que se recurre. La Autoridad no sólo no está ejerciendo una atribución a la que se encontraba obligada, sino que está permitiendo la concreción de un efecto negativo un bien jurídico especialmente tutelado, el humedal. Por todo lo expuesto, es que la omisión adopta de particular gravedad desde este cierre del estero, puesto que intensifica el desamparo jurídico de esas parte, al ser la abdicación de esta potestad reglada, una clara infracción al principio de igualdad.

Señala que la municipalidad infracciona su deber de resguardar el medio ambiente comunal Conforme a la Ley Orgánica de Municipalidades en sus artículos 4, literal b, y las municipalidades tienen un deber de resguardo del Medio Ambiente comunal. Mientras que la Ley de Humedales Urbanos y su reglamento son expresivos del rol de garante de las municipalidades de los humedales en el ámbito comunal. Así, el artículo 1 de la Ley N° 21.202 habilita a los municipios a solicitar la declaratoria de los humedales urbanos existentes en sus territorios. Mientras que el artículo 2 mandata la creación de una ordenanza sobre protección de los humedales comunales, los cuales podrán o no ser Humedales Urbanos conforme con el criterio de la Contraloría General de la República contenido en el Dictamen N° E381858 , y deberá siempre contener criterios que permitan la subsistencia del Humedal en el tiempo. Dice que resulta claro que la municipalidad no ha resguardado el medio ambiente comunal por cuanto ha ejercido una actuación material lesiva del humedal. Por lo anterior, no sólo se ha llevado a cabo una actuación lesiva que amenaza la existencia del humedal como ecosistema, sino que adicionalmente se ha desatendido a la labor de las municipalidades respecto de sus humedales locales. Específicamente al no haber solicitado la declaratoria de humedal urbano del sistema, pero sobre todo, por no dictar su ordenanza comunal sobre humedales, la cual, necesariamente debe regular su intervención evitando que se ponga en riesgo su existencia. Así, el hecho de cerrar, además de afectar materialmente al humedal contraviene la labor orgánica de la municipalidad de administrar el territorio, puesto que dicha labor se



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

encuentra cruzada por sus deberes de resguardo y protección ambiental. Luego, no puede ejercer la municipalidad competencia alguna sin entregar protección a estos ecosistemas.

Añade que la Municipalidad de Vichuquén ha dispuesto ilegalmente el acopio de sedimentos en la desembocadura del estero el pasado 5 de octubre. Es respecto de este cierre que se presenta esta acción de protección, puesto que este acto conlleva una serie de ilegalidades que conculca garantías constitucionales. Se debe considerar que el cierre es una vía de hecho de parte de la Administración, sobre las que se ha dicho: “Esta actuación es independiente de la legalidad del acto. La antijuridicidad no es sobre el título que sirve de ejecución sino sobre la ejecución misma. Lo mismo ocurriría si un funcionario de la autoridad sanitaria procede a la destrucción de unos productos (artículo 178 Código Sanitario) sin que exista una orden previa que lo autorice.” Se está ante un acto de ejecución de la Administración. La doctrina ha sido clara en señalar la procedencia de los recursos de protección en contra de la actuación material de la Administración, en el sentido que hay un comportamiento de la Administración sin cobertura jurídica: “La carencia de cobertura jurídica puede provenir de dos causas: no existe acto administrativo previo que haya ordenado o previsto la ejecución de la actividad material (inexistencia de cobertura legal), o el acto administrativo en que se funda la actuación no es suficiente si se realiza una comparación entre este y la actuación desplegada por la Administración (exceso en la actividad de ejecución), esto es, el supuesto de hecho del acto no se correlaciona con la actividad material efectivamente realizada. De esta forma, se vuelve necesario para la restauración del imperio del Derecho que se restablezca el cauce natural del estero, toda vez que la actuación de la Municipalidad de Vichuquén es contraria a los deberes ambientales de la misma y se realiza sin contar con las autorizaciones administrativas necesarias. En este sentido, la específica forma que toma la ilegalidad -falta de autorizaciones- no es sino una forma de concretizar el principio de legalidad. Al respecto la doctrina está conteste en que éste importa la necesidad de una habilitación legal previa de forma tal que, para que la Administración para actuar dentro de su esfera de competencias,



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

requiere de una disposición que la mande a ejercer sus funciones y/o atribuciones, donde dicha habilitación en el caso de la Municipalidad consistía en la obtención de determinadas autorizaciones de funcionamiento que, al no ser obtenidas dejan a la actuación sin cobertura jurídica, de modo tal que ha devenido en una actuación ilegal y arbitraria. Es decir, el municipio al actuar sin la habilitación que las autorizaciones significan, actúa en contravención del principio de legalidad general establecido en los artículos 6 y 7 de la Constitución. 2.2.

Sostienen que existe la carencia de cobertura jurídica en la actuación de la Municipalidad de Vichuquén, particularmente en la inexistencia de acto administrativo pertinente que ordene o autorice al Municipio para el cierre de la desembocadura del estero Llico, actuación que por cierto deviene en la conculcación de los derechos fundamentales de las recurrentes de autos: Ilegalidad por falta de ingreso al SEIA se está frente a un humedal que se encuentra dentro del radio urbano, por lo anterior, para que la Autoridad pueda realizar el bloqueo sobre el humedal, es necesario contar con una autorización administrativa. El artículo 10, letra s), de la Ley N° 19.300 exige que el humedal se encuentre total o parcialmente dentro del límite urbano, para que, un proyecto o actividad que en él se quiera realizar, cuente obligatoriamente con una resolución de calificación ambiental que le autorice: “Artículo 10.- Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes: [...]s) Ejecución de obras o actividades que puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de turberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal, indistintamente de su superficie.” Al respecto la Contraloría, en dictamen N° E157665N21 ha señalado que la tipología de ingreso no requiere de una declaratoria sino que basta con su existencia: “En cuanto a la citada letra s), por la



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

que se consulta, señala que la norma no contempla expresamente a los humedales urbanos, sino que alude a los ‘humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano’, de lo cual se colige que no se refiere, necesariamente, a humedales que cuenten con protección oficial, sino que a todos aquellos que se vean afectados por la ejecución de obras o actividades que impliquen una alteración física o química en los mismos, en los términos que en esa norma se establecen.” Sobre el particular, no cabe duda que el Plan Regulador de Vichuquén refiere, al menos a que hay segmentos del lago dentro del límite urbano. El plan regulador fue originalmente en 1967 (publicado el 8 de septiembre de ese año en el Diario oficial) y ampliado en 1972 (publicado el 12 de febrero de ese año en el Diario Oficial). Al respecto en los artículos 7 a 14 del plano de 1967 se zonifica el área urbana con clara referencia al Lago Vichuquén.

Exponen que el plano de 1972, amplía el límite urbano hacia Llico con especial referencia a sus cuerpos de agua. De lo anterior se colige que nos encontramos ante un humedal que se ubica -al menos parcialmente- dentro del límite urbano tanto en su tramo del Lago Vichuquén, como del Estero Llico, que son una misma cuenca. Así las cosas, era necesario, antes de ordenar obras de intervención en la desembocadura de un humedal, someter la actividad a una evaluación de impacto ambiental. Lo anterior por cuanto, se cumple la tipología del artículo 10, literal s), de la Ley N° 19.300, al mismo tiempo que, se colige que el cierre supone un riesgo para la vida de la población y la preservación de las condiciones del humedal

Indican que hay ilegalidad por cierre de cauce de agua sin autorización administrativa previa, porque no se encuentra autorizada sectorialmente por la Dirección General de Aguas. El régimen autorizador relacionado con la intervención de cauces naturales se encuentra regulado en los artículos 41 y 171 del Código de Aguas. 27 Dichos artículos señalan en su literalidad que: “ARTÍCULO 171°- Las personas naturales o jurídicas que desearan efectuar las modificaciones a que se refiere el artículo 41 de este Código, presentarán los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa, aplicándose a la presentación el procedimiento previsto en el párrafo 1° de



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

este Título. [...] Quedan exceptuados de los trámites y requisitos establecidos en los incisos precedentes los servicios dependientes del Ministerio de Obras Públicas, así como los proyectos financiados por servicios públicos que cuenten con la aprobación técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas. La excepción indicada también se aplicará a los proyectos en cauces artificiales gestionados o financiados por la Comisión Nacional de Riego, los que deberán ser aprobados y recepcionados técnicamente por dicho Servicio. Estos servicios deberán informar a la Dirección General de Aguas las características generales de las obras y ubicación del proyecto antes de iniciar su construcción y remitir los proyectos definitivos de las obras para su conocimiento e inclusión en el Catastro Público de Aguas, dentro del plazo de seis meses, contado desde la recepción final de la obra.” Por su parte, el artículo 41 de la misma norma señala que: “El proyecto y construcción de las modificaciones que fueren necesarias realizar en cauces naturales o artificiales que puedan causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas, serán de responsabilidad del interesado y deberán ser aprobadas previamente por la Dirección General de Aguas de conformidad con el procedimiento establecido en el párrafo 1 del Título I del Libro Segundo del Código de Aguas. La Dirección General de Aguas determinará mediante resolución fundada cuáles son las obras y características que se encuentran o no en la situación anterior. Se entenderá por modificaciones no sólo el cambio de trazado de los cauces, su forma o dimensiones, sino también la alteración o sustitución de cualquiera de sus obras de arte y la construcción de nuevas obras, como abovedamientos, pasos sobre o bajo nivel o cualesquiera otras de sustitución o complemento. La contravención de lo dispuesto en los incisos anteriores será sancionada de conformidad a lo establecido en los artículos 173 y siguientes de este Código. La operación y la mantención de las nuevas obras seguirán siendo de cargo de las personas o entidades que operaban y mantenían el sistema primitivo. Si la modificación introducida al proyecto original implica un aumento de los gastos de operación y mantención, quien la encomendó deberá pagar el mayor costo.” En primer lugar es importante situarnos en la literalidad del artículo 41, en



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

la medida que su hipótesis tiene dos elementos muy distintivos: (i) las obras son normativamente aptas para dañar a la vida, la salud, la propiedad y el régimen del escurrimiento de las aguas; (ii) las obras se justifican sobre una “necesidad”. Lo anterior no es baladí, por cuanto nos situamos frente a un acto -la presentación del proyecto- que al ser solicitado por la Administración toma la forma de un acto administrativo que, al ser susceptible de generar efectos sobre bienes jurídicos relevantes es un acto administrativo desfavorable, por lo que requiere de una especial fundamentación. Máxime cuando el artículo usa la voz “necesidad” que en el derecho público se encuentra ligado al principio de proporcionalidad. Siguiendo a Alexy, significa que debe realizarse un ejercicio ponderativo entre las alternativas disponibles y explicitar de qué forma la decisión adoptada es la más adecuada para poner en resguardo todos los bienes jurídicos en juego: “Este principio exige que de entre dos medios igualmente idóneos respecto a P1 , deberá ser elegido aquel que sea menos lesivo respecto a P2 . Si existe un medio que intervenga en menor medida y que sea igualmente idóneo, será posible realizar una posición sin tener que perjudicar a la otra” 49 Sobre la base de lo anterior afirmamos que el cierre, por disposición expresa del Código de Aguas, ameritaba ser especialmente justificado por la Autoridad, toda vez que la Municipalidad de Vichuquén no se encuentra en la situación excepcional prevista por el artículo 171 del Código de Aguas, por lo tanto, se encontraba en la posición de tener que tramitar la respectiva autorización ante la Dirección General de Aguas, para lo cual requiere manifestar de forma fundada la necesidad del cierre, lo que no aconteció en este caso.

Señalan que, incluso en el caso que se entendiera que la DOP tramitó la autorización respectiva conforme a lo dispuesto en la norma de excepción del artículo 171, la autorización se entenderá aplicable sólo a dicha dirección. Lo anterior, puesto que la DOP no puede orgánicamente delegar esta competencia en la municipalidad al no existir una relación de jerarquía entre ambas entidades de conformidad al artículo 41 de la LOCBGAE, y al no admitir el derecho la delegación de potestades, puesto que no existe algo así como la delegación de potestades en nuestro derecho. Sólo la delegación de competencias tiene sus



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

propios requisitos, que en la especie no concurren al no estar ante un órgano superior y uno inferior jerárquico.

Afirman que al efectuar la Municipalidad el cierre debía tramitar por ella misma la solicitud de intervención de cauces naturales, para lo que se requiere de un tipo especial de autorización de parte de la Dirección General de Aguas. Asimismo, el Ministerio de Obras Públicas actúa en contravención a sus normas de competencia al no coordinar a sus órganos dependientes por un lado, y por el otro, por responder por las ilegalidades concretas de cada uno de ellos. Al Ministerio de Obras Públicas se le imputa la descoordinación de sus órganos dependientes a saber, (1) la Dirección General de Aguas (DGA); y (2) la Dirección de Obras Portuarias (DOP), que deviene en la actuación ilegal del cierre del Estero por parte del Municipio de Vichuquén. Al respecto, el régimen normativo aplicable al cierre del estero corresponde a la materia regulada en el Código de Aguas, particularmente a lo establecido en los artículos 171 y 41 del mencionado cuerpo normativo, ya mencionados en el acápite anterior. El artículo 171 del Código de Aguas, contiene una norma especial sobre la forma de autorizar la intervención de los cauces naturales respecto de los órganos dependientes del MOP, excluyendo la obligación de realizar una presentación ante la Dirección General de Aguas. Ahora bien, la norma recién referida no marca una excepción respecto de la justificación de la necesidad de la realización de dicha intervención. Lo anterior, porque este tipo de intervención es, por la propia literalidad del artículo 41, susceptible de lesionar derechos fundamentales. Es decir, aunque la DOP no tuviera que presentar una solicitud a la Dirección General de Aguas debía, para adoptar la decisión, justificarla. En tanto que, la Dirección General de Aguas tenía el deber de fiscalizar el cumplimiento del supuesto de hechos de ambas normas, a saber, evitar intervenciones ilegales o arbitrarias a la desembocadura del Estero, por cuanto éstas son aptas para vulnerar derechos fundamentales por expresa disposición del artículo 41 del Código de Aguas. de este origen legal y no negocia, las potestades son inalienables, intransmisibles e irrenunciables, justamente porque son indisponibles por el sujeto en cuanto creación del Derecho objetivo supraordenado al mismo. El titular de la potestad puede ejercitarla o no, pero no



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

puede transferirla; la propia ley, a lo sumo, permitirá implícitamente su delegación de ejercicio. Las potestades son también imprescriptibles, aunque su ejercicio puede estar sometido a caducidad o decadencia. Las potestades son, en fin, inagotables e idénticas a través de su ejercicio, que más que consumirlas las confirma. Son también insusceptibles de modificación por el titular; sólo la ley, en que tienen su origen, puede alterarlas o extinguirla” Respecto de la Dirección de Obras Portuarias La Dirección de Obras Portuarias actúa sin habilitación jurídica en la medida que la competencia legalmente atribuída requería de una habilitación especial, la autorización, con un requisito cualificado, a saber la expresión de la necesidad, por disposición de lo que indica el artículo 41 del Código de Aguas. Así, nuevamente se está en una contravención del principio de legalidad en su contenido más elemental. La necesidad es la justificación de ser la medida adoptada la menos lesiva de los bienes jurídicos en juego. Por lo que requiere un tipo de fundamentación específica que en el caso no se observa. Como se ha visto, el año 2015 se aprobó el protocolo. Dicho ordinario no tiene por sí sólo la aptitud técnica para autorizar la intervención del Estero Llico. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 41 del Código de Aguas por parte de una autoridad administrativa, en función del principio de servicialidad, al estar ante una actuación gravosa por afectar derechos fundamentales, era necesario que se justificara razonadamente la necesidad del cierre. Recuerdan que el mencionado artículo 41 del Código de Aguas señala específicamente que este tipo de actividad puede “causar daño a la vida, salud o bienes de la población o que de alguna manera alteren el régimen de escurrimiento de las aguas”, como se ha visto este cierre en concreto puede afectar los siguientes bienes jurídicos protegidos:

En primer lugar, la acumulación de material orgánico en el estero se genera al impedir su natural flujo hacía el mar incrementa el riesgo de inundaciones, generando la posibilidad de un daño a la salud y a la vida de la población.

En segundo lugar se afecta el régimen de escurrimiento de las aguas en un humedal, lo cual vulnera el objeto protegido por la norma, a la vez que lesiona un ecosistema valioso como es el humedal. Lo anterior es un requisito independiente a la autorización de la DGA, puesto que la decisión de realizar un cierre que puede



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

afectar garantías fundamentales y el régimen hidrológico de un cauce simplemente no puede realizarse de forma no razonada, como en el presente caso, por mandato expreso del Código de Aguas. De tal forma, no se ha justificado adecuadamente la necesidad del cierre. A saber, la mesa técnica culmina con un informe técnico que dispone de una variedad de soluciones posibles. Luego, la DOP no justifica el procedimiento mediante el cual adoptó una decisión -el cierre- y no otras, limitándose a exponer el protocolo ante la DGA. 31 Una justificación adecuada debía ponderar estos bienes jurídicos, es decir, reconocer su existencia, atribuirles un valor normativo, y exponer de qué manera la decisión del cierre del estero no significaba una desproporción en la afectación de estos derechos frente al estado de las cosas que se buscaba alcanzar, en el caso, la mantención de determinadas cotas en el Lago Vichuquén. En definitiva, no se puede justificar la necesidad de autorizar el cierre sin atender a los bienes jurídicos en juego, especialmente los bienes jurídicos relacionados a la salud de la población y el medio ambiente.

Respecto de la Dirección General de Aguas La Dirección General de Aguas por su parte ha abdicado de sus facultades en el marco del cierre del estero, para dar cumplimiento al artículo 41 del Código de Aguas era imperativo invocar una necesidad, la cual no aparece como justificada-motivada en el caso concreto. En este sentido, a la Dirección le correspondía a lo menos, realizar su función de policía y verificar el cumplimiento del supuesto de hecho que habilita la intervención, a saber, la necesidad, conforme al artículo 299, letra c), del Código de Aguas, que contiene la norma que le entrega la potestad fiscalizadora y sancionatoria a la Dirección General de Aguas en lo que al cumplimiento de las normas asociadas a afectaciones de cauces, extracciones de aguas, entre otras materias. En definitiva, aunque se configure la excepción contenida en el artículo 171 del Código de Aguas, esta norma no constituye una inmunidad frente al control público, es decir, incluso si se aceptara que la Dirección no podía ejercer un análisis ex ante de la justificación del cierre, sigue siendo el órgano obligado a fiscalizar, por un lado, la satisfacción de la necesidad pública que justifique el cierre, y por otro lado, la forma en la que el cierre se ejerce. Así las cosas, la



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Dirección General de Aguas simplemente no podía desentenderse de su función fiscalizadora y sancionadora respecto de la actividad realizada sobre la desembocadura, debido a que la revisión de sus supuestos se identifica con una forma de evitar la lesión de derechos fundamentales como la vida o el medio ambiente.

Sostiene que respecto del Ministerio de Obras Públicas se ha podido observar, tanto la Dirección General de Aguas como la Dirección de Obras Portuarias tenían el deber de velar por la no afectación de derechos fundamentales conforme al artículo 41 del Código de Aguas. Conforme al artículo 1 de la Ley Orgánica del MOP, corresponde al Ministerio la coordinación de sus órganos dependientes para el correcto ejercicio de sus funciones. Luego, tanto la Dirección de Obras Portuarias como la Dirección General de Aguas son organismos dependientes del Ministerio de Obras Públicas. De la revisión de la actuación de ambas direcciones resulta claro que han tenido una actuación descoordinada debido al no ejercicio de competencias asociadas a la justificación pública de su actuación.

Observan que ninguna de las dos Direcciones se encargó de verificar la necesidad jurídica de la decisión del cierre. La Dirección de Obras Portuarias le competía justificar ex ante la necesidad del cierre para que su decisión no fuera arbitraria; mientras que a la Dirección General de Aguas le correspondía ex post el análisis de la existencia y mantención de estos supuestos de necesidad. Se puede observar que no existió ni ex ante, ni ex post una revisión de los fundamentos de una decisión lesiva de derechos. De forma tal que resulta evidente que estas direcciones dependientes del Ministerio de Obras Públicas han actuado de forma antijurídica por permitir la afectación inmotivada, ilegal y arbitraria de derechos fundamentales. De forma tal que el Ministerio claramente ha dejado de coordinar a sus dependientes y de coordinarse con el resto de la Administración con competencia ambiental.

Exponen que la actuación ilegal y arbitraria de las recurridas se configura conculcando garantías fundamentales, como el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, consagrado en el artículo 19 N° 8 de la



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Constitución, que dispone: “ Artículo 19.- La Constitución asegura a todas las personas: [...] 8º.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación” Lo anterior conlleva en términos positivos que el Estado debe garantizar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y velar por la preservación de la naturaleza. En términos negativos, por su parte, el Estado se ve inhibido de menoscabar este derecho fundamental. Por su parte, el concepto de medio ambiente en nuestro ordenamiento jurídico sigue una concepción amplia, incorporando tanto elementos naturales como culturales, así como su interacción con los otros componentes. El profesor Jorge Bermúdez sostiene que el artículo 19 N°8 se interpreta entendiendo al medio ambiente como un conjunto de relaciones vinculado al ser humano, que resulta necesario para que éste desarrolle sus potencialidades. De esta forma, tanto el hecho positivo de cerrar la desembocadura con arena llevada a cabo por la Municipalidad, como la tramitación y abdicación de potestades de la Dirección de Obras Portuarias, así como la omisión en la ejecución de las funciones de la DGA y del Ministerio del Medio Ambiente producen una situación en la cual el derecho se ve comprometido. El cierre de la desembocadura compromete la subsistencia del humedal El relleno de la desembocadura del estero es una intervención física sobre el ecosistema que altera y profundiza la problemática ambiental que actualmente se vive en este sistema lacustre debido al aceleramiento de la eutrofización originada de la actividad humana. Tanto por desechos y aguas de las plantas de tratamiento de aguas servidas; como desde el arrastre de nutrientes debido a la erosión de los suelos aledaños. El cierre de la desembocadura fragmenta artificialmente el hábitat de las especies en el territorio. De manera directa, a la limitación de la influencia marina en un sistema del tipo estuarino, como lo es el estero Llico. De manera indirecta a modo posterior, debido al riesgo de degradación ambiental del ecosistema del humedal por el estancamiento de las aguas. Lo anterior conlleva a una acumulación y estancamiento de nutrientes y materia orgánica en el cuerpo de agua, aumentando el nivel de eutrofización y disminuyendo la calidad ambiental. Lo que haría que ciertos espacios se vuelvan inhabitables para las especies de estos ecosistemas, como por ejemplo, las aves,



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

lo que implica una pérdida de espacios generadores de conectividad. Existen antecedentes que demuestran que el aumento de la cota del humedal, producto del cierre artificial de la barra, ha generado en ocasiones anteriores la intrusión de aguas desde el estero Llico hacia la laguna Torca.

Recuerdan que la Laguna Torca es una Reserva Nacional, mientras que el Estero Llico como el Lago Vichuquén son humedales que forman parte del inventario nacional humedales que han sido contaminados debido al exceso de nutrientes y otros desechos que se acumulan en el estero Llico producto de cierre. Claramente, estamos ante una afectación física, la construcción de una barrera, que impide que el estero siga su flujo natural, intervención que se lleva a cabo sobre un humedal, sin contar con autorización para ello. Esta afectación, por su parte, conculca directamente el vínculo de estas reclamantes con el ecosistema, al tener una relación de cercanía con él como se ha expresado al momento de justificar nuestra legitimación activa para interponer el presente recurso. El cierre empeora la calidad de vida de estas recurrentes. En otro orden de ideas, el estancamiento de las aguas y la subsecuente acumulación de materia orgánica compromete el día a día de estas recurrentes. En efecto se genera un efecto paisajístico (la turbiedad del agua) que lesiona nuestra relación con un humedal debido a que día a día las aguas se vuelven más turbias y emanan malos olores. Por último, el cierre del estero tiene como consecuencia directa el aumento de la vulnerabilidad de estas recurrentes ante el riesgo de inundaciones, riesgo que se incrementa producto del aumento de eventos de concentración de precipitaciones en la zona. El artículo 3, letra v, de la Ley Marco de Cambio Climático conceptualiza a la vulnerabilidad como la propensión a sufrir los efectos negativos del cambio climático. “v) Vulnerabilidad al cambio climático: propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores.” Luego las recurrentes Ruth Fuenzalida, Elizabeth Castro, Marianela Gutierrez como la Agrupación Aitúé tienen un interés en la protección general del Medio Ambiente,



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

por lo cual el aumento de su vulnerabilidad, es decir, el aumento de su degradación por la acumulación de material orgánico las afecta directamente. Mientras que para Ruth Fuenzalida como Elizabeth Castro como habitantes de la comuna les afecta directamente el ver aumentada su propia predisposición a ser afectadas por una potencial inundación. Con todo lo anterior ante una afectación sobre el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación de esta envergadura el recurso de protección resulta el único medio apto para su protección inmediata.

Estiman que se ha vulnerado el derecho a la integridad física y psíquica El artículo 19 N° 1 de la Constitución dispone, en lo que nos resulta relevante que: “Artículo 19.- La Constitución asegura a todas las personas: 1º.- El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona.[...]” La doctrina ha sostenido que este derecho es un título contra la intervención sobre el cuerpo o la salud. Se ha dicho que el riesgo sobre la integridad física y psíquica de las personas no puede entenderse en desconexión con el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Aumento de los nitratos en el estero y riesgo sanitario Como han señalado la Planta de Tratamiento de Aguas servidas se encuentra autorizada por la Resolución de Calificación Ambiental N° 233 del año 2000. En la día del proyecto se refiere a que las aguas van al estero y que su finalidad no podrá ser el riego o la recreación. “El proyecto ‘Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, sector Llico’ consiste en la construcción de una red de alcantarillado y una planta de tratamiento de aguas servidas, y posterior disposición de las aguas en el estero Llico, por lo que el agua a disponer no será utilizada para riego ni para recreación.” La Superintendencia del Medio Ambiente formuló los cargos en el procedimiento seguido bajo el rol F-051-2020 entre los cuales 2 son leves, 5 son graves, 1 gravísimo. Los hechos infraccionales están principalmente relacionados con incumplimientos de la Resolución de Calificación en relación al manejo de las aguas servidas, lo que derivó en el aumento de material orgánico en el lecho, principalmente concentraciones de nitrato. De esta manera, es elemental saber que la existencia de una planta de aguas servidas que desagua en el estero Llico, en el presente escenario del cierre artificial de su



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

desembocadura arbitraria e ilegalmente, como han explicado, tiene como consecuencia la acumulación del material orgánico arrojado por la planta de tratamiento de aguas en el estero, y su esparcimiento aguas arriba, entre ellos el lago Vichuquén y laguna Torca.

Indican que, el Ministerio del Medio Ambiente ha señalado que existe un aumento de los nitratos en la Laguna Torca y el Lago Vichuquén, según información aportada en respuesta a Solicitud de Acceso a la Información N° 10046. Sin embargo, en la respuesta, no se aportan antecedentes sobre el Estero Llico: Pueden concluir que existe un aumento en la concentración de nitratos en la cuenca de Vichuquén en cuya crecida puede incidir la presencia de la PTAS. Al respecto, la presencia de material orgánico contaminante, así como el riesgo de inundación ponen en directo peligro la integridad física de estas recurrentes quienes tendrían que soportar en sus cuerpos los efectos nocivos del cierre, al suponer la acumulación de material orgánico -especialmente las de carácter fecal- un peligro sanitario. Dicen que es importante recordar que las recurrentes habitantes de la localidad no sólo viven en la proximidad del Estero, estando forzadas a respirar malos olores sino que se abastecen de agua del sistema de Agua Potable Rural, el cual saca sus aguas del mismo estero, de forma tal que una contaminación de las aguas incide directamente en la calidad del agua que ingestan. La posibilidad de afectación del agua potable a su vez es lesivo del Derecho Humano al Agua, el cual, según la Corte Suprema implica los siguientes estándares: Primero: disponibilidad, según el cual, las personas deben poder acceder de forma continua a los servicios de agua y saneamiento. Las aguas deben estar libres de contaminación, es decir, las estructuras sociales deben permitir que el servicio se entregue sin discriminación, luego, el cierre de la desembocadura supone un riesgo cierto del estándar de calidad del agua, debido a que esta se vería contaminada. El aumento del riesgo de inundaciones supone la posibilidad cierta de una afectación sobre la integridad personal de estas recurrentes. Por todo lo anterior, el cierre de la desembocadura realizado por la municipalidad y tolerado por el resto de las recurridas genera una grave consecución del derecho a la integridad física y psíquica de estas recurrentes.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Agregan que se ha vulnerado el derecho de igualdad ante la Ley El artículo 19 N° 2 de la Constitución dispone, en lo que resulta relevante que: “La Constitución asegura a todas las personas: [...] Ni la ley ni autoridad alguna podrán establecer diferencias arbitrarias;” La igualdad ante la ley significa que las personas no sufrirán diferencias de trato de fuente antijurídica en su vida en sociedad. Nogueira Alcalá ilustra con una conceptualización: “Esta igualdad básica de naturaleza de todos los seres humanos, asumida por los ordenamientos jurídicos, exige eliminar las discriminaciones en el ámbito sociológico, prohibiendo toda distinción basada en aspectos subjetivos de las personas por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opiniones políticas o de cualquier índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social.” Para luego distinguir entre la discriminación de iure, es decir, cuando el trato inequitativo se produce a propósito del contenido de una norma jurídica, es decir, es la norma misma la que produce la discriminación; la discriminación de facto, a saber, la producida por una aplicación inequitativa de la norma jurídica, es decir la discriminación se produce al momento de ejecutar o concretizar la norma jurídica. Cea Egaña, por su parte, nos entrega un concepto de desigualdad: “(...) acto o proceder contrario a la justicia o a la razón infundado o desproporcionado en relación con los fines perseguidos para la consecución de un objetivo lícito y determinado. El capricho, la inquina o el favoritismo es el móvil de tal conducta y, como tal, inconciliable con la lógica y la racionalidad que siempre han de caracterizar al Derecho. A mayor abundamiento, puede la norma interpretarse, a contrario sensu, en el sentido que la Ley y las autoridades, sin exclusión, están facultadas para establecer diferencias o nivelaciones, pero siempre que no sean arbitrarias, es decir, que resulten ser justas”. Las desigualdades se construyen contrastándolas con el comportamiento querido por el ordenamiento jurídico, es decir, ante la pregunta de qué es lo desigual deben primero discurrir sobre qué es un trato igualitario. Sus derechos, el trato igualitario corresponde, a lo menos, una uniforme aplicación del derecho para quienes se encuentren en una similar situación jurídica, es decir, deben contrastar el comportamiento de la Administración con un estándar deseado. En el caso concreto el estándar



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

normativo del que la Administración comprendía por un lado la identificación clara del fin deseado en la aplicación de la Ley, luego deben observar si dicha finalidad tiene una cobertura jurídica, para finalmente determinar cuál era la forma en que se debía llegar a esa finalidad en atención a otros bienes jurídicos protegidos, especialmente cuando de derechos fundamentales se tratan. Nada ocurre en el caso debido a la no intervención del cauce natural del estero de forma desregulada, puesto que la norma exige que este tipo de actividad sea ejercido conforme a la autorización y/o control de la DGA el SEA y la SMA. En segundo lugar, que las autoridades ejerzan las competencias para las que han sido habilitadas normativamente, es decir, la protección de los derechos fundamentales de los administrados, no pudiendo abdicar de su ejercicio en función de instrumentos sin valor normativo como el protocolo. Así, la Administración debía justificar especialmente la necesidad de la intervención, la DGA debía fiscalizar sus condiciones de operación y la municipalidad debía no intervenir el estero. En tercer lugar, la no declaratoria de humedal urbano del Humedal, cuando se cumplen todos los requisitos para su protección. En definitiva existía una regla de trato -la juridicidad- respecto de estas reclamantes que las recurridas simplemente no siguieron, vulnerando la garantía de igual protección ante la Ley. En conclusión, la actuación de la Municipalidad de Vichuquén y los actos y omisiones de los Ministerios del Medio Ambiente y Obras Públicas, resultan ser claramente irregulares, siendo imperativo que esta Ilustrísima Magistratura ordene el escurrimiento natural del estero, con el objeto de restaurar el imperio del derecho.

Concluyen solicitando que se tenga por presentado el presente recurso de protección, a fin de que esta Corte de Apelaciones, acogiéndolo, con costas, se ordene el restablecimiento del cauce natural del Estero Llico, y la consecuente apertura de la desembocadura, su declaratoria de Humedal Urbano o bien, cautelar de la manera que esta Corte estime pertinente, las garantías constitucionales de estas recurrentes que se han visto vulneradas.

Segundo: Que concurre Eliana Muñoz Zoffoli, Fiscal Nacional del Ministerio de Obras Públicas, quien informando al tenor del recurso planteado en autos, en lo medular manifiesta que la Dirección General de Aguas tiene la función primordial



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

de aplicar el Código de Aguas; la Dirección General de Obras Públicas que articula la gestión técnica de los servicios de infraestructura; y la Dirección General de Concesiones de Obras Públicas que administra el sistema de explotación de obras públicas fiscales concesionadas.

Describe que la Dirección General de Obras Públicas comprende cinco unidades ejecutoras, entre las que se cuenta la Dirección de Obras Portuarias. El Ministerio de Obras Públicas es territorialmente desconcentrado y existe una Secretaría Regional Ministerial en cada una de las quince regiones del país, las que están a su vez conformadas por Direcciones Regionales y Oficinas Provinciales. Asimismo, de conformidad con el artículo 22 del DFL 850/1997, sin perjuicio de las atribuciones y deberes del Director General, corresponderá a los Directores Nacionales, en lo que respecta a los Servicios a su cargo, dirigirlos, coordinarlos y supervisarlos.

Agrega que para los efectos del desempeño de sus funciones y del cumplimiento de cometidos que les encomiende el Ministro de Obras Públicas, existen los Secretarios Regionales Ministeriales que dependen directamente de aquél. Entre sus funciones, de conformidad con el artículo 61 del DFL 850/1997, está precisamente la de coordinar, supervisar y fiscalizar los Servicios Operativos Sectoriales de la Región respectiva dependientes del Ministerio de Obras Públicas, e informar al Ministro sobre el cumplimiento de las disposiciones técnicas, legales, reglamentarias, contables y administrativas en el funcionamiento de dichos Servicios. En el ejercicio de las facultades señaladas les corresponderá igualmente supervisar e informar acerca de las obras en construcción y/o faenas relativas a la explotación, conservación y mantención que se efectúan, como asimismo de las inversiones correspondientes. Les corresponderá también informar al Ministro sobre el cumplimiento de los planes y programa de obras nacionales, interregionales y regionales.

Dice que lo anterior, es en armonía con lo dispuesto en la Ley de Bases Generales de la Administración del Estado N°18.575, que en su artículo 5° prevé que las autoridades y funcionarios deberán velar por la eficiente e idónea administración de los medios públicos y por el debido cumplimiento de la función



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

pública. Enseguida, el precepto citado señala que los órganos de la Administración del Estado deberán cumplir sus cometidos coordinadamente y propender a la unidad de acción, evitando la duplicación o interferencia de funciones. En este sentido, consta que el Secretario Regional de Ministerio de Obras Públicas de la Región del Maule desde hace ya varios años ha desarrollado acciones coordinadas entre sus servicios dependientes y con otros organismos públicos y privados. Un ejemplo de lo anterior, fue en 2015 la Mesa Técnica Vichuquén, bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente, que buscaba desarrollar un plan de descontaminación para el Lago Vichuquén y la Laguna de Torca, en la Región del Maule. Indica que todo el trabajo en la zona, asociado al “Acuerdo Voluntario para la Gestión de la Cuenca de Llico, Vichuquén, Torca, Tilicura, Agua Dulce y sus afluentes”, donde participaron una serie de organismos del Estado, entre ellos el Ministerio de Obras Públicas, la Dirección de Obras Hidráulicas, la Dirección de Obras Portuarias y la Dirección General de Aguas, más actores locales del mundo público y privado. Dicho acuerdo fue establecido en 2017, luego de dos años de trabajo liderado por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), de CORFO y otros organismos públicos.

Refiere que el estero Llico es un cauce natural que nace desde el Lago Vichuquén el cual sirve como desagüe del mismo y se ubica en la comuna de Vichuquén, sector norte de la Región del Maule. Presenta escurrimiento principalmente de oriente a poniente, y tiene un largo aproximado de 6,1 km. desde su inicio hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, presentando una pendiente muy baja, de ahí que el flujo de aguas (oriente a poniente), se da en función al nivel de aguas de la cuenca aportante, estancándose en ciertos períodos de tiempo, corriendo inclusive de poniente a oriente en tiempos de marejadas. Está flanqueado por el norte por la Reserva Natural Laguna Torca y por el sur por la localidad homónima. La zona en análisis se caracteriza por un alto impacto antrópico a los cuerpos de aguas producto de actividades turísticas y silvoagropecuarias así como al desarrollo inmobiliario con escaso control, que ha ganado terreno sobre cauces y riberas, en toda la zona.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Señala que con respecto a la problemática planteada por la recurrente, informa que con el transcurso de los años, ese Servicio ha tomado conocimiento de conflictos existentes en la zona, dados principalmente por la posición antagonista entre habitantes de Llico y habitantes de sectores colindantes al Lago Vichuquén. La problemática se centra en que, en general, la población de Llico ha instado por mantener la barrera abierta, mientras que la población aledaña al Lago Vichuquén siempre ha procurado mantener un nivel de aguas en el lago, que les permita realizar sus actividades turísticas, recreativas y acuáticas, además para mantener sus jardines y áreas verdes. Para lo anterior, se ha realizado un manejo artificial de la desembocadura del estero, lo que se traduce principalmente en el cierre de la desembocadura mediante la construcción de una barrera en las cercanías de la misma, con material propio del área (principalmente arena). Uno de los argumentos para el cierre estero Llico Laguna Torca N Lago Vichuquén Laguna Tilicura estero Vichuquén es además la postura de que la intrusión salina generaría impactos negativos al sistema hídrico, donde destaca la Reserva Laguna Torca. En general, antes del año 2015 llegaban denuncias por dicha obra a ese Servicio, las cuales fueron resueltas ordenando la destrucción de la barrera, inclusive con aplicación de multas a los responsables. estero Llico Océano Barrera. Reitera que la posición de los habitantes de Llico ha sido en general la de mantener la barrera abierta, pues al estar largos períodos de tiempo cerrada, se generan malos olores en el estero y mortandad de peces, lo que deteriora la calidad de vida en el sector.

Expresa que existe en el poblado de Llico, entre el Lago Vichuquén y la desembocadura, una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas que no opera correctamente, agravando la calidad de las aguas del estero. Esta planta se encuentra emplazada a una altura inferior a la altura máxima a la operación natural del sistema lacustre. La Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas, Regiones del Maule, Biobío y La Araucanía, en virtud de convenio mandato suscrito con el Gobierno Regional del Maule, en su calidad de unidad técnica, licitó la consultoría “Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule”, que partió el 4 de junio de 2014, la cual fue



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

adjudicada a la empresa GHD S.A., siendo el Inspector Fiscal Cristian Figueroa H. Los objetivos generales de la consultoría a la fecha de la contratación fueron:

a) Identificar las posibles soluciones para la problemática de inundaciones de las riberas del estero Llico y las riberas del lago Vichuquén y

b) Realizar un análisis interrelacionado entre las alternativas propuestas con las variables sedimentológicas y ambientales. Lo anterior teniendo en consideración que el lago Vichuquén no poseía un desagüe permanente natural. En la desembocadura del estero Llico se formaba una barra de sedimentos que impediría la evacuación de las aguas lluvias y escorrentías superficiales que aumentan los niveles del lago Vichuquén y el estero Llico. Lo anterior generaba un aumento del nivel del lago Vichuquén e inunda las riberas del estero Llico, afectando a los habitantes de la localidad. Se veían afectadas las actividades turísticas y náuticas generadas alrededor del lago. Como solución provisional se utilizaba maquinaria pesada para abrir la barra artificialmente, sin mayor justificación técnica a sus maniobras. Lo anterior además generaba afectaciones al ecosistema lacustre en general en la zona, incluida la reserva Laguna Torca.

Añade que uno de los productos de dicha consultoría fue la elaboración por parte de la Dirección de Obras Portuarias del “Protocolo de apertura y cierre de la desembocadura del estero Llico”, el cual establece básicamente los momentos en que debe aperturarse y cerrarse la desembocadura del estero Llico al mar, en función del establecimiento de cotas de nivel de agua en el sistema lacustre, lo que incluyó además la instalación de reglas de medición de dicho nivel en distintos puntos. El protocolo consideró niveles críticos de agua con el objetivo de evitar perjuicios y daños a la población de Llico por efectos de inundación en épocas de lluvias intensas.

Sostiene que el protocolo dice textualmente: 21 22 23 1 Como se indicó, antes de la existencia de dicho protocolo, era común que se presentaran en ese Servicio denuncias por la intervención del estero Llico relacionadas a la apertura y cierre de la desembocadura, las cuales desde dicho protocolo se han presentado pero en menor número. Dado que el protocolo señalado involucraba eventuales trabajos de modificación de cauce esencialmente temporales o provisorios, la



Este documento tiene firma electrónica y su original puede ser validado en <http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Dirección de Obras Portuarias presentó el mismo en este Servicio, con fecha 15 de julio de 2016, para su conocimiento e inclusión en el Catastro Público de Aguas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas. Adjunta dicho protocolo e ingreso. Ciertamente, el artículo 171 vigente precisa que: “Las personas naturales 15 jurídicas que desearan efectuar las modificaciones a que se refiere el artículo 16 de ese Código, presentarán los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa, aplicándose a la presentación el 18 procedimiento previsto en el párrafo 1° de este Título”. “Cuando se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales, los proyectos respectivos deberán contar, además, con la aprobación de la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas”. “Quedan exceptuados de los trámites y requisitos establecidos en los incisos precedentes los servicios dependientes del Ministerio de Obras Públicas, así como los proyectos financiados por servicios públicos que cuenten con la aprobación técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas. Estos servicios deberán remitir los proyectos definitivos de las obras a la Dirección General de Aguas para su conocimiento e inclusión en el Catastro Público de Aguas, dentro del plazo de seis meses, contado desde la recepción final de la obra”. A partir del tenor literal del inciso tercero del precepto citado, la Dirección General de Aguas no está facultada para revisar ni aprobar proyectos de este tipo del Ministerio de Obras Públicas, sino que corresponde únicamente que los incluya en el Catastro Público de Aguas, entendiéndose que cada Servicio estudia, proyecta y genera sus iniciativas dentro de sus competencias y atribuciones. Adicionalmente, la acción que se realiza en este caso es básicamente la acumulación de arena y es de tipo temporal o provisorio, no representando una obra permanente susceptible de ser recibida.

En cuanto a la falta de fiscalización expone que es importante señalar que en el marco de operación del protocolo en análisis, a la Dirección General de Aguas no le corresponde velar por la aplicación del mismo, lo cual es monitoreado directamente en terreno por personal de la Municipalidad de Vichuquén, como se consignó en el propio protocolo (nota 3.5), así como según información que se maneja, por funcionarios de la Alcaldía de Mar de la zona del Lago Vichuquén. Por



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

lo demás, esa Dirección no posee personal ni recursos para realizar un monitoreo constante de las condiciones de los cuerpos de agua en la zona en el marco de dicho protocolo. Adicionalmente, la Dirección General de Aguas no es un servicio operativo que posea o administre maquinarias ya sea para abrir o cerrar la barra en comento. Ahora bien, respecto a la falta de fiscalización de parte de la Dirección de Aguas, no es efectivo, se puede indicar que cada vez que ese Servicio ha sido requerido mediante la presentación de denuncias en forma directa o derivadas por otros organismos, ha ejercido las funciones que le corresponden, de acuerdo a lo establecido en el artículo 172 bis y siguientes del Código de Aguas, así como a lo establecido en el “Manual de Procedimiento Sancionatorio de Fiscalización” de la Unidad de Fiscalización Nivel Central, aprobado mediante Res DGA N° 1.225 de 26 de abril de 2018. Un ejemplo de ello es la reciente denuncia digital presentada en la Superintendencia del Medio Ambiente, Código N°33413, derivada a este Servicio mediante Ord. RDM N°335/2023 de 6 de octubre de 2023.

Indica que el 20 de octubre de 2023, ese Servicio realizó una inspección al sector, elaborando la Minuta de Fiscalización y Medio Ambiente N°103/2023, que se adjunta para mayor conocimiento. En la misma se pudo constatar que dicho cierre está ejecutado en el marco del protocolo técnico desarrollado por la Dirección de Obras Portuarias de 2016, situándonos en la hipótesis prevista en el inciso tercero del artículo 171 del Código de Aguas, como ya se expuso. Otro ejemplo fue un requerimiento de fiscalización presentado directamente en ese Servicio por Marcel Egoaguirre Fuenzalida, con fecha 30 de noviembre de 2022, tramitado en expediente FD-0701-143, resuelto mediante Resolución 9 D.G.A. Maule N°4, de 4 de enero de 2023, la cual se adjunta para conocimiento.

Destaca que en dicho procedimiento se tuvo a la vista la Resolución Exenta N°695, de 13 de diciembre de 2022, de la Delegación Presidencial Regional del Maule, que resuelve pronunciarse y proceder al cierre de la barra del Estero Llico en virtud del cumplimiento del protocolo de manejo de la desembocadura del lago Vichuquén del año 2016, a solicitud del Subsecretario de Pesca y con el propósito de actuar frente a la hipótesis fáctica de eventual afectación de personas y/o situaciones de emergencia, al amparo de las



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

atribuciones que le confiere el artículo 2 del DFL 1-1975 que fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N°19.575 Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional. Sin perjuicio de lo anterior y dada la complejidad que conlleva el manejo del cuerpo lacustre y cauces en la zona, así como el hecho que el actual protocolo considera primordialmente la variable nivel de agua para evitar catástrofe de inundación que es excepcional, lo que implica que la barrera puede estar cerrada por mucho tiempo, trayendo problemas de anoxia y alteración de variables de calidad de aguas, sobre todo en períodos de escasez hídrica, como Servicio. Estima pertinente proponer modificaciones al protocolo indicado, las cuales debiesen apuntar a considerar otras variables como la de calidad de aguas u otras de tipo ambiental, para la apertura y/o cierre de la desembocadura y evitar largos períodos de cierre.

Asevera que tanto más que el protocolo es de data anterior a la normativa sobre humedales que es otra variable a considerar. Teniendo en cuenta, además, lo complejo de un manejo de este tipo, que adicionalmente conlleva posturas antagonistas dentro de la comunidad local, se estima necesario continuar con el trabajo intersectorial junto a los múltiples servicios con competencias en la materia, entre otros, el Ministerio de Medioambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental, el Ministerio de Agricultura con sus órganos integrantes, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, la Subsecretaría de Pesca, como también los actores locales relevantes, para las modificaciones propuestas.

Señala que el municipio informó la intervención a esa Dirección mediante correo electrónico de fecha 28 de septiembre de 2023: No obstante que no hubo respuesta alguna de esa Dirección al aviso de intervención del municipio, ésta se habría ajustado a los criterios técnicos establecidos en el protocolo, dado que se envió ese mismo día correo electrónico con fotografías correspondientes a la intervención.

Hace referencia que en la presentación, específicamente en la página 16, párrafo 1, la recurrente señala que: “la Dirección de Obras Portuarias emitió el Ordinario N° 548/2016 que contuvo el denominado “Protocolo de apertura y cierre desembocadura del estero Llico”. El objeto del mencionado documento, es evitar



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

la intrusión marina al Estero Llico mediante el manejo artificial de la desembocadura del mismo”. Esta afirmación obliga a desechar in limine el recurso interpuesto por extemporáneo por impugnar un acto administrativo de data tan antigua, a saber, del 14 de julio de 2016. En este sentido, es útil comentar que, en el año 2014 se suscribió un convenio mandato entre el Gobierno Regional del Maule (GORE) y la Dirección de Obras Portuarias, donde se confirió un mandato completo e irrevocable a ésta última para encomendarle la supervisión técnica y administrativa de la ejecución del estudio básico “Análisis desembocadura Estero Llico”, uno de cuyos productos fue el protocolo referido. En relación al contexto en que surge la necesidad de cerrar la desembocadura del Estero Llico, indica que, la costa de la Región del Maule constantemente registra marejadas que provocan bruscos cambios en la dinámica sedimentológica de la costa de la comuna de Vichuquén, observándose períodos de embancamiento y pérdida generalizada de arena de las playas, y consecuentemente, la afectación de la desembocadura del estero Llico, siendo una condición natural y cíclica que afecta directamente la situación actual del lago Vichuquén. En condiciones de desembocadura abierta debido a pérdida de arena de playa, el nivel del sistema responde sólo a las variaciones de la marea debido al bajo caudal que aporta la cuenca. Además, el ingreso de agua de mar hacia el interior del sistema podría modificar las condiciones físicas, químicas y biológicas de la laguna Torca y lago Vichuquén, disminuyendo el volumen disponible de agua dulce. Por otra parte, es dable señalar que, el protocolo en comento se realizó atendiendo primordialmente a que en ciertas condiciones de desembocadura cerrada y frente a eventos considerables de precipitación, el nivel de agua del sistema se elevaba con el inminente riesgo de inundación de las viviendas de la localidad de Llico. Por lo que este protocolo solo vino a contribuir con el fin de evitar posibles desgracias ocasionadas por las crecidas del estero y lo ha logrado porque desde su implementación no se han registrado inundaciones en dicha localidad.

Dice que en ese sentido, el protocolo tuvo por objeto primordial evitar las inundaciones en el estero, lo cual se ha logrado con la apertura artificial de la barra a una cierta cota 29 del nivel del agua. Luego, producto de esta apertura de



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

la barra, y para no afectar la condición ambiental inicial del sistema Llico-Vichuquén-Torca, se debe mantener como mínimo esta condición inicial, lo cual se logra con el cierre artificial de la barra a una cierta cota del nivel del agua. Lo anterior se funda en que la apertura de la barra no debiera generar efectos negativos en otra parte del sistema, sino que al menos debe mantener la condición inicial (condición base) del punto de vista ambiental, lo cual se logra con el cierre controlado de la barra. Dicho protocolo fue validado por el Centro EULA de la Universidad de Concepción, según consta en la página 96 del documento denominado “Informe Final: 4 Diagnóstico y Caracterización del Estado Trófico del Lago Vichuquén”, de diciembre de 2016, en la cual se señala que “Al mismo tiempo se propone la implementación de un sistema de control del desagüe del lago a través del estero Llico, que permita la salida del lago al mar, pero que al mismo tiempo evite el ingreso de agua salada al lago. Para ello, se debe seguir las instrucciones entregadas en el “Protocolo de apertura y cierre desembocadura estero Llico”, elaborado por la Dirección de Obras Portuarias”. Entonces, el protocolo responde primordialmente al problema de control de niveles del lago para la situación de emergencia por precipitaciones y consideró la legislación ambiental vigente en ese tiempo.

Aduce que en cuanto a la supuesta obligatoriedad de aplicar el protocolo, afirma, que sin perjuicio que dicho protocolo fue un producto o herramienta de gestión a partir de un estudio licitado por la Dirección de Obras Portuarias mandatada por el Gobierno Regional del Maule y ha sido validado científicamente, el cual, sin duda ha contribuido con la comunidad, no es menos cierto que su aplicación no es obligatoria para la Municipalidad de Vichuquén, no puede constituir una orden o instrucción, es una recomendación técnica que obedeció al contexto existente al tiempo de su elaboración. El protocolo es un compilado de directrices técnicas, no es un imperativo u orden, por lo que la Municipalidad de Vichuquén, o cualquier otro ente público no se encuentra constreñido a obedecer lo que en el protocolo se argumenta técnicamente. Sin perjuicio de que, es el único instrumento con que se cuenta a la 29 fecha como guía para abrir y/o cerrar la desembocadura del estero Llico y, en razón de ello, puede servir de sustento



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

para que la autoridad competente adopte sus decisiones, mientras no se actualiza o genera otro instrumento técnico que considere todas las variables involucradas en el contexto actual.

Finalmente, comenta que, el Delegado Presidencial Regional en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente de la Región del Maule, se encuentran encabezando una Mesa de Trabajo para abordar de forma integral la problemática existente en el sistema lacustre Llico-Torca-Vichuquén. En dicha mesa participan variados servicios públicos tales como: Corporación Nacional Forestal (CONAF), Municipalidad de Vichuquén, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), SEREMI de Salud Región del Maule, Ministerio de Obras Públicas a través de la Seremi MOP Región del Maule, Dirección de Obras Portuarias (DOP), Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y Dirección General de Aguas (DGA).

Pide tener por evacuado el informe solicitado en esta causa y en conformidad a los antecedentes informados, se desestime en todas sus partes el recurso de protección interpuesto, con costas.

Tercero: Que el abogado Nicolás Salhus Mardones, en representación de la Municipalidad de Vichuquén, informando respecto de la acción de protección enderezada en contra de su mandante, solicita el absoluto rechazo por infundada e improcedente, con costas.

Al efecto, sostiene que en el recurso deducido por la parte recurrente, y en los informes que constan en autos, el Estero Llico forma parte del área urbana del Plan Regulador Comunal de Vichuquén, integrando el complejo lacustre de Vichuquén compuesto por el Lago Vichuquén, y las lagunas de Torca y Llico. Este complejo lacustre ha entrado en un evidente estado de eutrofización, es decir, existe un aumento antinatural de los nutrientes en el agua, elevando su tasa de sedimentación, lo cual consecuentemente afecta el ecosistema acuático.

Agrega que en la desembocadura del Estero Llico se forma una barrera natural de carácter dinámico, debido a la fluctuación del caudal en las diversas épocas del año, la cual ha sido regulada artificialmente en atención a las circunstancias naturales y la protección de la comunidad local de Llico. El tenor del



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

recurso de protección deducido en la especie, encuentra su fundamento en el cierre de la desembocadura del Estero Llico el día 05 de octubre de 2023 por la entidad edilicia de la comuna de Vichuquén, la cual, según la parte recurrente, fue efectuada sin la autorización administrativa correspondiente. Es efectivo que la Dirección de Obras Portuarias de las Regiones del Maule, Biobío y La Araucanía, en virtud de convenio mandato suscrito con el Gobierno Regional del Maule, en su calidad de unidad técnica, licitó la consultoría “Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule”. Uno de los productos de dicha consultoría fue la elaboración por parte de la Dirección de Obras Portuarias del “Protocolo de apertura y cierre de la desembocadura del estero Llico”, el cual establece los momentos en que se debe abrir y cerrar la desembocadura del estero Llico al mar, en función del establecimiento de cotas de nivel de agua en el sistema lacustre, lo que incluyó además la instalación de reglas de medición de dicho nivel en distintos puntos. Así las cosas, respecto del cierre de la desembocadura, el Protocolo menciona lo siguiente: Cierre de la barra “Según el estudio realizado a la pluviometría del sector, se presentan dos metodologías de cierre de la barra, una para crecidas de invierno y otra para crecidas de verano: Para crecidas que ocurran entre el 1 de mayo y el 31 de agosto: Cerrar la barra cuando la regla del puente Las Conchas indique el nivel +1.45 m o cuando el nivel del estero sea el mismo que el nivel del mar en ese momento, lo que ocurra primero. Se debe procurar que no ingrese agua de mar al estero Llico, por lo tanto, en el caso de que se vea un estancamiento del flujo desde el estero hacia el mar en el canal excavado, se debe cerrar la barra aunque el nivel del lago esté sobre la cota +1.45 m. Mientras la desembocadura se encuentre abierta, la lectura de niveles solo se debe realizar en la regla del puente Las Conchas.

Añade que para crecidas que ocurran entre el 1 de septiembre y el 30 de abril: Cerrar la barra cuando la regla del puente Las Conchas indique el nivel +1.85 m. se debe procurar que no ingrese agua de mar al estero Llico, por lo tanto, en el caso de que se vea un estancamiento del flujo desde el estero hacia el mar en el canal excavado, se debe cerrar la barra. Mientras la desembocadura se



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verficadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

encuentre abierta, la lectura de niveles solo se debe realizar en la regla del puente Las Conchas”.

Señala que de esta forma, con fecha 28 de septiembre de 2023 se informó por el Director de Seguridad Pública de la comuna de Vichuquén José Miguel Véliz Navarro, vía correo electrónico a Carolina Solorza Rojas, Coordinadora Regional de la Dirección de Obras Portuarias del Maule, que “El nivel de cota actualmente es de 1.12 mnrs y las condiciones de marea (altura y coeficientes) y arena disponible condicionan el acopio de la misma durante esta semana y el cierre del flujo para la próxima semana (entre el 02 y 06 de octubre) y es por este motivo que las máquinas comenzarán con los trabajos de acopio del de arena el día de hoy para realizar el cierre de la desembocadura el día 02 de octubre.” De lo anterior, consta respuesta de la Coordinadora con fecha 05 de octubre de 2023, por medio de la cual se acusa recibo de la información entregada, la cual será copiada a su jefatura y el equipo de la Dirección de Obras Portuarias para su conocimiento.

Resalta que con posterioridad a dicha respuesta no existió comunicación alguna por parte de la Dirección de Obras Pública para con la Municipalidad de Vichuquén o en el encargado de Seguridad Pública. Expone que el 14 de julio de 2016 la Dirección Regional de Obras Portuarias de las Regiones del Maule, del BíoBío y de la Araucanía, informó por medio del Ordinario N°0548 a la Dirección General de Aguas de la Región del Maule, la elaboración del Protocolo de manejo de la desembocadura del Lago Vichuquén, el cual expresamente se valora como oficial para el manejo de la barra del estero Llico.

Asevera que en cuanto a su naturaleza jurídica y obligatoriedad de la aplicación del referido protocolo, puede concluir que se originó a partir de un estudio dirigido por la Dirección de Obras Portuarias y ha sido validado científicamente. Existe claridad en que el protocolo no constituye una instrucción obligatoria para esa entidad edilicia, no obstante, se ha calificado como la única directriz técnica -desde el año 2016- que orienta a las autoridades de la comuna para decidir correctamente respecto de la apertura y/o cierre de la Desembocadura. Asimismo, se advierte que la inexistencia de un instrumento



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

general que contemple la protección medioambiental denunciada en la especie, en concordancia con las necesidades de los vecinos de la Comuna de Vichuquén, constituye una omisión por parte de la Administración del Estado, de la cual ha debido hacerse cargo la Municipalidad para evitar eventuales perjuicios a la comunidad, de sobremanera en el contexto de emergencia a propósito de las intensas lluvias sufridas durante el año 2023. La parte recurrente ha manifestado en el recurso deducido que, en virtud de la solicitud de información N°AM008T0000543 la Dirección General de Aguas informó sobre la aplicación del protocolo desde su implementación, en las fechas siguientes: A. Julio de 2017 -Apertura: 16/07/2017 - Cierre: 21/07/2017 B. Agosto de 2017 -Apertura: 17/08/2017 - Cierre: 24/08/2017 C. Octubre de 2017 -Apertura: 13/10/2017 - Cierre: 23/10/2017 D. Julio de 2020 -Apertura: 21/07/2020 - Cierre: 30/07/2020 E. Agosto de 2022 -Apertura: 13/08/2022 - Cierre: 29/08/2022, por lo que se ha aplicado a lo largo de estos años el principio de confianza legítima, el cual deriva necesariamente de la seguridad jurídica como lineamiento del ordenamiento jurídico, que permite la evolución del derecho en un medio jurídico estable y previsible, el cual genere dicha confianza a los destinatarios y aplicadores. De esta forma, la aplicación del Protocolo, sea por la Municipalidad de Vichuquén, la Dirección de Aguas o la Dirección de Obras Portuarias, no es más que una manifestación de la legítima confianza en el actuar de una determinada forma bajo circunstancias similares, esto es, la aplicación de una directriz técnica elaborada por una entidad pública competente, la cual ha sido utilizada por las autoridades y grupos sociales desde el año 2016, como ha quedado en evidencia.

Concluye pidiendo que se tenga por evacuado el informe solicitado y en conformidad a los antecedentes adjuntos, se desestime en todas sus partes, el recurso de protección, con costas.

Cuarto: Que el recurso de protección reglado en el artículo 20 de la Carta Fundamental y Auto Acordado de la Excma. Corte Suprema, requiere para ser acogido que se reúnan los siguientes requisitos: debe encontrarse acreditada la existencia de un acto u omisión arbitraria o ilegal, que origine privación, perturbación o amenaza en el legítimo ejercicio de un derecho; derecho que, a su



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

vez, debe estar comprendido entre aquellos taxativamente mencionados en el artículo 20 de la Constitución Política de la República de Chile.

Quinto: Que si bien se han concretado diversos cierres y posteriores aperturas del estero Llico, el acto recurrido en esta oportunidad corresponde al último cierre artificial ordenado por la Municipalidad de Vichuquén el día 05 de octubre de 2023, a través de la construcción de un muro de arena que impide el ingreso del agua, evitando así que ésta desemboque en el mar. Aquello produciría la contaminación de las aguas, produciendo sedimentos que recargan el lago y que, finalmente, son recibidos por el pueblo de Llico, además de aumentar el impacto que las lluvias generan en el sector.

Sexto: Que en las últimas décadas, el cuidado del medio ambiente se ha vuelto un importante objetivo para países y organizaciones de todo el mundo, como el Acuerdo de París sobre el cambio climático y el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente, de los cuales Chile forma parte.

Es, en particular, el artículo 19 N° 9 de La Constitución Política de la República, el que asegura en nuestro país a todas las personas “[e]l derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente”.

Séptimo: Que la Conferencia de las Naciones Unidas de Estocolmo en 1972 define al medio ambiente como el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.

De este modo, es dable afirmar que el medio ambiente no es estático, y que cualquier acto que interfiera en él, requiere contemplar aquellas variantes externas que pudieran incidir en el bienestar humano y que determinan la conveniencia o no de su realización, por lo que parece razonable entender que cada vez que se pretenda el cierre o apertura del estero en cuestión deben preverse los efectos que una medida de tal naturaleza y entidad genera en el medio ambiente y, por ende, en la población contigua al lago.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Octavo: Que las modificaciones del cauce de un río o lago y, por tanto, el cierre artificial de un estero, como ha sido el caso, no puede ser ordenada por una Municipalidad de manera autónoma, sino que requiere de autorizaciones previas de distintas entidades, como también de la fiscalización de los organismos correspondientes.

Es así como todo acto que implique una modificación de las condiciones ambientales de una localidad deben contar con la autorización del Servicio de Evaluación Ambiental. En efecto, el artículo 10 de la ley N° 19.300 prescribe que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes, y en su letra s) aparece la “ejecución de obras o actividades que puedan significar una alteración física o química a los componentes bióticos, a sus interacciones o a los flujos ecosistémicos de humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano, y que impliquen su relleno, drenaje, secado, extracción de caudales o de áridos, la alteración de la barra terminal, de la vegetación azonal hídrica y ripariana, la extracción de la cubierta vegetal de turberas o el deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal, indistintamente de su superficie”.

Aquella resolución de calificación ambiental no existe en la especie, y así lo han reconocido ambas partes, tantos en sus libelos recursivos como en los alegatos orales.

Noveno: Que, además, el art. 41 del Código de Aguas dispone que: “[e]l proyecto, construcción y financiamiento de las modificaciones que fuere necesario realizar en cauces naturales o artificiales, con motivo de la construcción de obras públicas, urbanizaciones, edificaciones y otras obras en general, serán de responsabilidad y de cargo de quienes las ordenen. Se entenderá por modificaciones no sólo el cambio de trazado de los cauces mismos, sino también la alteración o sustitución de cualquiera de sus obras de arte y la construcción de nuevas obras, como abovedamientos, pasos sobre o bajo nivel o cualesquiera otras de sustitución o complemento. La operación y la mantención de las nuevas



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

obras seguirán siendo de cargo de las personas o entidades que operaban y mantenían el sistema primitivo. Si la modificación introducida al proyecto original implica un aumento de los gastos de operación y mantención, quien la encomendó deberá pagar el mayor costo”.

Por su parte, el art. 171 del mismo Código, bajo el título “De las modificaciones en cauces naturales o artificiales” dispone que [l]as personas naturales o jurídicas que deseen efectuar las modificaciones a que se refiere el artículo 41 de este Código, presentarán los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas, para su aprobación previa, aplicándose a la presentación el procedimiento previsto en el párrafo 1- de este Título. Y continúa, cuando se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales, los proyectos respectivos deberán contar, además, con la aprobación del Departamento de Obras Fluviales del Ministerio de Obras Públicas.

Décimo: Que en cuanto a la fiscalización se refiere, el artículo 14 de la Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas Bajo el Título II “De la Dirección General de Obras Públicas y de los Servicios dependientes, de la Dirección General de Aguas” establece, dentro de las funciones que corresponden al Director General de Obras Públicas, en su letra m) “La planificación, estudio, proyección, construcción, operación, reparación, conservación y mejoramiento de las obras de la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias, hasta su evacuación en cauces naturales”.

Undécimo: Que de los antecedentes allegados a la causa, fluye que solo existía un protocolo obtenido como resultado de la mesa de trabajo convocada por la Dirección de Obras Portuarias. En dicho documento, que únicamente contiene aspectos generales, no se indican las fechas ni periodos en los cuales sería aconsejable la modificación artificial del cauce del lago. Se trata más bien de ciertas directrices las que, en ningún caso, sustituyen las autorizaciones que corresponden, ni tienen el carácter de una resolución que autorice las obras que se denuncian.

En efecto, es la propia Municipalidad la que informa que ha actuado en base a la legítima confianza y la buena fe, puesto que el director de seguridad



Este documento tiene firma electrónica y su original puede ser validado en <http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

pública habría informado a la dirección de obras portuarias los cierres próximos que se realizarían en el estero y que y no recibieron respuesta al respecto.

Duodécimo: De todo lo razonado, se desprende que el acto recurrido no está amparado en la legislación vigente, puesto que no se ha sometido a autorización previa alguna, y se ha basado únicamente en lineamientos extraídos de un documento genérico que no tiene el carácter de una resolución administrativa ni ha emanado de los órganos competentes, como se ha expuesto en los considerandos cuarto, quinto y sexto del presente fallo, por lo que no ha tenido en consideración como factor determinante el riesgo de la ciudadanía y el consecuente bienestar de la población continua al mismo, a fin de evitar desastres medio ambientales en la cuenca hidrográfica.

En consecuencia, se ve conculcada una de las garantías fundamentales invocadas por el recurrente como es el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación consagrado en el artículo 19 N° 8 de nuestra Carta Fundamental, por lo que la acción constitucional impetrada debe ser parcialmente acogida.

Décimotercero: Que, sin embargo, esta Corte no tiene las facultades ni las competencias o conocimientos para adoptar determinaciones técnicas tales como las que se requieren en la especie, en cuanto a ordenar modificaciones que pueden significar, como se ha dicho, un importante impacto ambiental en la población, cuestión que corresponde ser autorizada por los organismos competentes, previo estudio de las circunstancias particulares del caso. Tampoco corresponde a este tribunal, ordenar la apertura del estero, ni determinar si estamos frente a la presencia de un humedal que requiera de una protección jurídica especial, ni cuál el carácter del mismo.

Es en consecuencia la Municipalidad de Vichuquén quien debe velar por que se cumplan todos los requisitos y autorizaciones previas a un cierre de la naturaleza que se denuncia, máxime cuando es la misma entidad la que ha ordenado la obra.

En consideración de lo anterior, y de lo dispuesto en los artículos 19 y 20 de la Constitución Política de la República y el Auto Acordado de la Excm. Corte



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Suprema, sobre tramitación y fallo del recurso de protección, **SE ACOGE**, el recurso de protección interpuesto por Ruth Adriana Fuenzalida Cáceres, Elizabeth Maribel Correa Bobadilla, por Marianela Marlene Gutiérrez González, y por el Comité Medio Ambiental AITÚE, representado por Gonzalo Ruz Palma, en contra de la Municipalidad de Vichuquén; el Ministerio del Medio Ambiente y contra el Ministerio de Obras Públicas, sólo en cuanto se ordena a la Municipalidad de Vichuquén, si ya no lo hubiere efectuado, que en el plazo de 30 días desde la dictación de este fallo, deberá dejar sin efecto el cierre de la desembocadura del Estero Llico llevado a cabo el 5 de octubre de 2023, materia de este recurso, y abstenerse en lo sucesivo de realizar tal maniobra, sin contar previamente con las autorizaciones legales contempladas en el artículo 41 del Código de Aguas.

Acordada con el voto en contra del Ministro don **Moisés Muñoz Concha**, quien fue de parecer de rechazar el presente recurso de protección, en atención a que en la especie, lo actuado por la Municipalidad de Vichuquen no tiene la entidad de ilegalidad ni menos arbitrariedad, en las decisión de cerrar la desembocadura del Estero Llico en el mes de octubre, toda vez que aquel proceder data desde hace varios años a la fecha, en virtud de un protocolo actualmente vigente y que ningún organismo ha instado a dejarlo sin efecto.

Además, tal como se desprende de los antecedentes documentales allegados, el cierre o apertura que a la fecha se han determinado, son de naturaleza esencialmente temporal, dependiendo de diversos factores que se evalúan, por lo que no es factible que a través de la presente vía proteccional, en aras de restablecer el imperio del derecho, para mantener el statu quo se disponga la apertura de dicha desembocadura, pues, conforme a las máxima de la experiencia, esa decisión no puede concebirse como definitiva.

Por lo anterior, este disidente considera que en el caso puntual de que se trata, por ser una materia que se debe resolver a través de información técnica especializada, de la cual se carece hasta la fecha, no es posible colegir que la decisión que se cuestiona sea contraria a las normas ambientales, por lo que no se está frente a un derecho indubitado.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verficadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

No se condena en costas a los recurridos, por haber obtenido un voto a favor de sus pretensiones.

Regístrese y archívese.-

Rol N° 2.079-2023.- Protección.-

Redactado por la abogada integrante Daniela Jarufe Contreras y, el voto disidente, por su autor.



Moisés Olivero Muñoz Concha
Ministro
Corte de Apelaciones
Treinta de abril de dos mil veinticuatro
12:23 UTC-4



Gonzalo Enrique Pérez Correa
Fiscal
Corte de Apelaciones
Treinta de abril de dos mil veinticuatro
15:23 UTC-4



Daniela Wadia Jarufe Contreras
Abogado
Corte de Apelaciones
Treinta de abril de dos mil veinticuatro
13:10 UTC-4



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Pronunciado por la Tercera Sala de la C.A. de Talca integrada por Ministro Moises Olivero Muñoz C., Fiscal Judicial Gonzalo Enrique Perez C. y Abogada Integrante Daniela Wadia Jarufe C. Talca, treinta de abril de dos mil veinticuatro.

En Talca, a treinta de abril de dos mil veinticuatro, notifiqué en Secretaría por el Estado Diario la resolución precedente.



Este documento tiene firma electrónica
y su original puede ser validado en
<http://verificadoc.pjud.cl>

Código: VXSFXNLXWQG

Minuta Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente DGA Maule

Desembocadura del Estero Llico

Talca, 24 de noviembre de 2022.

1. Antecedentes Generales

- 1.1. El estero Llico es un cauce natural que nace desde el Lago Vichuquén el cual sirve como desagüe del mismo y se ubica en la comuna de Vichuquén, sector norte de la Región del Maule, tal cual puede observarse en la **Figura N°1** de la presente Minuta. Presenta escurrimiento principalmente de oriente a poniente, y tiene un largo aproximado de 6,1 km desde su inicio hasta su desembocadura en el Océano Pacífico, presentado una pendiente muy baja, de ahí que el flujo de aguas (oriente a poniente), se da en función al nivel de aguas de la cuenca aportante, estancándose en ciertos períodos de tiempo, corriendo inclusive de poniente a oriente en tiempos de marejadas. Está flanqueado por el norte por la Reserva Natural Laguna Torca y por el sur por la localidad homónima. La zona en análisis se caracteriza por un alto impacto antrópico a los cuerpos de aguas producto de actividades turísticas, así como al desarrollo inmobiliario con escaso control, que ha ganado terreno sobre cauces y riberas, en toda la zona.



Figura 1. Imagen Google Earth que muestra zona de interés y red hidrográfica oficial.

- 1.2. Con el transcurso de los años, este Servicio ha tomado conocimiento de la problemática existente en la zona, dada principalmente por la posición antagonista existentes entre habitantes de Llico y habitantes de sectores colindantes al Lago Vichuquén. La problemática se centra en que en general,

la población aledaña al Lago Vichuquén, siempre ha procurado mantener un nivel de aguas en el lago, que les permita realizar sus actividades turísticas, recreativas y acuáticas, además para mantener sus jardines y áreas verdes.

- 1.3. Para lo anterior se ha realizado un manejo artificial de la desembocadura del estero, lo que se traduce principalmente en el cierre de la desembocadura (**Fotografía N°1 y 2**), mediante la construcción de una barrera en las cercanías de la misma, con material propio de la zona (principalmente arena). Dicho cierre inclusive a veces fue realizado por la Municipalidad de Vichuquén. Uno de los argumentos para el cierre es además la postura que la intrusión salina genera impactos negativos al sistema hídrico.



Fotografía N° 1. Barrea en desembocadura del estero Llico en construcción, año 2009.



Fotografía N° 2. Barrea en desembocadura del estero Llico, año 2017.

- 1.4. En general, antes del año 2015 llegaban denuncias por dicha obra a este Servicio, las cuales fueron resueltas ordenando la destrucción de la barrera, inclusive con aplicación de multas.
- 1.5. Cabe señalar que la posición de los habitantes de Llico, ha sido en general el mantener la barrera abierta, pues al estar largos períodos de tiempo cerrada, se generan malos olores en el estero y muerte de peces, lo que

deteriora la calidad de vida en el sector. Cabe señalar que adicionalmente existe un el poblado de Llico, entre el Lago Vichuquén y la desembocadura, una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas que no opera correctamente, agravando la calidad de las aguas del estero (**Fotografía N°3 y 4**).



Fotografía N° 3. Estado del estero Llico, año 2009.



Fotografía N° 4. Estado del estero Llico, año 2016.

2. Estudio de la Dirección de Obras Portuarias

- 2.1. La Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas Regiones del Maule, Biobío y La Araucanía, mandató la consultoría "*Análisis Desembocadura Estero Llico, Comuna de Vichuquén, Región del Maule*", que partió el 4 de junio de 2014, la cual fue adjudicada a la empresa GHD S.A.,

siendo el Inspector Fiscal el Sr. Cristian Figueroa H. Dicha consultoría fue mandatada por el Gobierno Regional del Maule.

- 2.2. Los objetivos generales de la consultoría eran a) Identificar las posibles soluciones para la problemática de inundaciones de las riberas del estero Llico y las riberas del lago Vichuquén y b) Realizar un análisis interrelacionado entre las alternativas propuestas con las variables sedimentológicas y ambientales.

Lo anterior teniendo en consideración que:

- El lago Vichuquén no posee un desagüe permanente natural.
 - En la desembocadura del estero Llico se forma una barra de sedimentos que impide la evacuación de las aguas lluvias y escorrentías superficiales que aumentan los niveles del lago Vichuquén y el estero Llico.
 - Lo anterior genera un aumento del nivel del lago Vichuquén e inunda las riberas del estero Llico, afectando a los habitantes de la localidad.
 - Actualmente se ven afectadas las actividades turísticas y náuticas generadas alrededor del lago.
 - Como solución provisional se utiliza maquinaria pesada para abrir la barra artificialmente, sin mayor justificación técnica a sus maniobras.
 - Lo anterior además genera afectaciones al ecosistema lacustre en general en la zona, incluida la reserva Laguna Torca.
- 2.3. Uno de los productos de dicha consultoría, fue la elaboración por parte de la Dirección de Obras Portuarias, de un "*Protocolo de apertura y cierre de la desembocadura del estero Llico*" el cual establece básicamente los momentos en que debe aperturarse y cerrarse la desembocadura del estero Llico al mar, en función del establecimiento de cotas de nivel de agua en el sistema lacustre, lo que incluyó además la instalación de reglas de medición de dicho nivel en distintos puntos. El protocolo consideró niveles críticos de agua con el objetivo de evitar perjuicios y daños a la población de Llico por efectos de inundación en épocas de lluvias intensas.
- 2.4. Cabe señalar que el protocolo señala textualmente:

2.1. Para crecidas que ocurran entre el 1 de mayo y el 31 de agosto:

Cerrar la barra cuando la regla del puente Las Conchas () indique el nivel +1.45 m o cuando el nivel del estero sea el mismo que el nivel del mar en ese momento, lo que ocurra primero. Se debe procurar que no ingrese agua de mar al estero Llico, por lo tanto, en el caso de que se vea un estancamiento del flujo desde el estero hacia el mar en el canal excavado, se debe cerrar la barra aunque el nivel del lago esté sobre la cota +1.45 m. Mientras la desembocadura se encuentre abierta, la lectura de niveles solo se debe realizar en la regla del puente Las Conchas ().

2.2. Para crecidas que ocurran entre el 1 de septiembre y el 30 de abril:

Cerrar la barra cuando la regla del puente Las Conchas (Y^{C}) indique el nivel +1.85 m. Se debe procurar que no ingrese agua de mar al estero Llico, por lo tanto, en el caso de que se vea un estancamiento del flujo desde el estero hacia el mar en el canal excavado, se debe cerrar la barra. Mientras la desembocadura se encuentre abierta, la lectura de niveles solo se debe realizar en la regla del puente Las Conchas (Y^{C}).

- 2.5. Tal cual se indicó, antes de la existencia de dicho protocolo, era común que se presentaran en este Servicio denuncias por la intervención del estero Llico relacionadas a la apertura y cierre de la desembocadura, las cuales desde dicho protocolo ya no se han presentado.
- 2.6. Dado que el protocolo señalado involucraba obras de modificación de cauce, la Dirección de Obras Portuarias presentó el proyecto respectivo en este Servicio para su conocimiento e inclusión en el Catastro Público de Aguas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 171 del Código de Aguas.
- 2.7. De lo que se desprende del artículo señalado y tal cual se obra en este sentido, la Dirección General de Aguas no revisa ni aprueba este tipo de proyectos del Ministerio de Obras Públicas, sino que los incluye en el Catastro Público de Aguas, entendiéndose que cada Servicio estudia, proyecta y genera sus iniciativas dentro de sus competencias y atribuciones.
- 2.8. Sin perjuicio a lo anterior y dada la complejidad que conlleva el manejo del cuerpo lacustre en la zona, así como el hecho que el actual protocolo considera mayoritariamente la variable nivel de agua, lo que implica que la barrera puede estar cerrada por mucho tiempo, trayendo problemas de anoxia y alteración de variables de calidad de aguas, sobre todo en períodos de escasez hídrica, como Servicio se estima pertinente analizar modificaciones al protocolo indicado, las cuales debiesen apuntar a considerar otras variables como la de calidad de aguas u otras de tipo ambiental, para la apertura y/o cierre de la desembocadura y evitar largos períodos de cierre.
- 2.9. Considerando además lo complejo de un manejo de este tipo, que adicionalmente conlleva posturas antagonistas entre la comunidad local, se estima necesario establecer una mesa de trabajo que reúna a otros Servicios con competencias en la materia, como lo son CONAF, SAG, DOH y actores locales, para las modificaciones propuestas.
- 2.10. Cabe indicar sobre lo anterior, que la modificación del protocolo de apertura y cierre de la desembocadura del estero Llico, quedó establecido como una tarea a desarrollar en el marco del "*Acuerdo Voluntario para la Gestión de Cuenca de Llico, Vichuquén, Torca, Tilicura, Agua Dulce y sus Afluentes*", especificada en la Meta 10.10 del mismo, quedando como entidades participantes DOP, DGA, Municipalidad de Vichuquén, Unión Comunal, Conaf, Aitué, MMA y SAG, sin embargo a la fecha no ha habido avances al respecto.

3. Situación actual

- 3.1. Actualmente según la información que maneja este Servicio, producto del alto nivel de aguas en el sistema, ante pronósticos de lluvias y en función

del protocolo señalado anteriormente, durante el mes de agosto de 2022, se iniciaron labores de apertura de un canal para evacuar aguas al mar, sin embargo producto de las altas marejadas la barrera se abrió completamente. Adicionalmente, las condiciones de marejadas y las fluctuaciones hídricas en el sector, han traído como consecuencia que prácticamente no exista arena en el sector para la reconstrucción de la barrera.

- 3.2. Paralelamente, existe alta oposición de los pobladores de Llico y grupos medioambientales a que la barrera sea nuevamente construida y si bien existía un decreto de emergencia del Delegado Presidencial que mandataba al Seremi MOP Maule disponer de maquinaria para el cierre, este se dejó sin efecto producto de un recurso de reposición. En la actualidad la desembocadura está abierta, tal cual se puede apreciar en la **Fotografía N°5** siguiente, con entrada y salida de agua, en función del nivel de las marejadas.
- 3.3. De acuerdo a las últimas reuniones sostenidas entre autoridades de Nivel Central (23 de noviembre de 2022), entre la Dirección General de Obras Públicas, la Dirección de Obras Hidráulicas, la Dirección General de Aguas, entre otros, sería ésta última (D.G.A.), el Servicio encargado de realizar los estudios que permitan establecer los mecanismos de manejo integral del sistema hídrico en la zona, los cuales además deberán cumplir con la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental u otras disposiciones legales.



Fotografía N° 5. Estado actual de la desembocadura.

4. Preparado por:

ENRIQUE OSORIO ALARCÓN
Jefe Departamento de Fiscalización
Medio Ambiente
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN DEL MAULE