



TRAS 4 AÑOS DE ANÁLISIS Y CASI 10 MILLONES DE REGISTROS, LOS CIENTÍFICOS CONFIRMAN LA VITALIDAD DEL ECOSISTEMA, MIENTRAS LAS AUTORIDADES LOCALES EJECUTAN PLANES PARA CLAUSURAR DESCARGAS ILEGALES.

Lago Llanquihue suma 9,4 millones de datos en monitoreo científico

Romina Fierro
 cronica@diariollanquihue.cl

El lago Llanquihue es el único cuerpo de agua en la Región de Los Lagos bajo monitoreo científico permanente, tras la implementación de un sistema de boyas de alta tecnología. La iniciativa, liderada por la Fundación Chile Lagos Limpios, permite medir variables críticas cada diez minutos, y genera una base de datos de 9,4 millones de registros para anticipar crisis ambientales.

En el contexto del cambio climático y el aumento demográfico, el uso de tecnología y la articulación entre entidades

públicas y privadas representan las principales herramientas para evitar la contaminación de este recurso.

La Fundación Chile Lagos Limpios lidera esta gestión, tras intercambiar experiencias y tecnologías en el lago Tahoe, Estados Unidos. Ambos cuerpos de agua comparten similitudes, como un volumen alto de agua en cuencas pequeñas y una alta presión turística durante el verano, lo que produce un incremento en la generación de residuos.

GESTIÓN PREVENTIVA

Fernando Coz, director de la fundación, señala la importancia de adelantarse a

PREVENCIÓN. *La Fundación Chile Lagos Limpios instaló un sistema que mide variables críticas del agua cada diez minutos. La información recopilada guía el trabajo de los municipios y empresas sanitarias en el sur del país*

las crisis ambientales: "Llevamos cuatro años midiendo y entendiendo el comportamiento de nuestros lagos para anticiparnos a los problemas, no para reaccionar tarde. La evidencia nos permite trabajar con gobiernos, comunidades y el sector privado en decisiones informadas que realmente impacten", asegura Coz.

Para el análisis del agua, Chile Lagos Limpios, en alianza con AquaChile, Innovex y la Universidad de California, opera un sistema de tres boyas equipadas con 15 sensores cada una. Estos dispositivos miden la temperatura y el oxígeno disuelto desde la superficie hasta las máximas profundida-

des del lago.

MONITOREO CONTINUO

Las boyas, que registran las aguas de las comunas de Puerto Varas, Frutillar y Puerto Octay, generan información cada diez minutos, sobre los niveles de temperatura y oxígeno hasta profundidades de 200 metros. Estos datos permitieron modelar el comportamiento tridimensional de las aguas, y acumulan a la fecha más de 9,4 millones de registros. Actualmente existen solo tres lagos en el país estudiados de manera permanente bajo este sistema. Mientras los investigadores monitorean los lagos Riesco y Pehoe en la Patagonia sur,

556 mil litros de aguas mixtas

habrían sido evacuadas al lago en la previa del Ironman 70.3, si no existieran los estanques de Suralis en

250 hogares

es la cifra máxima estimada de viviendas sin alcantarillado que descargan coliformes en la bahía de Puerto Varas.



CEDIDA

TRES BOYAS UBICADAS EN PUERTO VARAS, FRUTILLAR Y PUERTO OCTAY MONITOREAN EL LAGO LLANQUIHUE.

(viene de la página anterior)

el Llanquihue es el único en la Región de Los Lagos que cuenta con este monitoreo continuo. Los datos recopilados durante casi cinco años indican que el lago mezcla su oxígeno en toda la columna de agua anualmente, proceso de estratificación que garantiza su vitalidad.

Al simular escenarios climáticos hacia el año 2100 con la Universidad de Chile, los expertos determinaron que el Llanquihue podría resistir los efectos del calentamiento global de mejor forma que los lagos del hemisferio norte. "Eso nos enfatiza aún más que tenemos que enfocarnos en las actividades de los humanos (...) ahí es donde van a estar los reales impactos sobre los que sí tenemos control en los lagos del sur de Chile", afirma Coz. Actualmente, la organización actualiza mapas de uso de suelo para proyectar exactamente cómo afectan las actividades ganaderas e inmobiliarias a los cauces de la cuenca.

Toda esta evidencia técnica coincide con el diagnóstico de las autoridades locales. Tomás Gárate, alcalde de Puerto Varas, confirma que el ecosistema lacustre mantiene una condición saludable. El jefe comunal precisa que los indicadores demuestran que el Llanquihue

"El Llanquihue resistirá los efectos del calentamiento global de una manera significativamente mejor que los lagos del hemisferio norte"

Fernando Coz
director ejecutivo de Chile Lagos Limpios

"Estos estanques han evitado que 150 millones de litros de aguas mixtas lleguen al lago sin tratamiento"

Sebastián Febres
gerente general de Suralis

posee un "ecosistema oligotrófico".

ACCIÓN URBANA

Este estado significa que las aguas poseen niveles bajos de nutrientes disueltos, lo que evita la proliferación de microalgas y asegura un entorno con oxígeno, libre de eutrofización. Sin embargo, el alcalde advierte que la escala urbana presenta desafíos, y detecta impactos en la bahía por descargas de coliformes de entre 200 y 250 hogares sin conexión

alcanzarlo. Frente a ello, la municipal-

idad ejecuta el plan de descontaminación "Lago Sin Huella". Este programa intersectorial combina infraestructura y fiscalizaciones para clausurar recintos turísticos irregulares y aplica soluciones basadas en la naturaleza, como la construcción de humedales fitodepuradores.

"Estamos investigando a una especie de almeja nativa, que es el *Diplodon chilensis*, para así poder replicar y recuperar su población en la bahía y ocupar su capacidad filtradora para limpiar nuestras aguas", explica el edil. A esto se suma el diseño de plantas de tratamiento de aguas lluvias y un estricto programa de clausura para alojamientos irregulares que operan sin resolución sanitaria o que "descargan de manera directa en el lago".

Uno de los factores de riesgo de la actividad humana incluye las aguas lluvias que colapsan los alcantarillados, lo que activa los aliviaderos hacia el lago. En esta línea, la empresa Suralis instaló dos estanques de tormenta en Puerto Chico y Santa Rosa, capaces de almacenar 800 mil litros de aguas mixtas por cada evento de precipitación.

Sebastián Febres, gerente general de la sanitaria, explica el impacto de esta inversión:

"Desde que entraron en operación en 2022, estos estanques han evitado que 150 millones de litros de aguas mixtas lleguen al lago Llanquihue sin tratamiento. Este volumen equivale a unos 15 mil camiones aljibe".

Ejemplo reciente de la importancia de estas instalaciones fue lo ocurrido en las horas previas del Ironman 70.3 de Puerto Varas, marcadas por intensas precipitaciones. De no existir estos estanques, Suralis estima que 556 mil litros de aguas mixtas habrían sido evacuadas al lago, lo que incluso habría significado la suspensión del evento, tal como ocurrió en los Juegos Olímpicos de París.

Adicionalmente, la empresa finaliza otros dos recintos en la comuna de Llanquihue, lo que aumenta su capacidad de retención en un millón de litros extra, a estos esfuerzos se suma la incorporación de seis camiones vactor para el mantenimiento de redes de alcantarillado.

Desde Chile Lagos Limpios valoran el esfuerzo. Fernando Coz reconoce que Suralis redujo los eventos de descarga, pero planteó la necesidad de que el Estado amplíe la infraestructura pública para el manejo integral de las aguas lluvias. **CS**