

Microsystem - MOP_DGA



PLA

260 511

C. 1

INFORME DE AVANCE

**PROYECTO : "EVALUACION DE LA CARGA DE FOSFORO Y NITROGENO SOBRE
EL LAGO VILLARRICA"**

Convenio de Cooperacion entre:

DIRECCION GENERAL DE AGUAS

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Coordinador: Prof. Dr. HUGO CAMPOS C.

VALDIVIA, 12 DE Junio de 1991.-

INTRODUCCION

De acuerdo con el convenio de cooperación suscrito entre la Dirección General de Aguas y la Universidad Austral de Chile para el estudio "Evaluación de la carga de Fósforo y Nitrógeno sobre el lago Villarrica" se emite el presente informe de avance.

En los Términos de Referencia se establece un informe después de cada muestreo. El 6 de mayo de 1991 se enviaron los resultados de la 1^{ra} excursión. Está pendiente el informe de los análisis que se incluyen en el presente informe que es más completo.

TERMINOS DE REFERENCIA

En el artículo Quinto del Convenio se determinan las actividades que se realizarán:

1.- Recopilación de antecedentes:

- Información limnológica de estudios anteriores.

Se tiene una recopilación de los trabajos realizados en el lago Villarrica por diversos autores como Loeffler 1954; Thomasson 1963 y Campos et al., 1980, 1984, 1985, 1986 y 1988.

Un resumen de los resultados de estos antecedentes se incluirán en el informe final.

- Datos de controles efectuados por DGA.

Todavía no se han pedido los datos a la DGA.

- Antecedentes hidrológicos.

Todavía no se han solicitado los antecedentes hidrológicos a la DGA.

- Uso de suelo, demografía con método aereofotogramétrico.

Las fotografías aéreas se tomarán a finales de primavera cuando el tiempo esté en mejores condiciones.

2.- Metodología de evaluación de aporte de nutrientes.

- La metodología que se ha elegido para evaluar el aporte de nutrientes está basada en las siguientes fórmulas:

$$L_N = \Sigma Q_1 * [P]_1 + Q_2 * [P]_2 + \dots + \dots / A_o$$

donde:

L_N = carga natural de fósforo total y ortofosfato al lago Villarrica.

Q = flujo de agua de los afluentes naturales y artificiales.

$[P]$ = Fósforo total u ortofosfato en el flujo de agua.

A_o = Area del lago.

La misma fórmula se usará con los datos de nitrógeno total.

- Aspectos hidrológicos.

En cada excursión se está midiendo los caudales de los afluentes naturales y artificiales.

- Aporte de nutrientes en afluentes y efluentes.

En cada excursión se analizaron fósforo total, ortofosfato, nitrato, nitrógeno de nitrato, nitrito, amonio y nitrógeno orgánico.

- Balace de fósforo en el lago Villarrica.

Se usará la siguiente fórmula:

$$P = \frac{L_N (1 - R)}{Z \delta}$$

donde:

P = Fósforo total

L_N = Carga de fósforo al lago

R = sedimentación o retención

Z = profundidad media

δ = Capacidad de renovación teórica del volúmen de

agua.

El valor de R se calcula con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{1}{1 + 1/\tau W}$$

donde :

τW = Años de renovación del volúmen del lago.

Esta misma fórmula se empleará para el nitrógeno total

3.- Mediciones.

El programa de monitoreo que se estableció contempla los siguientes afluentes:

- * Estero Lucas
- * Canal del medio
- * Estero Pucará
- * Parque del Lago

- * Estero Lorena
- * Río Huichatío
- * Alcantarillado chalet café
- * Río Molco
- * Estero Loncotraro
- * Río Los Chilcos
- * Río Correntoso
- * Estero Candelaria
- * Estero La Poza
- * Estero Avd. Argentina
- * A 1 m de La Poza
- * A 8 m de La Poza
- * A 1 m del Hotel Pucón
- * A 10 m del Hotel Pucón
- * Río Claro
- * Río Trancura
- * Río Quilque
- * Hotel Pucón
- * Arroyo Aserradero
- * Arroyo Montaña
- * Río El Suizo
- * Arroyo Mont. Suizo
- * Arroyo Fundo Pesca
- * A 13 m del Centro
- * A 30 m del Centro
- * A 160 m del Centro
- * Arroyo El Castillo
- * Arroyo Los Boldos
- * Arroyo Alemán
- * Río Toltén
- * A 3 m de Bahía Villarrica
- * A 9 m de Bahía Villarrica
- * Botadero Lanchas

De los seis muestreos establecidos se han realizado 3 en las siguientes fechas:

- 20 - 21 febrero, 1991
- 23 - 21 abril, 1991
- 10 - 11 junio, 1991

Los parámetros químicos y físicos indicados en el Convenio, se han realizados todos.

Se adjunta análisis del 20 de febrero y 23 de abril.

Los análisis de junio están en elaboración.

4.- Situación del uso del suelo.

Todavía no se ha iniciado el trabajo de fotografía aérea. Sin embargo, se realizó un intenso trabajo en el terreno recorriendo todo el litoral del lago. En este catastro se obtuvieron datos de tipo de construcciones, m² de construcción, número de personas, sistemas de desagües de alcantarillado, pozo séptico, pozo negro y otros.

Los resultados de esta valiosa encuesta se entregarán computarizados en el informe final. Actualmente se están procesando los datos.

5.- Análisis de resultados

El análisis se hará en forma comparativa al final de los muestreos, además se harán los cálculos respectivos.

RESUMEN

Con el presente informe de avance se da cumplimiento a lo establecido en el Convenio. Al finalizar los análisis de la tercera excursión se enviará la planilla de análisis.

En espera de haber cumplido con lo solicitado por la DGA, le saluda atentamente

Prof. Dr. Hugo Campos Cereceda
Investigador responsable

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 INSTITUTO DE ZOOLOGIA
 LABORATORIO DE LIMNOLOGIA

LUGAR: Lago Villarica NUBOSIDAD: 5/10 DIRECCION VIENTO: Sur
 FECHA: 20 Febrero 1991

Estación	T° Agua	pH	Conductiv. uS 25°C	DOO mg/l	PO ₄ ug/l	P total ug/l	NO ₃ -N ug/l	NO ₃ ug/l	NO ₂ ug/l	NH ₄ ⁺ ug/l	N org. ug/l	Color Unid. Pt/Co	Turbidez ug/l
Estero Lucas	12,5	6,3	78,0	6,9	1,8	22,4	117	519	0,3	11,3	47,6		
Canal del medio	14,0	6,2	60,7	5,5	3,1	81,0	117	519	0,5	10,3	65,1		
Estero Pucará	9,3	7,3	55,2	20,7	52,4	108,4	2308	10224	6,6	77,8	122,0		
Parque del Lago	12,7	6,9	63,6	30,3	75,9	178,1	5256	23282	53,4	1016,0	419,5		
Estero Lorena	11,1	7,3	85,3	104,8	36,5	158,5	515	2283	0,6	37,6	47,6		
Río Huichatío	13,9	7,6	70,0	22,1	12,0	60,4	834	3695	0,8	12,2	108,8		
Alcant. Chalet Café	12,7	7,3	69,8	6,9	47,6	150,4	2029	8989	0,5	15,0	218,2		
Río Molco	12,9	7,5	68,0	5,5	36,5	134,3	57	254	0,4	16,9	205,1		
Estero Loncotraro	12,3	7,2	79,1	12,4	36,6	162,8	97	431	0,6	8,5	25,7		
Río Los Chilcoa	9,0	7,2	53,5	5,5	28,1	120,0	77	342	0,4	11,3	161,3		
Río Correntoso	14,4	7,9	68,6	38,6	27,6	115,2	954	4224	0,6	15,0	91,3		
Estero Candelaria II	13,1	7,2	94,0	16,6	26,2	50,3	456	2019	0,3	16,0	0		
Estero La Poza	9,1	7,0	94,0	49,7	33,3	142,4	715	3166	1,3	40,4	200,7		
Est. Avda Argentina	12,6	6,9	102	23,5	35,6	69,2	873	3872	1,1	16,0	122,0		
A 1 m de La Poza	19,8	8,1	67,9	53,8	52,8	104,4	894	3960	0,4	9,4	104,5		
A 8 m de La Poza	19,2	8,2	69,6	17,9	57,8	194,5	5335	23635	4,2	51,6	157,0		

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 INSTITUTO DE ZOOLOGIA
 LABORATORIO DE LIMNOLOGIA

Lago Villarrica

20 Febrero 1991

5/10

Sur

LUGAR: FECHA: NUBOSIDAD: DIRECCION VIENTO:

Estación	T° Agua	pH	Conductiv. uS 25°C	DOO mg/l	PO ₄ ug/l	P total ug/l	NO ₃ -N ug/l	NO ₃ ug/l	NO ₂ ug/l	NH ₄ ug/l	N org. ug/l	Color Unid. Pt/Co	Turbidez ug/l
A 1 m Hotel Pucón	20,0	8,1	66,9	17,9	4,3	13,3	57	254	0,3	15,0	65,1		
A 10 m Hotel Pucón	20,0	8,1	63,2	365,5	1,5	5,5	37	166	0,3	98,6	25,7		
Río Claro	16,0	7,4	99,0	667,6	80,3	161,5	197	872	4,2	9,4	187,6		
Río Trancura	14,4	7,3	75,4	128,3	22,3	74,2	257	1136	0,8	22,5	82,6		
Río Quilque	16,4	7,6	70,5	306,2	11,0	37,5	97	431	0,6	18,8	25,7		
Hotel Pucón	14,6	6,8	89,3	227,6	46,9	92,6	1113	4930	1,1	15,0	100,1		
Arroyo Aserradero	14,4	6,3	69,5	4,14	3,6	0,2	97	431	0,5	25,1	78,2		
Arroyo Montaña	12,4	7,1	66,0	6,9	12,0	1,4	237	1048	0,3	6,1	60,7		
Río El Suizo	13,1	7,1	64,0	8,3	7,7	4,0	316	1401	0,3	11,2	8,2		
Arroyo Mont. Suizo	12,7	7,1	67,8	19,3	6,0	18,4	396	1754	0,3	8,7	117,6		
Arroy. Fundo Pesca	13,2	7,1	80,0	4,1	12,8	39,2	237	1048	0,6	2,6	209,5		
A 13 m del Centro	19,9	8,0	65,7	2,8	1,8	0	18	78	0,3	2,6	139,5		
A 30 m del Centro	15,5	7,6	61,9	9,7	2,3	43,5	57	254	0,4	21,6	152,6		
A 160 m del Centro	10,4	7,5	61,0	19,3	8,0	34,3	1033	4577	0,3	0	21,3		
Arroyo El Castillo	13,9	7,4	93,0	12,4	64,9	3,3	535	2372	0,8	4,3	178,9		
Arroyo Los Boldos	14,0	6,9	68,0	20,7	9,6	113,8	336	1489	0,6	2,6	82,6		

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 INSTITUTO DE ZOOLOGIA
 LABORATORIO DE LIMNOLOGIA

LUGAR: LAGO VILLARRICA (D.G.P.) FECHA: 23 de abril de 1991 NUBOSIDAD: 1/10 DIRECCION VIENTO:

Estación	T° Agua	pH	Conductiv. US 25°C	DOO mg/l	PO ₄ ug/l	P total ug/l	NO ₃ -N ug/l	NO ₃ ug/l	NO ₂ ug/l	NH ₄ ⁺ ug/l	N org. ug/l	Color Unid. Pt/Co	Turbidez ug/l
Río Loncostraro	11,5	7,4	74,8	6,9	24,0	61,7	2.936	13.005	0	26,2	0	14,0	2,5
Río Los Chilcos	8,5	7,7	54,8	20,7	25,8	217,5	1.147	5.079	0	26,9	32,6	5,0	2,5
Río Correntoso	13,6	7,6	65,1	12,4	30,7	237,3	1.862	8.247	2,3	57,8	186,5	29,0	2,5
Arroyo Candelaria II	13,3	7,6	96,8	5,5	31,8	117,6	2.399	10.627	0,1	12,7	78,4	20,0	2,5
Arroyo La Poza	9,2	7,6	96,0	8,3	57,0	105,7	1.658	7.343	0	24,6	49,4	0	2,0
Alcantarillado Av. Argentina	10,8	6,8	128,0	0	61,8	127,3	22.002	97.467	0	39,6	140,7	5,0	2,5
Hotel 1 m	15,7	7,5	63,7	5,5	0,3	7,6	405	1.796	0	76,9	86,7	7,0	2,5
" 10 m	15,0	7,6	63,3	17,9	0,8	10,8	354	1.569	0	70,5	99,1	2,5	2,5
Río Claro	13,0	7,0	93,0	9,7	38,5	97,2	865	3.834	0,2	30,9	124,1	5,0	2,5
Río Trancura	11,9	7,0	66,3	30,3	13,6	37,4	993	4.400	0,1	21,4	36,8	14,0	2,5
La Poza 1 m	15,2	7,3	103,0	5,5	1,7	43,4	587	2.588	0,4	11,9	95,0	5,0	2,5
" 7 m	14,5	7,3	66,0	12,4	4,3	32,4	1.172	5.192	0	33,3	86,7	32,5	2,5
Estero Lucas	11,4	6,8	92,5	5,5	84,8	212,8	6.846	30.327	19,6	156,1	477,6	32,5	2,5
Del Medio	13,6	7,0	224,0	62,1	31,9	96,0	18.296	81.050	83,8	255,2	236,4	100,0	4,0
Arroyo Pucará	9,4	7,3	55,6	13,8	34,1	75,3	1.274	5.645	0	7,1	53,4	14,0	2,5
Parque del lago	12,3	7,5	68,0	19,3	5,6	26,5	2.399	10.627	1,4	15,1	153,2	42,5	2,5

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
 INSTITUTO DE ZOOLOGIA
 LABORATORIO DE LIMNOLOGIA

LUGAR: LAGO VILLARRICA..... FECHA: 23 de abril de 1991..... NUBOSIDAD: 1/10..... DIRECCION VIENTO:

Estación	T° Agua	pH	Conductiv. us 25°C	DOO mg/l	PO ₄ ug/l	P total ug/l	NO ₃ -N ug/l	NO ₃ ug/l	NO ₂ ug/l	NH ₄ ⁺ ug/l	N org. ug/l	Color Unid. Pt/Co	Turbidez ug/l
Arroyo Lefún Lorena	11,3	7,3	82,3	30,3	42,5	106,0	3.472	15.382	0,1	21,4	144,9	17,5	2,5
Río Huichatío	11,7	7,4	71,2	5,5	36,5	48,7	2.527	11.193	0	34,9	16,0	5,0	2,5
Alcantarilla	11,0	7,6	72,3	11,0	77,8	158,3	1.044	4.626	0	41,2	70,0	17,5	2,5
Río Molco	11,6	7,5	67,5	17,9	26,6	41,6	789	3.494	0	30,1	78,4	2,5	2,5
Río Quelhue	11,7	7,1	55,5	5,5	6,2	20,3	559	2.475	0	31,7	182,2	14,0	2,5
Arroyo Hotel Pucón	12,9	7,2	86,0	4,1	44,0	121,7	1.530	6.777	0,2	15,9	45,1	5,0	2,5
Arroyo Aserradero	11,9	7,1	41,3	0	0	9,1	738	3.268	0	7,9	74,2	7,0	2,5
	11,5	7,1	57,8	9,7	6,4	74,7	508	2.249	0	0	61,7	14,0	2,5
Arroyo Alemán	14,0	6,2	216,0	15,2	19,0	254,2	34.934	154.757	30,5	110,1	45,1	32,5	2,5
24 de abril de 1991													
Bahía Villarrica 3 m	15,2	7,5	62,3	33,1	0	6,7	456	2.043	0	3,2	32,3	17,5	2,5
" " 25 m	14,2	7,6	61,7	143,5	2,1	43,4	1.351	6.052	0	4,0	44,8	50,0	3,0
Botadero lanchas	15,3	7,7	63,8	48,3	0,6	21,5	431	1.929	0,03	8,1	36,5	7,0	2,5
Río El Suizo	8,8	7,5	47,3	29,0	2,5	7,6	354	1.585	0	11,3	1,6	7,0	2,5
Arroyo montaña	10,4	7,3	57,3	42,8	0,5	8,5	584	2.616	0	6,5	15,7	52,5	3,0
Arroyo Fundo Pescón	10,3	7,4	74,5	31,7	7,4	30,0	635	2.845	0,01	4,9	40,6	20,0	2,5

CENTRO DE INFORMACION DE RECURSOS HIDRICOS



3 5617 00007 3544