

**CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A.
PLANTA VALDIVIA**

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

**Trimestre I
Enero– Febrero –Marzo**

Abril 2007





Planta Valdivia

**Celulosa Arauco y
Constitución S. A.**
Ruta 5 Sur, Km. 788
Casilla 122-B,
San José de la Mariquina
Valdivia, Chile
Teléfono (56-63) 271700
Fax (56-63) 271412

GPV 091/2007 - C
San José de la Mariquina, Abril 30 de 2007

**Señor
Nelson Bustos A.
Director
Comisión Nacional del Medio Ambiente
Xª Región de Los Lagos
PUERTO MONTT**

Estimado Señor Bustos:

Tengo el agrado de hacer llegar a usted, según lo establecido en Resolución Exenta N° 279/98, los resultados del Programa de Monitoreo Ambiental requerido para Planta Valdivia, correspondiente al primer trimestre del año 2007.

De acuerdo a lo requerido en el Ordinario 1729 del 02/12/04, se adjuntan 9 copias (más 1 original) del Informe, para su distribución a los distintos Servicios.

Sin otro particular, le saluda atentamente,


SERGIO CARREÑO M.
Gerente Planta Valdivia

c.c.: Archivo Técnico
Archivo Central
Correlativo

Incl.: Archivador con Informe Trimestral
CD con Informe Trimestral Completo
CD con Informe Trimestral Particionado en archivos menores a 5MB (sólo para CONAMA)

SCM/VOL/sbb

CONTENIDOS

Resumen Ejecutivo

1. Meteorología
2. Hidrología
3. Calidad del Agua del Río Cruces y Humedal
4. Calidad del Efluente
5. pH Aguas Lluvia
6. Calidad del Agua en el Sector de Depósito de los Residuos Sólidos
7. Calidad del Aire
8. Sedimentos
9. Comunidades Biológicas
10. pH Suelos
11. Emisiones Atmosféricas
12. Laguna de Derrames
13. RCA de la Laguna de Derrames
14. Eventos Ambientales
15. Certificados de Análisis
16. Condiciones Meteorológicas de los días de Muestreo
17. Registro de Facturaciones de Insumos
18. Registro de Insumos utilizados en Tratamiento de Efluentes y sus Facturaciones

RESUMEN EJECUTIVO

Periodo Enero – Febrero - Marzo 2007

El informe que se presenta corresponde al primer trimestre del año 2007, que incluye los meses de Enero, Febrero y Marzo.

1. Meteorología

La velocidad del viento, durante el trimestre estudiado, se mantuvo dentro de los rangos históricos. En cuanto a dirección del viento, la predominancia se presentó en la dirección sur-este, para enero y marzo. Para febrero predominó la dirección noreste.

La lluvia caída hasta marzo es de 134 mm, que en comparación con igual período del año pasado es un 49% menor.

La temperatura promedio presentó valores entre 13.9°C y 15.8 °C. La mínima diaria se registró en el mes de marzo con un valor cercano a los 2.8°C.

2. Hidrología

Para el trimestre estudiado el caudal del río Cruces fue inferior a un 4.7% y 4.1%, respecto al promedio histórico, para los meses de enero y febrero. En el mes de marzo el caudal promedio estuvo cercano a 11.7 m³/s lo que corresponde a un 9% inferior al promedio histórico.

El caudal del efluente para el trimestre en estudio no superó el 3.8%, en promedio, de contribución al caudal total del río en Rucaco.

3. Calidad de aguas del río Cruces y Humedal

De los 42 parámetros incluidos en la Guía para el establecimiento de Norma Secundaria de Calidad, sólo 2 parámetros no alcanzan la clase de excepción en alguna de las estaciones de monitoreo. Ambos parámetros siempre se habían encontrado en esta situación. Uno corresponde al mercurio, que no alcanza la clase de excepción debido a que el límite de detección del laboratorio, es superior al límite que fija la guía para norma de calidad de agua para este metal. El otro caso que no alcanza la calidad de excepción, corresponde a los coniformes fecales, que quedan en clase 1. No obstante, esta situación se presenta en las 3 estaciones, por lo que es una condición del río respecto a este parámetro.

Como conclusión general, las condiciones de calidad del agua del río Cruces mantienen en gran parte el patrón histórico. En relación a la normativa de calidad del agua de referencia, no se generan cambios en las clases de calidad del sistema fluvial receptor, el río Cruces.

4. Calidad del efluente

Todo los parámetros de monitoreo continuo, regulados por la RCA 279, presentaron 100% de cumplimiento.

Se alcanzó también 100% de cumplimiento para el resto de los parámetros regulados, que incluye los de monitoreo semanal y mensual, manteniéndose la tendencia de los trimestres anteriores.

Por otro lado, en este informe se mantiene la evaluación de los parámetros de aluminio, sulfato y manganeso, cumpliendo con la carta 432 del 18 de abril 2005 de CONAMA. El sulfato y manganeso, se detectan en los mismos órdenes de magnitud históricos. Por otro lado, el aluminio, se aprecia levemente menor que igual periodo del año 2006.

5. pH aguas lluvias

La tendencia general del pH se mantiene en ambas estaciones.

RESUMEN EJECUTIVO

Los valores promedio de pH en la estación Laboratorio de Maderas para los meses de enero, febrero y marzo fueron iguales a 5.3, 4.9 y 4.9, respectivamente.

La estación de 500 m al Sur, el promedio de las muestras se mantuvo entre 4.9 y 5.2 en los meses de enero, febrero y marzo.

6. Depósito de residuos sólidos

En el primer trimestre del 2007 (Enero), al igual que en el trimestre anterior, de los treinta y nueve parámetros analizados de agua superficial en el sector del depósito de residuos sólidos, sólo uno de ellos no cumple con la Norma de Riego, éste corresponde a sodio.

En el caso de la norma secundaria de calidad de aguas de los 39 parámetros analizados, seis de ellos no cumplen con la referencia, los valores de mercurio son iguales a los trimestres anteriores, se observa un leve aumento de los coliformes fecales, en las tres estaciones, desde el trimestre anterior, el aumento de los sólidos suspendidos y pH podrían deberse a las excavaciones derivadas de la ampliación del Depósito de Residuos Sólidos. Respecto al aumento de la DBO5, este se detectó en la estación ubicada "aguas arriba" del DRIS.

En cuanto a la calidad de las aguas subterráneas respecto a la norma de riego, en el primer trimestre del 2007 (Enero), sólo el manganeso no cumplió dicha norma, situación que ha sido permanente. Con respecto a la norma de calidad de aguas son 6 los parámetros (pH, mercurio, sólidos suspendidos, manganeso, hierro, aluminio) que no cumplen con la norma. Se mejoraron los parámetros de coliformes fecales y DBO5, sin embargo se registró un aumento del aluminio (similar a enero de 2006) en la estación F2.

7. Calidad del aire

La calidad ambiental para el dióxido de azufre, monóxido de carbono, ozono, óxidos de nitrógeno, TRS y Material Particulado se mantuvo en buenas condiciones durante el período muestreado, presentando magnitudes similares a los promedios históricos. Complementando lo anterior, los valores registrados se encuentran en niveles inferiores a los presentados en las normas de referencia.

8. Sedimentos

Este capítulo no se incorporó en este informe, por tener frecuencia semestral, según la RCA.

9. Comunidades biológicas

En enero del 2007, se pudo constatar en las estaciones 3 (Fuerte San Luis) y 4 (Santa María), condiciones bastante similares a lo reportado en los informes previos para la estación de verano. Tanto en la estación 3 como en la 4 no se observó la presencia de *Egeria densa*.

El resto de las especies, presentan una condición considerada "normal", en cuanto a composición y cobertura. Las especies *S. Californicus* y *N. alba* presentaron biomasas con rangos de variaciones dentro de los reportados durante la campaña de enero del 2006.

10. pH Suelos

Este capítulo no se incorporó en este informe, por tener frecuencia semestral, según la RCA.

11. Emisiones Atmosféricas

Para todos los parámetros analizados en este capítulo (SO_2 , NO_x , MP, TRS) las emisiones globales de las fuentes medidas se encuentran muy por debajo de los límites establecidos en la tabla 4.1 de la RCA 279. En los parámetros NO_x , MP y TRS se mantiene la tendencia del trimestre anterior. En lo referente al SO_2 , se verifica un incremento respecto al trimestre pasado, pero inferior al trimestre Julio-Septiembre de 2006. Se incluyen en el capítulo, las contingencias ocurridas en las fuentes que podrían afectar las emisiones.

12. Laguna de Derrames

En este trimestre, debido a la continuación de los trabajos correspondientes a limpieza, inspección y mantención de Laguna de Derrames, ésta se mantuvo vacía casi todo el período, salvo en los días 21 de Enero, 8 y 11 de Febrero por derivaciones de efluente preventivas (de bajo volumen).

En cuanto a las recuperaciones, los flujos están asociados a las derivaciones mencionadas anteriormente.

Se incluye además, un listado con las contingencias que afectan las mediciones de los parámetros que atañen a este capítulo.

13. RCA Laguna de Derrames

Respecto a las mediciones de las aguas subterráneas en los pozos 1, 2, 3, 4, A y B, este trimestre se limita el monitoreo a pH y Conductividad, como se establece en la RCA 763. Los valores registrados no evidencian influencia de la laguna, sumándose al hecho de que ésta se mantuvo sin efluente.

En cuanto al pozo C, se detectaron valores estables de conductividad y pH durante todo el trimestre. Lo anterior indica que no hay influencia de la Laguna en las aguas captadas por el pozo C, y se refuerza por estar la laguna vacía.

Los chequeos de la Laguna y los programas de mantención se realizaron en forma normal, y de acuerdo a lo solicitado en la RCA.

1. METEOROLOGÍA

1.1. ANTECEDENTES

Sitios de Muestreo

La información presentada se obtiene de la estación meteorológica de Planta Valdivia. Esta estación se encuentra ubicada en el sector norte de Planta Valdivia, a un costado de las ex-oficinas de Forestal Valdivia. Sus coordenadas aproximadas son:

N: 5,618,807.70
E: 680,651.90

Instrumentos y Equipos Utilizados

La estación meteorológica es de origen inglés, marca Delta T y tiene las siguientes características:

- Dispositivo programable para registro de datos DL2e Data Logger.
- Sensor de Temperatura y Humedad Relativa RHT2nl equipado con protección para la radiación solar.
- Pluviómetro RG1. Tipo "Tipping Bucket". Sensibilidad 0,2 mm.
- Sensor de Presión Atmosférica BS4/N. Rango 600 a 1060 hPa.
- Medidor de dirección del viento WD1. Resolución 0,3°.
- Anemómetro AN1.

Metodología

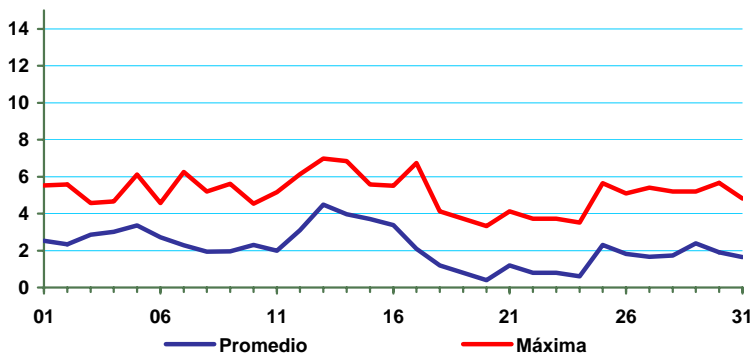
Los datos son recolectados desde el dispositivo de registro (Data Logger) para luego ser procesados en una planilla Excel.

1. METEOROLOGÍA

1.2. VIENTOS ^{a,b}

GRÁFICOS VELOCIDAD Y DIRECCIÓN VIENTO 2007

Gráfico Velocidad del Viento Mes Enero 2007 (m/s)



Dirección del Viento Enero 2007

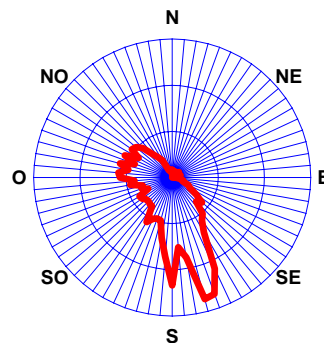
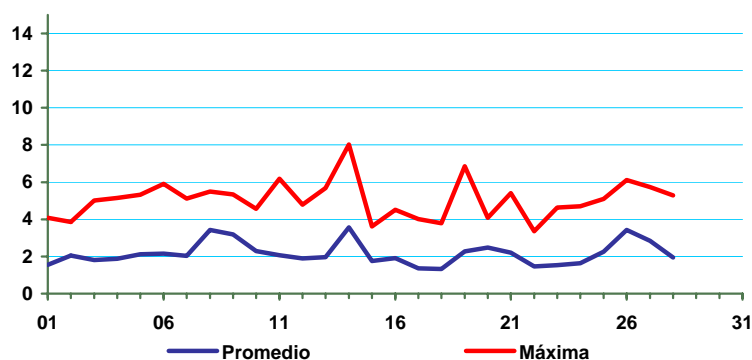


Gráfico Velocidad del Viento Mes Febrero 2007 (m/s)



Dirección del Viento Febrero 2007

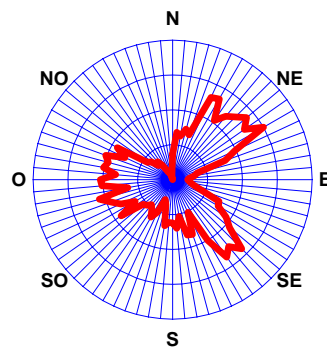
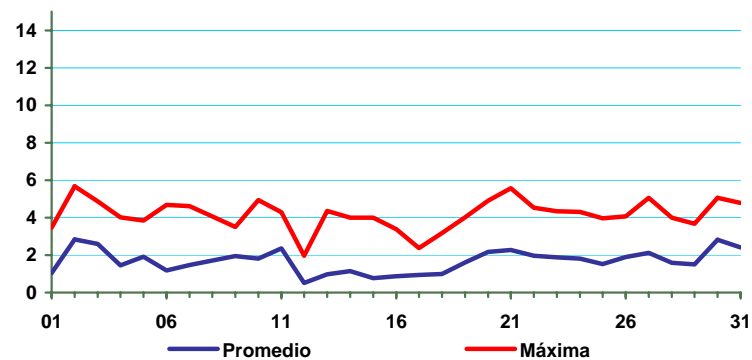
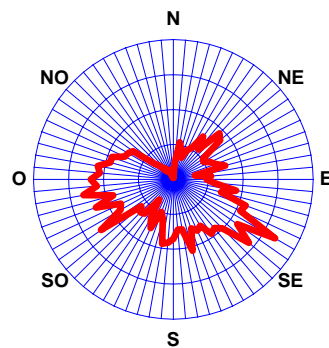


Gráfico Velocidad del Viento Mes Marzo 2007 (m/s)



Dirección del Viento Marzo 2007



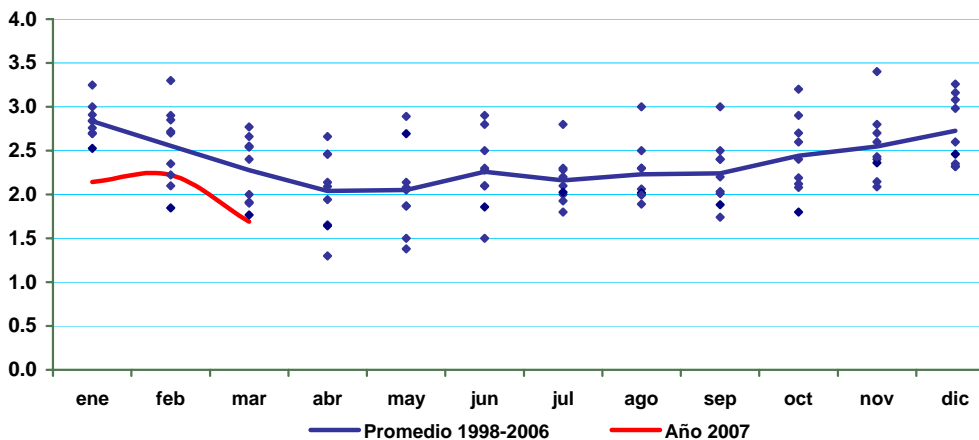
1. METEOROLOGÍA

1.2. VIENTOS (cont.)

Tabla Velocidad Promedio Mensual - Datos Históricos (m/s)

AÑOS	MESES											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1998	2.7	2.1	2.0	1.3	1.5	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4	2.4	2.6
1999	3.0	2.7	2.4	2.5	2.1	2.1	2.1	2.5	2.4	2.7	2.6	3.2
2000	2.9	2.7	2.6	2.1	1.9	2.3	2.2	2.3	2.4	2.9	2.8	3.1
2001	2.8	2.9	2.8	2.5	2.1	2.1	2.3	2.3	2.5	2.6	2.7	3.3
2002	3.3	3.3	2.7	2.7	2.9	2.9	2.8	3.0	3.0	3.2	3.4	3.0
2003	2.8	2.9	2.5	2.1	2.1	2.8	1.9	2.1	2.0	2.1	2.1	2.3
2004	2.8	2.3	1.9	1.7	1.4	2.5	2.0	1.9	2.0	2.1	2.1	2.3
2005	2.5	1.8	1.8	1.6	2.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	2.4	2.5
2006	2.7	2.2	1.9	1.9	1.9	2.3	2.3	2.0	1.7	2.2	2.4	2.3
2007	2.1	2.2	1.7									
Prom.	2.8	2.6	2.3	2.0	2.1	2.3	2.2	2.2	2.2	2.4	2.5	2.7

Gráfico Velocidad Promedio Mensual - Datos Históricos (m/s)



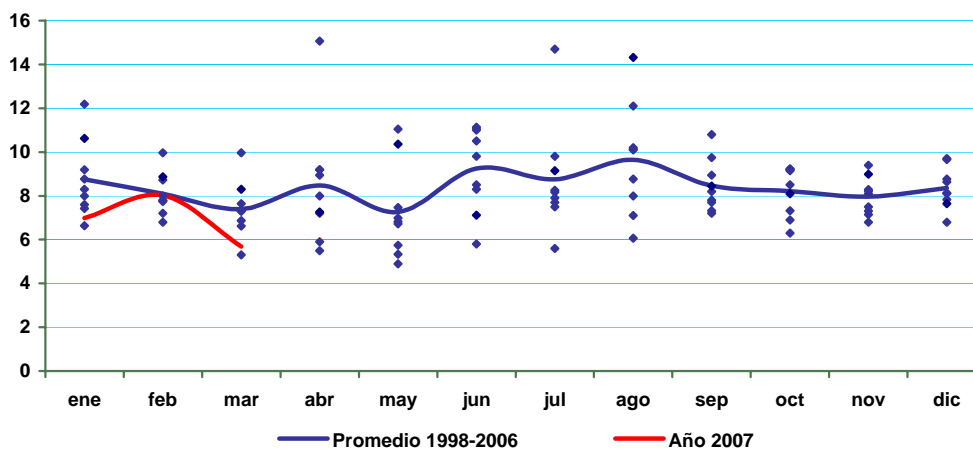
1. METEOROLOGÍA

1.2. VIENTOS (cont.)

Tabla Velocidad Máxima Mensual - Datos Históricos (m/s)

AÑOS	MESES											
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
1998	8.0	6.8	7.3	5.9	4.9	5.8	7.7	7.1	7.8	6.9	6.8	6.8
1999	8.3	8.0	7.3	8.0	5.7	8.5	5.6	10.2	7.2	9.2	9.4	8.1
2000	7.4	8.7	7.6	7.2	5.3	9.8	9.8	12.1	7.7	8.5	7.3	9.7
2001	8.8	7.2	6.9	8.9	6.7	8.3	7.9	8.0	8.2	6.3	7.5	8.8
2002	12.2	10.0	10.0	9.2	11.0	11.0	7.5	10.1	10.8	9.2	8.1	9.7
2003	6.6	7.8	6.6	5.5	6.8	11.1	8.3	10.1	9.7	7.3	8.3	8.1
2004	7.6	7.7	5.3	9.2	7.0	10.5	14.7	6.1	8.9	9.2	7.2	7.8
2005	10.6	8.9	8.3	7.3	10.4	7.1	9.2	14.3	8.5	8.1	9.0	7.6
2006	9.2	7.8	7.3	15.1	7.5	11.0	8.2	8.8	7.3	9.2	8.2	8.6
2007	7.0	8.0	5.7									
Prom.	8.7	8.1	7.4	8.5	7.3	9.2	8.8	9.6	8.5	8.2	8.0	8.4

Gráfico Velocidad Máxima Mensual - Datos Históricos (m/s)



- a Del 18 al 24 de enero se consideraron los datos de velocidad promedio de la estación San José de la Mariquina y se interpoló la velocidad máxima del viento a partir de los datos estadísticos de los años 2004, 2005 y 2006.
- b El día 8 de marzo debido a que la estación meteorológica sufrió una descarga por causa de una tormenta eléctrica, los datos fueron interpolados a partir de los valores diarios de velocidad y dirección del viento.

1. METEOROLOGÍA

1.3. PRECIPITACIONES ^a

GRÁFICOS PRECIPITACIONES MENSUALES

Gráfico Precipitaciones Mes Enero 2007 (mm)

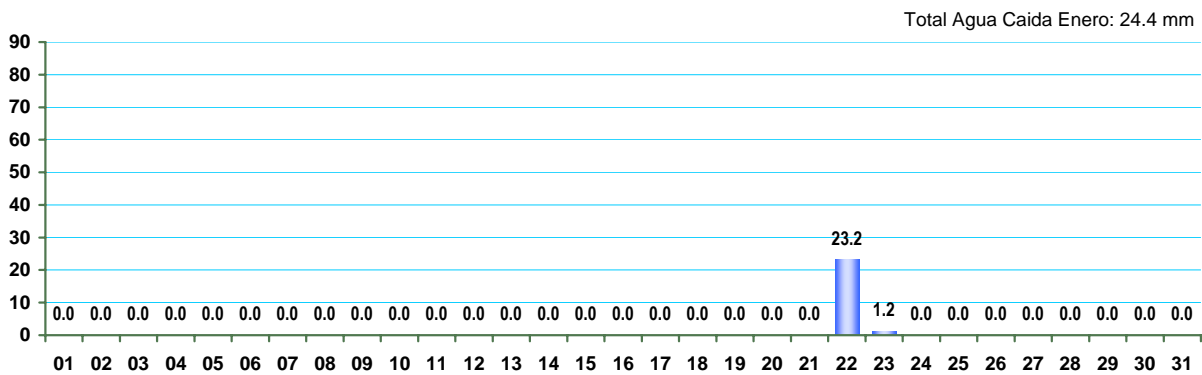


Gráfico Precipitaciones Mes Febrero 2007 (mm)

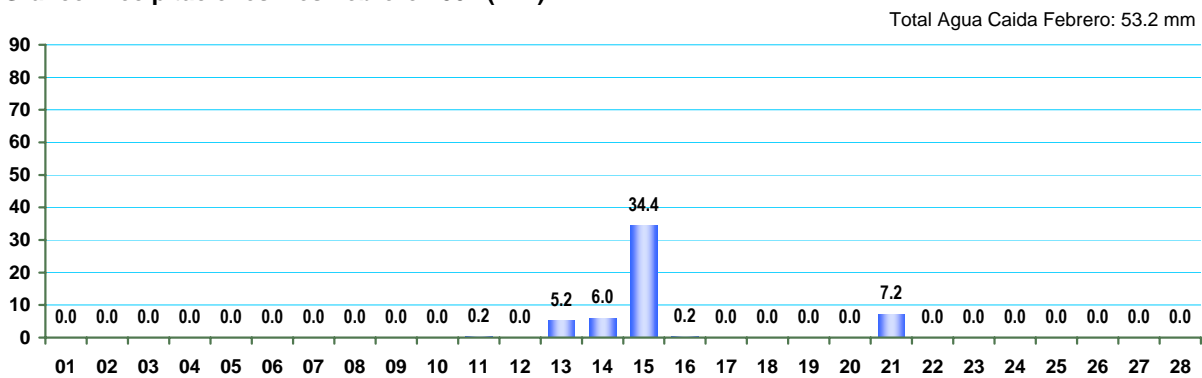
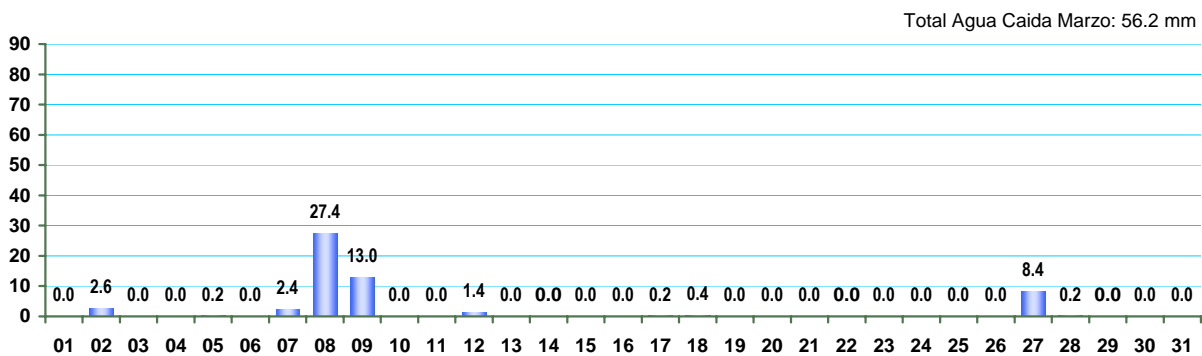


Gráfico Precipitaciones Mes Marzo 2007 (mm)



^a Las precipitaciones del día 8 de marzo se obtuvieron desde la estación de San José de la Mariquina, debido a que la estación meteorológica de Planta Valdivia estuvo fuera de servicio debido a una tormenta eléctrica.

1. METEOROLOGÍA
1.3. PRECIPITACIONES (cont.)
Tabla Agua Caída Total Mensual - Datos Históricos (mm)

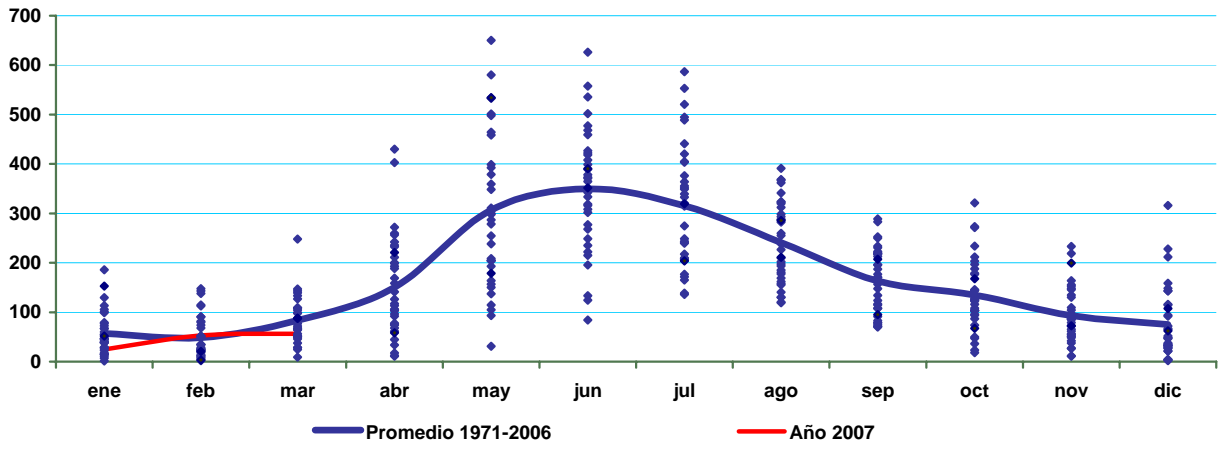
AÑOS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
1971	47.2	90.5	48.9	168.8	156.8	389.2	520.6	341.5	249.7	102.3	37.4	158.7	2312
1972	67.0	13.4	133.3	67.7	532.8	318.8	318.2	293.2	220.8	187.7	48.8	28.8	2231
1973	39.8	34.5	50.8	75.9	204.5	422.4	217.9	177.4	71.4	178.4	11.2	28.1	1512
1974	98.8	34.1	82.2	11.1	304.8	342.7	177.0	120.7	78.2	49.6	85.5	32.0	1417
1975	6.9	90.7	37.6	241.9	298.0	248.5	248.8	180.8	107.4	123.5	97.3	33.0	1714
1976	54.7	68.1	108.5	17.8	204.0	468.3	274.6	118.9	70.2	108.2	88.5	91.7	1674
1977	46.5	51.7	84.4	126.5	379.0	301.7	440.8	157.7	116.7	145.5	218.8	48.7	2118
1978	60.5	23.9	28.7	12.5	300.0	195.4	587.0	130.4	218.2	211.5	130.3	4.2	1903
1979	14.4	81.9	98.9	102.8	398.8	84.3	351.7	391.0	170.5	86.5	148.6	142.9	2072
1980	38.5	147.7	83.6	430.0	580.1	364.5	332.7	368.2	156.9	18.3	104.5	114.9	2740
1981	185.9	25.7	139.2	235.9	650.1	234.8	314.8	210.0	230.7	74.1	26.7	52.1	2380
1982	129.2	73.5	46.2	96.6	501.4	399.1	404.8	361.9	234.0	203.5	78.8	21.3	2550
1983	105.6	6.9	66.7	211.1	192.9	370.8	320.8	184.9	283.3	103.7	11.8	37.6	1896
1984	38.1	114.9	24.8	33.5	533.7	426.9	420.3	168.9	218.4	271.3	55.0	32.1	2338
1985	113.3	52.1	104.1	232.2	458.4	418.2	206.8	238.6	196.3	93.6	88.0	35.6	2237
1986	72.5	138.1	108.1	256.2	498.1	316.3	243.3	324.0	123.7	116.1	233.4	21.1	2451
1987	22.4	23.1	71.7	158.6	163.9	277.1	552.8	286.9	222.5	197.1	56.4	46.4	2079
1988	79.2	1.9	67.7	78.0	114.3	268.2	171.7	298.3	107.9	124.1	26.9	71.6	1410
1989	44.8	24.2	64.1	73.6	93.0	333.8	349.3	312.1	91.2	103.7	51.4	227.7	1769
1990	46.1	79.8	126.8	198.7	311.1	372.8	204.2	322.8	288.6	126.0	72.3	34.3	2184
1991	29.4	28.8	85.5	106.4	348.1	222.0	339.6	255.3	212.8	103.4	89.1	316.3	2137
1992	1.2	22.2	147.3	192.8	392.7	408.0	209.6	193.4	217.9	273.4	71.7	148.3	2279
1993	41.2	12.4	247.7	402.5	464.2	501.9	489.1	155.2	114.5	133.1	61.5	211.8	2835
1994	15.6	18.0	28.6	200.3	278.2	477.2	403.6	202.3	195.3	144.4	155.1	143.2	2262
1995	77.2	8.9	52.4	188.6	208.8	535.7	363.8	367.4	79.1	143.8	51.6	4.8	2082
1996	28.8	51.2	108.7	141.4	287.0	124.1	208.4	288.1	71.9	122.5	109.3	32.0	1573
1997	67.2	112.8	8.8	259.5	238.1	557.3	494.5	259.9	176.5	233.9	145.9	64.8	2619
1998	25.6	10.8	65.4	117.2	150.0	133.4	136.0	226.6	82.6	23.4	42.4	47.8	1061
1999	11.0	49.3	86.4	44.4	204.4	308.2	138.6	319.6	187.2	36.4	85.4	26.6	1498
2000	38.6	142.8	51.4	105.0	137.0	626.4	240.8	161.8	171.2	95.8	65.2	2.0	1838
2001	101.2	35.0	56.6	61.4	359.4	346.2	376.4	197.2	75.2	47.2	87.0	3.4	1746
2002	17.6	4.4	143.0	113.4	254.2	215.2	165.2	282.4	147.6	321.4	163.7	116.2	1944
2003	55.6	25.8	77.0	92.0	104.6	459.2	239.6	140.6	252.8	128.0	152.6	94.0	1822
2004	15.0	21.0	98.0	272.0	31.0	378.4	355.8	130.2	134.2	176.6	134.6	66.4	1813
2005	52.0	3.5	88.0	58.6	534.0	390.6	204.0	285.4	95.4	67.6	199.4	62.4	2041
2006	152.6	20.6	87.2	220.8	178.6	351.8	319.0	211.4	207.0	167.5	72.4	107.2	2096
2007	24.4	53.2	56.2										134
Prom.	56.7	48.5	83.6	150.2	306.8	349.7	315.1	240.7	163.3	134.5	93.3	75.3	2018

Fuente: 1971-1979 Línea Base (Estación Pichoy)
 1980-1997 Datos Valdivia
 1998-2007 Datos Estación Planta Valdivia

1. METEOROLOGÍA

1.3. PRECIPITACIONES (cont.)

Gráfico Precipitaciones Históricas (mm)



1. METEOROLOGÍA

1.4. TEMPERATURAS ^a

Tabla Temperatura Mensual (°C)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Prom.
Promedio	15.8	14.9	13.9										14.9
Máximo	26.8	32.7	24.7										28.1
Mínimo	4.5	3.7	2.8										3.7

^a El día 8 de marzo debido a que la estación meteorológica sufrió una descarga causada por una tormenta eléctrica, los datos fueron interpolados a partir de los valores diarios de temperatura del mes de marzo

Gráfico Temperaturas Mes Enero 2007 (°C)

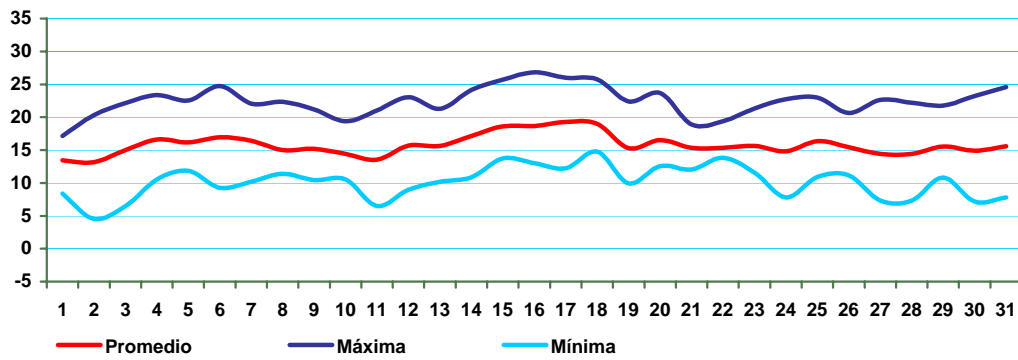
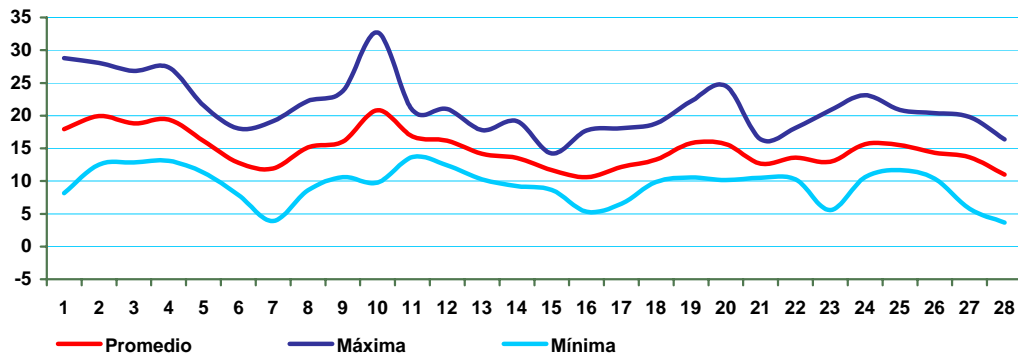


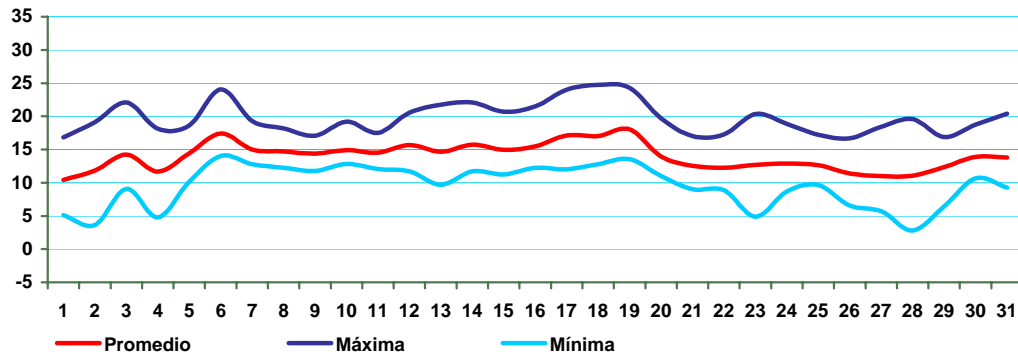
Gráfico Temperaturas Mes Febrero 2007 (°C)



1. METEOROLOGÍA

1.4. TEMPERATURAS (cont.)

Gráfico Temperaturas Mes Marzo 2007 (°C)



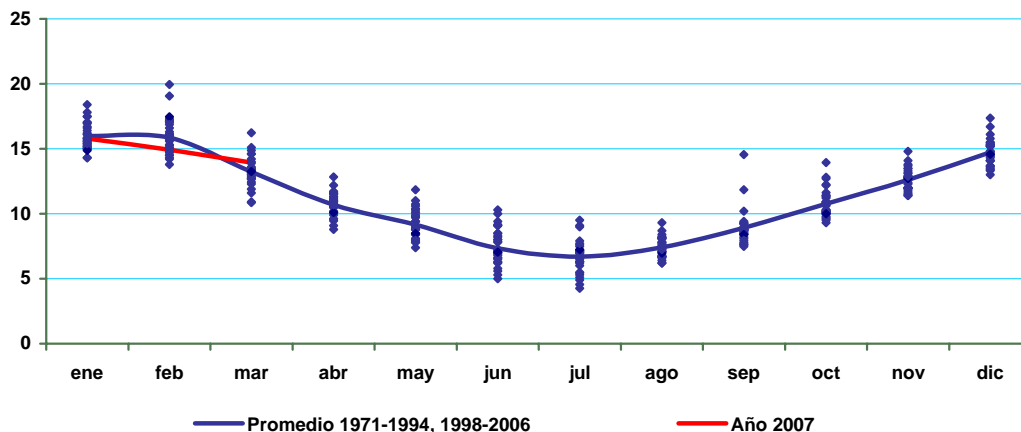
1. METEOROLOGÍA

1.4. TEMPERATURAS (cont.)

Tabla Temperatura Promedio Mensual - Datos Históricos (°C)

AÑOS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Prom.
1971	16.3	15.4	12.2	9.0	8.6	5.3	7.4	6.6	8.9	11.0	12.5	13.1	10.5
1972	15.1	14.8	11.6	11.0	8.5	7.2	9.1	7.8	7.8	9.8	12.8	14.8	10.9
1973	14.3	14.5	13.1	10.7	8.8	8.0	5.5	6.7	7.6	9.6	12.0	14.1	10.4
1974	15.5	14.5	12.7	9.9	10.6	7.0	7.1	6.2	7.6	10.0	11.4	13.6	10.5
1975	15.6	14.7	12.7	11.3	8.8	9.1	6.7	6.2	8.4	9.3	11.5	13.4	10.6
1976	14.3	15.0	10.9	9.6	10.1	6.5	6.3	7.1	8.7	10.1	12.6	14.4	10.5
1977	15.7	15.0	13.0	11.5	9.9	8.5	6.2	6.7	8.9	11.4	12.4	16.1	11.3
1978	15.4	16.6	13.0	10.9	10.3	8.2	9.5	6.6	9.3	10.1	12.0	15.8	11.5
1979	16.7	15.6	13.2	10.5	9.8	6.3	7.0	9.3	7.7	10.1	12.7	15.4	11.2
1980	17.5	16.1	15.1	9.1	9.7	7.0	7.2	8.4	8.8	10.3	12.0	15.2	11.4
1981	15.2	15.1	13.9	12.2	10.4	8.0	7.2	7.1	8.2	10.7	11.9	14.8	11.2
1982	16.4	14.2	13.2	11.5	11.0	6.2	7.5	7.7	10.2	10.2	11.6	15.5	11.3
1983	17.5	15.0	12.8	11.1	8.4	5.6	5.3	7.1	7.5	10.9	13.5	16.7	11.0
1984	16.1	13.8	13.6	8.8	8.1	5.0	6.0	6.7	8.4	10.2	12.8	15.3	10.4
1985	15.8	15.3	13.4	9.6	9.4	10.3	7.0	7.5	8.5	10.0	14.1	15.3	11.4
1986	15.0	15.1	11.9	10.9	9.4	7.3	7.6	7.1	8.7	12.2	11.4	14.6	10.9
1987	16.2	16.0	14.6	10.8	8.0	7.8	9.0	7.3	8.8	11.4	13.7	14.7	11.5
1988	15.6	17.2	13.3	10.5	7.8	6.8	4.9	7.6	8.6	9.7	13.3	14.1	10.8
1989	16.6	16.1	12.3	10.2	7.4	8.5	6.7	7.5	8.1	10.9	13.1	15.2	11.1
1990	15.8	16.0	12.9	10.1	8.5	6.6	6.6	8.7	8.8	10.3	12.0	14.3	10.9
1991	15.3	15.7	13.3	11.2	9.0	6.6	6.5	6.4	9.4	10.2	12.8	13.0	10.8
1992	17.8	16.0	14.0	10.1	7.8	6.9	5.1	7.8	8.7	9.5	13.8	13.7	10.9
1993	15.0	16.3	14.6	11.3	8.8	8.3	6.3	6.8	8.8	10.9	12.3	14.5	11.2
1994	16.1	15.3	14.2	10.6	10.1	9.4	7.1	6.7	9.0	11.3	12.8	15.2	11.5
1998	15.2	20.0	10.9	11.6	11.9	7.9	6.3	8.3	14.6	12.8	12.0	15.5	12.2
1999	18.4	17.3	13.5	11.6	7.8	6.3	4.3	7.5	11.9	14.0	14.8	13.7	11.7
2000	17.0	17.1	12.7	11.6	9.1	5.3	4.6	8.2	8.5	12.7	12.0	14.1	11.1
2001	15.1	16.1	13.2	9.5	8.4	5.8	5.5	8.2	9.2	12.3	11.8	17.4	11.0
2002	16.9	19.1	13.4	11.0	10.7	10.0	7.0	8.1	9.3	11.2	13.2	15.3	12.1
2003	15.9	14.3	16.2	12.8	8.4	7.1	7.1	8.2	9.3	10.9	13.5	13.3	11.4
2004	17.0	17.0	14.9	11.7	8.9	9.1	7.9	8.1	8.8	10.6	12.9	14.5	11.8
2005	14.9	17.5	13.3	10.1	8.5	7.0	7.2	7.0	8.4	10.0	12.7	14.6	10.9
2006	15.4	16.9	12.4	10.7	8.0	9.2	7.7	7.2	7.9	11.6	12.9	13.5	11.1
2007	15.8	14.9	13.9										14.9
Prom.	16.0	15.9	13.2	10.7	9.2	7.3	6.7	7.4	8.9	10.8	12.6	14.7	

Gráfico Temperatura Promedio Mensual - Datos Históricos (°C)



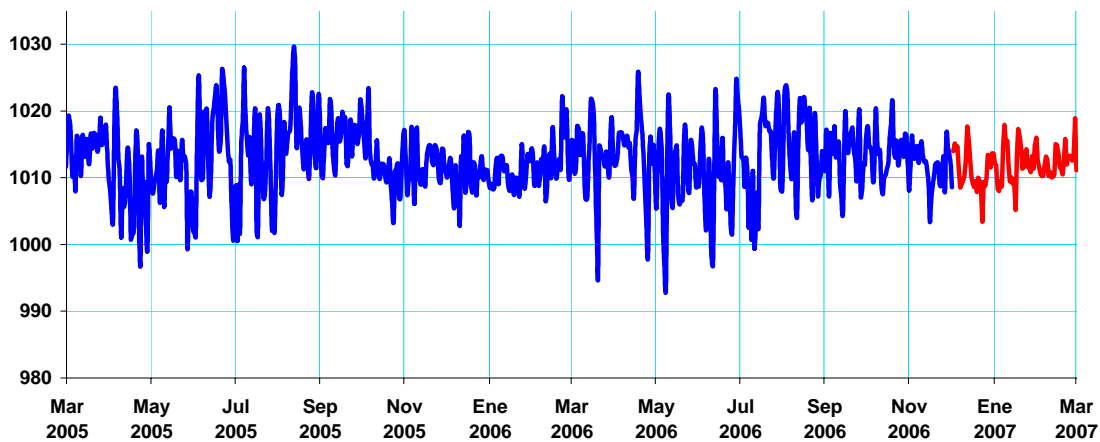
1. METEOROLOGÍA

1.5. PRESIÓN ATMOSFÉRICA ^a

Tabla Presión Atmosférica Mensual - Datos Históricos (hPa)

AÑOS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Prom.
2004						1012	1012	1015	1015	1013	1013	1012	1013
2005	1013	1010	1013	1015	1009	1011	1015	1012	1017	1016	1012	1012	1013
2006	1011	1010	1013	1013	1014	1011	1011	1013	1015	1014	1014	1012	1012
2007	1011	1012	1012										1012
Prom.	1013	1010	1013	1015	1009	1011	1013	1013	1016	1015	1012	1012	

Gráfico Presión Atmosférica Promedio Diario - Ultimos 24 Meses (hPa)



^a El día 8 de marzo debido a que la estación meteorológica sufrió una descarga causada por una tormenta eléctrica, los datos fueron interpolados a partir de los valores diarios de Presión del mes de marzo

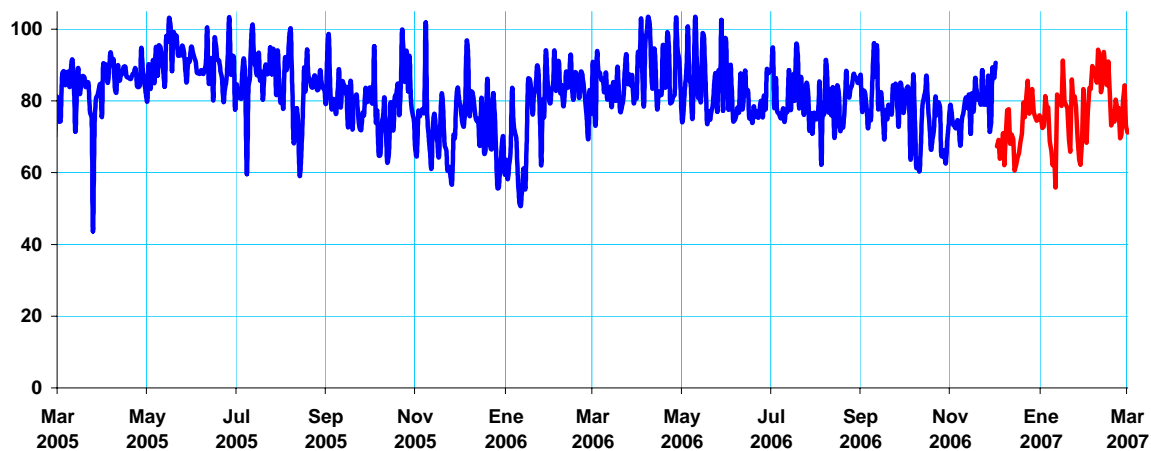
1. METEOROLOGÍA

1.6. HUMEDAD RELATIVA ^a

Tabla Humedad Relativa Mensual - Datos Históricos (%)

AÑOS	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Prom.
2004						87.5	85.7	84.4	81.3	84.0	76.2	74.2	81.9
2005	69.5	72.2	79.7	81.4	87.3	92.4	89.4	87.0	82.9	81.0	78.8	72.6	81.2
2006	73.3	72.6	84.0	83.8	89.1	86.2	80.4	80.3	80.6	80.2	73.4	79.1	80.2
2007	72.2	74.6	81.0										75.9
Prom.	69.5	72.2	79.7	81.4	87.3	90.0	87.5	85.7	82.1	82.5	77.5	73.4	

Gráfico Humedad Relativa Promedio Diario - Ultimos 24 Meses (%)



^a El día 8 de marzo debido a que la estación meteorológica sufrió una descarga causada por una tormenta eléctrica, los datos fueron interpolados a partir de los valores diarios Humedad Relativa del mes de marzo

1.7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

VIENTOS

Para el trimestre de enero, febrero y marzo se presentaron valores de velocidad del viento promedio menores a los valores históricos. Para el mes de enero la velocidad promedio mostró un valor de 2.1 m/s. Sin embargo la velocidad máxima se presentó durante el mes de febrero con un valor de 8.0 m/s.

En cuanto a la dirección del viento se puede mencionar que para los meses de enero y marzo el viento predominante posee una dirección sur-este. Sin embargo para el mes de febrero la dirección del viento mantuvo una tendencia predominante nor-este.

PRECIPITACIONES

Para el trimestre analizado es posible mencionar que los meses de enero y marzo se presentaron precipitaciones menores a los valores históricos, con valores de 24.4 y 56.2 respectivamente. Para el mes de febrero las precipitaciones se presentaron mayores en un 9.8% con respecto al promedio histórico para igual mes.

El acumulado hasta marzo del 2007 es de 134 mm de agua caída, que en comparación con igual período del año pasado corresponde a un 49% menos de precipitaciones.

TEMPERATURA

Durante el primer trimestre del año en curso, el valor de temperatura promedio presentó valores entre 13.9 a 15.8 °C. La temperatura mínima diaria se presentó en el mes de marzo con un valor cercano a los 2.8°C.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

La presión atmosférica promedio para el trimestre analizado varió cerca de los valores históricos para estos mismos meses. Para el mes de enero se presentó un valor promedio de presión de 1011 hPa, levemente inferior al promedio histórico.

HUMEDAD RELATIVA

Durante los meses de enero, febrero y marzo los valores de humedad relativa fueron 72.2, 74.6 y 81.0%, registro levemente mayor a los promedios históricos para estos meses.

2. HIDROLOGÍA

2.1. ANTECEDENTES GENERALES

ESTACION HIDROLÓGICA RUCACO

Sitio de Muestreo

Las coordenadas del sitio de muestreo son:

N: 5,614,837

E: 164,858

Metodología

Los datos de caudal y altura del Río Cruces se registran desde la estación Rucaco, cuyos valores son obtenidos de forma remota, vía internet, desde la página web de la DGA.

Equipos e Instrumentos

Los datos de caudal del Río Cruces, aguas abajo de la planta, se obtienen de la estación hidrológica Rucaco dependiente de la Dirección General de Aguas.

AGUAS ARRIBA DE BOCATOMA

Sitio de Muestreo

Aguas Arriba de Bocatoma

N: 5,619,320

E: 681,748

Metodología

Los datos de caudal del Río Cruces aguas arriba de la planta se obtienen a partir de un balance de materia que considera el caudal del río después de la planta, el caudal de agua captado desde el río y el caudal de efluente tratado descargado al río.

Los caudales de efluentes y de captación son registrados mediante monitoreo continuo en un Sistema de Información, para luego ser traspasados a una planilla excel para su posterior análisis.

Caudal estación Rucaco	:	Q_{Ruc}	$\Sigma(\text{entradas}) - \Sigma(\text{salidas}) = 0$
Caudal de Efluente	:	Q_{Efl}	$(Q_{Boc} + Q_{Efl}) - (Q_{Cap} + Q_{Ruc}) = 0$
Caudal en Bocatoma	:	Q_{Boc}	
Caudal Sacado del Río	:	Q_{Cap}	$Q_{Boc} = Q_{Cap} + Q_{Ruc} - Q_{Efl}$

Es posible aplicar esta metodología dado que toda el agua que usa Planta Valdivia se registra en Bocatoma y, además que todas las descargas se miden en la salida del RIL, el cálculo propuesto funciona ante cualquier evento. Lo anterior, incluye posibles derivaciones a la Laguna de Emergencia.

En carta GPV 049/2005 del 27/04/2005, se solicitó a CONAMA la validación de esta metodología. CONAMA entregó su aprobación a través de la carta N°808 del 01/08/05.

Equipos e Instrumentos

Captación: Medidor de Flujo modelo 93WA1-AA3C20ACL2AK, marca Endress + Hauser.

Efluente: Sensor de Nivel (medición indirecta) modelo 621EDC2J6B0F1111/SCC601/DR0174/J9, marca ABB.

2. HIDROLOGÍA

2.1. ANTECEDENTES GENERALES (cont.)

EN ENTRADA HUMEDAL

En el mes de Diciembre de 2004 la Dirección General de Aguas, a través de su Ord. N° 734, requirió a Planta Valdivia la elaboración de un "estudio hidrológico para evaluar el caudal medio mensual de la cuenca intermedia formada por los esteros Dollinco, Quilhuén y Quechuco", comprendida entre la estación hidrológica Rucaco y el sector de la entrada del humedal. El objetivo general planteado es que, una vez aprobado este estudio, la estadística del caudal del río en la entrada del humedal sea reconstituída como el caudal en la estación Rucaco más el caudal aportado por la cuenca intermedia objeto del estudio.

El mencionado estudio fue encargado a CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores y una vez terminado fue entregado a la Dirección General de Aguas para su análisis y validación.

De acuerdo a la aprobación de la metodología por parte de CONAMA (carta N°808 del 01/08/05), en este informe se usarán los factores presentados en el informe de CONIC-BF para realizar el cálculo del caudal del río Cruces en la entrada del humedal.

La tabla siguiente, extraída del informe de CONIC-BF, establece los factores para obtener los caudales mensuales en el humedal a partir de los caudales mensuales en río Cruces en Rucaco.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Factor	1.038	1.038	1.038	1.038	1.050	1.062	1.062	1.062	1.054	1.046	1.038	1.038

2. HIDROLOGÍA

2.2. CAUDAL RÍO CRUCES, ESTACIÓN RUCACO

TABLA CAUDAL DEL RÍO CRUCES (m³/s), ESTACIÓN RUCACO (Q_{Ruc})^a

	Ene			Feb			Mar		
	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.	Prom.	Máx.	Mín.
1	28.2	29.0	26.7	13.6	13.8	13.4	11.2	11.5	10.7
2	26.5	27.5	26.0	13.4	13.8	12.9	11.2	11.5	10.7
3	25.1	26.0	24.6	13.2	13.8	12.9	10.9	11.5	10.7
4	24.0	24.6	23.2	12.9	13.8	12.4	10.8	11.1	10.3
5	23.4	23.9	23.2	12.7	13.4	12.4	10.7	11.1	10.3
6	22.5	23.2	21.9	12.4	12.9	11.9	10.8	11.1	10.7
7	21.5	22.5	21.2	11.9	12.4	11.5	10.9	11.1	10.3
8	20.7	21.2	20.6	11.8	12.4	11.1	12.5	14.3	10.7
9	20.1	20.6	19.9	11.7	11.9	11.5	15.7	17.0	14.3
10	19.7	19.9	19.3	11.4	11.5	11.1	15.1	15.9	13.8
11	19.1	19.9	18.8	11.3	11.4	11.2	14.0	14.8	13.4
12	18.6	19.3	18.2	11.5	11.9	11.1	13.9	14.3	13.4
13	17.9	18.2	17.6	11.6	12.4	11.1	13.5	13.8	12.9
14	17.3	18.2	17.0	12.3	12.9	11.5	13.0	13.8	12.4
15	16.8	17.6	16.4	16.3	22.5	12.4	12.2	12.9	11.9
16	16.4	17.0	15.9	30.8	33.8	23.9	12.2	12.9	11.9
17	16.2	17.0	15.9	24.9	32.2	20.6	12.1	12.4	11.9
18	16.0	16.4	15.9	18.1	19.9	16.4	11.7	12.4	11.5
19	15.6	15.9	15.4	15.8	16.4	14.8	11.6	11.9	11.1
20	15.4	15.9	14.8	14.6	15.4	13.8	11.1	11.5	10.7
21	15.0	15.4	14.8	13.7	14.3	13.4	11.0	11.5	10.7
22	15.5	17.6	14.8	13.4	13.8	12.9	11.2	11.9	11.1
23	21.5	26.7	17.0	13.3	13.4	12.9	11.0	11.5	10.7
24	24.7	26.7	21.2	12.8	13.4	12.4	11.0	11.5	10.7
25	19.2	21.2	17.6	12.3	12.9	11.9	10.9	11.5	10.7
26	16.9	17.6	16.4	12.0	12.4	11.5	10.8	11.5	10.5
27	15.9	17.0	15.4	11.7	11.9	11.1	10.3	10.7	9.9
28	15.2	15.9	14.8	11.3	11.9	11.1	10.1	10.7	9.9
29	14.9	15.4	14.3				10.1	10.7	9.9
30	14.4	14.8	13.8				10.1	10.7	9.9
31	14.0	14.3	13.8				10.3	10.7	9.9
Prom.	19.0	19.9	18.3	14.0	15.1	13.0	11.7	12.3	11.2

Nota:

a: Datos provisorios tomados de estación Rucaco de la Dirección General de Aguas, correspondientes a promedios diarios.

2. HIDROLOGÍA

2.3. CAUDAL RÍO CRUCES, AGUAS ARRIBA DE BOCATOMA

TABLA CAUDAL DEL RÍO CRUCES (m³/s), AGUAS ARRIBA DE BOCATOMA (Q_{Boc})^a

	Ene			Feb			Mar		
	Q _{Cap}	Q _{Eff}	Q _{Boc}	Q _{Cap}	Q _{Eff}	Q _{Boc}	Q _{Cap}	Q _{Eff}	Q _{Boc}
1	0.666	0.865	28.0	0.581	0.479	13.7	0.641	0.461	11.4
2	0.658	0.742	26.5	0.593	0.481	13.5	0.554	0.524	11.2
3	0.657	0.734	25.0	0.580	0.513	13.2	0.498	0.483	10.9
4	0.644	0.700	23.9	0.628	0.512	13.0	0.513	0.500	10.8
5	0.603	0.864	23.1	0.592	0.509	12.8	0.490	0.514	10.6
6	0.612	0.825	22.3	0.576	0.490	12.5	0.580	0.523	10.9
7	0.636	0.733	21.4	0.627	0.479	12.1	0.572	0.512	11.0
8	0.639	0.655	20.7	0.650	0.427	12.0	0.599	0.519	12.6
9	0.627	0.683	20.0	0.626	0.603	11.7	0.535	0.578	15.6
10	0.549	0.649	19.6	0.627	0.539	11.5	0.565	0.561	15.1
11	0.718	0.622	19.2	0.529	0.449	11.4	0.537	0.548	14.0
12	0.666	0.620	18.7	0.603	0.499	11.6	0.624	0.547	13.9
13	0.685	0.611	18.0	0.607	0.479	11.7	0.569	0.555	13.5
14	0.732	0.586	17.5	0.635	0.470	12.5	0.557	0.554	13.0
15	0.610	0.550	16.9	0.550	0.517	16.4	0.653	0.523	12.4
16	0.608	0.582	16.5	0.533	0.489	30.9	0.557	0.517	12.2
17	0.650	0.575	16.3	0.503	0.440	25.0	0.549	0.551	12.1
18	0.624	0.613	16.0	0.548	0.428	18.2	0.624	0.548	11.8
19	0.711	0.625	15.7	0.434	0.442	15.8	0.587	0.578	11.6
20	0.618	0.585	15.4	0.634	0.459	14.8	0.585	0.498	11.2
21	0.543	0.525	15.1	0.513	0.447	13.8	0.534	0.500	11.0
22	0.596	0.513	15.6	0.485	0.481	13.4	0.656	0.553	11.3
23	0.568	0.471	21.6	0.477	0.466	13.3	0.627	0.523	11.1
24	0.630	0.469	24.9	0.550	0.463	12.9	0.530	0.546	11.0
25	0.496	0.497	19.2	0.481	0.449	12.3	0.571	0.528	10.9
26	0.626	0.513	17.0	0.493	0.450	12.0	0.525	0.543	10.8
27	0.555	0.488	16.0	0.490	0.444	11.7	0.552	0.469	10.4
28	0.509	0.459	15.2	0.445	0.444	11.3	0.631	0.597	10.2
29	0.541	0.541	14.9				0.588	0.565	10.2
30	0.580	0.553	14.5				0.563	0.534	10.2
31	0.602	0.483	14.2				0.629	0.556	10.4
Prom.	0.618	0.611	19.0	0.557	0.477	14.1	0.574	0.532	11.7

Q_{Cap}: Captación

Q_{Eff}: Efluente

Q_{Boc}: Bocatoma

Nota:

a: Caudales Aguas Arriba de Bocatoma determinados a partir del caudal en la estación Rucaco más el flujo tomado del río por la estación de captación de Planta Valdivia, menos el flujo devuelto al río desde la planta de tratamiento de efluentes. (Promedios Diarios).

$$Q_{Boc} = Q_{Cap} + Q_{Ruc} - Q_{Eff}$$

2. HIDROLOGÍA

2.4. CAUDAL RÍO CRUCES, ENTRADA HUMEDAL

TABLA CAUDAL DEL RÍO CRUCES (m³/s), ENTRADA HUMEDAL ^a

	Ene			Feb			Mar		
	Prom.	Máx.	Mín	Prom.	Máx.	Mín	Prom.	Máx.	Mín
1	29.3	30.1	27.7	14.1	14.4	13.9	11.6	12.0	11.1
2	27.6	28.5	27.0	13.9	14.4	13.4	11.6	12.0	11.1
3	26.1	27.0	25.5	13.7	14.4	13.4	11.3	12.0	11.1
4	24.9	25.5	24.1	13.4	14.4	12.9	11.2	11.5	10.7
5	24.3	24.8	24.1	13.2	13.9	12.9	11.1	11.5	10.7
6	23.4	24.1	22.7	12.9	13.4	12.4	11.3	11.5	11.1
7	22.3	23.4	22.0	12.4	12.9	12.0	11.3	11.5	10.7
8	21.5	22.0	21.4	12.2	12.9	11.5	13.0	14.9	11.1
9	20.9	21.4	20.7	12.2	12.4	12.0	16.3	17.6	14.9
10	20.4	20.7	20.1	11.8	12.0	11.5	15.7	16.5	14.4
11	19.8	20.7	19.5	11.7	11.9	11.6	14.5	15.4	13.9
12	19.3	20.1	18.9	11.9	12.4	11.5	14.4	14.9	13.9
13	18.6	18.9	18.2	12.0	12.9	11.5	14.0	14.4	13.4
14	18.0	18.9	17.6	12.8	13.4	12.0	13.5	14.4	12.9
15	17.5	18.2	17.1	17.0	23.4	12.9	12.7	13.4	12.4
16	17.1	17.6	16.5	32.0	35.1	24.8	12.7	13.4	12.4
17	16.8	17.6	16.5	25.9	33.4	21.4	12.6	12.9	12.4
18	16.6	17.1	16.5	18.8	20.7	17.1	12.2	12.9	12.0
19	16.2	16.5	16.0	16.4	17.1	15.4	12.0	12.4	11.5
20	16.0	16.5	15.4	15.2	16.0	14.4	11.6	12.0	11.1
21	15.6	16.0	15.4	14.2	14.9	13.9	11.4	12.0	11.1
22	16.1	18.2	15.4	13.9	14.4	13.4	11.7	12.4	11.5
23	22.3	27.7	17.6	13.8	13.9	13.4	11.5	12.0	11.1
24	25.7	27.7	22.0	13.3	13.9	12.9	11.4	12.0	11.1
25	19.9	22.0	18.2	12.7	13.4	12.4	11.3	12.0	11.1
26	17.6	18.2	17.1	12.4	12.9	12.0	11.2	12.0	10.9
27	16.5	17.6	16.0	12.1	12.4	11.5	10.7	11.1	10.2
28	15.8	16.5	15.4	11.7	12.4	11.5	10.5	11.1	10.2
29	15.5	16.0	14.9				10.5	11.1	10.2
30	15.0	15.4	14.4				10.5	11.1	10.2
31	14.6	14.9	14.4				10.7	11.1	10.2
Prom.	19.7	20.6	19.0	14.6	15.7	13.5	12.1	12.7	11.6

Nota: Ver Página 2, sección 2.1. Antecedentes Generales.

a: Los caudales promedio, máximo y mínimo presentados para el trimestre se determinan en función de un factor de amplificación para obtener el caudal mensual en la entrada del humedal a partir de los datos mensuales de caudal del río cruces en la estación Rucaco.

2. HIDROLOGÍA

2.5. ANÁLISIS GRÁFICO

Gráfico Caudal del Río Cruces - Estación Rucaco - Promedios Mensuales (m³/s)

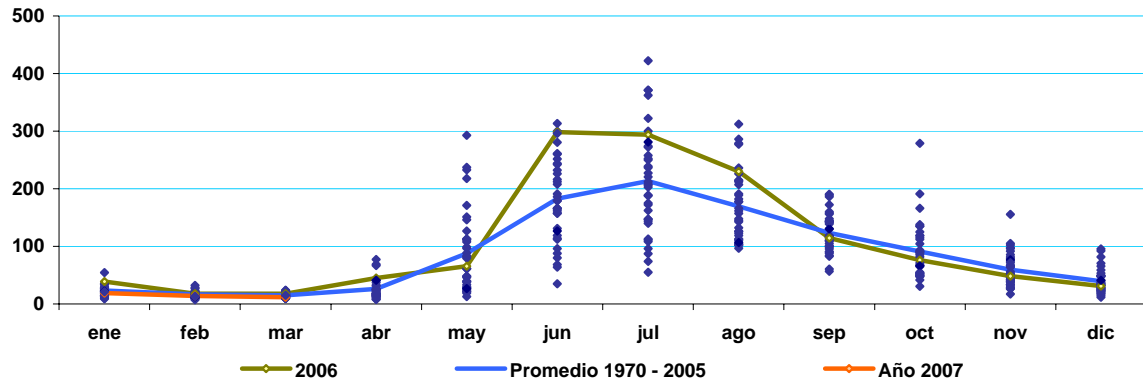


Gráfico Caudal del Río Cruces - Aguas Arriba Bocatoma - Promedios Mensuales (m³/s)

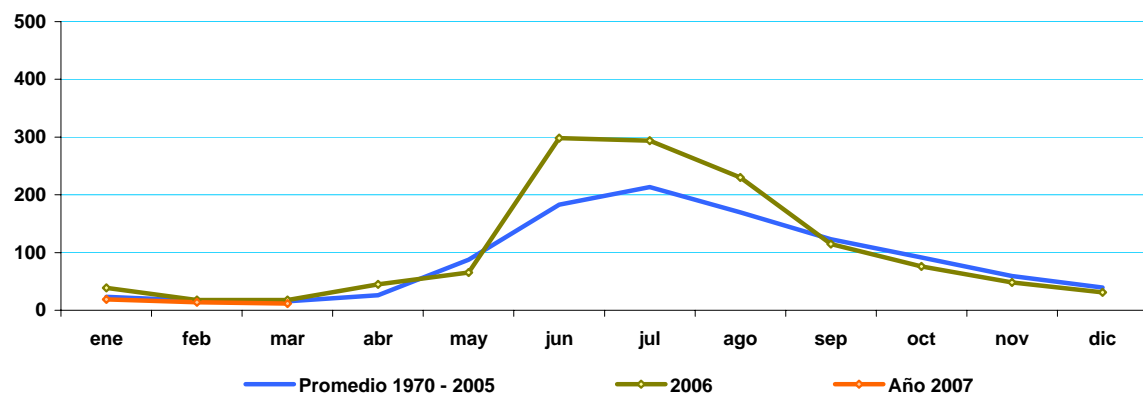
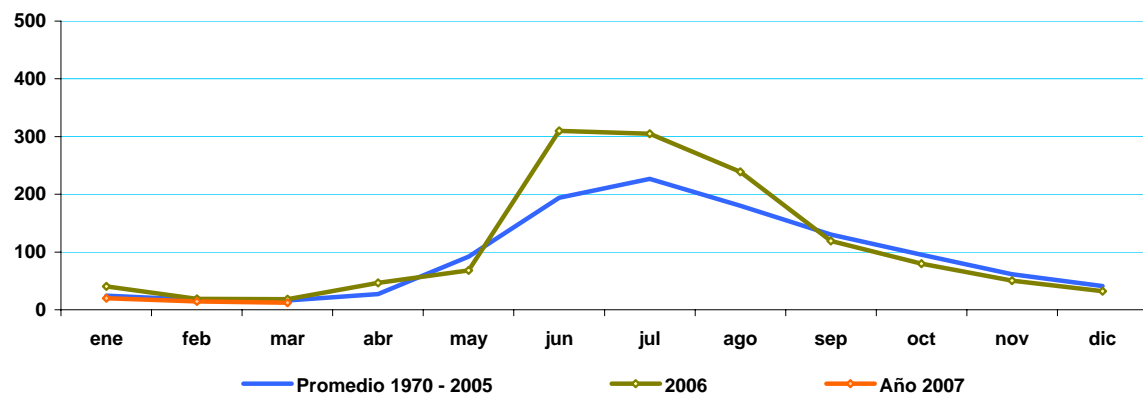


Gráfico Caudal del Río Cruces - Entrada Humedal - Promedios Mensuales (m³/s)



Nota: Caudales obtenidos de la estación Rucaco se encuentran rectificadas por la DGA hasta el 12/10/04.

2. HIDROLOGÍA

2.5. ANÁLISIS GRÁFICO (cont.)

Gráfico Caudal del Río Cruces en Días de Muestreo (m³/s)

24 Enero, 22 Febrero, 22 Marzo

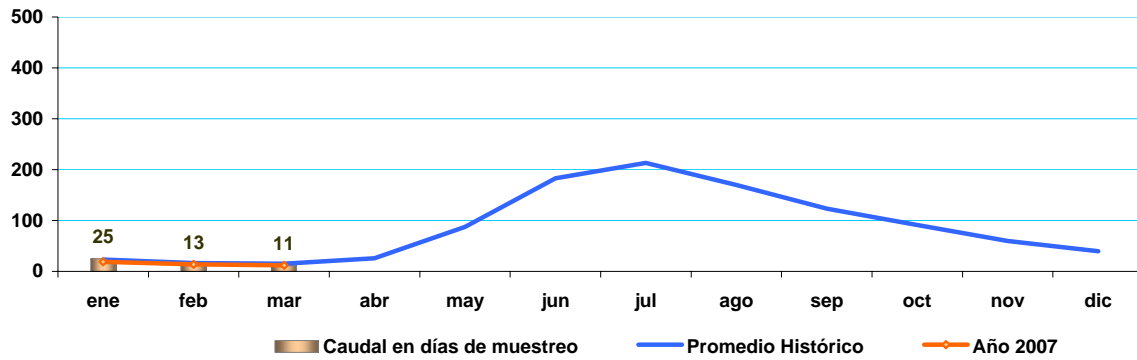


Gráfico Caudal Río Cruces - Estación Rucaco - Promedio Diario (m³/s)

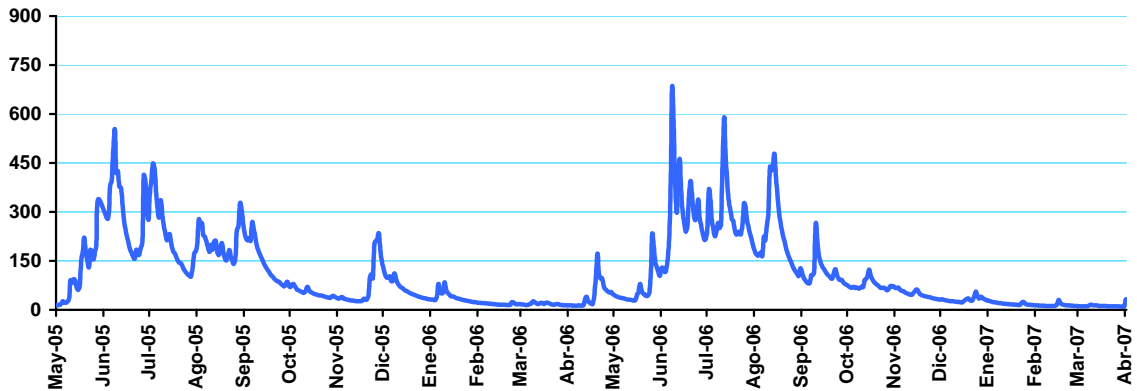
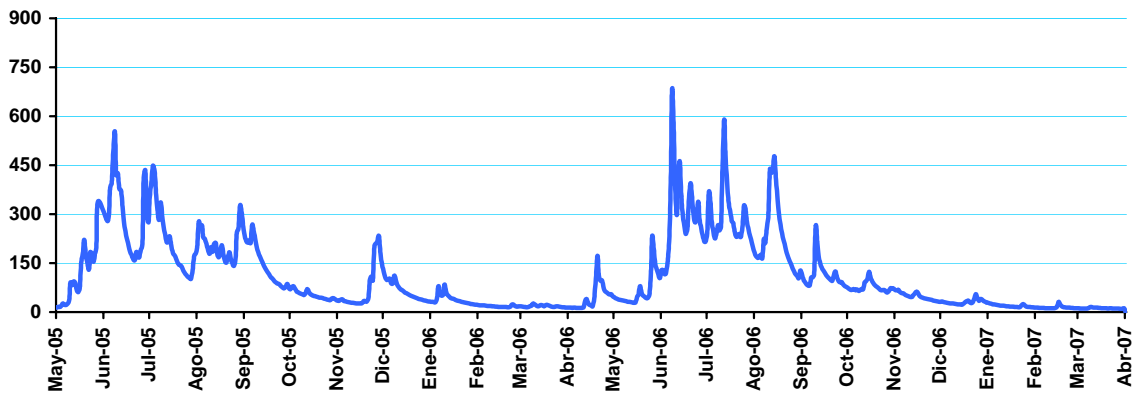


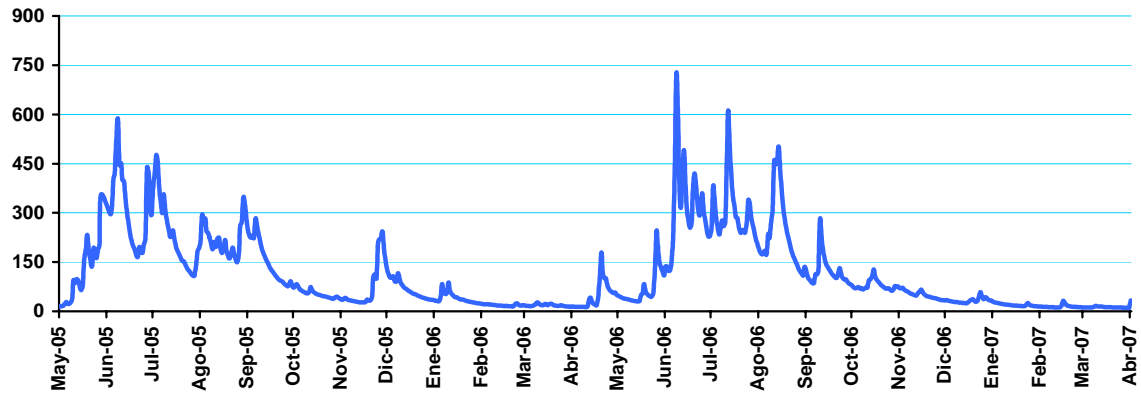
Gráfico Caudal Río Cruces - Aguas Arriba Bocatoma - Promedio Diario (m³/s)



2. HIDROLOGÍA

2.5. ANÁLISIS GRÁFICO (cont.)

Gráfico Caudal Río Cruces - Entrada Humedal - Promedio Diario (m^3/s)



2.6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El comportamiento del caudal del río en Rucaco durante el trimestre estudiado, mostró una variación similar, reflejando en el mes de enero un caudal de 19.0 m³/s correspondiente a una variación de un 4.7% inferior respecto al promedio histórico. Para el mes de febrero la variación fue similar, cercana a un 4.1% mas baja que el promedio histórico, que representa un caudal de 14.0 m³/s. En el mes de marzo el caudal presentó un valor promedio de 11.7 m³/s, lo que corresponde a un 9% inferior al promedio histórico.

En cuanto al comportamiento del caudal de entrada al humedal en el trimestre analizado, es posible mencionar que se registró una disminución respecto del promedio histórico de 4.6 %, 4.1 % y 9.0 % respectivamente, lo que significa que los caudales obtenidos fueron del orden 19.7, 14.6 y 12.1 m³/s para enero, febrero y marzo respectivamente.

El caudal del efluente para el trimestre en estudio no superó el 3.8 % en promedio de contribución al caudal total del río en Rucaco. Los caudales del efluente como valor promedio fueron de 0.61, 0.47 y 0.53 m³/s para los meses de enero, febrero y marzo, respectivamente.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.1. ANTECEDENTES GENERALES

El presente informe corresponde al Primer Trimestre del año 2007 del programa de monitoreo de la calidad del agua del cuerpo receptor y se efectuó durante los meses de Enero, Febrero y Marzo. Durante este periodo la Planta Valdivia operó en forma continua bajo régimen de operación normal.

Como se ha dicho anteriormente, la realización del monitoreo está a cargo del Centro EULA-Chile. Los resultados obtenidos son entregados a través de certificados de análisis correspondientes y, del capítulo aquí adjunto. Una vez elaborado este capítulo es entregado a Planta Valdivia para su conocimiento y revisión. Luego, de la revisión realizada por personal de Planta Valdivia, se adjunta en el informe trimestral y se envía al Centro EULA-Chile, copia del documento definitivo entregado a la Autoridad.

SITIOS DE MUESTREO

La toma de muestras y las mediciones "in situ" fueron realizadas por el personal del Centro EULA-Chile durante los días 24 de enero, 22 de febrero y 22 de marzo de 2007, en las estaciones indicadas en la tabla 9.2 de la RCA.

Las coordenadas UTM de las 3 estaciones son:

Estación 1	N:	5.619.320
	E:	681.748
Estación 2	N:	5.620.475
	E:	680.370
Estación 3	N:	5.614.683
	E:	659.006

EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE TERRENO

- Termómetro digital Hanna Modelo Hi-9850.
- pH-metro WTW Winder TR 330.
- Conductímetro Hanna modelo HI 8733.
- Cloro Libre, equipo Hanna modelo HI 95701.

METODOLOGÍA

Para la toma de las muestras en el cuerpo de agua receptor, se aplicaron los procedimientos indicados en la Norma NCh411/6.Of98 correspondiente a la "Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua", del Instituto Nacional de Normalización, reimpresión del año 1999. En tanto, que lo referente a las técnicas de muestreos puntuales en ríos y la selección de los tipos de recipientes para las muestras de agua, se consideró la norma NCh411/2.Of96 correspondiente a la "Guía sobre técnicas de muestreo".

La preparación de recipientes, identificación, llenado, preservación y transporte de las muestras, siguen las técnicas señaladas en la norma NCh411/3.Of96 correspondiente a la "Guía sobre preservación y manejo de las muestras" (Tabla 1).

Para más antecedentes consultar la Tabla N°2 (anexada en este capítulo), donde se presenta la información relacionada con la Metodología de Análisis de Laboratorio y sus respectivos límites de detección.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.1. ANTECEDENTES GENERALES (cont.)

CONDICIONES HIDROLÓGICAS AL MOMENTO DEL MUESTREO

Caudal Río Cruces (m³/s)

Muestreo I Trimestre 2005

ESTACIÓN	19-ene	23-feb	15-mar
Bocatoma	17,6	11,5	12,0
Rucaco	17,5	11,6	11,9

Muestreo II Trimestre 2005

ESTACIÓN	19-abr	18-may	16-jun
Bocatoma	15,4	181,7	223,0
Rucaco	15,3	181,7	223,1

Muestreo III Trimestre 2005

ESTACIÓN	19-jul	24-ago	21-sep
Bocatoma	154,0	149,5	92,5
Rucaco	153,9	149,5	92,5

Muestreo IV Trimestre 2005

ESTACIÓN	12-oct	23-nov	22-dic
Bocatoma	70,8	109,0	44,1
Rucaco	70,8	109,2	43,9

Muestreo I Trimestre 2006

ESTACIÓN	18-ene	23-feb	16-mar
Bocatoma	34,9	22,5	17,4
Rucaco	35,1	22,4	17,5

Muestreo II Trimestre 2006

ESTACIÓN	17-abr	17-may	16-jun
Bocatoma	17,7	53,2	260,7
Rucaco	17,7	53,3	260,8

Muestreo III Trimestre 2006

ESTACIÓN	19-jul	17-ago	21-sep
Bocatoma	246,0	302,0	96,0
Rucaco	246,0	302,0	96,0

Muestreo IV Trimestre 2006

ESTACIÓN	18-oct	23-nov	20-dic
Bocatoma	87,0	39,0	29,2
Rucaco	87,0	39,1	29,2

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.1. ANTECEDENTES GENERALES (cont.)

CONDICIONES HIDROLÓGICAS AL MOMENTO DEL MUESTREO

Caudal Río Cruces (m³/s)

Muestreo I Trimestre 2007

ESTACIÓN	24-ene	22-feb	22-mar
Bocatoma	24,90	13,40	11,34
Rucaco	24,74	13,40	11,34

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO

		LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004				
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Temperatura (°C)	E1	8,90	10,90	8,60	11,50	15,00	18,60	19,60	17,90	9,50	20,80	11,00	11,50	6,50	9,00	10,10	10,10
	E2	8,70	11,20	8,80	12,80	15,50	19,40	21,10	18,50	8,40	19,80	11,10	11,40	9,90	9,00	9,00	9,00
	E3	8,40	10,80	8,90	12,90	15,90	19,70	21,50	18,50	9,10	20,10	11,30	12,10	9,90	8,80	8,50	8,50
Penetración de la Luz (M)	E1									3,0	3,0	3,0	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	E2									F	F	F	F	F	1,5	1,5	1,0
	E3									3,00	F	F	F	F	1,5	1,5	1,0
Color (Pt/Co)	E1									11,2	12,5	<5,0	13,1	7,0	20,0	5,0	10,0
	E2									10,8	6,8	<5,0	25,9	7,0	22,0	5,0	15,0
	E3									11,6	9,7	<5,0	14,3	10,0	26,0	5,0	10,0
Productividad Primaria (mgC/m ³ /h)	E1												13,52	48,95	79,70	14,80	4,23
	E2												12,65	38,81	77,60	13,58	16,70
	E3												10,40	52,54	65,70	8,21	169,12
Turbidez (NTU)	E1									5,9	2,2	4,0	3,1			1,9	
	E2									4,2	2,2	3,0	4,5			2,2	
	E3									3,4	3,0	2,0	1,8			1,9	
pH	E1	6,42	6,46	6,39	6,45	7,01	6,45	7,25	7,32	7,10	7,00	7,00	7,70	6,93	7,31	7,23	6,90
	E2	6,25	6,39	6,36	6,50	7,07	6,35	7,12	7,48	7,10	6,80	6,70	7,70	6,98	7,33	7,11	6,50
	E3	6,15	6,31	6,40	6,50	6,87	6,30	7,43	7,14	7,20	6,80	6,80	7,60	6,66	7,04	7,10	6,50
Conductividad (µS/cm)	E1	25,70	34,80	27,60			32,20	42,80	47,70	47,80	43,10	24,10	55,90	42,60	28,60	29,30	27,20
	E2	42,90	27,60	28,20			33,30	44,10	50,00	56,60	52,80	27,00	97,60	96,80	74,10	40,50	62,40
	E3	83,30	27,90	30,60			34,60	45,40	46,00	32,60	46,20	32,50	33,40	80,50	52,50	33,00	63,30
Sodio (mg/L)	E1	2,12	1,88	1,59			2,27	2,46	2,96	2,85	3,64	2,90	3,40			1,85	
	E2	2,34	1,83	1,70			2,50	2,36	3,36	2,55	3,60	3,10	14,00			4,77	
	E3	2,17	1,96	1,82			2,41	2,47	3,14	2,85	3,88	3,40	14,00			4,00	
Oxígeno Disuelto (mg/L)	E1	10,80	10,50	10,64	10,80	9,92	9,32	9,25	8,56	11,00	9,20	10,70	7,70	8,51	7,17	7,13	6,87
	E2	10,60	10,60	10,00	10,48	9,68	10,07	9,32	9,12	10,30	9,30	11,10	7,36	7,22	7,21	6,74	6,37
	E3	10,70	10,30	10,40	10,64	8,96	8,97	8,49	8,72	10,40	9,80	9,80	7,25	7,71	5,91	7,16	5,97
Oxígeno Disuelto Saturado (%)	E1	93,8	95,5	91,7			101,1	101,7	91,0	97,4	100,0	100,0	100,0	91,5	84,0	90,0	85,0
	E2	91,3	96,9	86,7			111,0	105,6	98,1	87,3	100,0	100,0	95,5	89,1	84,0	82,0	78,0
	E3	91,4	93,2	89,8			99,5	96,8	93,8	89,9	100,0	90,3	95,3	95,2	82,0	87,0	75,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	E1	1,60	1,28	1,04	2,56	1,68	1,42	0,80	1,04	1,70	0,60	0,90	<1,00	9,20	<1,00	<1,00	<1,00
	E2	0,56	2,40	0,80	0,64	1,76	2,30	0,64	0,96	0,70	0,80	1,30	<1,00	19,30	1,00	<1,00	<1,00
	E3	1,12	1,76	0,88	2,08	1,28	1,97	0,56	1,36	0,80	0,90	0,20	1,00	15,10	1,00	1,00	1,00
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	E1	0,51	9,18	1,42	8,67	4,08	2,55	6,12	2,55	2,00	2,00	10,00	<40,00	33,28	<1,00	3,30	<20,00
	E2	3,57	7,14	1,10	3,06	6,12	1,53	6,63	3,57	2,00	3,00	11,00	<40,00	33,28	1,50	3,30	<20,00
	E3	1,53	18,37	1,21	2,04	2,55	2,55	3,06	1,53	3,00	3,00	11,00	<40,00	33,28	1,53	6,50	<20,00

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Temperatura (°C)	E1	10,00	12,50	14,3	10,0	18,0	19,0	17,0	12,0	8,0	7,0	7,0	8,0	11,0	10,0	12,0	18,0
	E2	9,90	13,00	14,8	14,0	19,0	19,0	18,0	13,0	9,0	6,0	8,0	8,0	11,0	10,0	12,0	18,0
	E3	11,00	14,00	15,3	10,1	22,0	21,0	15,0	14,0	8,0	5,0	7,0	8,0	10,5	10,0	14,0	18,0
Penetración de la Luz (M)	E1	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0 (F)	2,0 (F)	1,2	1,6 (F)	0,3	1,2	2,0	1,9	1,6	1,4	0,7	1,4
	E2	1,0	0,5	1,5	1,2	1,1 (F)	0,6 (F)	0,6 (F)	0,9 (F)	0,2	0,8	0,5	0,4	0,5	0,4	0,6	0,4
	E3	1,0	1,0	1,5	1,5	0,8	1,4	1,4 (F)	1,6 (F)	1,2	2,0	1,8	2,0	1,8	1,3	1,0	1,3
Color (Pt/Co)	E1	15,0	15,0	<5,0	15,0	18,0	14,0	5,0	23,0	23,0	29,0	15,0	11,0	8,0	11,0	25,0	12,0
	E2	20,0	15,0	<5,0	20,0	15,0	15,0	15,0	19,0	21,0	25,0	17,0	6,0	9,0	9,0	23,0	11,0
	E3	30,0	15,0	5,0	15,0	15,0	14,0	7,0	15,0	26,0	25,0	19,0	7,0	7,0	12,0	23,0	12,0
Productividad Primaria (mgC/m ³ /h)	E1	11,29	12,80	9,47	14,0	4,70	10,90	3,12	6,20	1,60	7,81	12,50	9,38	4,69	1,56	0,00	4,69
	E2	7,91	2,10	13,68	2,5	(1)	7,80	1,56	7,80	0,00	0,00	9,40	1,56	1,56	3,12	7,81	1,56
	E3	9,05	2,60	7,03	16,2	1,60	29,70	3,12	57,80	6,20	3,12	1,60	0,00	4,69	9,37	0,00	1,56
Turbidez (NTU)	E1		1,2		0,9			5,0		20,0		5,0			5,0		
	E2		1,8		1,0			1,0		20,0		2,0			4,0		
	E3		1,7		3,0			3,0		5,0		4,0			4,0		
pH	E1	7,41	7,49	6,89	6,82	7,5	7,2	7,0	7,4	7,0	7,2	6,9	7,1	6,8	6,9	6,6	6,9
	E2	7,45	7,40	6,86	7,06	7,3	7,3	7,5	7,1	6,8	7,0	7,2	6,4	6,0	7,1	6,7	7,1
	E3	6,92	7,33	6,91	7,65	7,1	7,2	6,9	7,3	7,1	6,3	7,2	6,5	6,6	6,9	7,0	7,1
Conductividad (µS/cm)	E1	31,40	40,50	90,40	37,5	39,10	39,3	43,2	60,8	31,1	21,8	28,1	29,6	29,2	69,5	23,5	35,0
	E2	50,80	86,20	76,30	117,0	110,50	141,8	150,5	206,0	40,6	20,8	36,8	28,4	29,7	36,5	26,9	49,1
	E3	45,50	117,80	35,60	94,8	131,80	90,0	132,1	177,0	63,4	24,4	85,3	33,6	40,1	50,0	50,4	64,0
Sodio (mg/L)	E1		2,77		5,92			6,9		3,6		2,2			2,8		
	E2		10,20		2,56			36,5		2,7		2,9			2,8		
	E3		7,40		13,8			34,0		8,1		3,1			5,2		
Oxígeno Disuelto (mg/L)	E1	11,10	9,94	8,24	9,22	8,7	9,2	9,7	10,1	10,7	10,9	10,9	10,5	11,1	10,3	9,0	8,9
	E2	10,20	10,01	9,20	9,8	9,1	7,5	10,8	10,9	10,8	11,8	9,3	10,5	11,3	10,3	9,1	8,6
	E3	10,30	10,09	9,01	9,08	9,4	7,7	9,8	9,4	10,4	9,1	10,7	10,6	11,3	9,7	9,2	9,6
Oxígeno Disuelto Saturado (%)	E1	97,0	93,0	82,0	83,0	90,0	97,0	98,0	93,0	89,0	88,0	89,0	87,0	100,0	90,0	82,0	91,0
	E2	89,0	95,0	90,0	82,0	98,0	68,0	112,0	102,0	93,0	93,0	75,0	87,0	100,1	90,0	84,0	89,0
	E3	93,0	97,0	88,0	80,0	105,0	82,0	95,0	90,0	86,0	70,0	87,0	88,0	100,1	82,0	89,0	100,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	E1	1,30	0,50	1,10	8,6	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	1,5	2,1	1,8	<1,0	<1,0	<1,0	1,3
	E2	1,50	1,20	1,20	8,6	<1,0	<1,0	1,6	1,8	1,2	2,5	1,6	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	1,2
	E3	2,50	0,50	<1,00	5,7	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,7	1,9	<1,0	<1,0	<1,0	1,4
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	E1	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	4,00	9,00	<1,00	<1,00	4,00	6,00	3,00	3,00	2,00	5,00	<1,0	8,0
	E2	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00	5,00	8,00	14,00	7,00	13,00	6,00	4,00	4,00	3,00	4,00	8,00	9,0
	E3	<20,00	<20,00	23,10	24,80	4,00	9,00	11,00	<1,00	9,00	6,00	3,00	3,00	2,00	4,00	<1,0	9,0

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2006												2007		
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Temperatura (°C)	E1	18,0	19,0	14,0	10,0	11,0	10,0	10,0	8,5	10,0	11,0	14,0	15,0	20,0	16,0	17,0
	E2	18,0	20,0	15,0	11,0	11,0	11,0	11,0	9,0	10,0	11,0	14,5	15,0	20,0	17,0	16,7
	E3	19,0	22,0	17,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,0	10,0	13,0	16,0	15,0	20,0	17,0	16,5
Penetración de la Luz (M)	E1	0,8	0,8 (F)	0,8 (F)	1,2 (F)	1,2 (F)	1,0 (F)	1,2	1,0 (F)	1,5 (F)	1,0 (F)	2,0 (F)	1,2 (F)	1,3	1,2 (F)	1,2 (F)
	E2	0,5	0,5 (F)	0,5 (F)	0,4 (F)	0,5 (F)	0,8 (F)	1,0 (F)	1,2 (F)	0,8 (F)	0,5 (F)	1,0 (F)	1,0 (F)	0,6 (F)	1,0 (F)	1,0 (F)
	E3	1,8	1,1	1,2 (F)	1,6 (F)	1,6 (F)	2,2 (F)	1,4	2,2	2,0 (F)	1,8 (F)	2,0	2,1 (F)	1,4	1,8 (F)	1,4 (F)
Color (Pt/Co)	E1	15,0	13,0	12,0	16,0	13,0	11,0	10,0	8,0	7,0	8,0	10,0	20,0	21,0	11,0	18,0
	E2	15,0	19,0	25,0	13,0	13,0	13,0	10,0	5,0	10,0	5,0	9,0	16,0	20,0	9,0	14,0
	E3	14,0	10,0	16,0	14,0	14,0	19,0	12,0	7,0	10,0	7,0	13,0	17,0	16,0	12,0	13,0
Productividad Primaria (mgC/m ³ /h)	E1	1,60	12,50	1,56	1,56	6,30	0,00	0,00	1,56	0,00	1,56	12,50	0,00	7,80	7,80	1,56
	E2	4,70	4,70	6,25	0,00	7,80	1,60	0,00	3,12	0,00	0,00	4,69	3,13	3,10	10,90	1,56
	E3	0,00	10,90	6,25	1,56	28,10	0,00	4,69	7,81	1,56	0,00	12,50	3,12	1,60	4,70	1,56
Turbidez (NTU)	E1	4,0			2,0			4,0			4,0			5,0		
	E2	4,0			2,0			5,0		4,0				6,0		
	E3	4,0			2,0			6,0		3,0				5,0		
pH	E1	6,8	6,8	7,2	7,1	5,6	6,3	6,4	6,5	6,5	6,3	6,6	6,8	7,4	6,8	6,9
	E2	6,8	6,4	7,1	7,1	6,0	5,7	6,2	6,5	6,5	6,5	6,8	6,8	7,3	7,3	6,9
	E3	6,8	6,3	7,3	7,0	6,0	5,9	6,2	6,6	6,4	6,6	6,7	6,9	6,9	7,2	6,8
Conductividad (µS/cm)	E1	37,8	43,5	43,4	40,2	41,7	20,8	22,6	25,6	23,8	28,9	25,0	28,3	59,2	31,4	33,5
	E2	56,2	70,0	96,0	102,0	53,4	38,4	24,1	19,4	28,3	32,2	45,4	39,2	93,2	74,0	85,5
	E3	55,0	69,0	92,3	69,8	80,7	24,5	38,0	23,9	26,2	37,3	43,6	29,6	88,4	67,2	77,8
Sodio (mg/L)	E1	5,03			3,68			3,57			4,10			3,10		
	E2	5,58			11,20			1,70		2,64				4,57		
	E3	4,83			7,10			2,48		6,67				4,76		
Oxígeno Disuelto (mg/L)	E1	8,5	8,3	9,2	11,3	10,9	10,2	9,9	10,6	10,1	10,0	9,4	9,8	9,8	8,7	10,1
	E2	7,6	9,8	9,6	11,6	11,1	9,9	9,9	10,6	10,3	10,3	9,9	10,0	9,6	9,9	9,7
	E3	8,8	8,4	9,3	10,1	10,1	7,8	10,0	9,6	10,0	9,6	9,4	9,1	8,5	8,4	8,2
Oxígeno Disuelto Saturado (%)	E1	90,0	90,0	90,0	100,0	99,0	91,0	88,0	91,0	90,0	89,0	92,0	98,0	105,0	89,0	105,0
	E2	81,0	109,0	96,0	105,0	101,0	90,0	90,0	92,0	92,0	92,0	98,0	100,0	106,0	103,0	100,0
	E3	96,0	97,0	97,0	92,0	92,0	69,0	89,0	83,0	89,0	88,0	96,0	91,0	94,0	87,0	84,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	E1	1,5	1,2	1,9	2,3	1,8	1,4	1,1	1,2	<1,0	2,0	1,7	1,9	1,8	1,9	1,9
	E2	1,5	1,7	1,7	2,4	2,3	1,5	1,1	1,4	1,1	2,0	1,7	2,1	1,8	1,8	1,4
	E3	1,6	1,6	1,7	2,9	1,7	1,4	1,5	1,0	1,4	2,4	1,5	1,7	1,4	1,5	1,3
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	E1	14,0	5,0	2,0	3,0	7,0	2,0	5,0	2,0	6,0	2,0	4,0	2,0	16,0	7,0	3,0
	E2	20,0	4,0	2,0	3,0	6,0	5,0	2,0	6,0	11,0	6,0	8,0	3,0	18,0	17,0	7,0
	E3	2,0	16,0	9,0	3,0	8,0	2,0	2,0	2,0	5,0	13,0	3,0	2,0	12,0	8,0	3,0

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004				
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Cloruros (mg/L)	E1	3,00	4,50	4,00			3,00			6,40	3,00	2,80	18,00				3,00
	E2	2,50	4,50	3,00			3,00			1,90	4,00	3,50	14,00				3,20
	E3	2,50	3,00	3,00			3,00			1,90	2,50	2,80	14,00				2,80
Cloro Libre Residual (mg/L)	E1	<0,012	<0,012	<0,012			N.D			<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01
	E2	<0,012	<0,012	<0,012			N.D			<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
	E3	<0,012	<0,012	<0,012			N.D			<0,010	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cloratos (mg/L)	E1									<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E2									<0,08	<0,08	<0,08	0,60	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E3									<0,08	<0,08	<0,08	0,52	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Sulfatos (mg/L)	E1	3,08	5,55	2,13			1,30			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00				<0,50
	E2	5,74	6,69	2,32			1,30			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00				2,40
	E3	0,61	5,93	2,32			1,20			<5,00	<5,00	<5,00	<5,00				2,30
Fósforo Soluble (µg/L)	E1	7,30	5,90	5,70			0,60	1,60	3,00	15,00	4,20	<3,90	15,00	<0,01	21,00	20,00	336,00
	E2	7,10	6,90	6,30			0,40	1,20	3,00	16,00	4,50	<3,90	<12,00	<0,01	<12,00	20,00	22,00
	E3	6,90	8,40	5,70			1,10	1,10	2,30	16,00	3,30	<3,90	<12,00	<0,01	<12,00	20,00	22,00
Fósforo Total (mg/L)	E1	0,010	0,018	0,018	0,013	0,006	0,003	0,003	0,004	0,018	0,061	0,04	<0,02	<0,02	0,100	0,010	<0,02
	E2	0,015	0,021	0,015	0,014	0,006	0,003	0,003	0,003	0,017	0,098	0,03	<0,02	0,030	0,100	0,027	<0,02
	E3	0,011	0,017	0,012	0,011	0,009	0,002	0,003	0,003	0,015	0,093	0,04	<0,02	0,030	0,047	0,087	<0,02
Nitratos (mg/L)	E1	0,34	0,40	0,40	0,27	0,12	0,13	0,29	0,39	0,46	0,46	0,48	0,03				0,23
	E2	0,40	0,49	0,45	0,31	0,16	0,16	0,18	0,39	0,57	0,52	0,40	0,04				0,30
	E3	0,41	0,36	0,42	0,30	0,19	0,20	0,07	0,29	0,58	0,52	0,35	0,04				0,21
Nitritos (mg/L)	E1	0,010	0,006	0,003	0,002	0,003	0,005	0,006	0,010	<0,01	0,005	<0,01	0,001				0,006
	E2	0,005	0,006	0,003	0,004	0,003	0,005	0,005	0,009	<0,01	0,006	<0,01	0,003				0,005
	E3	0,004	0,008	0,003	0,003	0,003	0,005	0,004	0,006	<0,01	0,007	0,006	0,009				0,003
Amonio (mg/L)	E1	0,006	0,013	0,018	0,010	0,010	0,010	0,000	0,019	<0,01	0,043	0,030	<0,00				0,053
	E2	0,005	0,013	0,017	0,015	0,008	0,004	0,000	0,013	<0,01	0,047	0,030	<0,004				<0,05
	E3	0,044	0,035	0,022	0,013	0,024	0,034	0,008	0,017	0,180	0,022	0,050	<0,004				<0,05
Nitrógeno Orgánico (mg/L)	E1	0,05	0,09	0,05	0,04	0,10	0,05	0,03	0,05	0,22	0,10	0,18	1,80				<0,10
	E2	0,03	0,03	0,04	0,07	0,04	0,07	0,03	0,13	0,21	0,05	0,16	1,80				<0,10
	E3	0,08	0,09	0,05	0,06	0,06	0,10	0,02	0,09	0,08	0,20	0,20	1,80				<0,10
Nitrógeno Total (mg/L)	E1	0,12	0,17	0,12	0,09	0,11	0,07	0,10	0,12	0,33	0,24	0,31	<0,50	0,30	0,96	0,20	0,20
	E2	0,11	0,12	0,12	0,12	0,07	0,11	0,07	0,21	0,35	0,21	0,27	<0,50	0,32	1,05	<0,10	0,10
	E3	0,12	0,13	0,12	0,11	0,08	0,11	0,03	0,14	0,35	0,33	0,32	1,30	0,31	1,28	<0,10	0,10
Sólidos Suspendidos Orgánicos (mg/L)	E1	3,10	3,63	2,15	1,36	0,94	2,05	1,64	1,70	3,90	1,60	3,30	1,80	0,001	0,001	0,001	0,0010
	E2	3,53	3,97	1,92	3,00	1,95	1,50	1,16	2,09	2,80	1,40	2,80	1,40	0,001	0,001	0,001	0,0012
	E3	3,93	3,24	1,95	2,80	2,35	1,76	1,82	2,46	2,20	1,50	2,50	1,40	0,001	0,000	0,001	0,0014

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Cloruros (mg/L)	E1		2,80		2,90			<10,0		<10,0		<10,0			<10,0		
	E2		7,40		7,80			16,8		<10,0		<10,0			<10,0		
	E3		6,10		8,10			12,6		<10,0		<10,0			<10,0		
Cloro Libre Residual (mg/L)	E1	0,01	0,01	0,00	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,02
	E2	0,01	0,01	0,02	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,03
	E3	0,01	0,00	0,00	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,02
Cloratos (mg/L)	E1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,08(3)	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E2	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,2	1,8	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,08(3)	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E3	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,2	0,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,08(3)	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Sulfatos (mg/L)	E1		<0,50		<0,5			<5,0		<5,0		<5,0			<5,0		
	E2		9,10		15,0			33,9		<5,0		<5,0			<5,0		
	E3		6,90		14,0			24,2		8,9		<5,0			<5,0		
Fósforo Soluble (µg/L)	E1	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	16,00	12,6	30,0	<10,0	20,0	<10,0	<10,0	24,0	20,0	50,0	30,0	30,0
	E2	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	18,00	33,0	40,0	<10,0	20,0	<10,0	<10,0	13,0	<10,0	30,0	30,0	20,0
	E3	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	23,00	22,0	20,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	13,0	20,0	30,0	40,0	30,0
Fósforo Total (mg/L)	E1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,02	0,07	0,01	0,12	0,10	0,01	0,08	0,02	0,05	0,07	0,06
	E2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04	0,06	0,02	0,10	0,07	0,05	0,03	0,02	0,04	0,09	0,04
	E3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	<0,01	0,02	0,02	0,05	0,06	0,08
Nitratos (mg/L)	E1		0,11		<0,10			0,15		0,66		0,66			0,90		
	E2		<0,10		<0,10			0,07		0,64		0,63			0,95		
	E3		<0,10		<0,10			<0,05		0,48		0,69			1,02		
Nitritos (mg/L)	E1		<0,00005		<0,00005			<0,005		0,010		<0,005			<0,005		
	E2		<0,00005		<0,00005			<0,005		0,011		<0,005			<0,005		
	E3		<0,00005		<0,00005			<0,005		0,014		<0,005			0,006		
Amonio (mg/L)	E1		<0,05		<0,05			<0,02		0,03		<0,02			0,03		
	E2		<0,05		<0,05			0,03		<0,02		<0,02			0,07		
	E3		<0,05		<0,05			0,06		0,04		<0,02			0,04		
Nitrógeno Orgánico (mg/L)	E1		<0,10		0,20			0,33		0,37		0,05			0,08		
	E2		<0,10		0,17			0,42		0,62		0,09			0,07		
	E3		<0,10		0,25			0,37		0,07		<0,01			0,18		
Nitrógeno Total (mg/L)	E1	<0,10	<0,10	0,17	0,20	0,37	0,40	0,38	0,11	0,52	0,24	0,20	0,14	0,09	0,31	0,58	0,19
	E2	33,00	<0,10	<0,10	0,17	0,45	0,44	0,46	0,22	0,77	0,20	0,23	0,15	0,27	0,34	0,81	0,17
	E3	0,53	<0,10	0,22	0,25	0,38	0,66	0,43	0,31	0,18	0,11	0,16	0,44	0,25	0,44	0,28	0,24
Sólidos Suspendidos Orgánicos (mg/L)	E1	0,0004	0,0001	0,003	0,002	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	0,0007	0,0006	0,000	0,001	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	0,0003	0,0005	0,002	0,001	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2006												2007		
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Cloruros (mg/L)	E1	<10,0			<10,0			<10,0			<10,0			<10,0		
	E2	<10,0			<10,0			<10,0			<10,0			<10,0		
	E3	<10,0			<10,0			<10,0			<10,0			<10,0		
Cloro Libre Residual (mg/L)	E1	0,01	0,01	0,03	0,01	0,03	0,04	0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02
	E2	0,02	0,01	0,03	0,03	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02
	E3	0,03	0,01	0,04	0,01	0,05	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
Cloratos (mg/L)	E1	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E2	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
	E3	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Sulfatos (mg/L)	E1	<5,0			<5,0			<2,5			<2,5			<2,5		
	E2	<5,0			14,3			<2,5			<2,5			11,10		
	E3	<5,0			7,2			<2,5			3,0			10,30		
Fósforo Soluble (µg/L)	E1	10	<10,0	<10,0	10	20	19	30	20	<10,0	20	30	<10,0	30,0	10,0	10,0
	E2	<10	<10,0	<10,0	<10,0	30	25	40	20	<10,0	10	30	<10,0	20,0	<10,0	20,0
	E3	10	<10,0	<10,0	<10,0	20	35	50	30	<10,0	20	30	<10,0	20,0	<10,0	10,0
Fósforo Total (mg/L)	E1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03	0,07	0,04	0,03
	E2	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,05	0,05	0,04	0,02	0,04	0,03	0,02	0,07	0,03	0,03
	E3	0,01	0,03	0,03	0,02	0,04	0,04	0,06	0,03	0,02	0,04	0,04	0,02	0,06	0,03	0,03
Nitratos (mg/L)	E1	0,29			0,40			0,57			0,32			0,32		
	E2	0,24			0,41			0,61			0,18			0,27		
	E3	0,30			0,51			0,62			0,18			0,16		
Nitritos (mg/L)	E1	0,006			0,006			<0,005			<0,005			0,006		
	E2	0,005			0,008			<0,005			<0,005			0,007		
	E3	0,007			0,006			<0,005			<0,005			<0,005		
Amonio (mg/L)	E1	<0,02			<0,02			0,02			<0,02			0,04		
	E2	0,02			<0,02			<0,02			<0,02			0,02		
	E3	<0,02			<0,02			0,04			0,07			<0,02		
Nitrógeno Orgánico (mg/L)	E1	0,18			0,09			0,12			0,18			0,17		
	E2	0,04			0,13			0,06			0,13			0,37		
	E3	0,13			0,15			0,11			0,12			0,26		
Nitrógeno Total (mg/L)	E1	0,25	0,20	0,22	0,19	0,28	0,28	0,27	0,25	0,24	0,27	0,23	0,37	0,28	0,31	0,17
	E2	0,10	0,15	0,18	0,23	0,25	0,29	0,21	0,26	0,25	0,19	0,19	0,32	0,45	0,22	0,20
	E3	0,21	0,17	0,22	0,28	0,25	0,26	0,28	0,25	0,18	0,22	0,22	0,29	0,31	0,23	0,24
Sólidos Suspendidos Orgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004				
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Sólidos Suspendidos Inorgánicos (mg/L)	E1	7,38	9,23	3,68	0,43	0,75	1,23	0,73	1,38	5,10	0,70	4,30	3,80	4,17	13,99	1,99	8,66
	E2	9,72	5,92	3,77	6,00	1,93	1,24	1,05	0,62	1,20	3,10	2,30	13,40	5,00	14,99	2,39	8,66
	E3	7,13	5,00	4,00	4,85	2,09	1,58	0,95	0,15	1,00	2,90	2,60	3,40	5,83	3,99	1,39	13,99
Sólidos Suspendidos (mg/L)	E1	10,48	12,86	5,83	1,79	1,69	3,28	2,37	3,08	9,00	2,30	7,60	5,60	4,17	14,00	2,00	8,70
	E2	13,25	9,89	5,69	9,00	3,88	2,74	2,21	2,71	4,00	4,50	5,10	14,80	5,00	15,00	2,40	8,70
	E3	11,06	8,24	5,95	7,65	4,44	3,34	2,77	2,61	3,20	4,40	5,10	4,80	5,83	4,00	1,40	14,00
Sólidos Sedimentables (ml/L * hr)	E1	<0,50	0,50	0,50			0,50			<0,50	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	E2	0,50	0,50	0,50			0,50			<0,50	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	E3	<0,50	0,50	0,50			0,50			<0,50	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	E1	39,40	32,30	33,90			60,50			31,00	81,00	22,00	88,00	60,00	84,00	86,00	66,00
	E2	38,60	19,40	24,80			67,10			20,00	80,00	21,00	98,00	122,00	110,00	88,00	102,00
	E3	25,00	18,10	24,90			64,30			29,00	80,00	21,00	105,00	118,00	82,00	66,00	100,00
Sólidos Disueltos Orgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Sólidos Disueltos Inorgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Aluminio (mg/L)	E1	0,00	0,00				<0,10			0,210	0,19	0,28	0,32	<0,06	0,34	0,31	0,13
	E2	0,00	0,00				<0,10			0,090	0,42	0,30	0,80	<0,06	<0,06	0,28	0,24
	E3	0,00	0,00				<0,10			0,005	0,46	0,41	0,28	<0,06	<0,06	0,36	0,12
Arsénico (mg/L)	E1	0,00013	0,00020				0,00007			<0,001	<0,001	<0,001	<0,05			<0,001	
	E2	0,00003	0,00017				0,00008			<0,001	<0,001	<0,001	<0,05			<0,001	
	E3	0,00020	0,00023				0,00006			<0,001	<0,001	<0,001	<0,05			<0,001	
Bario (mg/L)	E1	ND	ND				ND			ND	ND	<0,08	<0,10			<0,01	
	E2	ND	ND				ND			ND	ND	<0,08	<0,10			<0,01	
	E3	ND	ND				ND			ND	ND	<0,08	<0,10			<0,01	
Berilio (mg/L)	E1	<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			<0,01	
	E2	<0,01	<0,01				<0,01			<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			<0,01	
	E3	<0,01	<0,01				<0,01			0,18	<0,01	<0,01	<0,05			<0,01	
Boro (mg/L)	E1	0,03	0,03				0,04			0,05	0,35	<0,25	<0,50			<0,01	
	E2	0,06	0,04				0,04			ND	0,35	<0,25	<0,50			<0,01	
	E3	0,05	0,02				0,04			ND	0,32	<0,25	<0,50			<0,01	
Cadmio (µg/L)	E1	0,25	1,74				<0,20			9,00	<2,00	<2,00	<10,00			<5,00	
	E2	0,31	1,43				<0,20			<2,00	<2,00	<2,00	<10,00			<5,00	
	E3	0,44	2,18				<0,20			25,00	<2,00	<2,00	<10,00			<5,00	

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Sólidos Suspendidos Inorgánicos (mg/L)	E1	3,99	<1,00	1,70	6,0	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	5,99	<1,00	6,30	12,4	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	12,99	1,99	4,00	9,2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Sólidos Suspendidos (mg/L)	E1	4,00	1,00	1,70	6,0	2,40	5,60	7,7	1,2	34,3	52,7	3,1	5,3	40,7	6,1	19,3	2,3
	E2	6,00	<1,00	6,30	12,4	3,30	5,30	4,1	1,4	36,3	47,3	1,2	4,3	36,7	4,8	18,2	2,5
	E3	13,00	2,00	4,00	9,2	3,60	8,00	3,6	<1,0	4,0	33,3	4,2	2,9	30,0	5,4	6,8	5,3
Sólidos Sedimentables (ml/L * hr)	E1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,80	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	E2	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,30	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	E3	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	E1	96,00	62,00	8,00	160,0	36,0	40,0	35,0	44,0	72,0	39,5	11,0	53,0	77,0	31,0	31,0	21,0
	E2	98,00	88,00	84,00	152,0	91,0	106,3	109,0	140,0	74,0	47,0	29,0	59,0	40,0	31,0	34,0	29,0
	E3	104,00	78,00	20,00	122,0	105,0	70,5	53,0	119,0	144,0	36,0	27,0	58,0	57,0	39,0	43,0	20,0
Sólidos Disueltos Orgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	19,0	14,5	30,0	27,0	24,0	3,5	6,0	17,0	48,0	21,0	26,5	14,0
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	17,0	23,3	35,0	37,5	22,0	1,0	19,0	17,0	32,0	21,0	29,0	18,0
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	7,0	14,0	36,0	35,0	35,0	2,0	6,0	15,0	37,0	13,0	21,0	14,0
Sólidos Disueltos Inorgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	17,0	25,5	5,0	17,0	48,0	36,0	5,0	36,0	29,0	10,0	4,5	7,0
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	74,0	83,0	74,0	102,5	52,0	46,0	10,0	42,0	8,0	10,0	5,0	11,0
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	98,0	56,5	17,0	84,0	109,0	34,0	21,0	43,0	20,0	26,0	22,0	6,0
Aluminio (mg/L)	E1	0,25	0,05	0,16	0,09	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
	E2	0,21	0,10	0,18	0,46	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
	E3	0,18	0,05	0,08	0,32	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,107	<0,06
Arsénico (mg/L)	E1		<0,001		<0,006			<0,0005		<0,0005		<0,0005			<0,0005		
	E2		<0,001		<0,006			<0,0005		<0,0005		<0,0005			<0,0005		
	E3		<0,001		<0,006			<0,0005		<0,0005		<0,0005			<0,0005		
Bario (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,02		0,011		<0,01			<0,01		
	E2		<0,01		<0,01			<0,02		0,011		0,019			<0,01		
	E3		<0,01		<0,01			<0,02		0,027		<0,01			<0,01		
Berilio (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		
	E2		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		
	E3		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		
Boro (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,20		<0,20		<0,20			<0,20		
	E2		<0,01		<0,01			<0,20		<0,20		<0,20			0,29		
	E3		<0,01		<0,01			<0,20		<0,20		<0,20			<0,20		
Cadmio (µg/L)	E1		<5,00		<0,005			<2,00		<2,00		<2,00			<1,00		
	E2		<5,00		<0,005			<2,00		<2,00		<2,00			<1,00		
	E3		<5,00		<0,005			<2,00		<2,00		<2,00			<1,00		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2006												2007		
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Sólidos Suspendidos Inorgánicos (mg/L)	E1	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E2	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
	E3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Sólidos Suspendidos (mg/L)	E1	3,3	4,6	2,8	2,1	9,2	7,2	5,5	6,5	4,3	5,3	4,0	4,7	4,0	4,9	5,4
	E2	2,0	7,5	3,2	1,9	7,3	7,9	5,8	8,2	5,4	5,2	3,7	3,6	4,7	4,1	2,9
	E3	2,3	7,7	4,0	2,2	1,3	2,0	7,5	3,2	1,8	3,4	3,8	2,2	3,4	3,3	4,4
Sólidos Sedimentables (ml/L * hr)	E1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	E2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	E3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	E1	36,0	46,5	45,5	49,0	43,0	14,0	12,0	29,0	29,0	25,0	49,0	30,0	18,0	56,5	41,0
	E2	52,0	69,0	63,0	83,5	49,0	18,0	7,0	24,0	27,0	21,0	62,0	50,0	46,0	91,0	99,0
	E3	48,0	68,0	60,0	66,0	58,0	26,0	12,0	26,0	31,0	44,0	61,0	43,0	67,0	89,0	78,0
Sólidos Disueltos Orgánicos (mg/L)	E1	15,0	44,0	31,0	29,0	29,0	14,0	6,0	12,0	<1,0	17,0	15,0	23,0	3,0	28,5	17,0
	E2	22,0	67,0	32,0	55,0	49,0	15,0	4,0	2,0	23,0	12,0	17,0	35,0	5,0	35,0	27,0
	E3	33,0	57,0	25,0	39,0	50,0	25,0	7,0	5,0	4,0	35,0	25,0	29,0	26,0	35,0	20,0
Sólidos Disueltos Inorgánicos (mg/L)	E1	21,0	2,50	14,5	20,0	14,0	<1,0	6,0	17,0	29,0	8,0	34,0	7,0	15,0	28,0	24,0
	E2	30,0	2,00	31,0	28,5	<1,0	3,0	3,0	22,0	4,0	9,0	45,0	15,0	41,0	56,0	72,0
	E3	15,0	11,00	35,0	27,0	8,0	1,0	5,0	21,0	27,0	9,0	36,0	14,0	41,0	54,0	58,0
Aluminio (mg/L)	E1	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
	E2	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
	E3	0,191	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,07	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Arsénico (mg/L)	E1	<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005		
	E2	<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005		
	E3	<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005			<0,0005		
Bario (mg/L)	E1	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E2	<0,01			<0,01			0,02			<0,01			<0,01		
	E3	<0,01			<0,01			0,06			<0,01			<0,01		
Berilio (mg/L)	E1	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E2	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E3	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
Boro (mg/L)	E1	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
	E2	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
	E3	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
Cadmio (µg/L)	E1	<1,00			<1,00			<1,00			<1,00			<1,00		
	E2	<1,00			<1,00			<1,00			<1,00			<1,00		
	E3	<1,00			<1,00			<1,00			<1,00			<1,00		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		LB 1995					LB 1996		2002 -2003			2004				
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04
Cobalto (mg/L)	E1	<0,0003	<0,0003				<0,0003			ND	ND	<0,007	<0,05			<0,01
	E2	<0,0003	<0,0003				<0,0003			ND	ND	<0,007	<0,05			<0,01
	E3	<0,0003	<0,0003				<0,0003			ND	ND	<0,007	<0,05			<0,01
Cobre (µg/L)	E1	9,40	0,80				1,70			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			10,00
	E2	12,00	0,70				1,00			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			10,00
	E3	7,50	2,40				27,40			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			10,00
Cromo Total (µg/L)	E1	2,30	<0,05				0,18			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			<4,00
	E2	0,20	<0,05				0,08			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			<4,00
	E3	0,05	<0,05				0,24			<5,00	<5,00	<5,00	<50,00			<4,00
Fierro Soluble (mg/L)	E1	0,29	0,02				0,04			0,38	0,40	0,13	0,17			0,04
	E2	0,26	0,05				0,12			0,20	0,46	0,10	0,19			0,06
	E3	0,45	0,12				0,11			0,53	2,53	0,14	0,24			0,05
Flúor (mg/L)	E1	<0,10	<0,10				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10	<0,50			<0,10
	E2	<0,10	<0,10				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10	<0,50			<0,10
	E3	<0,10	<0,10				<0,10			<0,10	<0,10	<0,10	<0,50			<0,10
Litio (mg/L)	E1	<0,0001	<0,0001				<0,01			ND	ND	<0,03	<0,10			<0,01
	E2	<0,0001	<0,0001				<0,01			ND	ND	<0,03	<0,10			<0,01
	E3	<0,0001	<0,0001				<0,01			ND	ND	<0,03	<0,10			<0,01
Manganeso (mg/L)	E1	0,023	0,030				0,009			0,032	0,019	0,010	0,020			<0,01
	E2	0,026	0,026				0,004			0,006	0,027	0,008	0,020			<0,01
	E3	0,038	0,021				0,025			0,010	0,037	0,007	0,020			<0,01
Mercurio (µg/L)	E1	0,17	0,00				0,19			0,82	<0,10	<0,10	<1,00			<1,00
	E2	0,07	0,00				0,03			<0,10	<0,10	<0,10	<1,00			<1,00
	E3	0,25	0,00				0,00			<0,10	0,21	<0,10	<1,00			<1,00
Molibdeno (mg/L)	E1	ND	ND				ND			<0,06	<0,06	<0,06	<0,01			<0,01
	E2	ND	ND				ND			<0,06	<0,06	<0,06	<0,01			<0,01
	E3	ND	ND				ND			<0,06	<0,06	<0,06	<0,01			<0,01
Níquel (µg/L)	E1	<0,10	<0,10				1,70			<3,00	6,00	<3,00	<50,00			10,00
	E2	23,00	3,00				0,90			<3,00	4,00	<3,00	<50,00			10,00
	E3	<0,10	9,00				3,70			<3,00	6,00	<3,00	<50,00			10,00
Plomo (mg/L)	E1	<0,0003	<0,0003				0,002			<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			<0,002
	E2	<0,0003	<0,0003				0,001			<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			<0,002
	E3	<0,0003	<0,0003				0,001			<0,01	<0,01	<0,01	<0,05			<0,002
Selenio (µg/L)	E1	0,05	0,27				<0,01			<0,50	<0,50	<0,50	<10,00			<0,50
	E2	0,05	0,24				<0,01			<0,50	<0,50	<0,50	<10,00			<0,50
	E3	0,00	0,21				<0,01			<0,50	<0,50	<0,50	<10,00			<0,50

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Cobalto (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		<0,01
	E2		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		<0,01
	E3		<0,01		<0,01			<0,02		<0,01		<0,01			<0,01		<0,01
Cobre (µg/L)	E1		<10,00		<10,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
	E2		<10,00		<10,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
	E3		<10,00		<10,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
Cromo Total (µg/L)	E1		<4,00		<4,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
	E2		<4,00		<4,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
	E3		<4,00		<4,00			<5,00		<5,00		<5,00			<5,00		<5,00
Fierro Soluble (mg/L)	E1		0,13		0,14			0,074		0,052		0,042			0,148		
	E2		0,22		0,25			0,087		0,053		0,064			0,083		
	E3		0,23		0,29			0,056		0,107		0,034			0,222		
Flúor (mg/L)	E1		<0,10		<0,10			0,01		<0,01		<0,01			<0,20		
	E2		<0,10		<0,10			0,03		0,01		0,01			<0,20		
	E3		<0,10		<0,10			0,02		0,02		0,01			<0,20		
Litio (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,05		<0,01		<0,01			<0,01		
	E2		<0,01		<0,01			<0,05		<0,01		<0,01			<0,01		
	E3		<0,01		<0,01			<0,05		<0,01		<0,01			<0,01		
Manganeso (mg/L)	E1		<0,01		0,03			<0,003		0,003		<0,003			0,022		
	E2		<0,01		0,02			0,015		0,003		0,020			0,010		
	E3		<0,01		0,05			<0,003		0,003		<0,003			0,018		
Mercurio (µg/L)	E1		<1,00		<1,00			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		
	E2		<1,00		<1,00			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		
	E3		<1,00		<1,00			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		
Molibdeno (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<0,06		<0,006		<0,006			<0,006		
	E2		<0,01		<0,01			<0,06		<0,006		<0,006			<0,006		
	E3		<0,01		<0,01			<0,06		<0,006		<0,006			<0,006		
Níquel (µg/L)	E1		<10,00		10,0			<3,0		<3,0		<3,0			<3,0		
	E2		<10,00		10,0			4,0		<3,0		<3,0			<3,0		
	E3		<10,00		60,0			5,0		4,0		<3,0			<3,0		
Plomo (mg/L)	E1		<0,002		<0,002			<0,010		<0,001		<0,001			<0,001		
	E2		<0,002		<0,002			<0,010		<0,001		<0,001			<0,001		
	E3		<0,002		<0,002			<0,010		<0,001		<0,001			<0,001		
Selenio (µg/L)	E1		<0,004		<0,004			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		
	E2		<0,004		<0,004			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		
	E3		<0,004		<0,004			<0,5		<0,5		<0,5			<0,5		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2006											2007			
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Cobalto (mg/L)	E1	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E2	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E3	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
Cobre (µg/L)	E1	<5,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
	E2	<5,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
	E3	7,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
Cromo Total (µg/L)	E1	<5,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
	E2	<5,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
	E3	<5,00			<5,00			<5,00			<5,00			<5,00		
Fierro Soluble (mg/L)	E1	0,064			0,201			0,083			0,039			0,034		
	E2	0,088			0,138			0,081			0,092			0,022		
	E3	0,133			0,126			0,060			0,094			0,061		
Flúor (mg/L)	E1	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
	E2	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
	E3	<0,20			<0,20			<0,20			<0,20			<0,20		
Litio (mg/L)	E1	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E2	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
	E3	<0,01			<0,01			<0,01			<0,01			<0,01		
Manganeso (mg/L)	E1	0,013			0,016			0,013			0,004			<0,003		
	E2	0,007			0,014			0,032			0,019			<0,003		
	E3	0,014			0,018			0,011			0,007			<0,003		
Mercurio (µg/L)	E1	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		
	E2	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		
	E3	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		
Molibdeno (mg/L)	E1	<0,006			<0,006			<0,006			<0,006			<0,006		
	E2	<0,006			<0,006			<0,006			<0,006			<0,006		
	E3	<0,006			<0,006			<0,006			<0,006			<0,006		
Níquel (µg/L)	E1	<3,0			<3,0			<3,0			<3,0			<3,0		
	E2	<3,0			<3,0			<3,0			4,0			<3,0		
	E3	<3,0			<3,0			<3,0			4,0			<3,0		
Plomo (mg/L)	E1	<0,001			0,003			<0,001			<0,001			<0,001		
	E2	<0,001			0,002			<0,001			<0,001			<0,001		
	E3	<0,001			<0,001			<0,001			<0,001			<0,001		
Selenio (µg/L)	E1	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		
	E2	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		
	E3	<0,5			<0,5			<0,5			<0,5			<0,5		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		LB 1995					LB 1996		2002 -2003			2004					
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Vanadio (mg/L)	E1	<0,01	<0,01				<0,05			<0,20	<0,20	<0,20	<0,05			<0,01	
	E2	<0,01	<0,01				<0,05			<0,20	<0,20	<0,20	<0,05			<0,01	
	E3	<0,01	<0,01				<0,05			<0,20	<0,20	<0,20	<0,05			<0,01	
Zinc (mg/L)	E1	0,0002	0,004				0,002			<0,001	<0,003	<0,004	<0,050			0,01	
	E2	0,003	0,003				0,002			<0,001	<0,327	<0,003	<0,050			0,03	
	E3	0,005	0,005				0,003			<0,001	<0,064	<0,004	<0,050			0,03	
Cianuro (µg/L)	E1	<0,50	<0,50				<5,00			<4,00	<4,00	<4,00	<100,00			<50,00	
	E2	<0,50	<0,50				<5,00			<4,00	<4,00	<4,00	<100,00			<50,00	
	E3	<0,50	<0,50				<5,00			<4,00	<4,00	<4,00	<100,00			<50,00	
Comp. Orgán. Hal. Ads. (AOX) (µg/L)	E1						5,00			<6,00	9,60	<6,00	<2,00	2,00	4,50	<2,00	<2,00
	E2						14,00			<6,00	<6,00	<6,00	34,00	33,00	24,00	7,00	<2,00
	E3						4,50			<6,00	<6,00	<6,00	24,00	24,00	11,00	2,00	21,00
Ácidos Resínicos (µg/L)	E1									<1,60	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E2									<1,60	<10,00	<10,00	92,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E3									<1,60	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Ácidos Grasos (µg/L)	E1									<1,60	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	10,00	<10,00	<10,00
	E2									<1,60	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	10,00	<10,00	<10,00
	E3									<1,60	<10,00	<10,00	73,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Clorofenoles (ng/L)	E1									ND	ND	<1,00	<LD	<20,00	<20,00	<2,00	<2,00
	E2									0,02	0,65	<1,00	<LD	<20,00	<20,00	<2,00	<2,00
	E3									ND	0,98	<1,00	<LD	<20,00	<20,00	<2,00	<2,00
Pentaclorofenoles (µg/L)	E1	0,26	0,17				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<LD	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02
	E2	0,25	0,13				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<LD	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02
	E3	0,08	0,09				0,01			<0,002	<0,002	<0,002	<LD	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	E1		920,00				49,0			330,0	130,0	920,0	500,0	130,0	240,0	300,0	240,0
	E2		240,00				220,0			490,0	22,0	350,0	240,0	130,0	> 1600,0	240,0	> 1600,0
	E3		350,00				79,0			490,0	110,0	350,0	30,0	920,0	240,0	240,0	1600,0

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Vanadio (mg/L)	E1		<0,01		<0,01			<3,0		<0,1		<0,1				<0,1	
	E2		<0,01		<0,01			<3,0		<0,1		<0,1				<0,1	
	E3		<0,01		<0,01			<3,0		<0,1		<0,1				<0,1	
Zinc (mg/L)	E1		0,01		<0,01			0,025		<0,001		0,002				0,013	
	E2		0,01		<0,01			0,017		0,003		<0,001				0,017	
	E3		0,01		<0,01			0,006		<0,001		<0,001				0,013	
Cianuro (µg/L)	E1		<50,00		<50,00			<0,90		<0,90		<0,9				<0,9	
	E2		<50,00		<50,00			<0,90		<0,90		<0,9				<0,9	
	E3		<50,00		<50,00			<0,90		<0,90		<0,9				<0,9	
Comp. Orgán. Hal. Ads. (AOX) (µg/L)	E1	10,00	20,00	20,00	16,00	7,00	150,00	<2,00	3,60(3)	39,00	3,75	9,00	5,20	200,00	2,00	12,00	8,0
	E2	30,00	15,00	50,00	53,00	64,00	50,00	40,00	68,00(3)	74,00	83,00	28,00	7,40	8,00	17,00	97,00	13,0
	E3	30,00	40,00	30,00	40,00	59,00	20,00	20,00	47,00(3)	16,00	13,00	<2,00 (4)	69,00	11,00	17,00	21,00	20,0
Ácidos Resínicos (µg/L)	E1	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E2	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E3	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Ácidos Grasos (µg/L)	E1	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	26,00	21,00	<10,00	10,00	<10,00	61,00	60,00	60,00
	E2	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	22,00	<10,00	<10,00	32,00	<10,00	17,00	<10,00	<10,00	63,00	50,00	40,00
	E3	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	21,00	<10,00	12,00	11,00	48,00	64,00	50,00	50,00
Clorofenoles (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<51000	<51000	<2,0	<2,0	<51000(4)	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<51000	<51000	<2,0	<2,0	<51000(4)	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<51000	<51000	<2,0	<2,0	<51000(4)	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
Pentaclorofenoles (µg/L)	E1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	E2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	E3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	E1	40,0	22,0	110,0	7,0	23,0	30,0	300,0	50,0	900,0	900,0	500,0	130,0	70,0	240,0	5000,0	500,0
	E2	240,0	70,0	40,0	13,0	70,0	80,0	170,0	50,0	300,0	900,0	90,0	240,0	50,0	500,0	3000,0	80,0
	E3	80,0	17,0	22,0	2,0	50,0	30,0	80,0	30,0	500,0	22,0	500,0	300,0	70,0	240,0	5000,0	130,0

(1) En la muestra de Enero del 2005, el parámetro Productividad Primaria, fue analizada 3 veces, encontrándose que en las 3 oportunidades arrojó valores anómalos, según EULA. Mirar certificado N°28.

(F) Fondo

(2) A partir de este año se comenzó a medir Sólidos Disueltos Orgánicos e inorgánicos, ya que durante el año pasado Inpesca midió Sólidos Suspendidos Orgánicos e Inorgánicos.

(3) A partir del mes de Mayo del 2005, se cambió el límite de detección del Clorato, debido a que hasta este mes el Laboratorio Centro EULA, analizaba 2 veces este parámetro, inicialmente por Espectrofotometría de Absorción Molecular (O-toluidina) y luego, por Cromatografía Iónica, en el Laboratorio de Planta Valdivia. Sin embargo, debido a lo complejo que se ha tornado el monitoreo de Planta Valdivia, se decidió analizar este parámetro sólo a través del método que realiza el Centro EULA.

(4) A partir del mes mayo 2005 se cambió límite de detección de este parámetro de 2 ng/L a 51000 ng/L, debido a que se cambió a un laboratorio acreditado.

(5) Valor obtenido de un reanálisis por parte del Laboratorio de Recursos Renovables (LRR), debido a que cuando analizó inicialmente los valores de este parámetro (ver certificado N°269), fue considerado anómalo el valor de la Estación 3. A saber el valor obtenido inicialmente fue: E3=1900 ug/L. Al reanalizar nuevamente este parámetro el LRR, arrojó el valor E3=<2 ug/L, el que parece bastante más coherente con la data histórica.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

		2006											2007			
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Vanadio (mg/L)	E1	<0,10			<0,10			<0,10			<0,10			<0,10		
	E2	<0,10			<0,10			<0,10			<0,10			<0,10		
	E3	<0,10			<0,10			<0,10			<0,10			<0,10		
Zinc (mg/L)	E1	<0,001			0,004			0,010			<0,001			0,004		
	E2	0,001			0,002			0,031			<0,001			<0,001		
	E3	0,036			<0,001			0,013			<0,001			0,004		
Cianuro (µg/L)	E1	<0,9			<0,9			<0,9			<0,9			<0,9		
	E2	<0,9			<0,9			<0,9			<0,9			<0,9		
	E3	<0,9			<0,9			<0,9			<0,9			<0,9		
Comp. Orgán. Hal. Ads. (AOX) (µg/L)	E1	7,00	7,00	11,00	5,0	9,0	7,0	<2,0	4,0	2,0	6,0	<2,0	12,0	21,0	<2,0	7,0
	E2	18,00	11,00	19,00	21,0	12,0	8,0	<2,0	6,0	4,0	7,0	9,0	22,0	13,0	23,0	31,0
	E3	16,00	10,00	14,00	22,0	15,0	17,0	<2,0	6,0	6,0	11,0	7,0	14,0	7,0	16,0	20,0
Ácidos Resínicos (µg/L)	E1	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E2	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
	E3	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Ácidos Grasos (µg/L)	E1	70,00	60,00	30,00	<10,00	10,00	<10,00	<10,00	10,00	10,00	<10,00	<10,00	<10,00	20,00	<10,00	<10,00
	E2	50,00	50,00	30,00	<10,00	10,00	<10,00	<10,00	10,00	10,00	20,00	<10,00	<10,00	20,00	<10,00	<10,00
	E3	50,00	20,00	40,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00	20,00	<10,00	<10,00
Clorofenoles (ng/L)	E1	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
	E2	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
	E3	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000
Pentaclorofenoles (µg/L)	E1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	E2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	E3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	E1	130,0	240,0	240,00	50,0	500,0	140,0	300,0	300,0	300,0	300,0	130,0	900,0	110,0	50,0	50,0
	E2	30,0	110,0	500,00	110,0	500,0	300,0	900,0	130,0	240,0	80,0	80,0	50,0	50,0	110,0	70,0
	E3	22,0	170,0	110,00	130,0	240,0	70,0	>1600,0	240,0	240,0	50,0	50,0	170,0	90,0	80,0	50,0

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS		LB 1995					LB 1996		2002 -2003			2004					
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Alfa-BHC (ng/L)	E1	15,90	11,90				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	32,40	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	32,20	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Beta-BHC (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	12,60	16,40				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	8,10				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Delta-BHC (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Heptacloro (ng/L)	E1	ND	ND				9,70			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	18,40				8,10			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Aldrin (µg/L)	E1	0,009	0,013				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E2	0,017	0,017				0,0092			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E3	0,020	0,008				0,0106			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Hexaclorobenceno (µg/L)	E1												<0,002		<0,002	<0,002	<0,002
	E2												<0,002		<0,002	<0,002	<0,002
	E3												<0,002		<0,002	<0,002	<0,002
Heptacloro Epóxido (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	16,60				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Dieldrin (µg/L)	E1	ND	ND				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E2	ND	ND				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E3	ND	ND				ND			<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Endrín (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Endosulfán II (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Metoxicloro (ng/L)	E1	ND	ND				ND			<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
	E2	ND	ND				ND			<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
	E3	ND	ND				ND			<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
Trifluralin (ng/L)	E1									<3,00	<3,00	<3,00	<2,00	<2,00	<2,00	<4,00	<4,00
	E2									<3,00	<3,00	<3,00	<2,00	<2,00	<2,00	<4,00	<4,00
	E3									<3,00	<3,00	<3,00	<2,00	<2,00	<2,00	<4,00	<4,00

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS		LB 1995					LB 1996		2002 -2003			2004				
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04
Gama-BHC (ng/L)	E1								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Clorotalonil (µg/L)	E1								<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,30	<0,30
	E2								<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,30	<0,30
	E3								<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,30	<0,30
Paratión (µg/L)	E1	ND	ND				ND		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	<0,04
	E2	ND	ND				ND		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	<0,04
	E3	ND	ND				ND		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,04	<0,04
Captán (µg/L)	E1								<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E2								<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	E3								<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Endosulfán I (ng/L)	E1	ND	ND				ND		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	ND	ND				ND		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	ND	ND				ND		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDE (ng/L)	E1								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDD (ng/L)	E1								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Op-DDT (ng/L)	E1								<4,00	<4,00	<4,00		<4,00	<4,00	<2,00	<2,00
	E2								<4,00	<4,00	<4,00		<4,00	<4,00	<2,00	<2,00
	E3								<4,00	<4,00	<4,00		<4,00	<4,00	<2,00	<2,00
pp-DDT (ng/L)	E1								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3								<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Gama-BHC (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Clorotalonil (µg/L)	E1	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	E2	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	E3	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Paratión (µg/L)	E1	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	E2	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	E3	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Captán (µg/L)	E1	<0,002	<0,002	<25,00	<25,00	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	E2	<0,002	<0,002	<25,00	<25,00	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	E3	<0,002	<0,002	<25,00	<25,00	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Endosulfán I (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDE (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDD (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Op-DDT (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
pp-DDT (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E2	6,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS		2006												2007		
		ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07
Gama-BHC (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Clorotalonil (µg/L)	E1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	E2	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	E3	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Paratión (µg/L)	E1	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	E2	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
	E3	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Captán (µg/L)	E1	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	E2	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
	E3	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Endosulfán I (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDE (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
pp-DDD (ng/L)	E1	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E2	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
	E3	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Op-DDT (ng/L)	E1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E3	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
pp-DDT (ng/L)	E1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E2	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
	E3	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS		LB 1995					LB 1996		2002 -2003			2004					
		jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04	ago-04
Carbaryl (µg/L)	E1								<0,06	<0,12	<0,12	<0,18	<0,18		<0,12		
	E2								<0,06	<0,12	<0,12	<0,18	<0,18		<0,12		
	E3								<0,06	<0,12	<0,12	<0,21	<0,21		<0,12		
Lenacil (µg/L)	E1								<0,27	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08		<0,05		
	E2								<0,27	<0,05	<0,05	<0,08	<0,08		<0,05		
	E3								<0,27	<0,05	<0,05	<0,09	<0,09		<0,05		
Tebuconazol (µg/L)	E1								<0,06	<0,12	<0,12	<0,18	<0,18		<0,12		
	E2								<0,06	<0,12	<0,12	<0,18	<0,18		<0,12		
	E3								<0,06	<0,12	<0,12	<0,21	<0,21		<0,12		
Simazina (mg/L)	E1	ND	ND				ND		<0,0002	<0,0004	<0,0004	<0,0006	<0,56		<0,0004		
	E2	ND	ND				ND		<0,0002	<0,0004	<0,0004	<0,0006	<0,57		<0,0004		
	E3	ND	ND				ND		<0,0002	<0,0004	<0,0004	<0,0007	<0,66		<0,0004		
Atrazina (µg/L)	E1	ND	ND				ND		<0,07	<0,13	<0,13	<0,19	<0,19		<0,13		
	E2	ND	ND				ND		<0,07	<0,13	<0,13	<0,19	<0,19		<0,13		
	E3	ND	ND				ND		<0,07	<0,13	<0,13	<0,23	<0,23		<0,13		
Propazina (µg/L)	E1	ND	ND				ND		<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05		<0,04		
	E2	ND	ND				ND		<0,02	<0,04	<0,04	<0,05	<0,05		<0,04		
	E3	ND	ND				ND		<0,02	<0,04	<0,04	<0,06	<0,06		<0,04		
Dimetoate (µg/L)	E1											<0,79	<0,79		<0,54		
	E2											<0,81	<0,81		<0,54		
	E3											<0,94	<0,94		<0,54		
Cloridazon (µg/L)	E1											<0,34	<0,34		<0,23		
	E2											<0,34	<0,34		<0,23		
	E3											<0,40	<0,40		<0,23		
Aldicarb (µg/L)	E1											<0,09	<0,09		<0,06		
	E2											<0,09	<0,09		<0,06		
	E3											<0,10	<0,10		<0,06		
Cyanazina (µg/L)	E1											<0,14	<0,14		<0,09		
	E2											<0,14	<0,14		<0,09		
	E3											<0,16	<0,16		<0,09		
Metil Clorpirifos (µg/L)	E1											<0,14	<0,14		<0,09		
	E2											<0,14	<0,14		<0,09		
	E3											<0,16	<0,16		<0,09		
Clorpirifos (µg/L)	E1											<0,40	<0,40		<0,27		
	E2											<0,40	<0,40		<0,27		
	E3											<0,47	<0,47		<0,27		

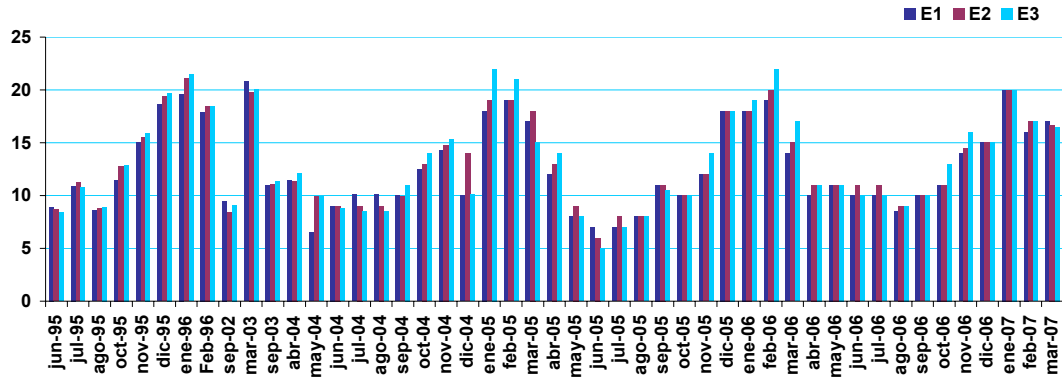
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.2. MONITOREO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
Carbaryl (µg/L)	E1		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
	E2		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
	E3		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Lenacil (µg/L)	E1		<0,05		<2,16	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054
	E2		<0,05		<2,16	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054
	E3		<0,05		<2,16	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054	<0,054
Tebuconazol (µg/L)	E1		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
	E2		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
	E3		<0,12		<0,48	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Simazina (mg/L)	E1		<0,0004		<1,52	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038
	E2		<0,0004		<1,52	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038
	E3		<0,0004		<1,52	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038	<0,00038
Atrazina (µg/L)	E1		<0,13		<0,52	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
	E2		<0,13		<0,52	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
	E3		<0,13		<0,52	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13
Propazina (µg/L)	E1		<0,04		<0,14	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035
	E2		<0,04		<0,14	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035
	E3		<0,04		<0,14	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035	<0,035
Dimetoate (µg/L)	E1		<0,54		<2,16	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54
	E2		<0,54		<2,16	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54
	E3		<0,54		<2,16	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54	<0,54
Cloridazon (µg/L)	E1		<0,23		<0,92	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23
	E2		<0,23		<0,92	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23
	E3		<0,23		<0,92	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23	<0,23
Aldicarb (µg/L)	E1		<0,06		<0,24	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059
	E2		<0,06		<0,24	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059
	E3		<0,06		<0,24	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059	<0,059
Cyanazina (µg/L)	E1		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
	E2		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
	E3		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
Metil Clorpirifos (µg/L)	E1		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
	E2		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
	E3		<0,09		<0,37	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093	<0,093
Clorpirifos (µg/L)	E1		<0,27		<1,08	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27
	E2		<0,27		<1,08	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27
	E3		<0,27		<1,08	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27	<0,27

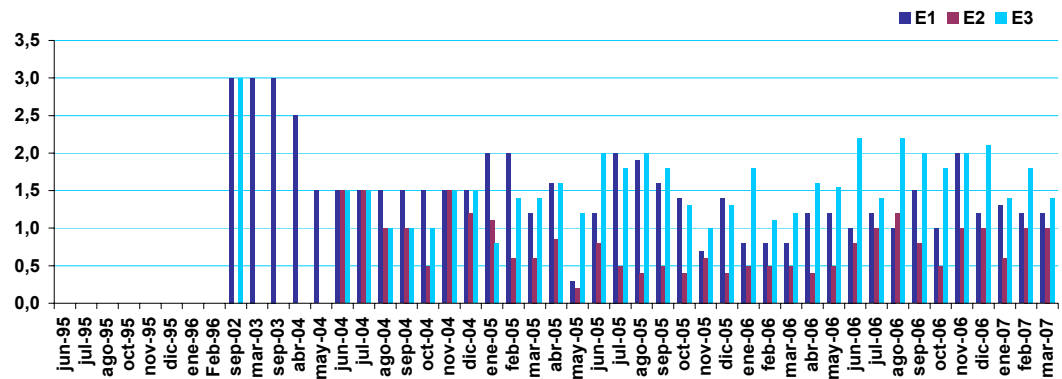
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO

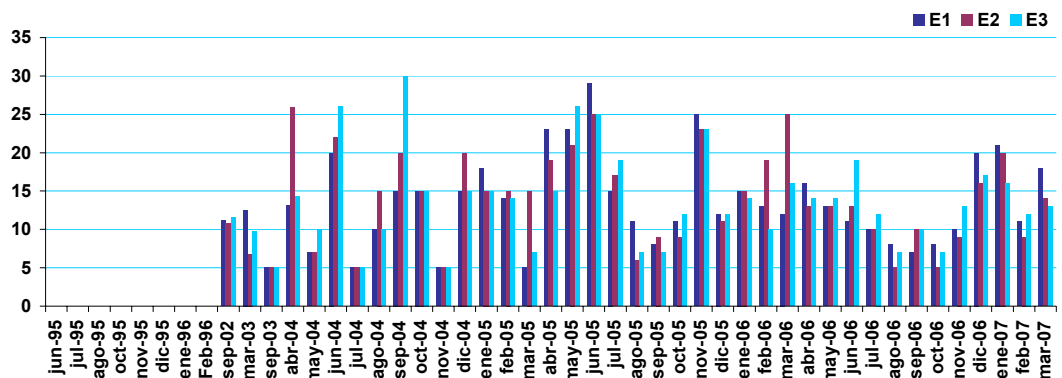
Temperatura (°C)
C. E.: D <0,5°C



Penetración de la Luz (m)



Color Verdadero (Pt/Co)



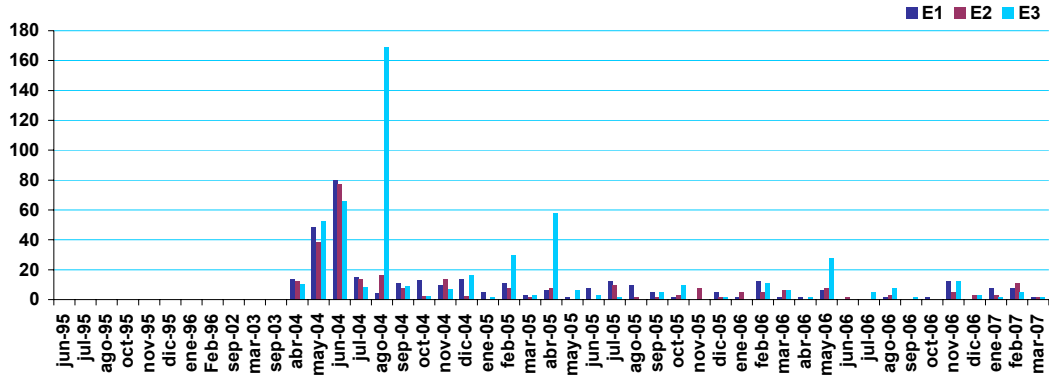
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)



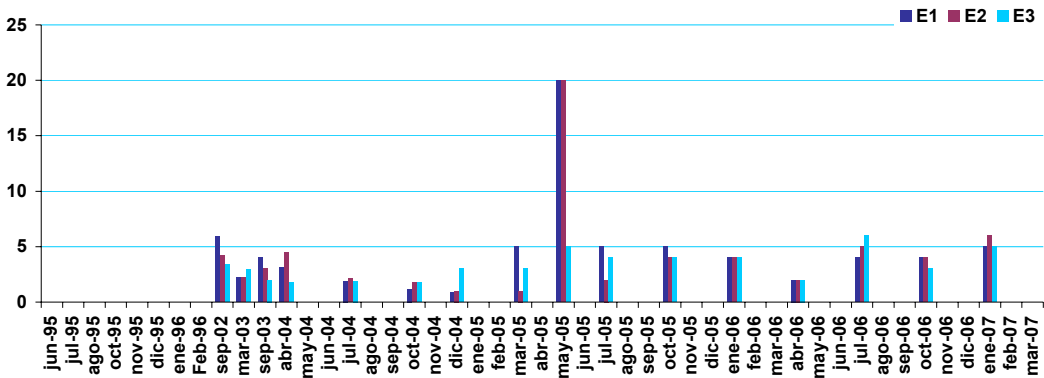
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

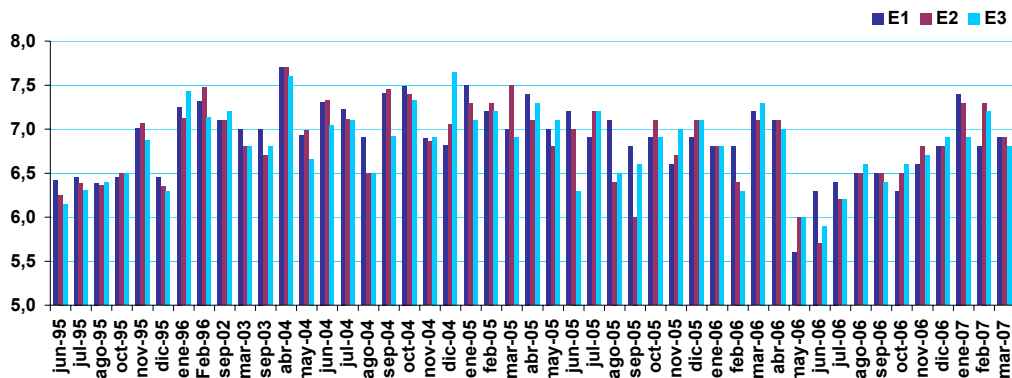
Productividad Primaria (mgC/m³/h)



Turbidez (NTU)



pH
C. E.: 6,5-8,5

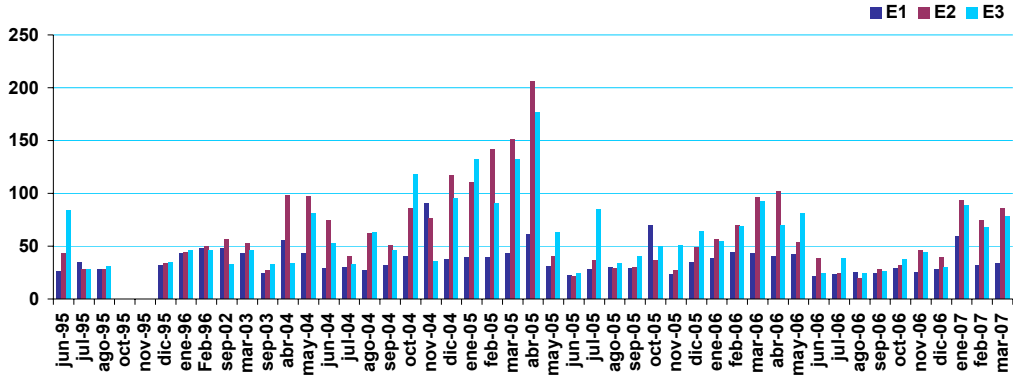


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

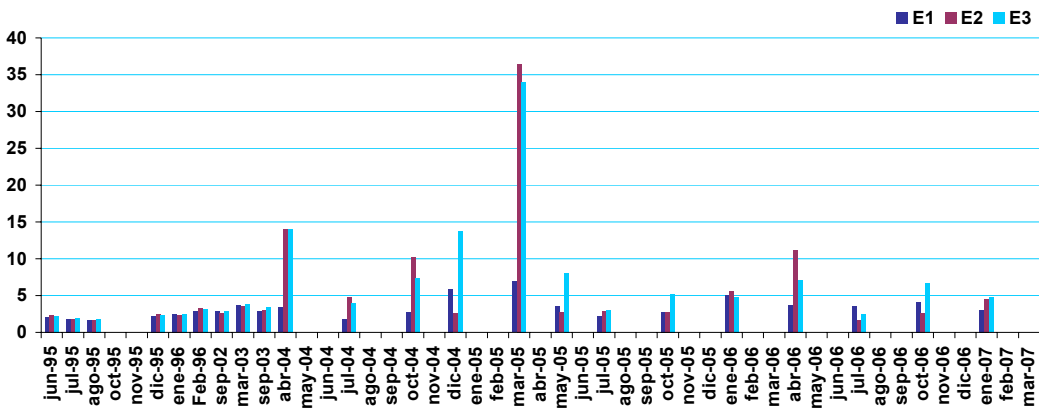
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

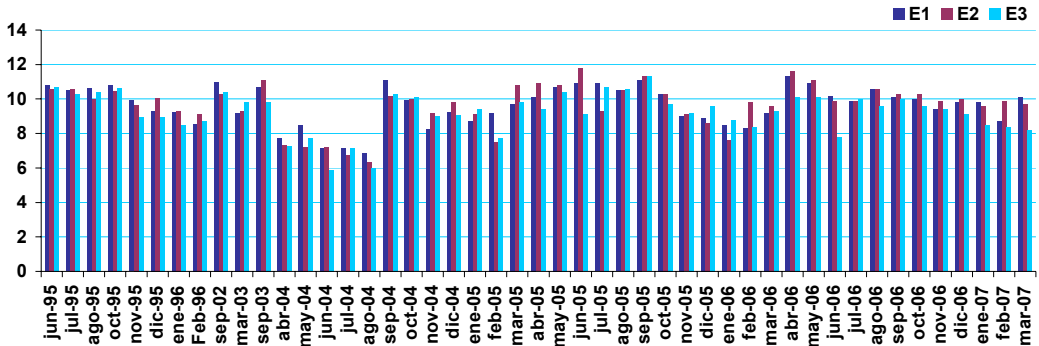
Conductividad (µS/cm)
C.E.: < 600 µS/cm



Sodio (mg/L)



Oxígeno Disuelto (mg/L)
C.E.: >7,5 mg/L

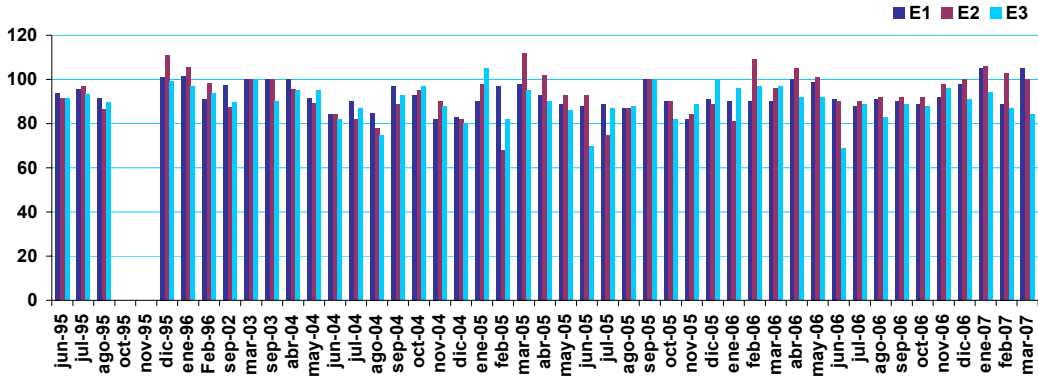


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

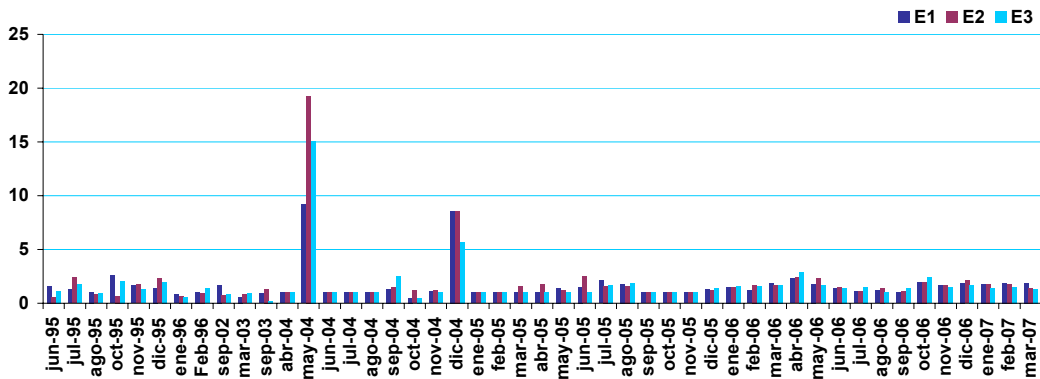
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Oxígeno Disuelto Saturado (%)

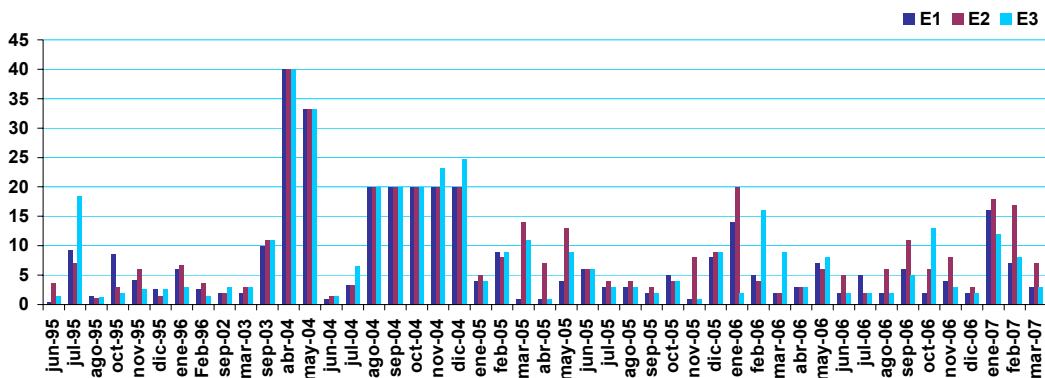


Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)

C.E.: <2 mg/L



Demanda Química de Oxígeno (mg/L)

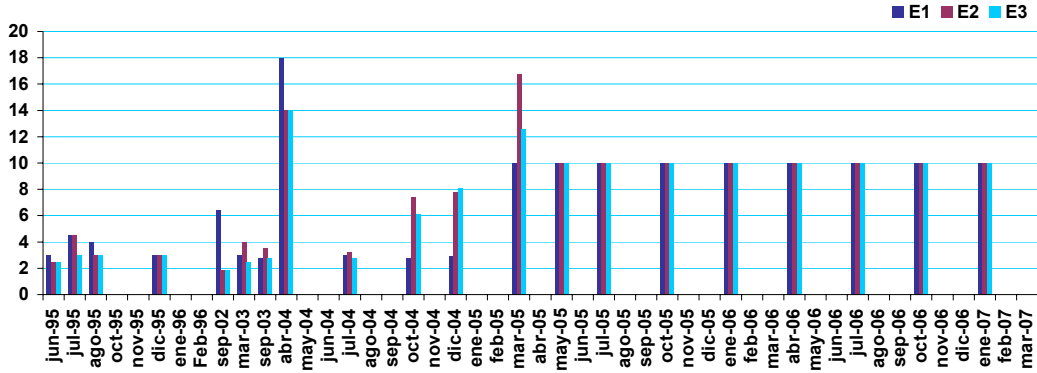


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

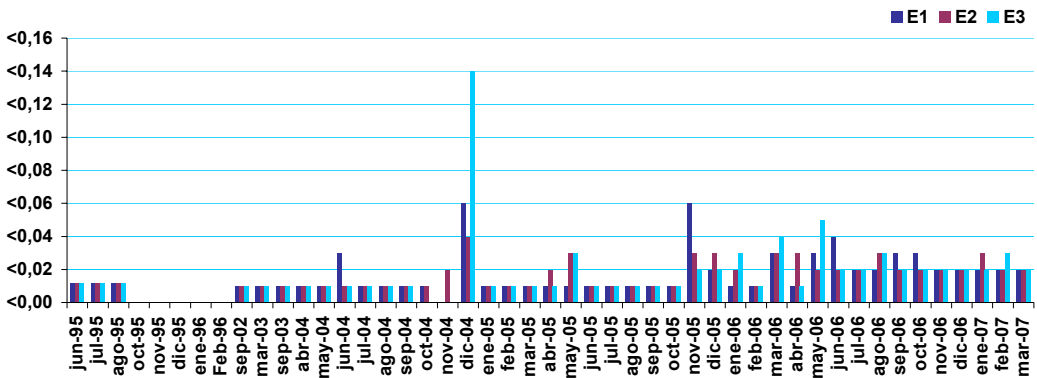
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

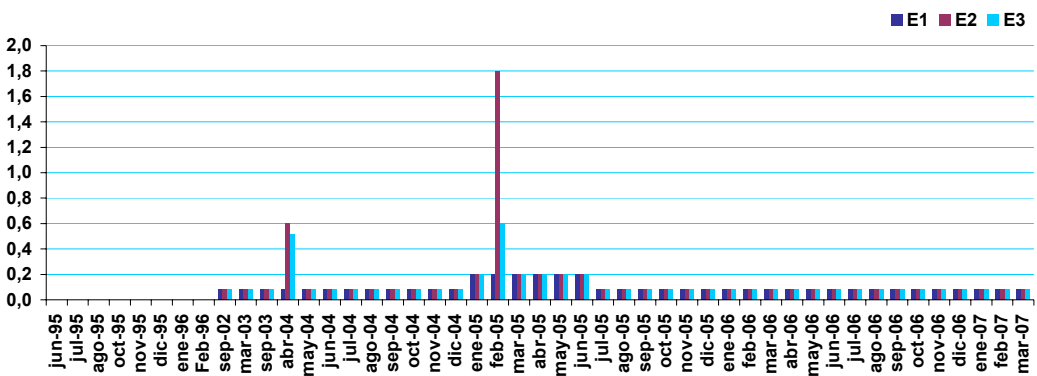
Cloruros (mg/L)
C.E.: <80 mg/L



Cloro Libre Residual (mg/L)



Cloratos (mg/L)

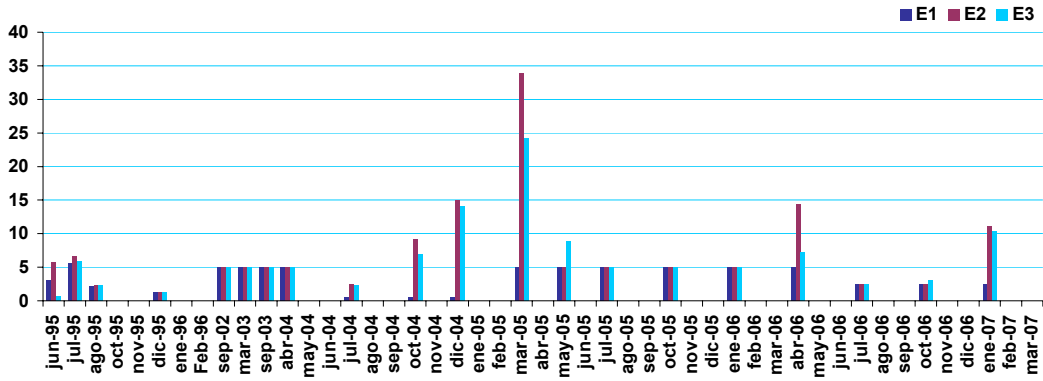


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

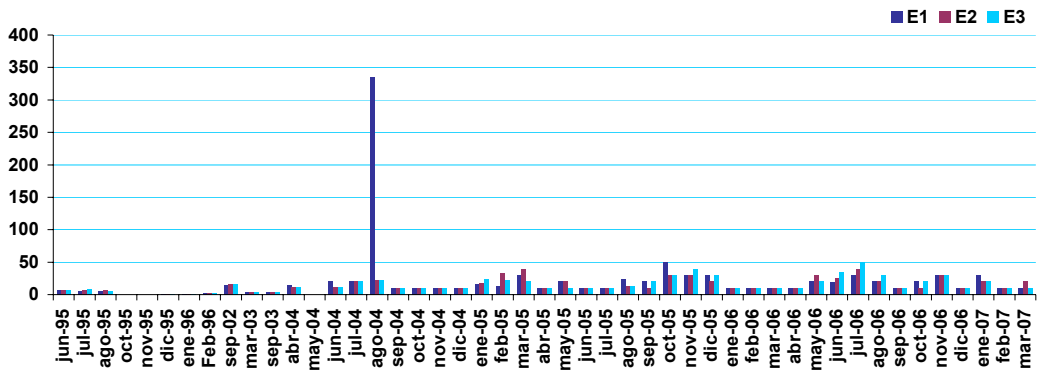
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

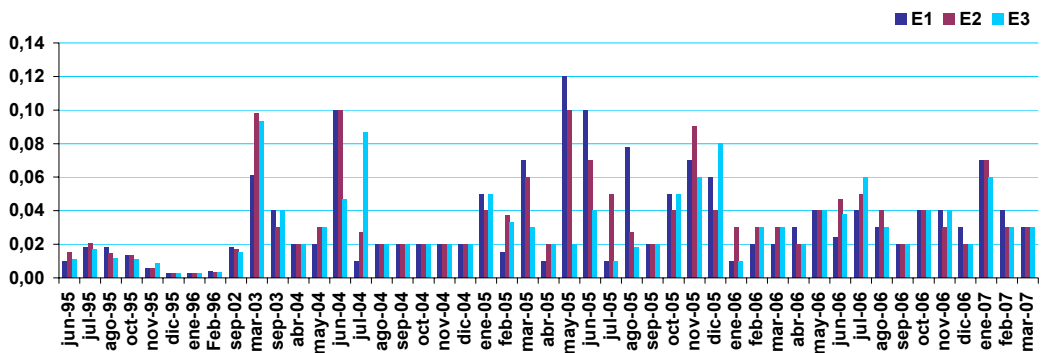
Sulfatos (mg/L)
C.E.: < 120mg/L



Fósforo Soluble (µg/L)



Fósforo Total (mg/L)

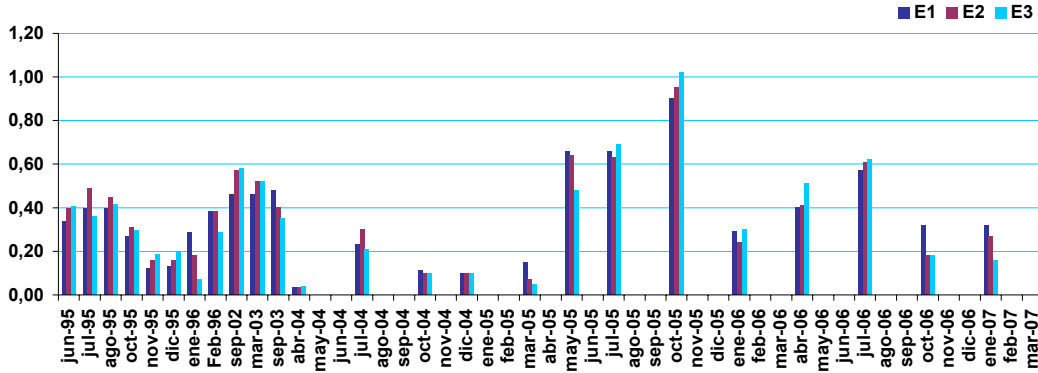


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

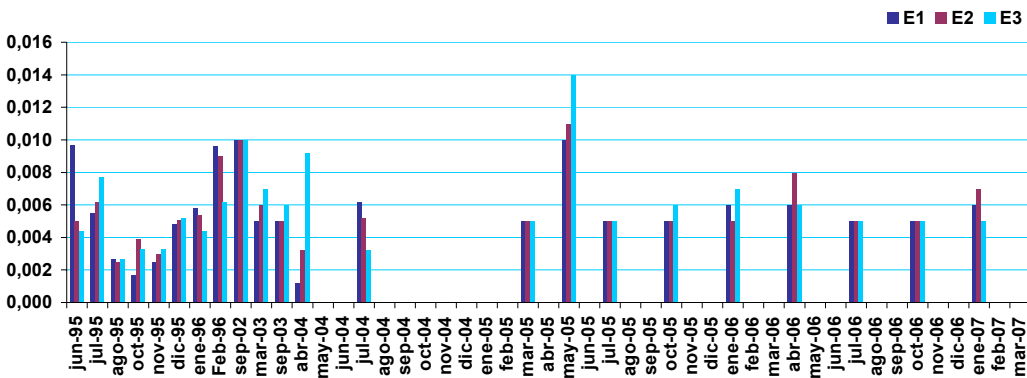
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Nitratos (mg/L)



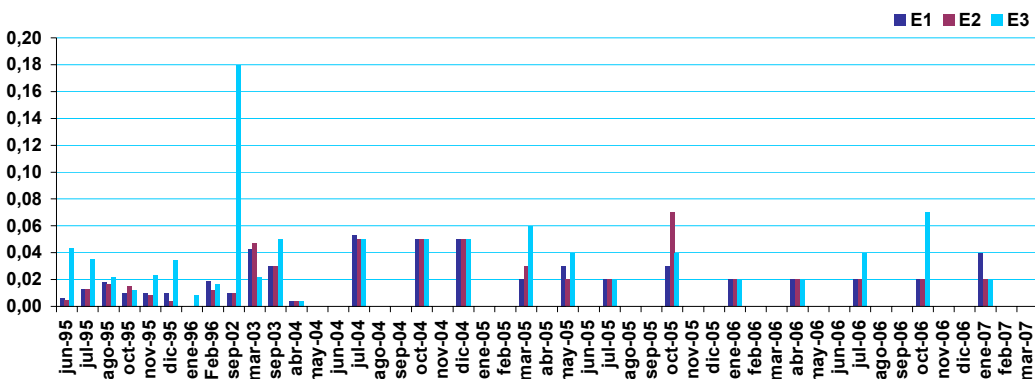
Nitritos (mg/L)

C.E.: <0,05 mg/L



Amonio (mg/L)

C.E.: <0,5 mg/L

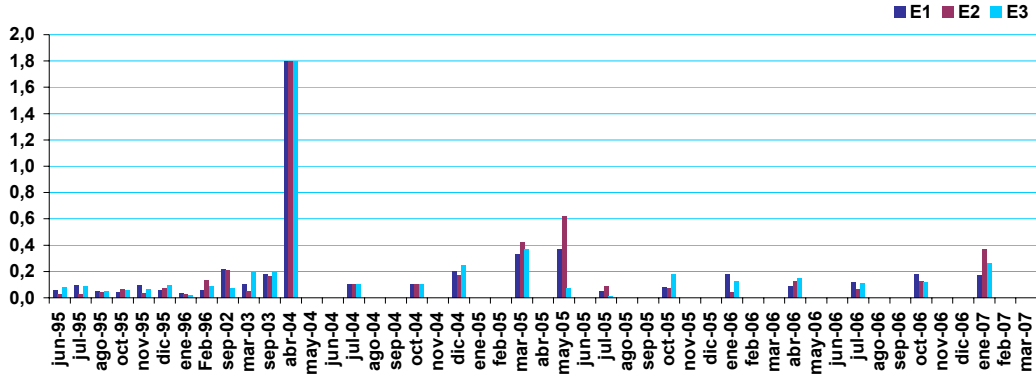


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

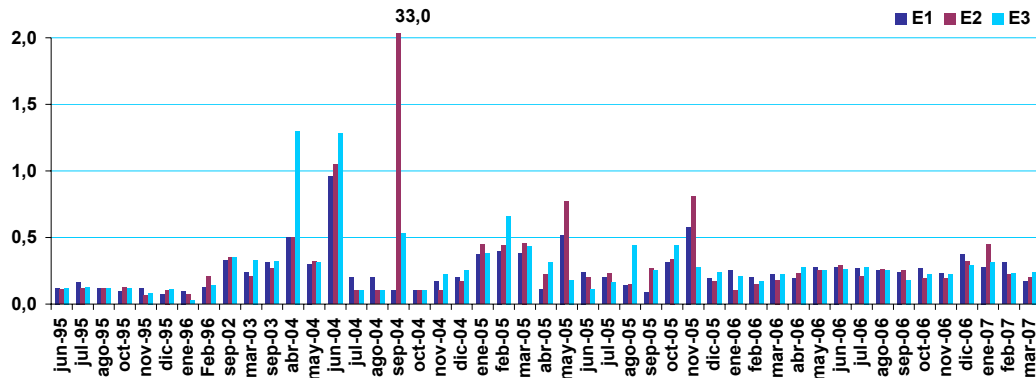
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Nitrógeno Orgánico (mg/L)

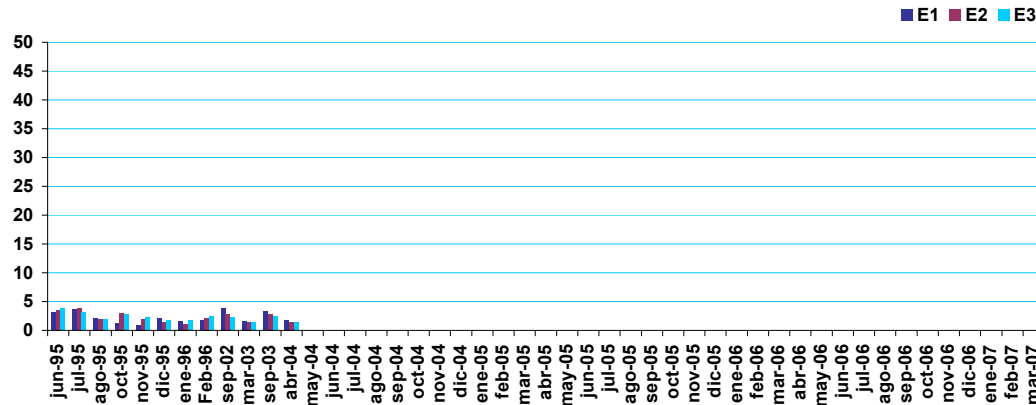


Nitrógeno Total (mg/L)



Nota: Se ajustó la escala del eje Y con objetivo de poder la tendencia de las barras. El valor real se colocó sobre la barra cortada.

Sólidos Suspendidos Orgánicos (mg/L)



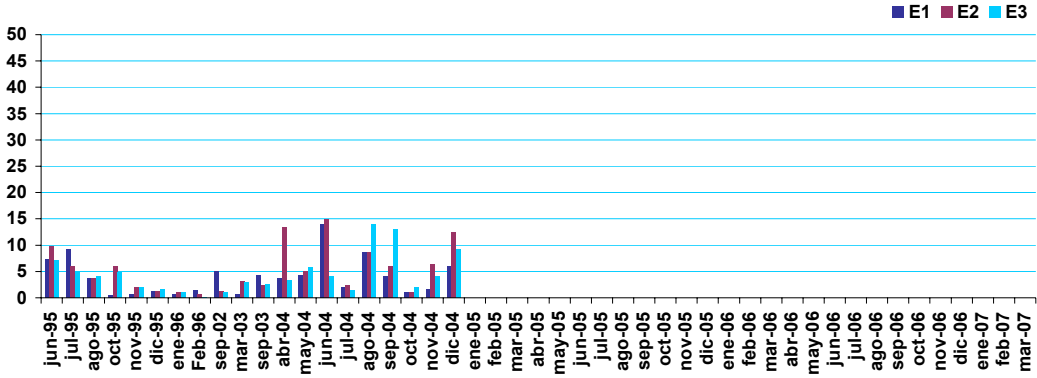
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)



3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

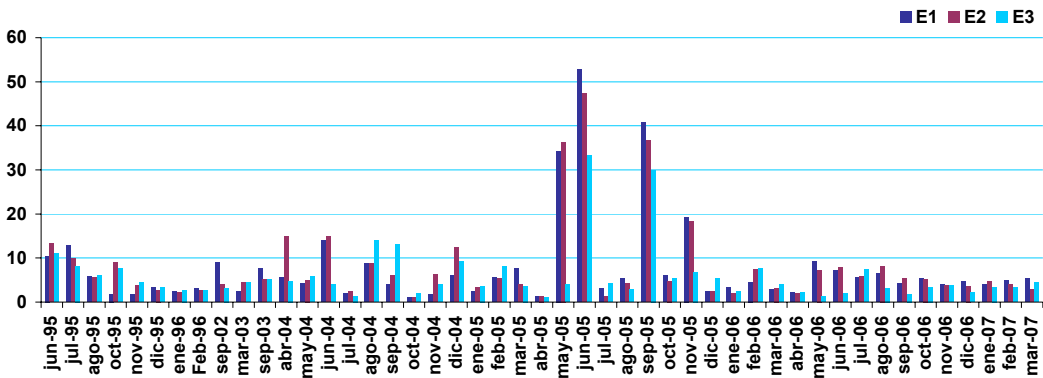
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Sólidos Suspendidos Inorgánicos (mg/L)

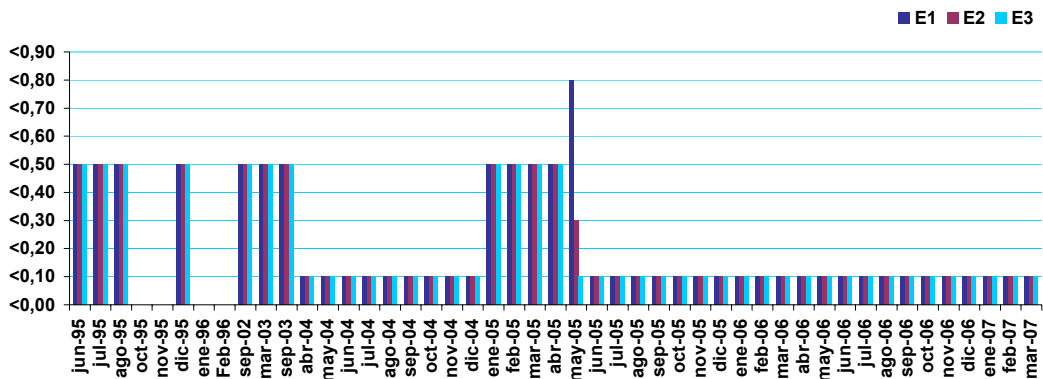


Sólidos Suspendidos (mg/L)

C.E.: <24 mg/L



Sólidos Sedimentables (ml/L)

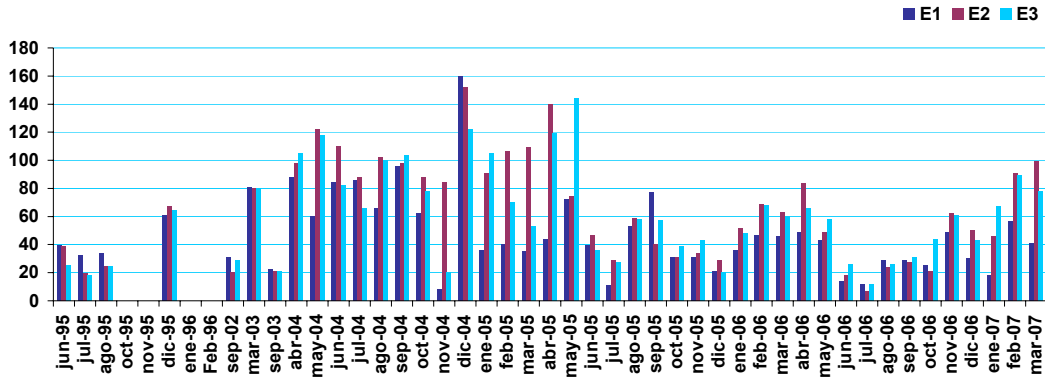


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

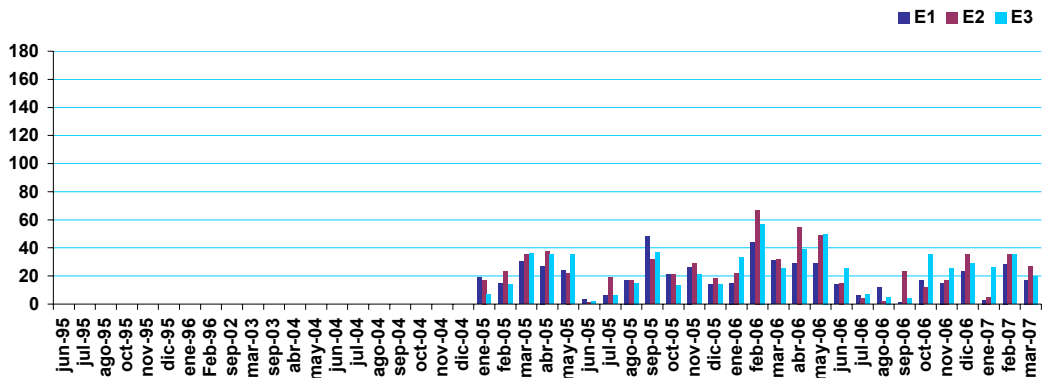
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

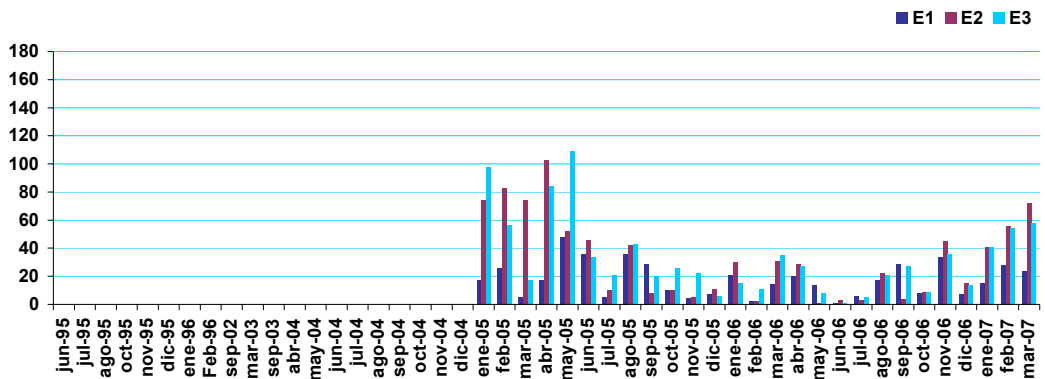
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)
C.E.: <400 mg/L



Sólidos Disueltos Orgánicos (mg/L)



Sólidos Disueltos Inorgánicos (mg/L)

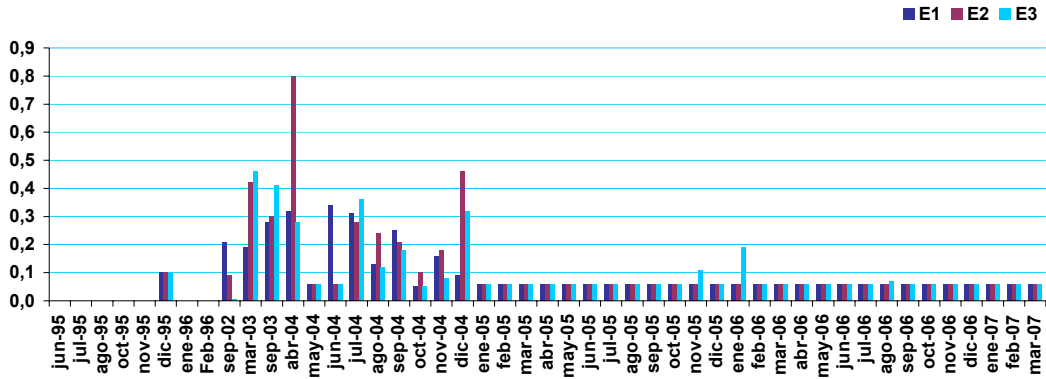


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

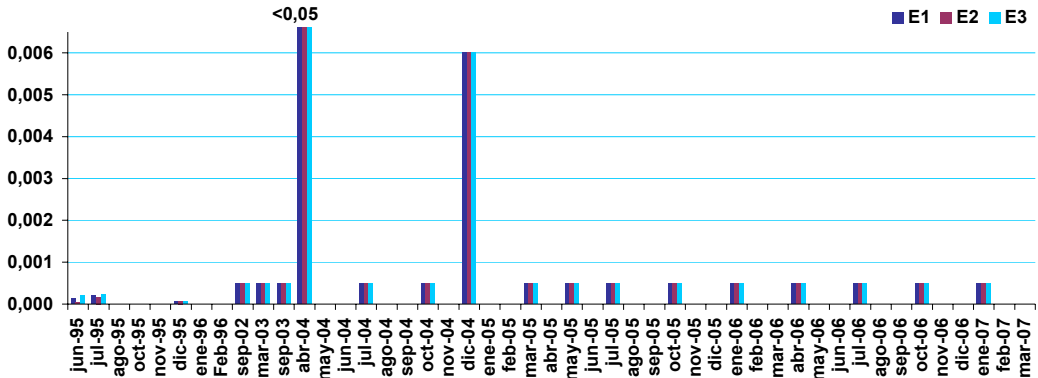
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Aluminio (mg/L)
C.E.: <0,07 mg/L

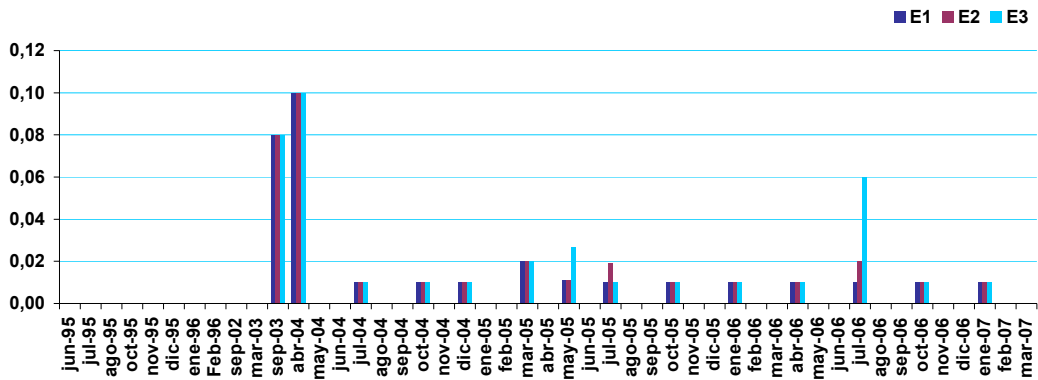


Arsénico (mg/L)
C.E.: < 0,04 mg/L



Nota: Se ajustó la escala del eje Y con objetivo de poder la tendencia de las barras. El valor real se colocó sobre la barra cortada.

Bario (mg/L)



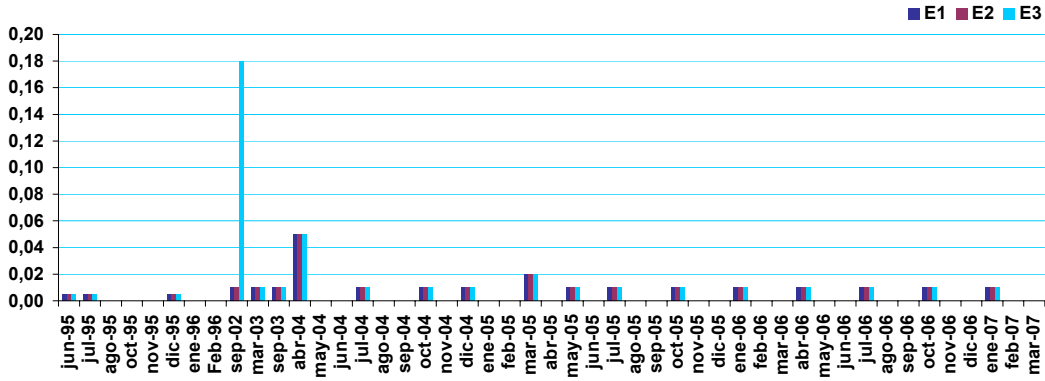
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)



3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

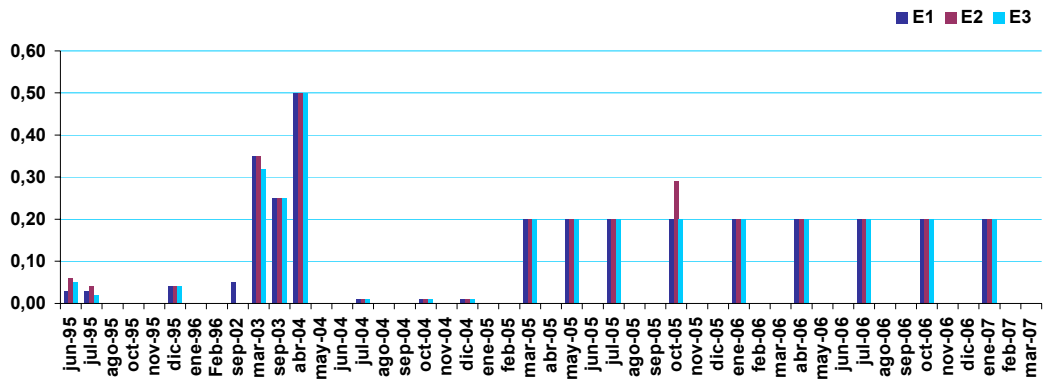
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Berilio (mg/L)



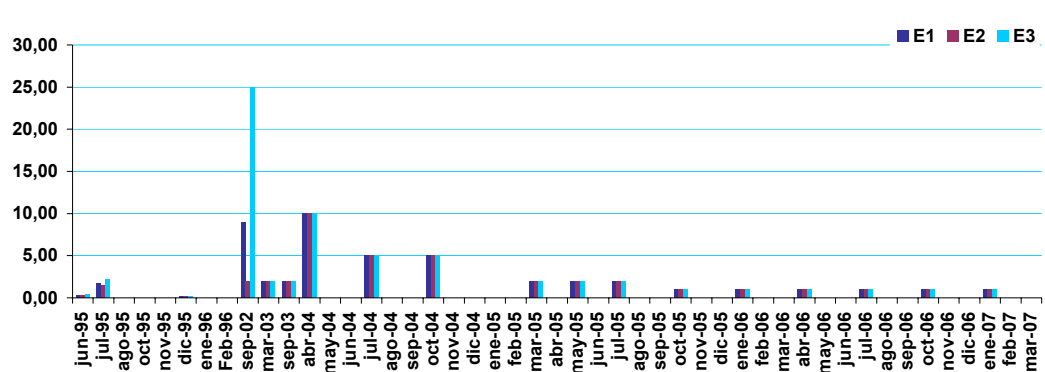
Boro (mg/L)

C.E.: <0,4 mg/L



Cadmio (µg/L)

C.E.: <1,8 µg/L

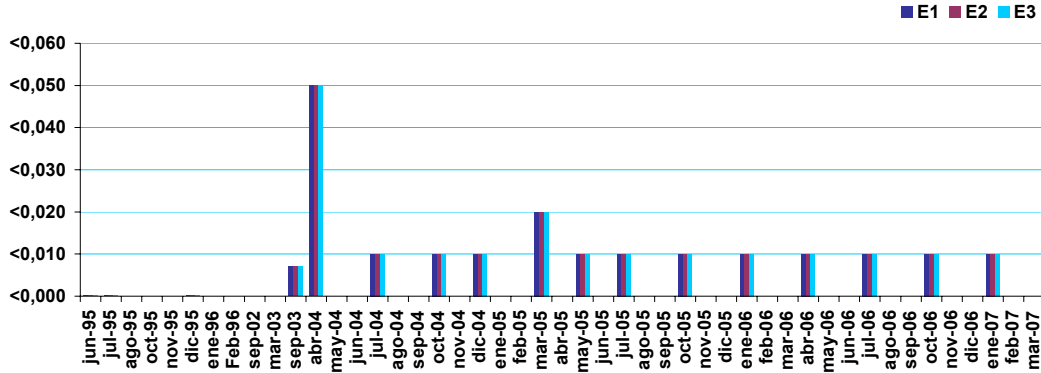


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

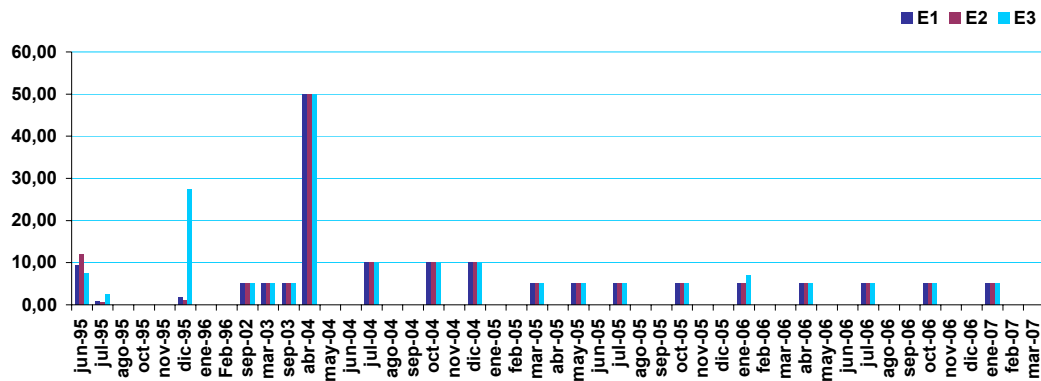
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Cobalto (mg/L)



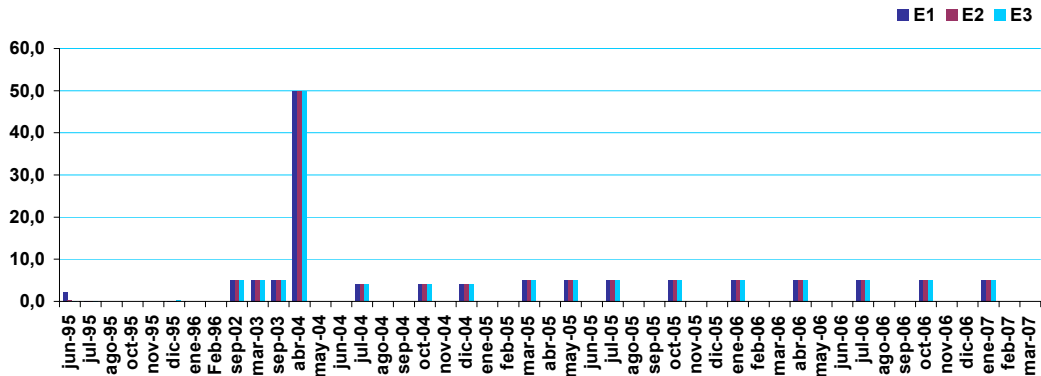
Cobre (µg/L)

C.E.: <7,2 µg/L



Cromo Total (µg/L)

C.E.: < 8 µg/L

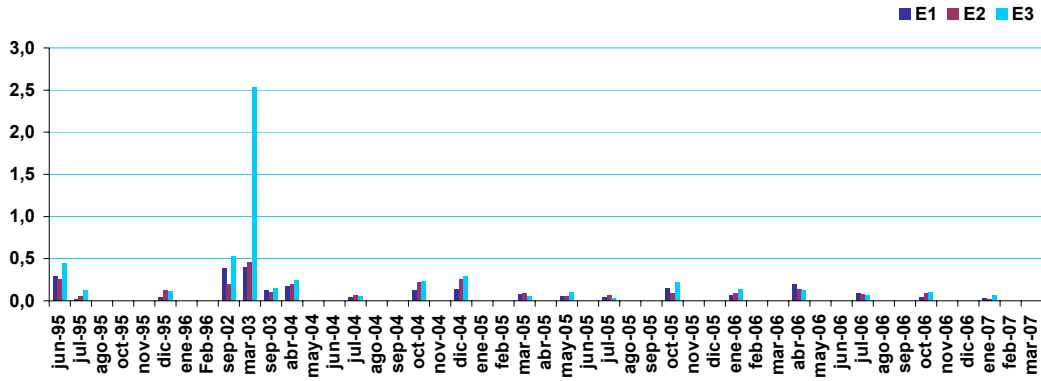


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

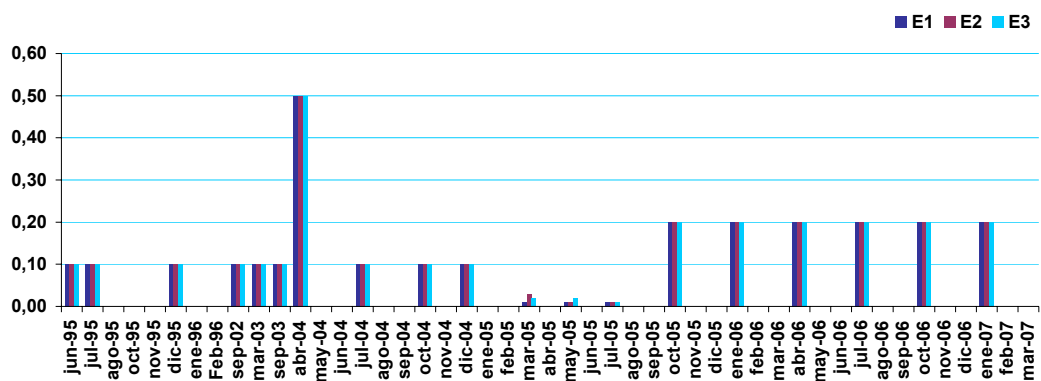
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

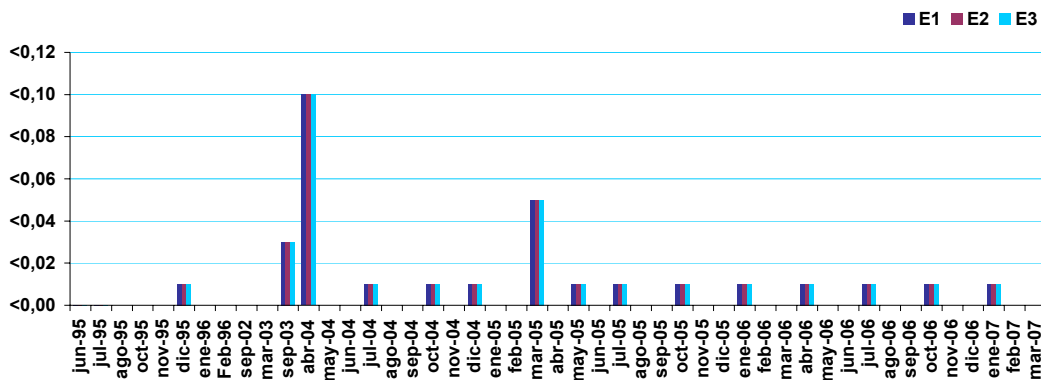
Fierro Soluble (mg/L)
C.E.: <0,8 mg/L



Fluor (mg/L)
C.E.: <0,8 mg/L



Litio (mg/L)

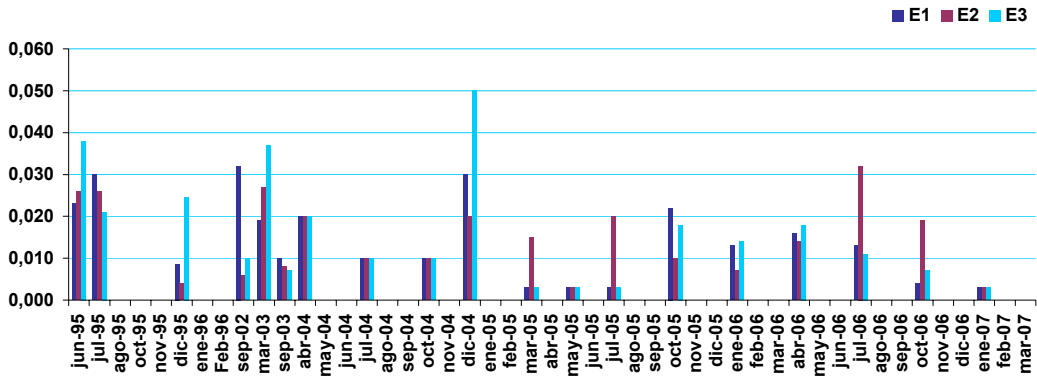


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

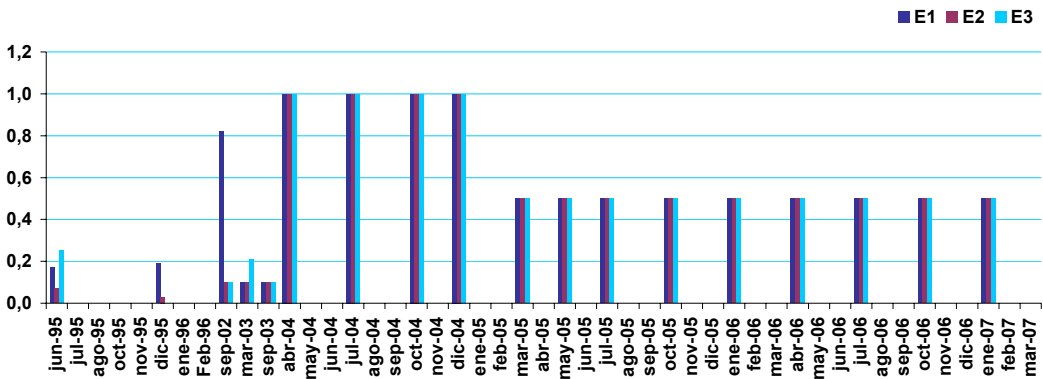
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

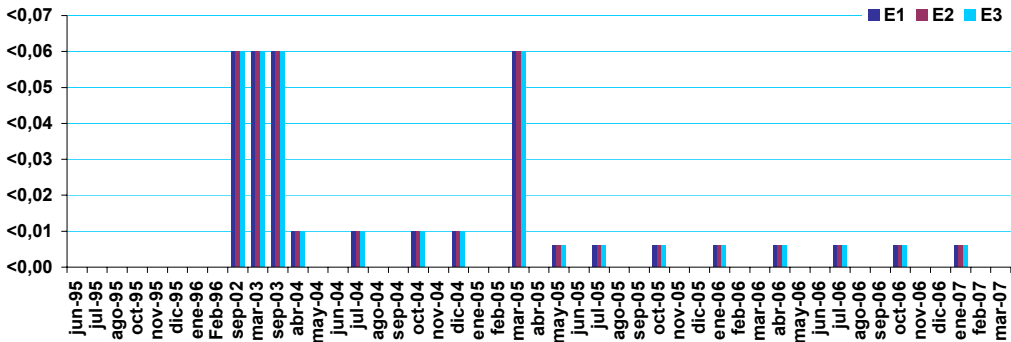
Manganeso (mg/L)
C.E.: <0,04 mg/L



Mercurio (µg/L)
C.E.: <0,04 µg/L



Molibdeno (mg/L)
C.E.: <0,008 mg/L



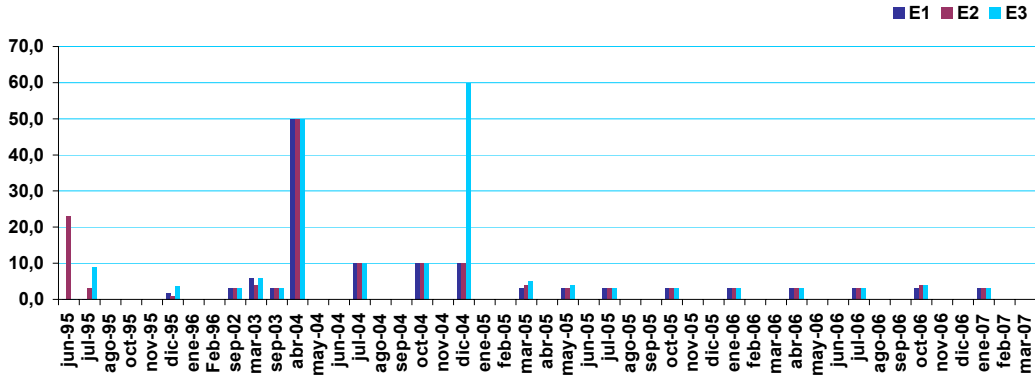
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)



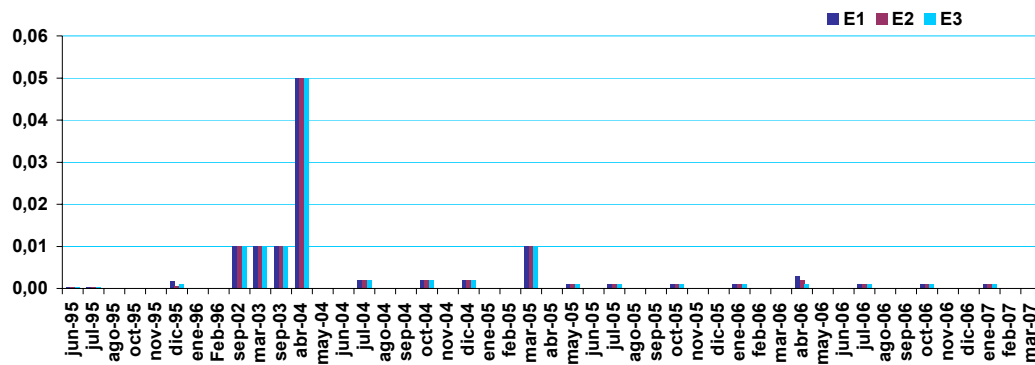
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

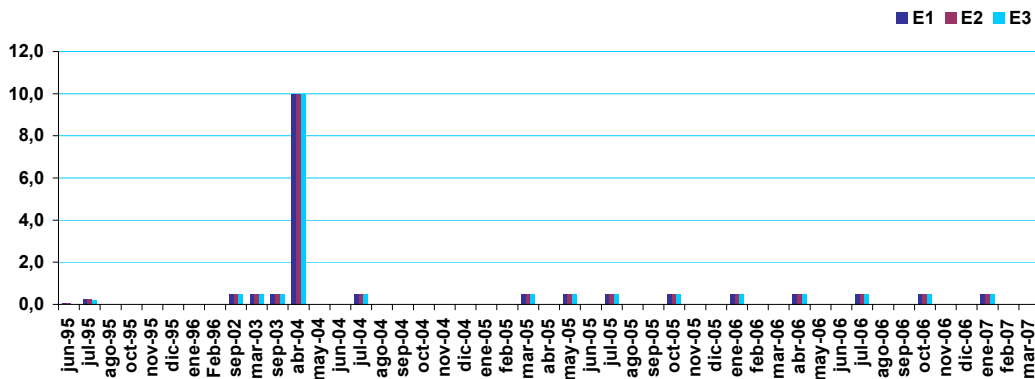
Niquel (µg/L)
C.E.: <42 µg/L



Plomo (mg/L)
C.E.: <0,002 mg/L



Selenio (µg/L)
C.E.: <4 µg/L

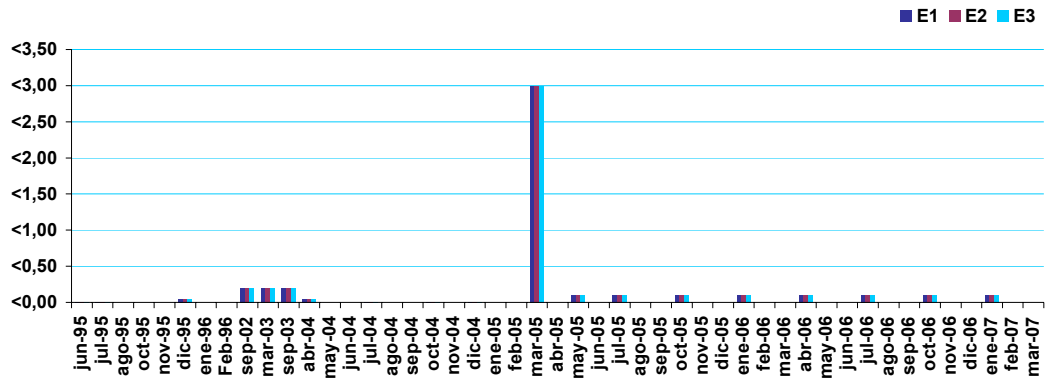


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

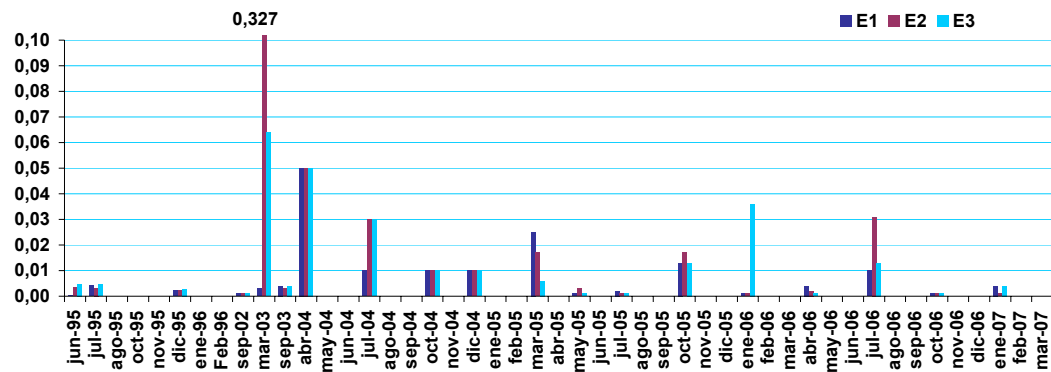
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

Vanadio (mg/L)



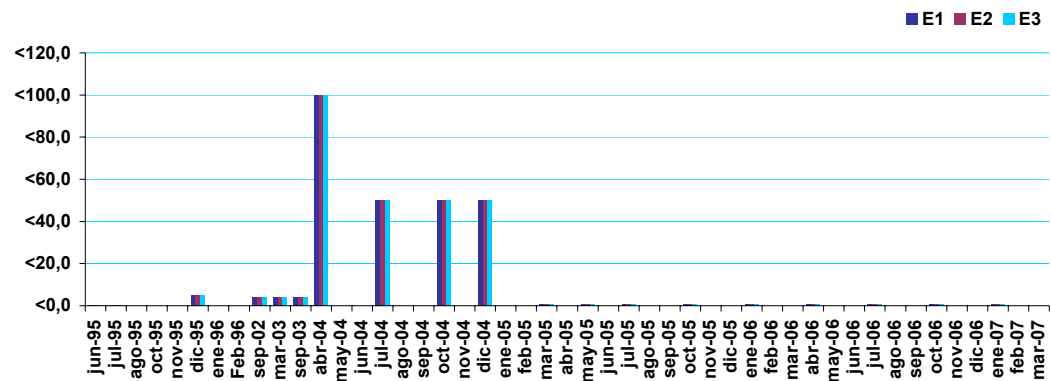
Zinc (mg/L)

C.E.: <math><0,096</math> mg/L



Cianuro ($\mu\text{g/L}$)

C.E.: <math><4</math> $\mu\text{g/L}$

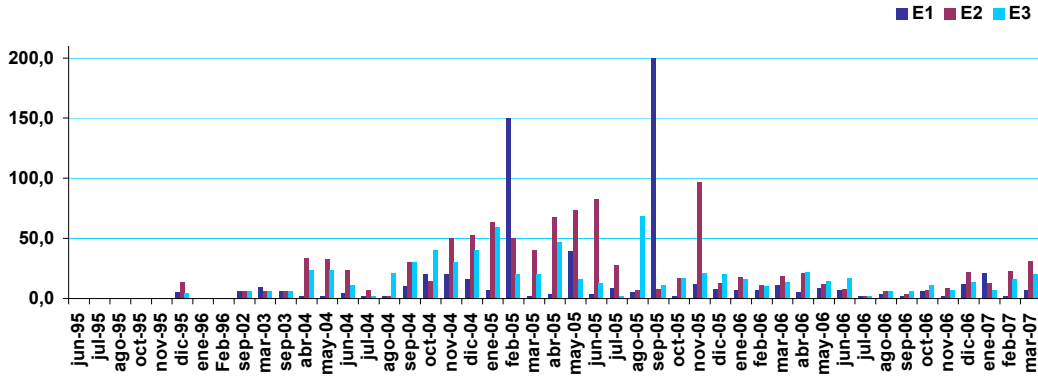


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

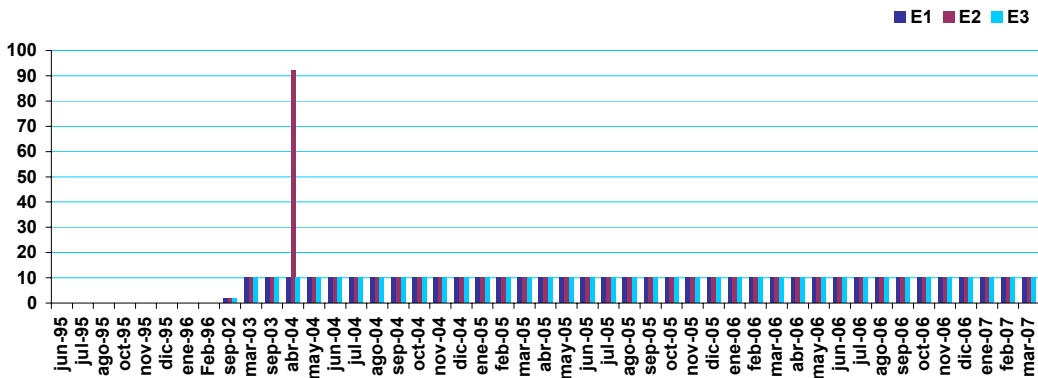
3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

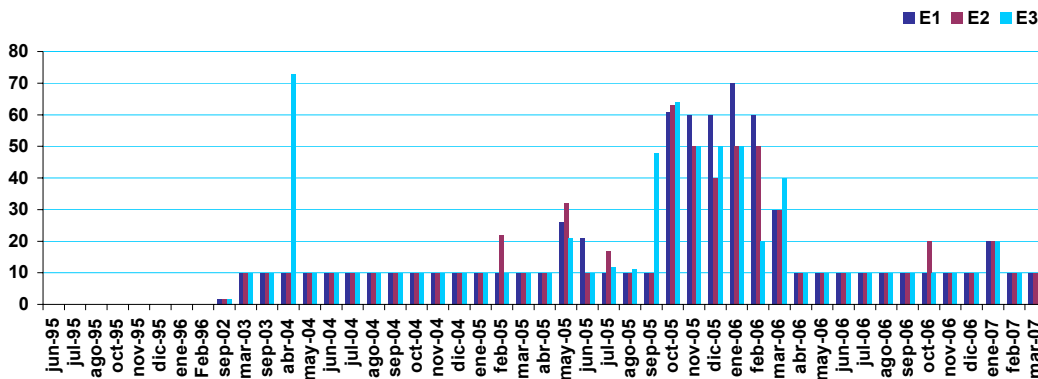
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles, AOX (µg/L)



Acidos Resínicos (µg/L)



Ácidos Grasos (µg/L)

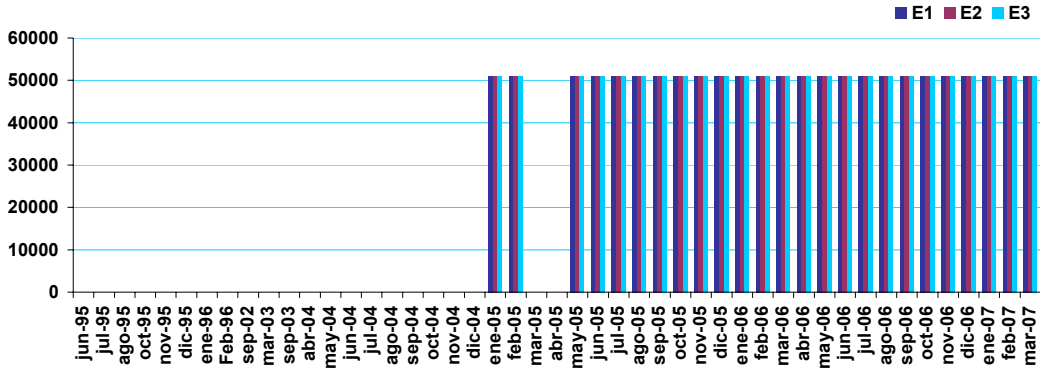


C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

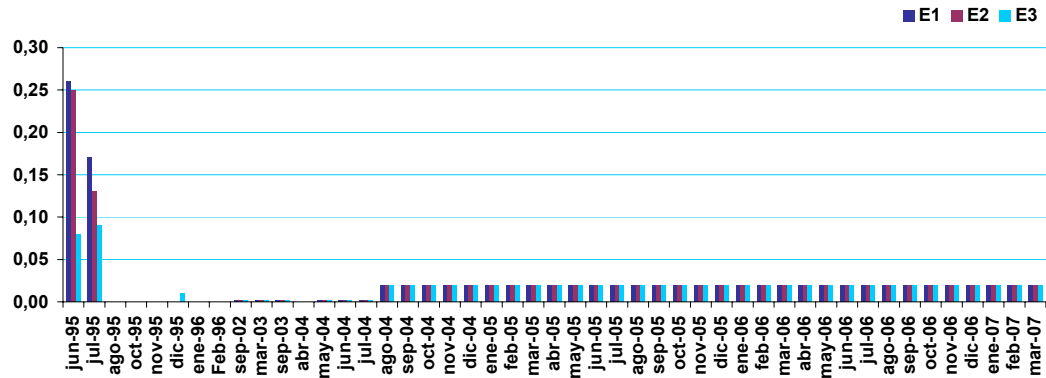
Clorofenoles (ng/L)



Nota: Como se señaló en la tabla de datos en mayo se volvió al LRR, por estar acreditado, cambiando el L.D. De 2 ng/L a 51000 ng/L. Por este motivo no se aprecian las barras con L.D. de 2ng/L.

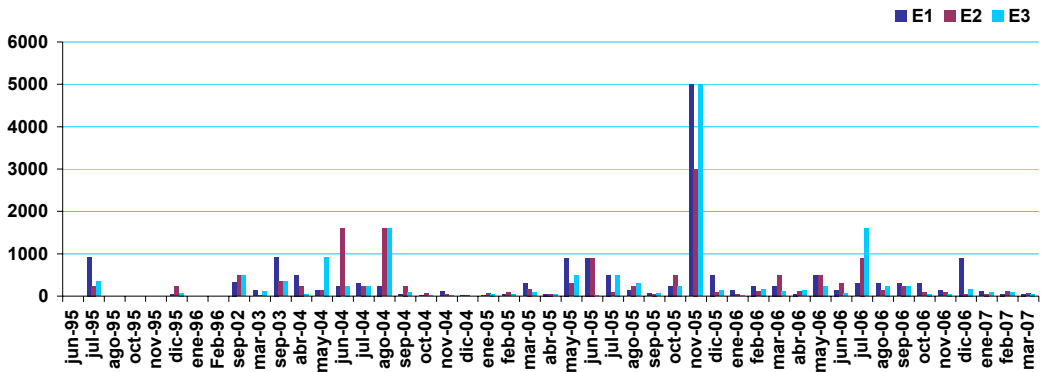
Pentaclorofenol (µg/L)

C.E.: < 0,5 µg/L



Coliformes Fecales (NMP/100 ml)

C.E.: <10 NMP/100 ml



C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

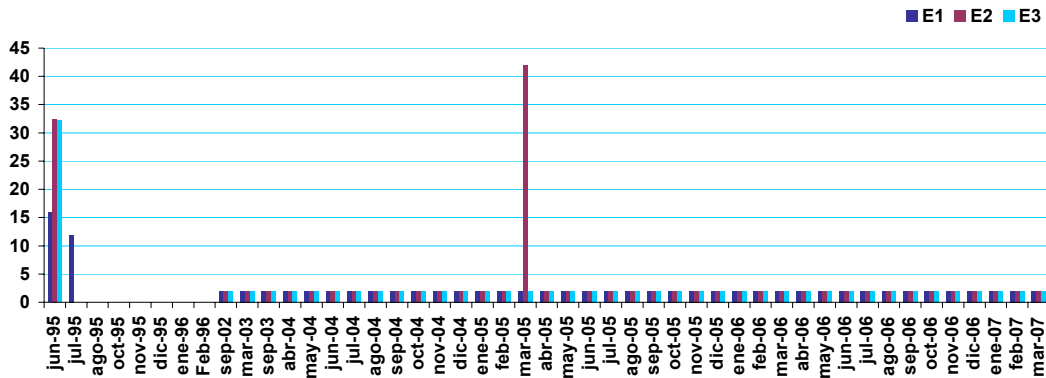


3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

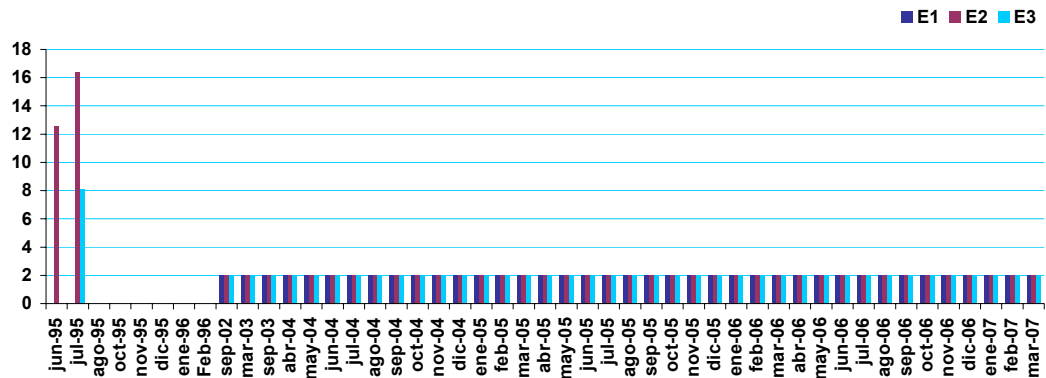
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS

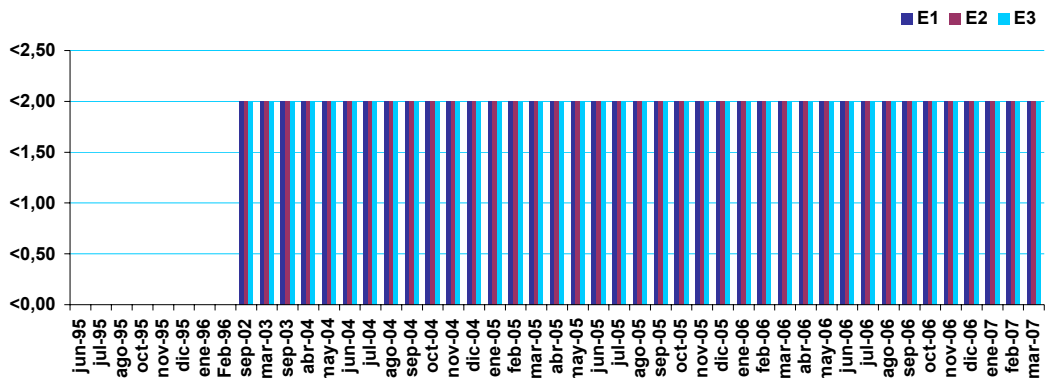
Alfa-BHC (ng/L)



Beta-BHC (ng/L)



Delta-BHC (ng/L)



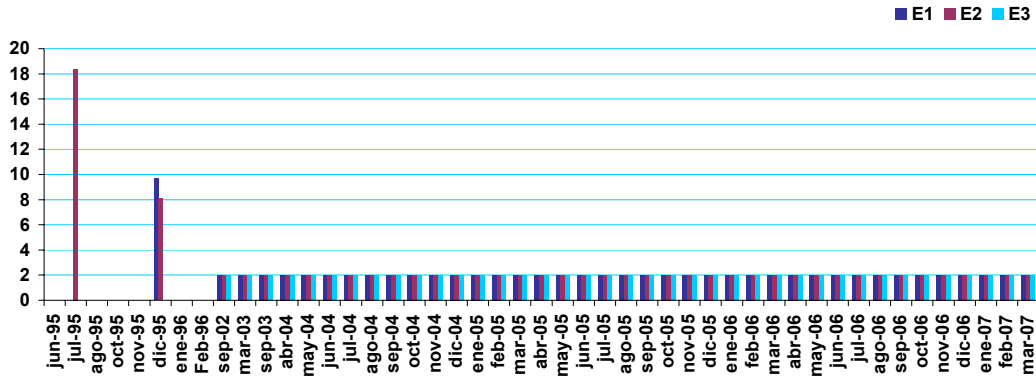
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

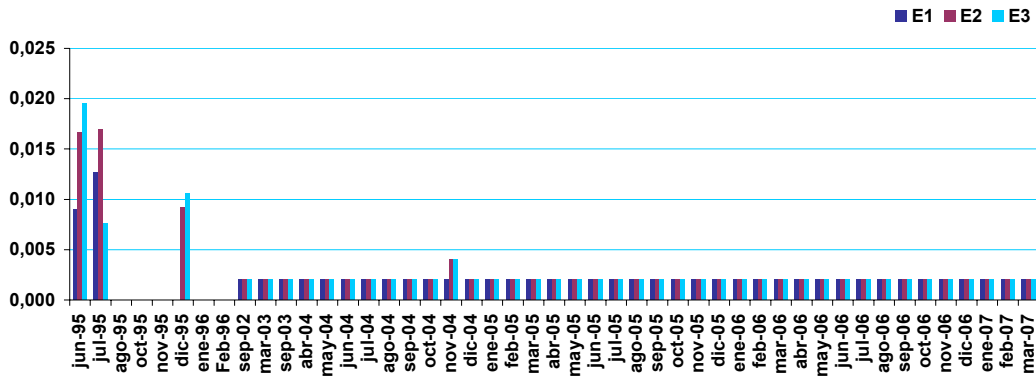
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS (cont.)

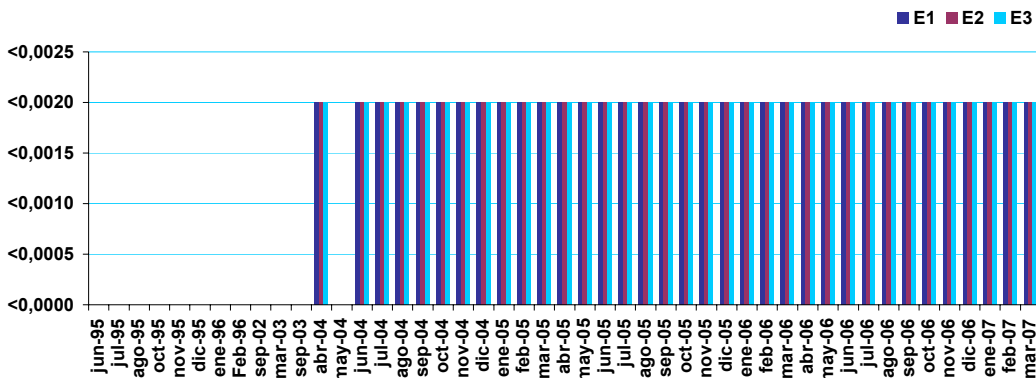
Heptacloro (ng/L)
C.E.: < 10 ng/L



Aldrin (µg/L)
C.E.: < 0,004 µg/L



Hexaclorobenceno (µg/L)



C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

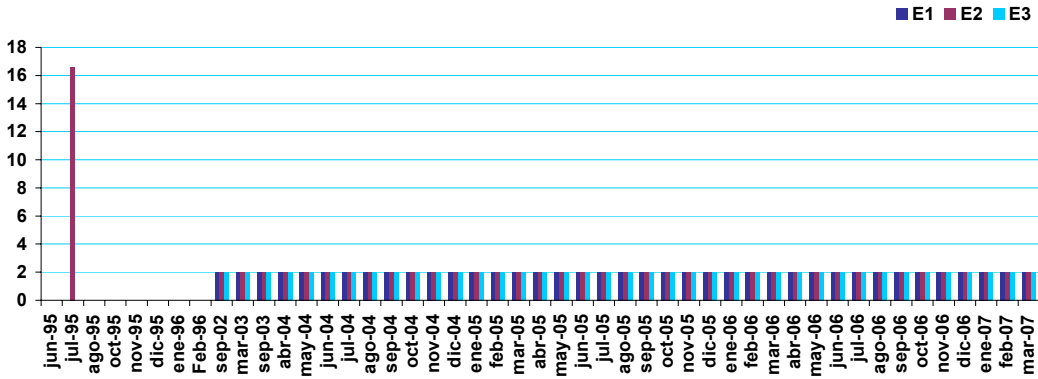


3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

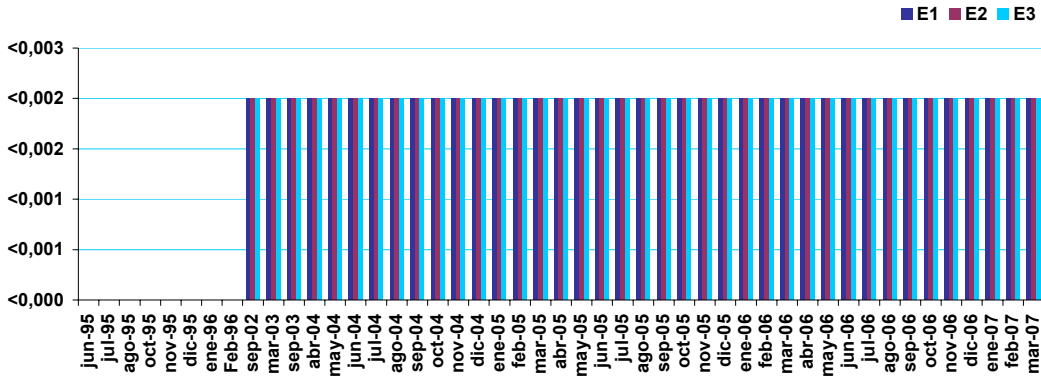
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS (cont.)

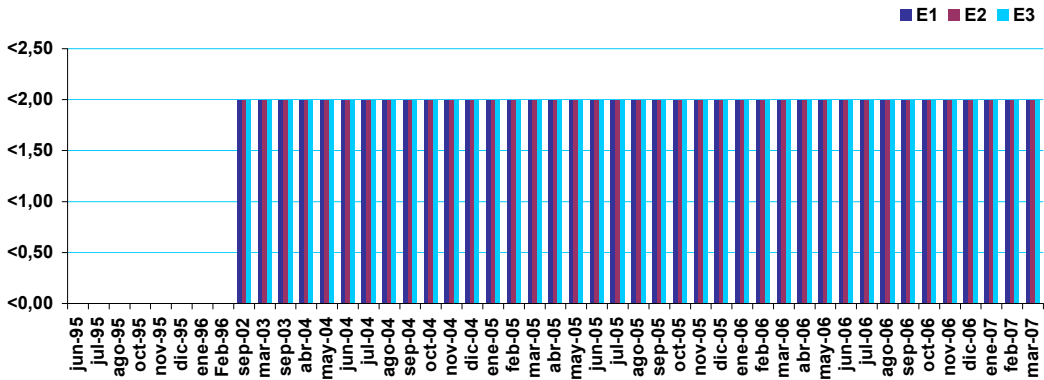
Heptacloro Epóxido (ng/L)



Dieldrin (µg/L)
C.E.: < 0,5 µg/L



Endrín (ng/L)



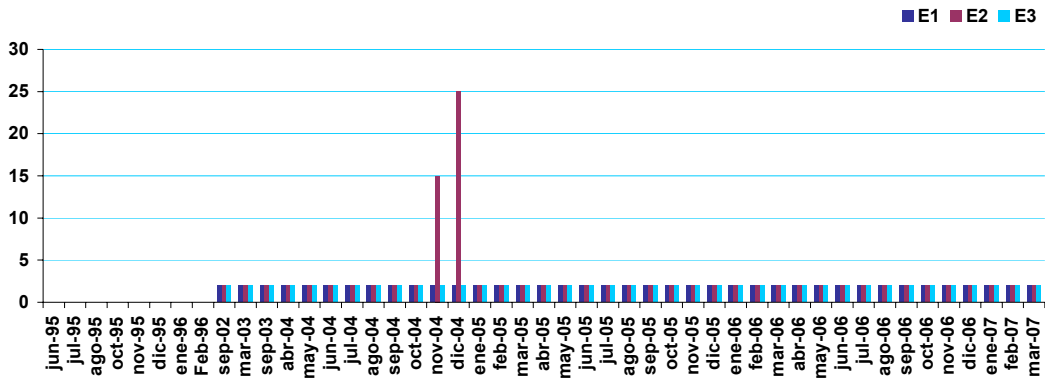
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

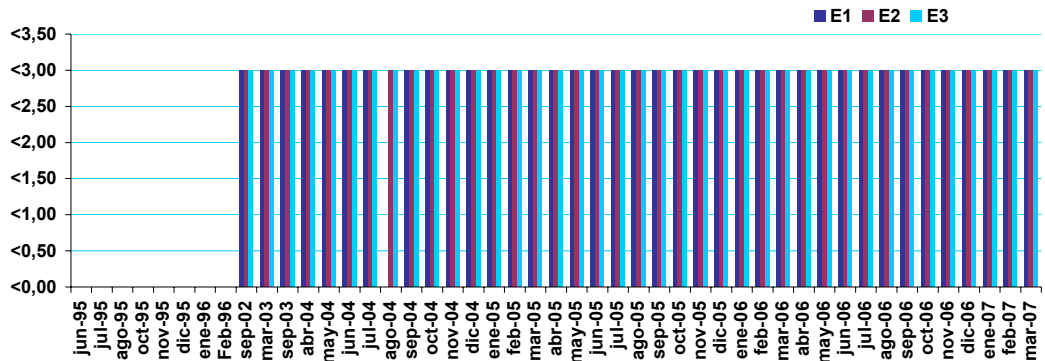
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS (cont.)

Endosulfán II (ng/L)

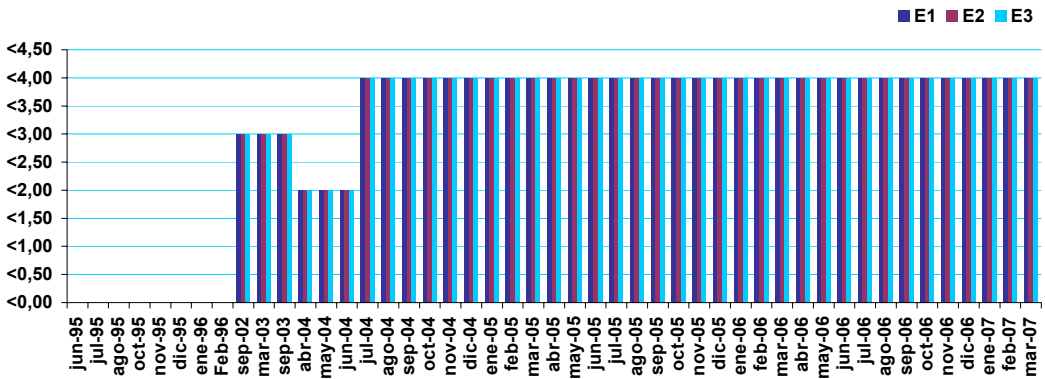


Metoxicloro (ng/L)



Trifuralín (ng/L)

C.E.: < 100 ng/L



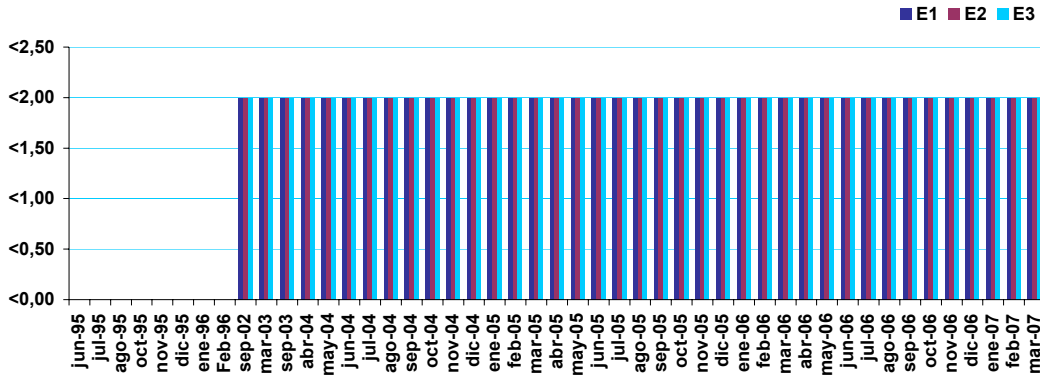
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

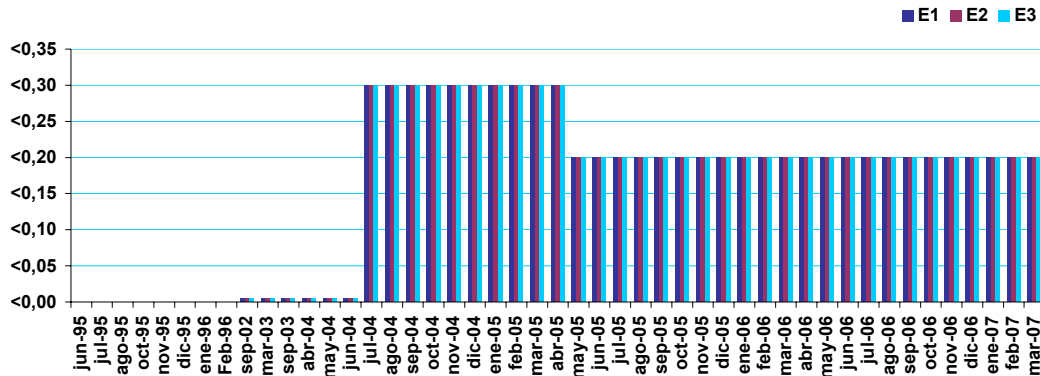
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS (cont.)

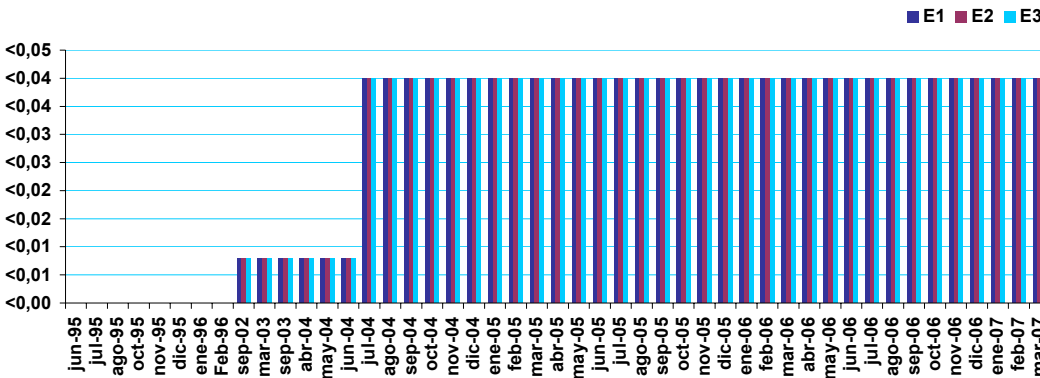
Gama-BHC (ng/L)



Clorotalonil (µg/L)
C.E.: <0,2 µg/L



Paratión (µg/L)
C.E.: 35 µg/L



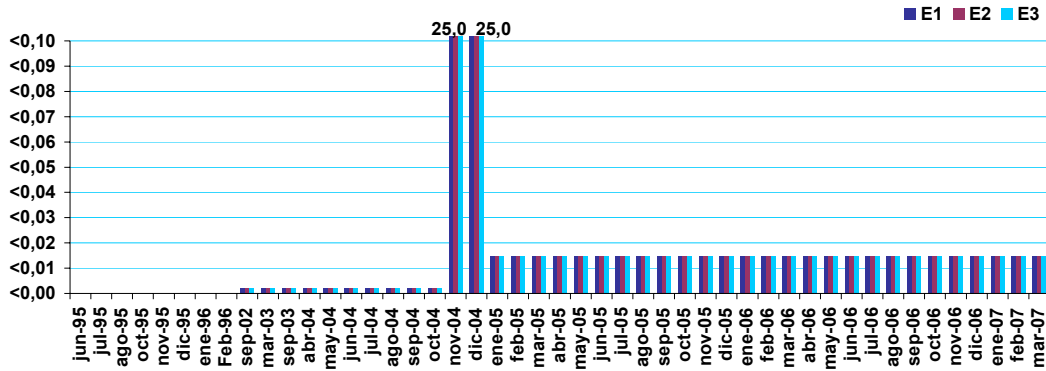
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

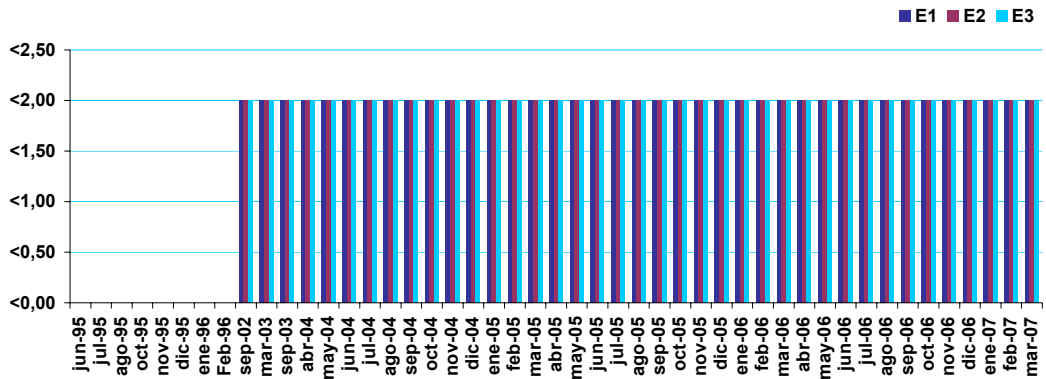
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS (cont.)

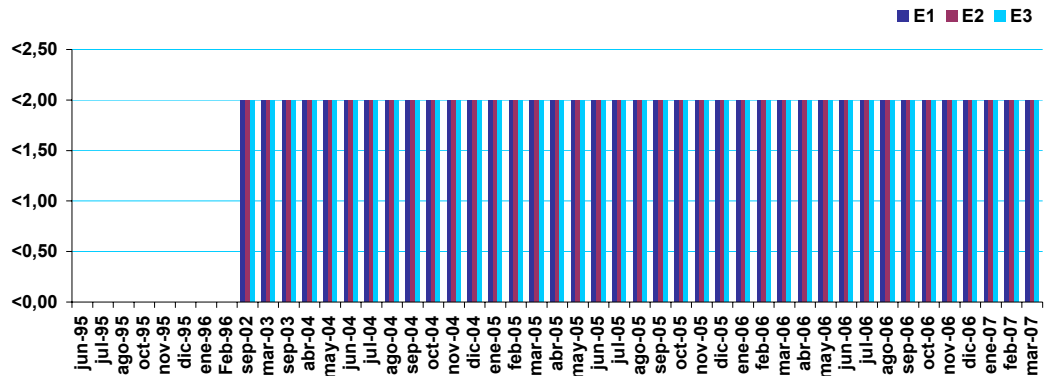
Captán (µg/L)
C.E.: <3 µg/L



Endosulfán I (ng/L)



pp-DDE (ng/L)



C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

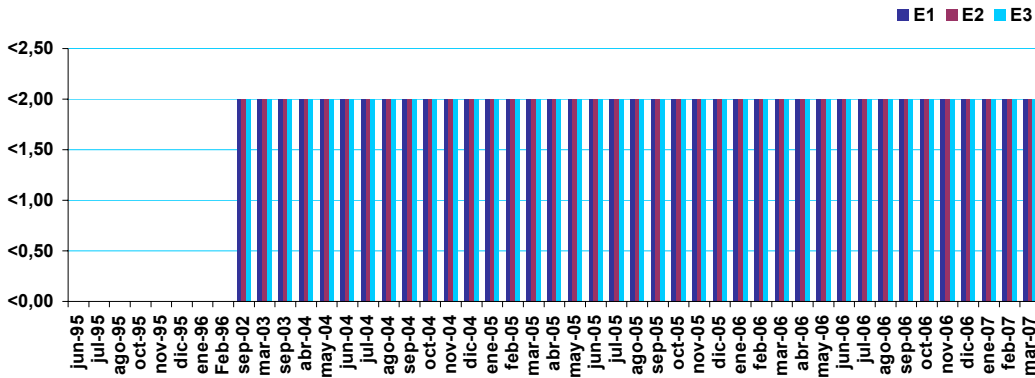


3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

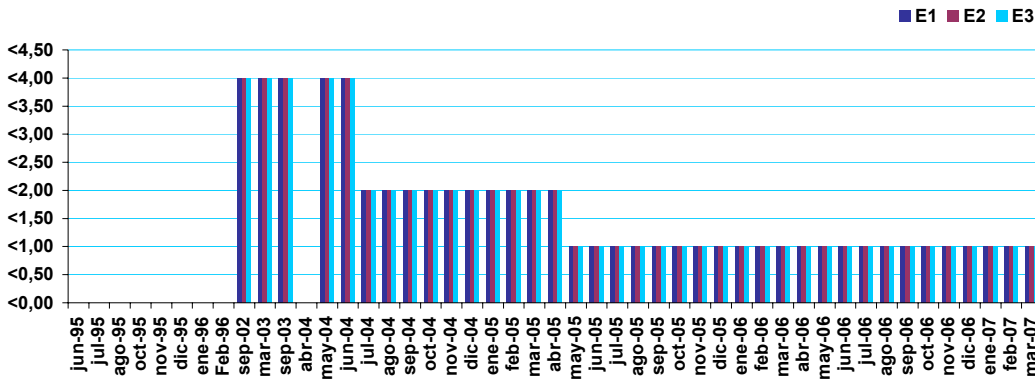
PESTICIDAS ORGANOCLORADADOS (cont.)

pp-DDD (ng/L)



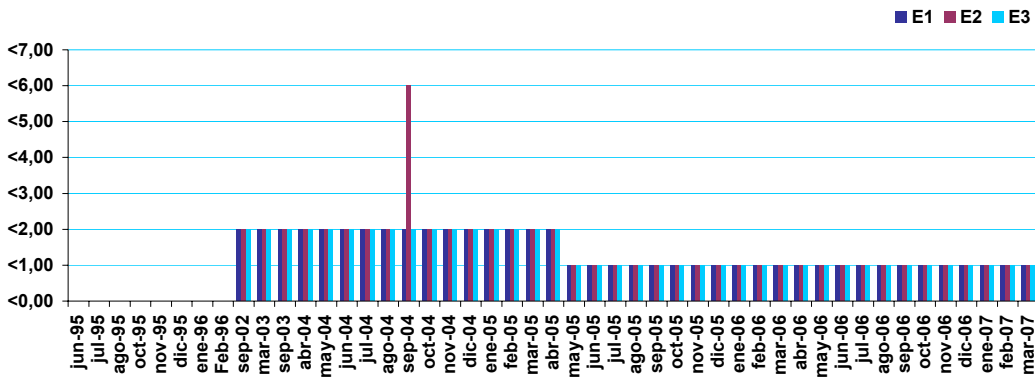
Op-DDT (ng/L)

C.E.: < 1,0 ng/L



pp-DDT (ng/L)

C.E.: < 1 ng/L



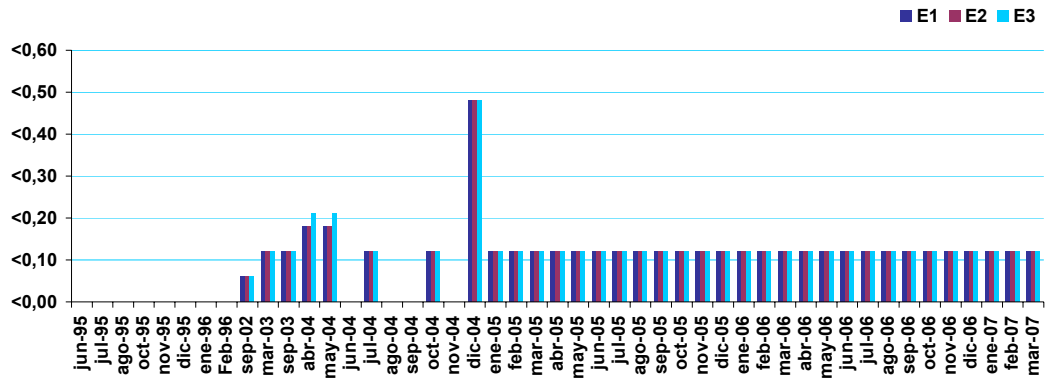
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

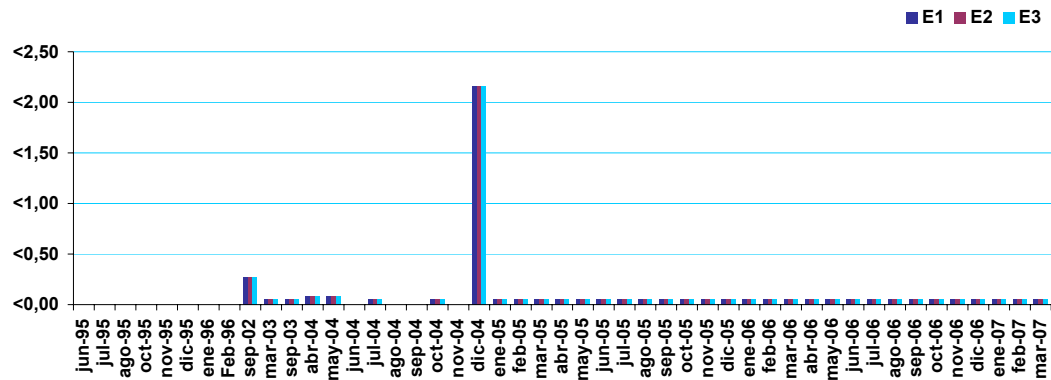
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

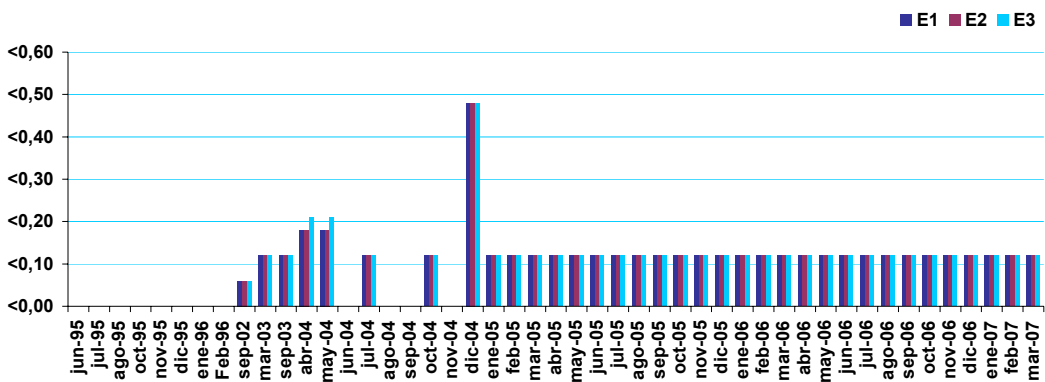
Carbaryl (µg/L)



Lenacil (µg/L)



Tebuconazol (µg/L)



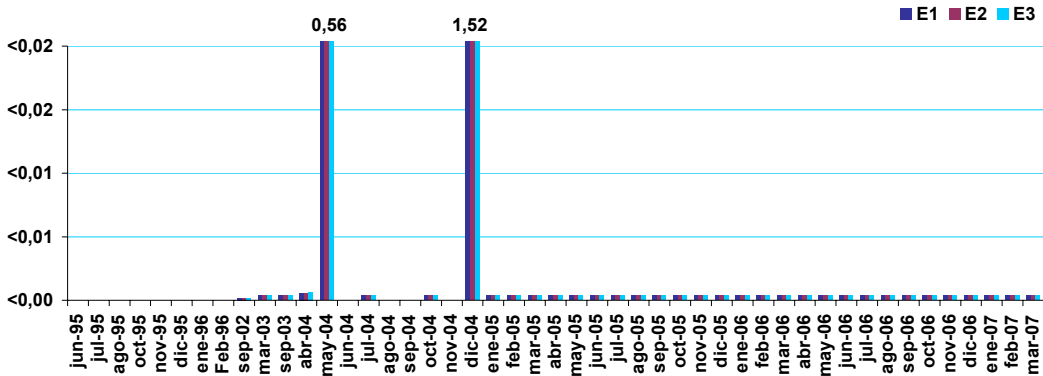
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

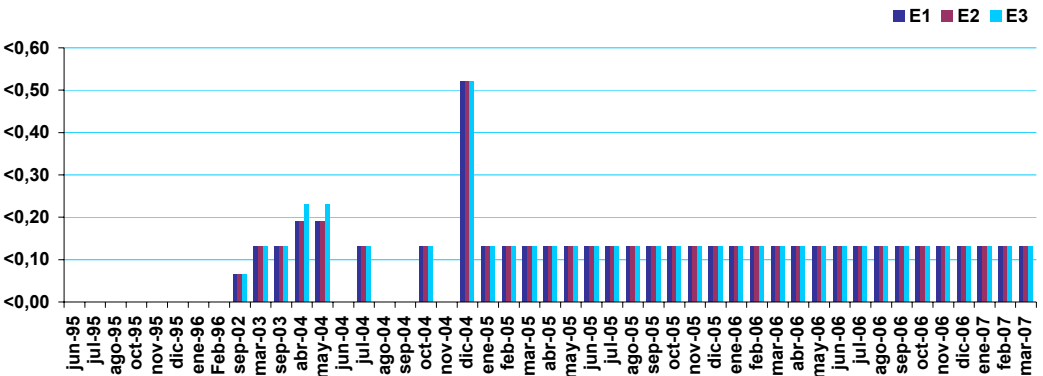
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (cont.)

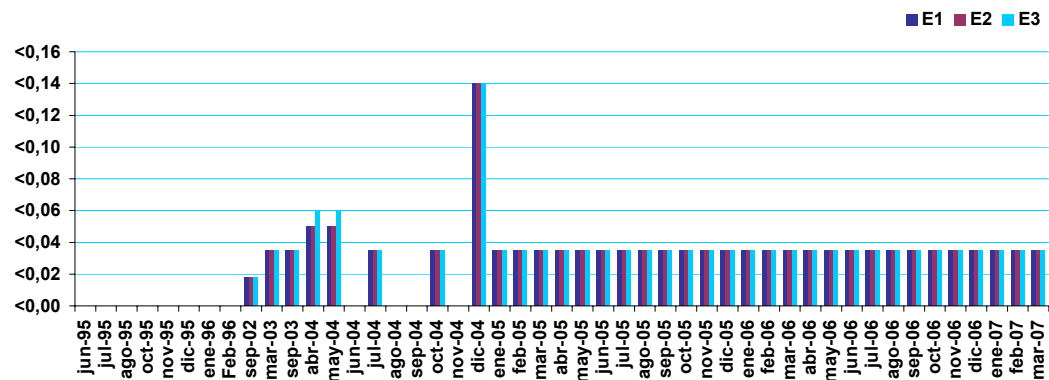
Simazina (mg/L)
C.E.: 0,005 mg/L



Atrazina (µg/L)
C.E.: 1 µg/L



Propazina (µg/L)



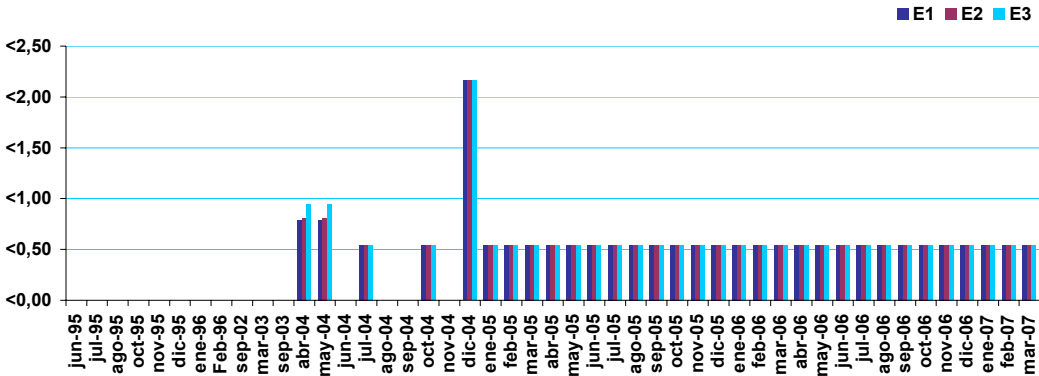
C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

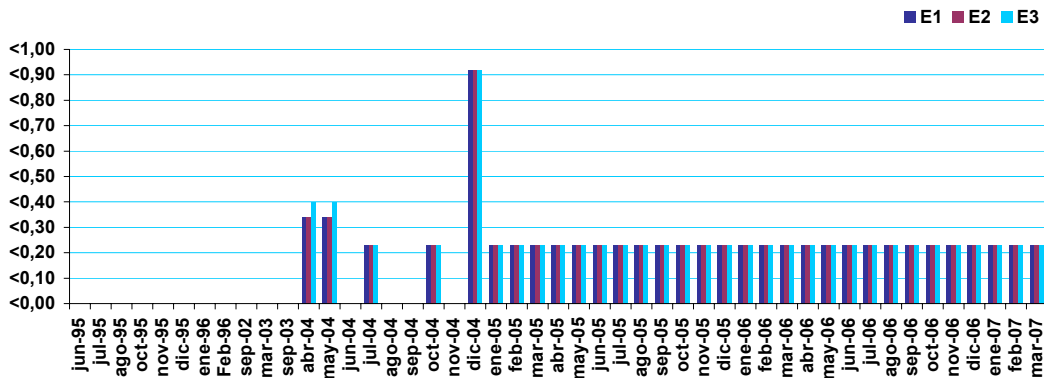
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (cont.)

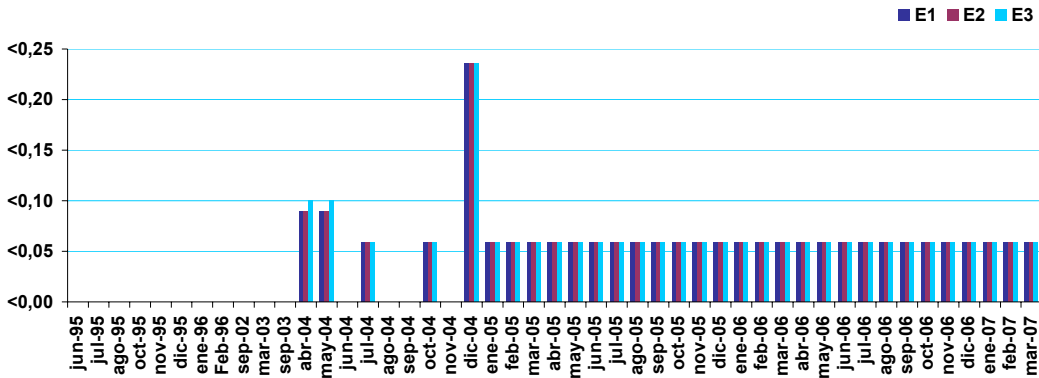
Dimetoate (µg/L)
C.E.: < 6,2 µg/L



Cloridazon (µg/L)



Aldicarb (µg/L)
C.E.: <1 µg/L



C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

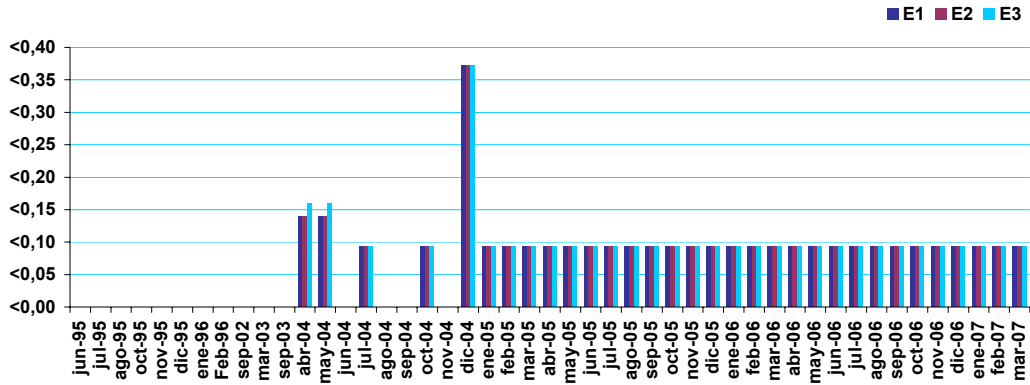


3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

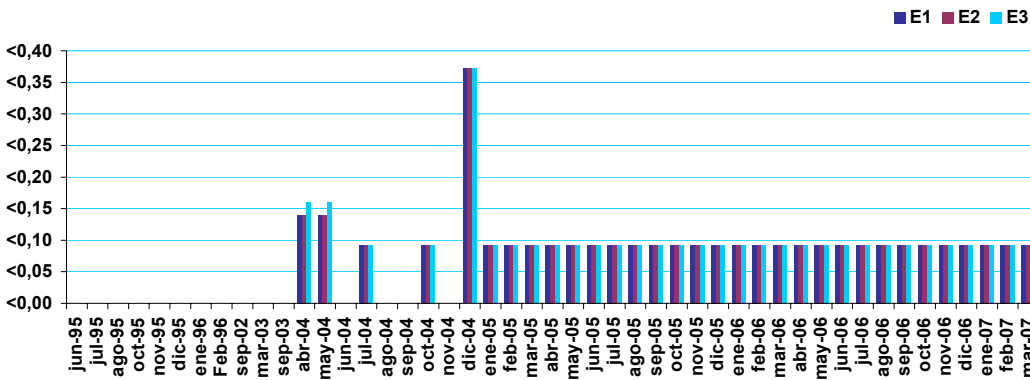
3.3. ANÁLISIS GRÁFICO HISTÓRICO (cont.)

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS (cont.)

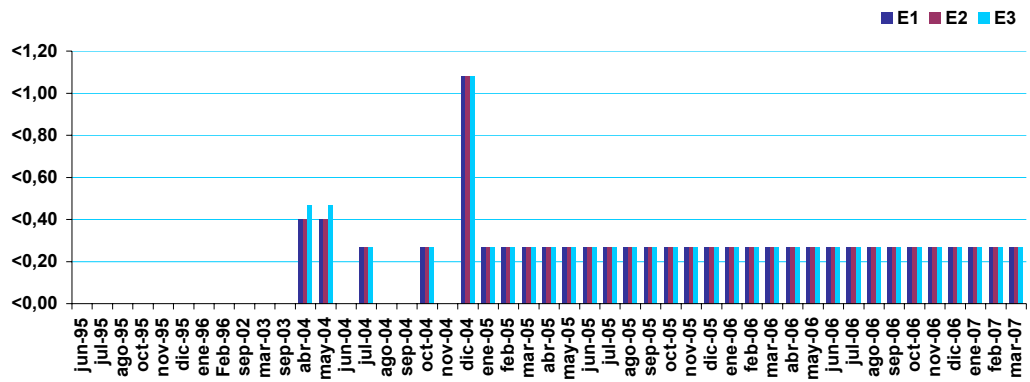
Cyanazina (µg/L)
C.E.: < 0,5 µg/L



Metil Clorpirifos (µg/L)



Clorpirifos (µg/L)



C.E.: Calidad de excepción, de acuerdo a Norma Secundaria de Calidad (CONAMA)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.4. ANALISIS DE CALIDAD

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

INDICADORES FISICOQUIMICOS

Temperatura	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	1	1	E	E	3	E	1	1
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	1	E	1	3	1	1	1
pH	E1	(**)	(**)	(**)	(**)	E	(**)	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	(**)	(**)	(**)	E	E	(**)	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	(**)	(**)	(**)	E	E	(**)	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Conductividad	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Oxígeno Disuelto	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2	2
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2	2
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2	2	2
Demanda Bioquímica de Oxígeno	E1	E	E	E	1	E	E	E	E	E	E	E	2	E	E	E
	E2	E	1	E	E	E	1	E	E	E	E	E	2	E	E	E
	E3	E	E	E	1	E	E	E	E	E	E	E	2	E	E	E
Sólidos Suspendidos	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2004				2005											
	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05

INDICADORES FISICOQUIMICOS

Temperatura	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	1	1	1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
pH	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	(**)	(**)	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Conductividad	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Oxígeno Disuelto	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Demanda Bioquímica de Oxígeno	E1	E	E	E	2	E	E	E	E	E	E	1	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	2	E	E	E	E	E	1	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sólidos Suspendidos	E1	E	E			E	E	E	E	2	3	E	E	2	E	E	E	E
	E2	E	E			E	E	E	E	2	2	E	E	2	E	E	E	E
	E3	E	E			E	E	E	E	E	2	E	E	2	E	E	E	E
Sólidos Disueltos Totales	E1			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

INDICADORES FISICOQUIMICOS

Temperatura	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
pH	E1	E	E	E	E	(**)	(**)	(**)	E	E	(**)	E	E	E	E	E
	E2	E	(**)	E	E	(**)	(**)	(**)	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	(**)	E	E	(**)	(**)	(**)	E	(**)	E	E	E	E	E	E
Conductividad	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Oxígeno Disuelto	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Demanda Bioquímica de Oxígeno	E1	E	E	E	1	E	E	E	E	E	1	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	1	1	E	E	E	E	1	E	1	E	E	E
	E3	E	E	E	1	E	E	E	E	E	1	E	E	E	E	E
Sólidos Suspendidos	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Sólidos Disueltos Totales	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

INORGANICOS

Amonio	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Cloruros	E1	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
Sulfatos	E1	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E					E	E	E	E	E	E	E	E
Nitritos	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Cianuro	E1	E	E				1			E	E	E	3			3
	E2	E	E				1			E	E	E	3			3
	E3	E	E				1			E	E	E	3			3
Fluoruro	E1	E	E				E			E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E				E			E	E	E	E	E	E	E
	E3	E	E				E			E	E	E	E	E	E	E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2004				2005											
	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05

INORGANICOS

Amonio	E1	E				E		E		E						E
	E2	E				E		E		E						E
	E3	E				E		E		E						E
Cloruros	E1	E		E		E		E		E						E
	E2	E		E		E		E		E						E
	E3	E		E		E		E		E						E
Sulfatos	E1	E		E		E		E		E						E
	E2	E		E		E		E		E						E
	E3	E		E		E		E		E						E
Nitritos	E1	E		E		E		E		E						E
	E2	E		E		E		E		E						E
	E3	E		E		E		E		E						E
Cianuro	E1	3		3		E		E		E						E
	E2	3		3		E		E		E						E
	E3	3		3		E		E		E						E
Fluoruro	E1	E		E		E		E		E						E
	E2	E		E		E		E		E						E
	E3	E		E		E		E		E						E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

INORGANICOS

Amonio	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		
Cloruros	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		
Sulfatos	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		
Nitritos	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		
Cianuro	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		
Fluoruro	E1	E		E			E			E			E		
	E2	E		E			E			E			E		
	E3	E		E			E			E			E		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

METALES ESENCIALES

Boro	E1	E	E			E			E	E	E	1			E
	E2	E	E			E			E	E	E	1			E
	E3	E	E			E			E	E	E	1			E
Cobre	E1	2	E			E			E	E	E	2			2
	E2	2	E			E			E	E	E	2			2
	E3	2	E			2			E	E	E	2			2
Cromo Total	E1	E	E			E			E	E	E	2			E
	E2	E	E			E			E	E	E	2			E
	E3	E	E			E			E	E	E	2			E
Fierro Soluble	E1	E	E			E			E	E	E	E			E
	E2	E	E			E			E	E	E	E			E
	E3	E	E			E			E	E	E	E			E
Manganeso	E1	E	E			E			E	E	E	E			E
	E2	E	E			E			E	E	E	E			E
	E3	E	E			E			E	E	E	E			E
Molibdeno	E1	E	E			E			2	2	2	1			E
	E2	E	E			E			2	2	2	1			E
	E3	E	E			E			2	2	2	1			E
Níquel	E1	E	E			E			E	E	E	1			E
	E2	E	E			E			E	E	E	1			E
	E3	E	E			E			E	E	E	1			E
Selenio	E1	E	E			E			E	E	E	2			E
	E2	E	E			E			E	E	E	2			E
	E3	E	E			E			E	E	E	2			E
Zinc	E1	E	E			E			E	E	E	E			E
	E2	E	E			E			E	2	E	E			E
	E3	E	E			E			E	E	E	E			E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes		2004				2005											
		sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05
METALES ESENCIALES																	
Boro	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	E			E		E		E		E		E		E
Cobre	E1		2	2			E		E		E		E		E		E
	E2		2	2			E		E		E		E		E		E
	E3		2	2			E		E		E		E		E		E
Cromo Total	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	E			E		E		E		E		E		E
Fierro Soluble	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	E			E		E		E		E		E		E
Manganeso	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	1			E		E		E		E		E		E
Molibdeno	E1		E	E			2		E		E		E		E		E
	E2		E	E			2		E		E		E		E		E
	E3		E	E			2		E		E		E		E		E
Níquel	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	2			E		E		E		E		E		E
Selenio	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	E			E		E		E		E		E		E
Zinc	E1		E	E			E		E		E		E		E		E
	E2		E	E			E		E		E		E		E		E
	E3		E	E			E		E		E		E		E		E

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

METALES ESENCIALES

Boro	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Cobre	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Cromo Total	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Fierro Soluble	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Manganeso	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Molibdeno	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Níquel	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Selenio	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		
Zinc	E1	E		E		E		E		E			E		
	E2	E		E		E		E		E			E		
	E3	E		E		E		E		E			E		

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

METALES NO ESENCIALES

Aluminio	E1	E	E			E			3	3	3	2	E	1	3	3
	E2	E	E			E			1	3	3	2	E	E	3	3
	E3	E	E			E			E	3	3	2	E	E	3	3
Arsénico	E1	E	E			E			E	E	E	1				E
	E2	E	E			E			E	E	E	1				E
	E3	E	E			E			E	E	E	1				E
Cadmio	E1	E	E			E			2	E	E	2				2
	E2	E	E			E			E	E	E	2				2
	E3	E	2			E			2	E	E	2				2
Mercurio	E1	3	E			3			3	3	3	3				3
	E2	3	E			3			3	3	3	3				3
	E3	3	E			E			3	3	3	3				3
Plomo	E1	E	E			E			2	2	2	2				E
	E2	E	E			E			2	2	2	2				E
	E3	E	E			E			2	2	2	2				E

MICROBIOLOGICO

Coliformes Fecales	E1		1			1			1	1	1	1	1	1	1	1
	E2		1			1			1	1	1	1	1	2	1	2
	E3		1			1			1	1	1	1	1	1	1	2

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2004				2005											
	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05

METALES NO ESENCIALES

Aluminio	E1	3	3	3	1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	3	3	3	3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	3	3	1	3	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	2	E	E
Arsénico	E1		E		E			E		E		E					E	
	E2		E		E			E		E		E					E	
	E3		E		E			E		E		E					E	
Cadmio	E1		2		E			1		1		1					E	
	E2		2		E			1		1		1					E	
	E3		2		E			1		1		1					E	
Mercurio	E1		3		3			3		3		3					3	
	E2		3		3			3		3		3					3	
	E3		3		3			3		3		3					3	
Plomo	E1		E		E			2		E		E					E	
	E2		E		E			2		E		E					E	
	E3		E		E			2		E		E					E	

MICROBIOLOGICO

Coliformes Fecales	E1	1	1	1	E	1	1	1	1	1	1	1	E	E	1	3	1
	E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	E	1	E	1	3	1
	E3	1	1	1	E	1	1	1	1	1	1	1	1	E	1	3	1

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

METALES NO ESENCIALES

Aluminio	E1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E2	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	E3	3	E	E	E	E	E	E	1	E	E	E	E	E	E	E	E
Arsénico	E1	E			E			E			E			E			
	E2	E			E			E			E			E			
	E3	E			E			E			E			E			
Cadmio	E1	E			E			E			E			E			
	E2	E			E			E			E			E			
	E3	E			E			E			E			E			
Mercurio	E1	3			3			3			3			3			
	E2	3			3			3			3			3			
	E3	3			3			3			3			3			
Plomo	E1	E			2			E			E			E			
	E2	E			1			E			E			E			
	E3	E			E			E			E			E			

MICROBIOLOGICO

Coliformes Fecales	E1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	E2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	E3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Aldrin	E1	3	3			1			1	1	1	1	1	1	1	1
	E2	3	3			3			1	1	1	1	1	1	1	1
	E3	3	3			3			1	1	1	1	1	1	1	1
Aldicarb	E1															
	E2															
	E3															
Atrazina	E1															
	E2															
	E3															
Dieldrin	E1	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1
	E2	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1
	E3	1	1			1			1	1	1	1	1	1	1	1
Clorotalonil	E1								1	1	1	1	1	1	1	2
	E2								1	1	1	1	1	1	1	2
	E3								1	1	1	1	1	1	1	2
Cyanacina	E1															
	E2															
	E3															
DDT	E1															
	E2															
	E3															

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	LB 1995						LB 1996		2002 -2003			2004			
	jun-95	jul-95	ago-95	oct-95	nov-95	dic-95	ene-96	Feb-96	sep-02	mar-03	sep-03	abr-04	may-04	jun-04	jul-04

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Heptaclor	E1															
	E2															
	E3															
Dimetoate	E1															
	E2															
	E3															
Paratión	E1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1
	E2	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1
	E3	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1
Captán	E1								1	1	1	1	1	1	1	1
	E2								1	1	1	1	1	1	1	1
	E3								1	1	1	1	1	1	1	1
Simazina	E1	1	1						1	1	1	1				3
	E2	1	1						1	1	1	1				3
	E3	1	1						1	1	1	1				3
Trifuralin	E1															
	E2															
	E3															
Pentaclorofenoles	E1	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1
	E2	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1
	E3	1	1						1	1	1	1	1	1	1	1

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2004				2005											
	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Aldrin	E1	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Aldicarb	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Atrazina	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Dieldrin	E1	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Clorotalonil	E1	2	2	2	2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	2	2	2	2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	2	2	2	2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Cyanacina	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
DDT	E1					2	2	2	2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					2	2	2	2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					2	2	2	2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2004				2005											
	sep-04	oct-04	nov-04	dic-04	ene-05	feb-05	mar-05	abr-05	may-05	jun-05	jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Heptaclor	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Dimetoate	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Paratión	E1	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Captán	E1	1	1	3	3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1	1	3	3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1	1	3	3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Simazina	E1		1		3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2		1		3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3		1		3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Trifuralin	E1					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3					1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Pentaclorofenoles	E1	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1	1	1	1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Aldrin	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Aldicarb	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Atrazina	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Dieldrin	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Clorotalonil	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Cyanacina	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
DDT	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL
3.4. ANALISIS DE CALIDAD (cont.)

Grupo de Contaminantes	2006												2007		
	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	jul-06	ago-06	sep-06	oct-06	nov-06	dic-06	ene-07	feb-07	mar-07

ORGANICOS PLAGUICIDAS

Heptaclor	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Dimetoate	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Paratión	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Captán	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Simazina	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Trifuralin	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
Pentaclorofenoles	E1	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E2	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)
	E3	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)	1(*)

Clasificación Según Anteproyecto.

E Clase Excepcional: Agua de la mejor Calidad.

1 Clase 1. Muy Buena Calidad.

(*) Parámetros mejores que Clase 1. No están determinados límites de detección para Clase E.

(**) Parámetro fuera de rango aceptable, según Norma Calidad

2 Clase 2. Buena Calidad.

3 Clase 3. Regular Calidad.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Las condiciones meteorológicas durante los días de muestreo fueron las siguientes: 24 de enero, despejado caluroso; 22 de febrero, parcial nublado; y 22 de marzo, día nublado. En relación a los caudales de dilución disponibles en la estación de la Bocatoma y en el área del puente Rucaco, fueron muy similares en ambas estaciones y correspondieron a: 24 de enero, 24,94 y 24,74 m³/s, respectivamente; 22 de febrero 13,40 m³/s en ambas estaciones y el 22 de marzo, 11,34 m³/s en Bocatoma y en Rucaco. Como se puede constatar en la estadística disponible, corresponde a los caudales más bajos de los últimos doce meses, siendo marzo el mes con menor caudal.

A objeto de facilitar el análisis de los resultados del presente trimestre se adjunta una tabla con una síntesis de los valores históricos (valor medio, valor máximo y mínimo, más desviación Standard y número de análisis) (Ver punto 3.6).

A continuación, se presentan los resultados del comportamiento de los parámetros o variables ambientales obtenidos en el presente monitoreo.

TEMPERATURA

Las temperaturas del río en este trimestre muestran valores mayores que el trimestre anterior, revelando una tendencia a un incremento en la temperatura del río, que se inició a partir del mes de noviembre. El mes de enero fue el que presentó los mayores valores. No se observa la influencia del RIL en las estaciones aguas abajo.

PENETRACION DE LA LUZ

Los valores de este parámetro en la mayoría de las estaciones, muestra una buena visibilidad hasta el fondo. No se observó influencia del RIL.

COLOR VERDADERO

Los valores, en este trimestre, se mantienen en los rangos históricos y son muy similares a los del último mes del trimestre anterior (diciembre). Se mantiene el patrón en que en los tres meses del trimestre los valores de la estación 2, se observa una caída en los valores.

TURBIDEZ

En las tres estaciones hay un leve incremento en los valores de la turbidez y fueron muy parecidos al trimestre anterior. La estación 2 es la que registra el mayor valor, el que se recupera aguas abajo. El pequeño incremento de estos valores, respecto a la medición anterior (Octubre 2006), podría estar asociado a la disminución de caudal entre una campaña y otra.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA

En general, en este trimestre, los valores de la productividad primaria se mantienen en los mismos órdenes de magnitud que los históricos, pero sin mostrar un patrón definido respecto a las estaciones de medición, lo que podría ser reflejo de las condiciones imperantes en el momento de la medición.

pH

En los meses de enero y febrero se detectaron valores sobre 7,0 y en marzo donde había un menor caudal se detectó valores de 6,9 unidades. No se observa efectos del RIL sobre el valor de este parámetro.

CONDUCTIVIDAD

Los valores de la conductividad determinados fueron superiores a los del trimestre anterior (31,4-93,2 uS/cm), valores que se ubican en los órdenes de magnitud de los valores históricos, particularmente en los meses de mismo trimestre del año 2006, por lo cual se deduce que este incremento es consecuencia de la baja del caudal del río.

SODIO

Los valores obtenidos en este trimestre, muestran un leve incremento en la estación E2, respecto de las mediciones realizadas el año pasado. Sin embargo, este valor es muy cercano a las mediciones realizadas en la línea base. La estación E3, en cambio, disminuye respecto a la campaña anterior (Octubre 2006) y en general, de los valores del año pasado. Se puede considerar que los valores se mantienen en los órdenes de magnitud históricos.

CLOURUROS

Los valores de este parámetro al igual que el trimestre anterior se mantienen bajo el límite de detección del método (< 10 mg/L) en las tres estaciones.

OXÍGENO DISUELTO Y OXÍGENO DISUELTO SATURADO

Al igual que en los muestreos anteriores, la columna de agua se mantiene con muy buena oxigenación, en todas las estaciones, durante todos los meses del trimestre analizado. Al mismo tiempo no se observa influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro. Se observa efecto del incremento de la temperatura de las aguas del río por aumento estacional de este parámetro.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO

A pesar de la baja de caudal e incremento de la temperatura ambiente en todos los meses del primer trimestre del 2007, se determinaron valores muy similares que el trimestre anterior de DBO5 (1,3 a 1,9 mg/L). No se observa impacto del RIL en los valores de este período.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO

Los valores obtenidos en este trimestre son comparables a los del primer trimestre del año 2006, en cuanto a órdenes de magnitud. Durante el mes de Enero se determinaron los mayores valores del trimestre. Se aprecia que la estación E2 es la que registra los mayores valores. Sin embargo, este comportamiento se aprecia en la mayoría de los datos medidos durante la línea base.

COLOR LIBRE RESIDUAL

Prácticamente, todos los valores de este trimestre se mantienen bajos del límite de detección del método (<0,02 mg/L). No se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

COLORATOS

Los valores de todo el trimestre se mantienen bajo los límites de detección del método (< 0,08 mg/L). Al igual que en el caso del Cloro Libre Residual, no se observa influencia del RIL.

SULFATOS

En este trimestre en el mes de Enero, los valores de Sulfatos en las estaciones E2 y E3 fueron superiores a los de la estación control. Los valores de este parámetro en las estaciones E2 y E3 (11,10 y 10,30 mg/L), podrían estar asociados a la disminución de caudal de este trimestre, respecto de la medición anterior.

FÓSFORO SOLUBLE Y FÓSFORO TOTAL

El fósforo soluble muestra, aproximadamente, los mismos rangos que los del trimestre anterior (<10,00-30,00 ug/L), aún cuando los caudales son diferentes. En el mes de Enero, estos valores son superiores a los valores de los meses de Febrero y Marzo.

En cuanto al fósforo total sus valores son superiores a los de trimestre anterior (0,03-0,07 mg/L). En ambos parámetros no se observa influencia del RIL en las estaciones aguas abajo.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

NITRATOS, NITRITOS, AMONIO, NITRÓGENO ORGÁNICO Y NITRÓGENO TOTAL

Los valores de nitratos son similares a los del trimestre anterior (0,16-0,32). Los valores de los nitritos están ligeramente sobre los valores del límite de detección del método (0,006-0,007 mg/L). En cuanto al amonio los valores, también se encuentran cercanos al límite de detección, y el mayor valor se obtiene en la estación de control. No se observa tampoco influencia del RIL en el comportamiento de estos parámetros.

En cuanto a los valores del nitrógeno orgánico, se encuentra dentro de los órdenes de magnitud detectados históricamente. El valor más alto se detecta en E2. Se aprecia un leve incremento de este parámetro respecto de la campaña anterior (Octubre 2006), el que podría estar asociado a la disminución de caudal del río entre una campaña y otra.

El Nitrógeno Total mantiene valores muy similares a los del trimestre anterior.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Los valores determinados en este primer trimestre del 2007, se mantienen en los rangos históricos (2,9-5,4 mg/L).

SÓLIDOS SEDIMENTABLES

Al igual que todo el año 2006, todos los valores en este primer trimestre del 2007, están bajo los límites de detección, manteniendo así el patrón histórico (<0,01 mg/L).

SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES, ORGANICOS E INORGANICOS

En este primer trimestre del 2007, los valores obtenidos para los sólidos disueltos totales son en general más altos (18,0-91,0 mg/L) que los valores medidos durante el trimestre anterior. Esto podría estar asociado a la disminución de caudal en el río.

El mismo comportamiento se observa en los valores de los sólidos disueltos orgánicos e inorgánicos en los tres meses. Se observa un comportamiento similar a las mediciones históricas.

ALUMINIO

Todos los valores de este trimestre, mantienen el patrón histórico, es decir bajo los límites de detección del método (<0,06 mg/L). No se observa influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

ARSÉNICO

Al igual que el parámetro anterior el arsénico mantiene el patrón histórico, es decir, bajo los límites de detección del método (<0,0005 mg/L) y tampoco se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

BARIO

El bario en este trimestre mantiene el patrón histórico, es decir valores bajo los límites de detección del método (< 0,01 mg/L). Tampoco se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

BERILIO

El berilio mantiene el patrón histórico, es decir valores bajo los límites de detección del método (< 0,01 mg/L) y tampoco se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

BORO

El boro mantiene el patrón histórico, es decir valores bajo los límites de detección del método (< 0,02 mg/L) y tampoco se observa una influencia del RIL en su comportamiento.

CADMIO

El cadmio mantiene valores bajo los límites de detección del método (< 1,00 ug/L), es decir el patrón histórico y tampoco se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

CIANURO, COBALTO

Ambos parámetros mantienen sus valores bajo los límites de detección del método (< 0,01 mg/L y <0,9 ug/L, respectivamente), es decir en el patrón histórico. Tampoco se observa una influencia del RIL en el comportamiento de ambos metales pesados.

COBRE

Este elemento muestra en todas las estaciones, valores similares al patrón histórico, es decir, bajo el límite de detección (< 5,00 ug/L).

CROMO TOTAL, FLUOR, LITIO, MERCURIO, MOLIBDENO, NIQUEL, PLOMO, SELENIO, VANADIO

Al igual que en el trimestre anterior, los valores medidos en Enero de este primer trimestre del 2007 de todos estos metales pesados, mantienen sus valores bajo los límites de detección de los métodos, y mantienen el patrón histórico. En ninguno de ellos se observa una influencia del RIL en el comportamiento de todos estos parámetros.

FIERRO

Los valores de hierro soluble determinados en este trimestre (en el mes de Enero) bajaron en relación a los del trimestre anterior (Octubre 2006) y se mantienen en los rangos de los valores históricos (0,022-0,06 mg/L). No se observa influencia del RIL.

MANGANESO

El manganeso, sus valores durante este trimestre están bajo los límites de detección del método.

ZINC

El zinc presenta en este trimestre valores en las estaciones E1 y E3 de 0,004 mg/L, en cambio en la estación E2, de impacto directo del RIL, el valor está bajo el límite de detección.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

AOX

Los valores de AOX determinados en este trimestre son más altos (<2,0-31ug/L) que el trimestre anterior. El valor más alto se presenta en el mes de Marzo (31 ug/L). Este leve incremento podría estar asociado a la disminución del caudal del río.

ÁCIDOS GRASOS

A excepción del mes Enero, todos los valores de este parámetro, en el presente trimestre, estuvieron bajos el límite de detección del método (< 10,00 ug/L). Estos valores son muy similares a los del trimestre anterior, y no observa influencia del RIL durante ningún mes.

ÁCIDOS RESINICOS

Los valores de este parámetro, en este trimestre, se mantienen bajo el límite de detección del método (<10,00 ug/L), manteniendo el patrón histórico y no se observa influencia del RIL en el comportamiento de él.

CLOROFENOLES

Los clorofenoles se mantienen valores bajo los límites de detección del método (< 51.000 ng/L), es decir siguiendo el patrón histórico y no se observa una influencia del RIL en el comportamiento de este parámetro.

PENTACLOROFENOL

También el pentaclorofenol mantiene sus valores bajo los límites de detección del método (< 0,02 ug/L), es decir el patrón histórico y tampoco se observa una influencia del RIL.

COLIFORMES FECALES

A pesar de la baja de caudal en este primer trimestre, los valores de los coliformes fecales en este trimestre están más bajos que durante el trimestre anterior.

PESTICIDAS ORGANOCLORADOS

En todos los congéneres de la familia de pesticidas organoclorados se mantiene el patrón histórico, es decir todos sus valores están bajo los límites de detección del método.

PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

También los compuestos de esta familia mantienen el patrón histórico, con valores bajo los límites de detección del método.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN (cont.)

CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SEGÚN NORMA SECUNDARIA (CONAMA 2005)

De los 90 parámetros incluidos en el Programa de Monitoreo de la Planta Valdivia, como se ha indicado anteriormente, 42 de ellos están incluidos en la Norma Secundaria de Calidad del Agua.

En este primer trimestre del 2007 de los 42 parámetros incluidos en la norma indicada, sólo dos no cumplen con el nivel de excepción (E): el Mercurio en las 3 estaciones en el mes de Enero del 2007, con clase de calidad 3 y los Coliformes Fecales en los tres meses y en las tres estaciones con clase de calidad 1 de la Guía para establecimiento de Norma Secundaria. En cuanto al mercurio, éste no cumple debido a que el límite de detección del método está por encima del límite que fija la guía para norma de calidad del agua. En cuanto a las colimetrías sus valores ya se encuentran en esta clase en la estación control por lo cual tampoco corresponde a la influencia del efluente industrial.

Como conclusión general, las condiciones de calidad del agua del río Cruces mantienen el patrón histórico. En relación a la guía de la calidad del agua de referencia el Ril de Planta Valdivia no genera cambios en las clases de calidad del sistema fluvial receptor, el río Cruces.

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
Temperatura (°C)	E1	12,70	20,80	6,50	47	4,06
	E2	13,12	21,10	6,00	47	4,13
	E3	13,28	22,00	5,00	47	4,58
Penetración de la Luz (m)	E1	1,49	3,00	0,30	39	0,61
	E2	0,78	1,50	0,20	34	0,42
	E3	1,58	3,00	0,80	35	0,64
Color (Pt/Co)	E1	13,35	29,00	5,00	39	5,82
	E2	13,81	25,90	5,00	39	6,23
	E3	13,66	30,00	5,00	39	6,08
Productividad Primaria (mgC/m ³ /h)	E1	9,23	79,70	0,00	36	14,84
	E2	7,98	77,60	0,00	35	13,99
	E3	15,11	169,12	0,00	36	31,01
Turbidez (NTU)	E1	4,58	20,00	0,90	16	4,36
	E2	4,18	20,00	1,00	16	4,37
	E3	3,30	6,00	1,74	16	1,71
pH	E1	6,89	7,70	5,60	47	0,40
	E2	6,85	7,70	5,70	47	0,45
	E3	6,82	7,65	5,90	47	0,41
Conductividad (µS/cm)	E1	37,00	90,40	20,80	45	13,69
	E2	62,20	206,00	19,40	45	39,27
	E3	60,02	177,00	23,90	45	33,50
Sodio (mg/L)	E1	3,25	6,90	1,59	22	1,64
	E2	5,70	36,50	1,70	22	7,38
	E3	6,34	34,00	1,82	22	6,93
Oxígeno Disuelto (mg/L)	E1	9,65	11,30	6,87	47	1,13
	E2	9,67	11,80	6,37	47	1,27
	E3	9,23	11,30	5,91	47	1,19
Oxígeno Disuelto Saturado (%)	E1	92,86	105,00	82,00	45	5,91
	E2	93,50	112,00	68,00	45	9,44
	E3	90,12	105,00	69,00	45	7,57
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	E1	1,68	9,20	0,50	47	1,60
	E2	1,93	19,30	0,56	47	2,84
	E3	1,71	15,10	0,20	47	2,16
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	E1	7,52	40,00	0,51	47	8,53
	E2	9,14	40,00	1,10	47	8,42
	E3	8,32	40,00	1,00	47	8,92
Cloruros (mg/L)	E1	7,17	18,00	2,80	20	4,61
	E2	7,58	16,80	1,90	20	4,68
	E3	7,12	14,00	1,90	20	4,45
Cloro Libre Residual (mg/L)	E1	0,02	0,06	0,00	42	0,01
	E2	0,02	0,04	0,01	42	0,01
	E3	0,02	0,14	0,00	42	0,02
Cloratos (mg/L)	E1	0,10	0,20	0,08	39	0,04
	E2	0,15	1,80	0,08	39	0,29
	E3	0,12	0,60	0,08	39	0,11
Sulfatos (mg/L)	E1	3,55	5,55	0,50	20	1,83
	E2	7,34	33,90	1,30	20	7,29
	E3	6,22	24,20	0,61	20	5,29

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
O-Fosfato / Fósforo Soluble (mg/L)	E1	22,02	336,00	0,01	45	48,92
	E2	14,76	40,00	0,01	45	10,01
	E3	15,06	50,00	0,01	45	10,78
Fósforo Total (mg/L)	E1	0,03	0,12	0,00	47	0,03
	E2	0,03	0,10	0,00	47	0,02
	E3	0,03	0,09	0,00	47	0,02
Nitratos (mg/L)	E1	0,35	0,90	0,03	24	0,22
	E2	0,36	0,95	0,04	24	0,24
	E3	0,34	1,02	0,04	24	0,25
Nitritos (mg/L)	E1	0,01	0,01	0,00	24	0,00
	E2	0,01	0,01	0,00	24	0,00
	E3	0,01	0,01	0,00	24	0,00
Amonio (mg/L)	E1	0,02	0,05	0,00	24	0,02
	E2	0,02	0,07	0,00	24	0,02
	E3	0,04	0,18	0,00	24	0,03
Nitrógeno Orgánico (mg/L)	E1	0,20	1,80	0,03	24	0,34
	E2	0,21	1,80	0,03	24	0,35
	E3	0,19	1,80	0,01	24	0,34
Nitrógeno Total (mg/L)	E1	0,25	0,96	0,07	47	0,16
	E2	0,96	33,00	0,07	47	4,78
	E3	0,29	1,30	0,03	47	0,25
Sólidos Suspendidos Orgánicos (mg/L)	E1	1,36	3,90	0,00	20	1,10
	E2	1,38	3,97	0,00	20	1,10
	E3	1,40	3,93	0,00	20	1,09
Sólidos Suspendidos Inorgánicos (mg/L)	E1	4,01	13,99	0,43	20	3,05
	E2	5,35	14,99	0,62	20	3,90
	E3	4,45	13,99	0,15	20	3,31
Sólidos Suspendidos (mg/L)	E1	7,70	52,70	1,00	47	10,05
	E2	7,94	47,30	1,00	47	9,39
	E3	5,91	33,30	1,00	47	6,20
Sólidos Sedimentables (mg/L)	E1	0,22	0,80	0,10	43	0,20
	E2	0,21	0,50	0,10	43	0,18
	E3	0,20	0,50	0,10	43	0,18
Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	E1	47,07	160,00	8,00	43	28,43
	E2	64,27	152,00	7,00	43	36,49
	E3	60,60	144,00	12,00	43	33,28
Sólidos Filtrables Orgánicos (mg/L)	E1	19,81	48,00	1,00	27	13,19
	E2	24,88	67,00	1,00	27	17,11
	E3	24,07	57,00	2,00	27	16,24
Sólidos Filtrables Inorgánicos (mg/L)	E1	17,84	48,00	1,00	27	12,82
	E2	32,59	102,50	1,00	27	27,34
	E3	33,28	109,00	1,00	27	26,78
Aluminio (mg/L)	E1	0,10	0,34	0,00	42	0,09
	E2	0,12	0,80	0,00	42	0,15
	E3	0,10	0,46	0,00	42	0,11
Arsénico (mg/L)	E1	0,003	0,05	0,0001	19	0,01
	E2	0,003	0,05	0,00003	19	0,01
	E3	0,003	0,05	0,0001	19	0,01

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
Bario (mg/L)	E1	0,022	0,10	0,010	14	0,03
	E2	0,024	0,10	0,010	14	0,03
	E3	0,027	0,10	0,010	14	0,03
Berilio (mg/L)	E1	0,012	0,05	0,005	19	0,01
	E2	0,012	0,05	0,005	19	0,01
	E3	0,021	0,18	0,005	19	0,04
Boro (mg/L)	E1	0,162	0,50	0,010	19	0,13
	E2	0,176	0,50	0,010	18	0,14
	E3	0,167	0,50	0,010	18	0,13
Cadmio (µg/L)	E1	2,484	10,00	0,005	19	2,75
	E2	2,102	10,00	0,005	19	2,29
	E3	3,359	25,00	0,005	19	5,44
Cobalto (mg/L)	E1	0,01	0,05	0,0003	17	0,011
	E2	0,01	0,05	0,0003	17	0,011
	E3	0,01	0,05	0,0003	17	0,011
Cobre (µg/L)	E1	7,99	50,00	0,8000	19	9,974
	E2	8,09	50,00	0,7000	19	10,042
	E3	9,44	50,00	2,4000	19	10,743
Cromo Total (µg/L)	E1	6,55	50,00	0,0500	19	9,952
	E2	6,44	50,00	0,0500	19	9,994
	E3	6,44	50,00	0,0500	19	9,994
Fierro Soluble (mg/L)	E1	0,13	0,40	0,0200	19	0,116
	E2	0,14	0,46	0,0220	19	0,109
	E3	0,29	2,53	0,0340	19	0,517
Flúor (mg/L)	E1	0,14	0,50	0,0100	19	0,113
	E2	0,14	0,50	0,0100	19	0,112
	E3	0,14	0,50	0,0100	19	0,112
Litio (mg/L)	E1	0,02	0,10	0,0001	17	0,022
	E2	0,02	0,10	0,0001	17	0,022
	E3	0,02	0,10	0,0001	17	0,022
Manganeso (mg/L)	E1	0,01	0,03	0,0030	19	0,010
	E2	0,01	0,03	0,0030	19	0,010
	E3	0,02	0,05	0,0030	19	0,014
Mercurio (µg/L)	E1	0,52	1,00	0,0000	19	0,35
	E2	0,47	1,00	0,0000	19	0,36
	E3	0,48	1,00	0,0000	19	0,35
Molibdeno (mg/L)	E1	0,02	0,06	0,0060	16	0,022
	E2	0,02	0,06	0,0060	16	0,022
	E3	0,02	0,06	0,0060	16	0,022
Níquel (µg/L)	E1	6,36	50,00	0,10	19	10,23
	E2	7,68	50,00	0,90	19	10,75
	E3	9,78	60,00	0,10	19	15,16
Plomo (mg/L)	E1	0,01	0,05	0,0003	19	0,010
	E2	0,01	0,05	0,0003	19	0,011
	E3	0,01	0,05	0,0003	19	0,011
Selenio (µg/L)	E1	0,89	10,00	0,0040	19	2,03
	E2	0,88	10,00	0,0040	19	2,03
	E3	0,88	10,00	0,0000	19	2,04

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
Vanadio (mg/L)	E1	0,24	3,00	0,01	19	0,61
	E2	0,24	3,00	0,01	19	0,61
	E3	0,24	3,00	0,01	19	0,61
Zinc (mg/L)	E1	0,01	0,05	0,00	19	0,01
	E2	0,03	0,33	0,00	19	0,07
	E3	0,01	0,06	0,00	19	0,02
Cianuro (µg/L)	E1	14,53	100,00	0,50	19	25,47
	E2	14,53	100,00	0,50	19	25,47
	E3	14,53	100,00	0,50	19	25,47
Comp. Orgán. Hal. Ads. (AOX) (µg/L)	E1	16,27	200,00	2,00	40	37,99
	E2	25,89	97,00	2,00	40	24,05
	E3	22,16	160,00	2,00	40	26,88
Ácidos Resínicos (µg/L)	E1	9,78	10,00	1,60	39	1,35
	E2	11,89	92,00	1,60	39	13,23
	E3	9,78	10,00	1,60	39	1,35
Ácidos Grasos (µg/L)	E1	17,94	70,00	1,60	39	17,91
	E2	17,07	63,00	1,60	39	14,43
	E3	18,48	73,00	1,60	39	17,49
Clorofenoles Totales (ng/L)	E1	35418,3	51000,0	1,00	36	24782,5
	E2	33554,1	51000,0	0,02	38	24782,5
	E3	34461,0	51000,0	0,98	37	24782,5
Pentaclorofenoles (µg/L)	E1	0,03	0,26	0,002	40	0,04
	E2	0,03	0,25	0,002	40	0,04
	E3	0,02	0,09	0,002	41	0,02
Coliformes Fecales (NMP/100ml)	E1	398,1	5000	7,0	41	786,0
	E2	348,4	3000	13,0	41	561,5
	E3	360,8	5000	2,0	41	825,0

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	N°	D.Stand
Alfa-BHC (ng/L)	E1	2,58	15,90	2,00	41	2,6
	E2	3,76	42,00	2,00	40	7,7
	E3	2,76	32,20	2,00	40	4,7
Beta-BHC (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E2	2,61	16,40	2,00	41	2,8
	E3	2,15	8,10	2,00	40	1,0
Delta-BHC (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,5
Heptacloro (ng/L)	E1	2,19	9,70	2,00	40	1,3
	E2	2,55	18,40	2,00	41	2,7
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,5
Aldrín (µg/L)	E1	0,002	0,01	0,002	41	0,002
	E2	0,003	0,02	0,002	42	0,003
	E3	0,003	0,02	0,002	42	0,003
Hexaclorobenceno (µg/L)	E1	0,002	0,002	0,002	35	0,0
	E2	0,002	0,002	0,002	35	0,0
	E3	0,002	0,002	0,002	35	0,0
Heptacloro Epóxido (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E2	2,37	16,60	2,00	40	2,3
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,5
Dieldrín (µg/L)	E1	0,002	0,002	0,002	39	0,0
	E2	0,002	0,002	0,002	39	0,0
	E3	0,002	0,002	0,002	39	0,0
Endrín (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,5
Endosulfán II (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,5
	E2	2,92	25,00	2,00	39	4,1
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,5
Metoxicloro (ng/L)	E1	2,92	3,00	0,00	39	0,9
	E2	3,00	3,00	3,00	39	0,8
	E3	3,00	3,00	3,00	39	0,8
Trifluralín (ng/L)	E1	3,77	4,00	2,00	39	0,6
	E2	3,77	4,00	2,00	39	0,6
	E3	3,77	4,00	2,00	39	0,6

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
Gama-BHC (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,00
Clorotalonil (µg/L)	E1	0,20	0,30	0,01	39	0,09
	E2	0,20	0,30	0,01	39	0,09
	E3	0,20	0,30	0,01	39	0,09
Paratión (µg/L)	E1	0,04	0,04	0,01	39	0,01
	E2	0,04	0,04	0,01	39	0,01
	E3	0,04	0,04	0,01	39	0,01
Captán (µg/L)	E1	1,29	25,00	0,00	39	5,58
	E2	1,29	25,00	0,00	39	5,58
	E3	1,29	25,00	0,00	39	5,58
Endosulfán I (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,52
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,52
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,52
pp-DDE (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,00
pp-DDD (ng/L)	E1	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E2	2,00	2,00	2,00	39	0,00
	E3	2,00	2,00	2,00	39	0,00
Op-DDT (ng/L)	E1	1,66	4,00	1,00	38	1,02
	E2	1,66	4,00	1,00	38	1,02
	E3	1,66	4,00	1,00	38	1,02
pp-DDT (ng/L)	E1	1,41	2,00	1,00	39	0,50
	E2	1,51	6,00	1,00	39	0,88
	E3	1,41	2,00	1,00	39	0,50

3. CALIDAD DE AGUA DEL RIO CRUCES Y HUMEDAL

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO HISTÓRICO (cont.)

MONITOREO HISTÓRICO PLANTA VALDIVIA

		Prom.	Máx.	Mín	Nº	D.Stand
Carbaryl (µg/L)	E1	0,13	0,48	0,06	35	0,06
	E2	0,13	0,48	0,06	35	0,06
	E3	0,13	0,48	0,06	35	0,06
Lenacil (µg/L)	E1	0,12	2,16	0,05	35	0,36
	E2	0,12	2,16	0,05	35	0,36
	E3	0,12	2,16	0,05	35	0,36
Tebuconazol (µg/L)	E1	0,13	0,48	0,06	35	0,06
	E2	0,13	0,48	0,06	35	0,06
	E3	0,13	0,48	0,06	35	0,06
Simazina (mg/L)	E1	0,06	1,52	0,00	35	0,26
	E2	0,06	1,52	0,00	35	0,26
	E3	0,06	1,52	0,00	35	0,27
Atrazina (µg/L)	E1	0,14	0,52	0,07	35	0,08
	E2	0,14	0,52	0,07	35	0,08
	E3	0,15	0,52	0,07	35	0,08
Propazina (µg/L)	E1	0,04	0,14	0,02	35	0,02
	E2	0,04	0,14	0,02	35	0,02
	E3	0,04	0,14	0,02	35	0,02
Dimetoate (µg/L)	E1	0,61	2,16	0,54	32	0,29
	E2	0,61	2,16	0,54	32	0,29
	E3	0,62	2,16	0,54	32	0,30
Cloridazon (µg/L)	E1	0,26	0,92	0,23	32	0,12
	E2	0,26	0,92	0,23	32	0,12
	E3	0,26	0,92	0,23	32	0,13
Aldicarb (µg/L)	E1	0,07	0,24	0,06	32	0,03
	E2	0,07	0,24	0,06	32	0,03
	E3	0,07	0,24	0,06	32	0,03
Cyanazina (µg/L)	E1	0,10	0,37	0,09	32	0,05
	E2	0,10	0,37	0,09	32	0,05
	E3	0,11	0,37	0,09	32	0,05
Metil Clorpirifos (µg/L)	E1	0,10	0,37	0,09	32	0,05
	E2	0,10	0,37	0,09	32	0,05
	E3	0,11	0,37	0,09	32	0,05
Clorpirifos (µg/L)	E1	0,30	1,08	0,27	32	0,15
	E2	0,30	1,08	0,27	32	0,15
	E3	0,31	1,08	0,27	32	0,15

ANEXOS

Tabla 3.1. Procedimientos de almacenamiento y preservación utilizadas en calidad de agua del río cruces y humedal (parámetros en orden alfabético).

Parámetro	Tipo de Envase	Preservación
Aluminio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Ácidos Grasos	Vidrio Ámbar	HCl a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Ácidos Resínicos	Vidrio Ámbar	HCl a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Amonio	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
		H ₂ SO ₄ a pH <2 y Refrigeración 2 a 5°C
AOX	Vidrio Ámbar	HNO ₃ a pH <2 + Na ₂ SO ₃ y Refrigeración 2 a 5°C
Arsénico	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Bario	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Berilio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Boro	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Cadmio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Cianuro	Vidrio	Alcalinizar con NaOH a pH > 12 mas refrigeración 2 a 5°C y oscuridad
Cloratos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Cloro Libre Residual	<i>In situ</i>	-
Cloro Libre Residual	Vidrio	Refrigeración 2 a 5°C
Cloruro	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Cobalto	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Cobre	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Cromo	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Coliformes Fecales	Vidrio esterilizado	Refrigeración 2 a 5°C
Color Verdadero	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Conductividad	<i>In situ</i>	-
Clorofenoles	Vidrio Ambar	HCl a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
DBO ₅	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
DQO	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Fluoruro	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Fósforo Soluble	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Hierro	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C

ANEXOS

Parámetro	Tipo de Envase	Preservación
Litio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Manganeso	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Mercurio	Vidrio	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Molibdeno	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Níquel	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Nitratos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Nitritos	De preferencia <i>In situ</i>	Refrigeración 2 a 5°C.
Nitrógeno Orgánico	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Nitrógeno Total	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Oxígeno Disuelto	Vidrio	MnSO ₄ en solución yoduro alcalino
Pentaclorofenol	Vidrio Ámbar	Refrigeración 2 a 5°C
Pesticidas Organoclorados	Vidrio Ámbar	Refrigeración 2 a 5°C
Pesticidas Organofosforados	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
pH	<i>In situ</i>	-
Plomo	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Productividad Primaria	Vidrio	MnSO ₄ en solución yoduro alcalino
Selenio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Sodio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Disueltos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Sedimentables	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Suspendidos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Suspendidos Inorgánicos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Suspendidos Orgánicos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sulfatos	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Temperatura	<i>In situ</i>	-
Turbidez	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Vanadio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Zinc	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C

ANEXOS

Notas:

1. EAA.: Espectrofotometría de absorción atómica; EAM: Espectrofotometría de absorción molecular; HPLC: Cromatografía de alta resolución con detector diodo; CG-ECD: Cromatografía -detector ionización llama; ICP - Plasma: Inductivity Coupled Plasma-Mass Detector
2. Las referencias de preservación son las indicadas en la NCh411/3. Sin embargo, cada método puede indicar procedimientos alternativos de preservación dependiendo de los requerimientos de ellos.

Tabla 3.2 Resumen Métodos de Análisis, Límites de Detección (LD), Laboratorios y Calidad de Acreditación para calidad de agua del río cruces y humedal.

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación INN - SISS
Color (3)	Pt-Co	EULA	5	5	2120 B Modificado Standard Methods 20th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Productividad Primaria	mgC/m3/h	EULA	-	-	Botella Clara – Oscura. Wetzel RG, Likens E, 1990, Limnological Analysis. Springer-Verlag, London, pp. 219-239	NO
Turbidez	NTU	EULA	1	1	Método directo (HACH). Nefelometría	NO
Conductividad	µS/cm	EULA	0,1	0,1	2510 B Standard Methods 20th Edition. Electrometría	SI
Sodio	mg/L	EULA	0,03	0,03	3111 B Standard Methods 20th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Oxígeno Disuelto	mg/L	EULA	1,0	1,0	4500 O Standard Methods 20th Edition. Volumetría Winkler	SI
DBO ₅	mg/L	EULA	1,0	1,0	5210 - B Standard Methods 20th Edition. Volumetría. Winkler	SI
DQO	mg/L	EULA	1,0	1,0	NCh 2313/24 Of97. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Cloruros	mg/L	EULA	10	10	4500–Cl - B Standard Methods 20th Edition. Volumetría	NO
Cloro Libre Residual	mg/L	EULA	0,02	0,02	4500-Cl-G (HACH 8167) Standard Methods 20th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Cloratos	mg/L	EULA	0,08 (4)	0,08 (4)	Rodier J. Absorción de las Aguas pp 268. Espectrofotometría Absorción Molecular (1)	NO
Sulfatos	mg/L	EULA	2,5	2,5	HACH S6. Espectrofotometría de Absorción Molecular	NO
Fósforo Soluble	µg/L	EULA	12	12	4500-P B. Standard Methods 20 th Edition. - Espectrofotometría Absorción Molecular	NO

ANEXOS

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación INN - SISS
Nitratos	mg/L	EULA	0,05	0,05	4500 – NO3 E Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Nitritos	µg/L	EULA	0,005	0,005	4500 – NO2 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Amonio	mg/L	EULA	0,02	0,02	4500 – NH3 F Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Nitrógeno orgánico	mg/L	EULA	0,1	0,1	Método indirecto. Se obtiene de la sustracción entre Nitrógeno Total y Nitrato más Nitrito más amonio.	NO
Nitrógeno Total	mg/L	EULA	0,01	0,01	4500-N C. Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Sólidos Suspendidos Orgánicos	mg/L	EULA	1,0	1,0	Método Indirecto. Se obtiene de la sustracción entre Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Suspendidos Inorgánicos	NO
Sólidos Suspendidos Inorgánicos	mg/L	EULA	1,0	1,0	2540 E Standard Methods 20 th Edition. Gravimetría	NO
Sólidos Suspendidos	mg/L	EULA	1,0	1,0	2540 D Standard Methods 20 th Edition. Gravimetría	SI
Sólidos Sedimentables	mL/L	EULA	0,1	0,5	NCh 2313/4 Of 95. Gravimetría.	SI
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	EULA	1,0	1,0	2540 C Standard Methods 20 th Edition. Gravimetría	
Aluminio	mg/L	EULA	0,06	0,06	3111 D Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Arsénico	mg/L	EULA	0,0005	0,0005	3114 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Generación de hidruros	SI
Bario	mg/L	LRR	0,01	0,01	Norma Chilena 2313/25 ICP-MS	SI
Berilio	mg/L	LRR	0,01	0,01	Norma Chilena 2313/25 ICP-MS	SI
Boro	mg/L	EULA	0,2	0,2	4500–B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Cadmio	µg/L	EULA	1	2	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI

ANEXOS

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación INN - SISS
Cobalto	mg/L	LRR	0,01	0,01	Norma Chilena 2313/25 ICP-MS	SI
Cobre	µg/L	EULA	5	5	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Cromo	mg/L	EULA	0,005	0,005	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Fierro	mg/L	EULA	0,003	0,003	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Flúor	mg/L	HIDROLAB	0,01	0,01	Standard Methods 18th edition. Electrodo específico.	NO
Litio	mg/L	LRR	0,01	0,01	Norma Chilena 2313/25 ICP-MS	SI
Plata	mg/L	LRR	0,01	0,01	Norma Chilena 2313/25 ICP-MS	SI
Manganeso	mg/L	EULA	0,003	0,003	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Mercurio	µg/L	EULA	0,5	(5)	3112-B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Vapor Frio	NO
Molibdeno	mg/L	EULA	0,06	0,006	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	NO
Níquel	µg/L	EULA	3	3	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Plomo	mg/L	EULA	0,01	0,001	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Selenio	µg/L	EULA	0,5	0,5	3114 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Generación de hidruros	SI
Vanadio	mg/L	EULA	3,0	0,1	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	NO
Zinc	mg/L	EULA	0,001	0,001	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Cianuro	µg/L	EULA	0,9	0,9	4500-CN C Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO

ANEXOS

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación INN - SISS
AOX	µg/L	LRR	2	2	ISO 9582 (1989). Método AOX-DIN/38409-H14. Coulombimetría	SI
Ácidos Resínicos	µg/L	LRR	10	10	LRR-P-MS-02 Extracción líquido-líquido análisis por GCMS	NO
Ácidos Grasos	µg/L	LRR	10	10	LRR-P-MS-02 Extracción líquido-líquido análisis por GCMS	NO
Clorofenoles	ng/L	LRR	2	51000	EPA 525.2 Extracción fase sólida análisis por GC ECD	NO
Pentaclorofenoles	µg/L	EULA		0,002	6640 B Modificado. Standard Methods 20 th Edition. GC – ECD	NO
Pesticidas Organoclorados						
Trifluralín	µg/L	EULA	0,004	0,004	6630 B Standard Methods 20 th Edition. GC-ECD	SI
Alfa-BHC	µg/L		0,002	0,002		
HCB	µg/L		0,002	0,002		
Beta-BHC	µg/L		0,002	0,002		
Gama-BHC	µg/L		0,002	0,002		
Delta-BHC	µg/L		0,002	0,002		
Clorotalonil	µg/L		0,3	0,2		
Heptacoloro	µg/L		0,002	0,002		
Heptaclorobenceno	µg/L		0,002	0,002		
Aldrín	µg/L		0,002	0,002		
Paratión	µg/L		0,04	0,04		
Heptacoloro Epóxido	µg/L	EULA	0,002	0,002	6630 B Standard Methods 20 th Edition. GC-ECD	SI
Endosulfan I	µg/L		0,002	0,002		
pp-DDE	µg/L		0,002	0,002		
Dieldrín	µg/L		0,002	0,002		

ANEXOS

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación INN - SISS
pp DDT	µg/L		0,002	0,001		
op DDT	µg/L		0,002	0,001		
Endrín	µg/L		0,002	0,002		
Endosulfán II	µg/L		0,002	0,002		
Metoxiclor	µg/L		0,002	0,002		
Captan	µg/L		0,015	0,015		
Pesticidas Organofosforados						
Carbaryl	µg/L	EULA	0,12	0,12	SPE HPLC-DAD. Método Laboratorio Eula	NO
Lenacil	µg/L		0,054	0,054		
Tebuconazol	µg/L		0,12	0,12		
Simazina	µg/L		0,38	0,38		
Atrazina	µg/L		0,13	0,13		
Propazina	µg/L		0,035	0,035		
Dimetoato	µg/L		0,54	0,54		
Cloridazon	µg/L		0,23	0,23		
Aldicarb	µg/L		0,059	0,059		
Cyanacina	µg/L		0,093	0,093		
Metil Clorpirifos	µg/L		0,093	0,093		
Clorpirifos	µg/L		0,27	0,27		

Notas

- (1).- Límites de Detección para el periodo Abril – Junio 2006.
- (2).- Límites de Detección consensuados con CELCO Planta Valdivia para el periodo.
- (3).- Color. Según “Standard Methods for the examination of water and wastewater, 20th edition” se debe entender como Color Verdadero..

ANEXOS

- (4).- Analizadas con O-toluidina. Las muestras también son analizadas mediante Cromatografía Iónica en planta Valdivia por personal del Centro EULA.
- (5).- Límites de Detección de parámetros sobre los cuales se buscarán alternativas que permitan tener LD concordantes con lo solicitado por Norma de Calidad Secundaria.
- (6).- LRR. Laboratorio de Recursos Renovables. LQPN. Laboratorio de Química de Productos Naturales. EULA. Laboratorio de Química Ambiental

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.1. ANTECEDENTES GENERALES

El período del muestreo de la calidad del efluente indicado en este informe corresponde al primer trimestre del presente año, en el período comprendido entre las fechas 01 de enero y el 31 de marzo de 2007.

En este trimestre Planta Valdivia operó en forma continuada los meses monitoreados. Durante este mismo período Planta Valdivia se ha mantenido funcionando con un 80% de su capacidad total de producción.

Los muestreos mensuales correspondientes a este período fueron realizados el 25 de enero, el 22 de febrero y el 22 de marzo respectivamente. La producción de celulosa registrada en las fechas de monitoreo fueron realizadas en base a pino con producciones de 1349,47, 1220,67 y 1349,29 ton/día, respectivamente.

MUESTREO CONTINUO

Sitio de Muestreo

Los equipos se encuentran ubicados a la salida del tratamiento terciario, específicamente en el Parshall, y sus coordenadas son:

N: 5.619.332

E: 680.751

Instrumentos y Equipos

Medidor de Caudal Modelo 621EDC2J6B0F1111/SCC601/DR0174/J9, Marca ABB.

Peachímetro Modelo CPF 81-LN31C8, marca Endress + Hauser

Termómetro modelo 3244MVF1NAA01B4Q4, marca Rosemount Inc.

Transmisor de Conductividad Rosemount 5081T, sensor modelo 228.

Metodología

Cada uno de los parámetros monitoreados en forma continua, está asociado a un instrumento en particular, los cuales registran sus valores en la base de datos asociada al Sistema de Control Distribuido (DCS) marca Delta V. Desde esta base de datos los valores son almacenados en otra base de datos de tipo Administrativa. Esta última base de datos se llama IP21 la cual es un software proporcionado por la empresa Aspentech.

MUESTREO SEMANAL Y MENSUAL

Producto de las exigencias por parte de la SISS se dividió el muestreo semanal en dos muestreos (semanales) situación que se mantuvo en este trimestre. Como se ha indicado anteriormente, en los informes precedentes, se informa sólo lo establecido en la RCA 279. Sin embargo, es importante señalar que los datos obtenidos de estos muestreos están disponibles en Planta Valdivia para ser consultados por la autoridad.

La información obtenida para los parámetros de sulfato, aluminio y manganeso medidos con frecuencia semanal son incluidos en este informe para dar cumplimiento a lo exigido en la carta n°432 del 18/04/05.

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.1. ANTECEDENTES GENERALES (cont.)

Metodología

Como se ha indicado anteriormente, el muestreo del RIL se ha llevado a cabo mediante el uso de un dispositivo de muestreo que permite integrar las muestras (muestreador automático). En este caso, se recolectaron muestras de 24 horas. El procedimiento es el adecuado, según se indica en NCh411 Calidad del agua - Guía, para el muestreo de aguas residuales.

La preparación de recipientes, identificación, llenado, preservación y transporte de las muestras se realizaron, siguiendo las técnicas señaladas en la norma NCh411/3.Of96 correspondiente a la "Guía sobre preservación y manejo de las muestras" (ver Tabla 4.1).

Los métodos de análisis empleados se indican en la tabla 4.2, denominado "Resumen de Métodos de Análisis, Límites de Detección, Laboratorios y Calidad de Acreditación para Efluente". En este documento se indican las metodologías analíticas utilizadas durante el monitoreo del efluente. Ambos anexos se adjuntan como antecedentes al final de este capítulo.

Consideraciones relativas a la toma de muestras

Por consideración de tipo logístico, los muestreos semanales son realizados por personal de la Planta Valdivia, y éste envía las muestras refrigeradas por transporte terrestre (Chile Express u otro) al Centro EULA-Chile.

Las muestras mensuales y trimestrales son obtenidas por personal del Centro EULA- Chile desde el Parshall de la Planta. La recolección y acumulación de muestras es realizada con el equipo automático de Planta Valdivia

Los valores diarios de caudal, temperatura, pH y conductividad corresponden a valores promedios diarios.

4. CALIDAD DEL EFLUENTE
4.2. MONITOREO CONTINUO
TABLAS DE DATOS DE PARÁMETROS

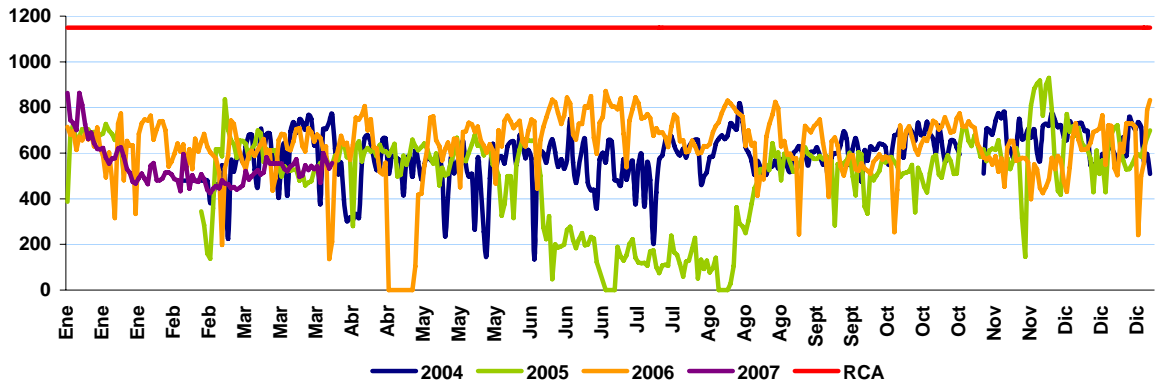
	CAUDAL (l/s)			TEMPERATURA (°C)			pH			CONDUCTIVIDAD (µS/cm)		
	Ene	Feb	Mar	Ene	Feb	Mar	Ene	Feb	Mar	Ene	Feb	Mar
1	862,9	480,3	458,7	28,6	23,8	26,4	6,7	7,4	6,8	1692,0	2109,2	1915,2
2	743,8	489,4	521,1	28,3	25,0	27,0	6,7	7,5	6,6	1955,6	2293,3	2054,3
3	731,3	514,8	484,2	28,4	25,2	26,8	6,7	7,6	6,6	2142,9	2156,3	2018,4
4	701,2	516,5	499,5	28,5	25,7	27,0	6,7	7,5	6,6	2093,9	2156,2	2204,7
5	863,0	508,1	512,6	28,7	25,1	27,0	6,7	7,5	6,6	2132,9	2148,0	2342,4
6	811,5	486,9	525,5	28,6	23,5	27,6	6,7	7,5	6,6	1960,2	1902,3	2478,6
7	727,0	481,3	506,2	29,1	23,1	27,9	6,7	7,5	6,6	2197,9	1914,3	2494,9
8	662,1	433,3	513,9	29,0	24,2	27,4	6,7	7,2	6,6	2100,5	2014,3	2441,9
9	689,1	596,5	582,4	29,0	24,7	27,2	6,7	7,2	6,6	2043,8	1991,0	2235,2
10	643,2	541,6	555,6	28,5	25,4	27,8	6,7	7,3	6,8	1971,8	2086,8	1938,8
11	618,2	444,9	553,2	28,4	25,8	27,3	6,7	7,5	6,9	1915,2	1963,0	1871,5
12	617,3	503,3	555,7	28,4	25,8	27,7	6,7	7,4	6,6	1896,2	1897,8	1772,3
13	622,3	477,8	553,1	28,1	25,5	27,8	6,7	7,4	6,6	1799,2	1856,0	1617,4
14	581,1	474,4	553,7	28,0	25,6	28,3	6,7	7,3	6,7	1783,5	1881,1	1885,6
15	553,1	506,9	530,0	28,2	25,8	28,7	6,7	7,1	6,8	1871,3	1984,9	2029,8
16	576,0	486,0	520,7	28,4	25,1	28,2	6,7	7,2	6,8	1896,1	1983,7	2090,6
17	577,1	438,5	542,5	28,5	24,7	28,5	6,7	7,1	6,8	1757,8	1905,6	2121,3
18	619,1	424,8	550,5	28,8	24,9	28,7	6,5	7,2	6,7	1807,7	1967,9	2116,7
19	625,1	443,9	573,4	28,7	25,5	29,0	6,6	7,2	6,5	1745,9	2100,3	2022,5
20	585,0	456,3	496,8	28,5	25,7	28,2	6,6	7,2	6,8	1760,8	2146,2	1936,0
21	529,4	445,5	501,8	25,3	25,5	27,0	7,0	7,2	6,7	1709,8	2074,3	2086,3
22	513,6	480,6	546,1	22,6	25,6	27,0	7,2	7,1	6,6	1665,9	2095,0	2094,4
23	473,5	466,7	526,0	22,3	25,7	27,0	7,2	7,1	6,6	1757,0	2105,5	2069,0
24	467,0	464,5	543,4	22,1	26,1	27,0	7,2	7,0	6,6	1858,3	1941,8	2066,2
25	491,1	445,6	529,6	23,2	26,1	27,2	7,3	7,0	6,7	1870,1	1868,7	2062,7
26	510,0	451,0	543,1	22,9	25,7	26,8	7,3	7,1	6,6	1722,7	1913,4	2181,8
27	488,2	440,7	469,1	21,7	25,8	26,4	7,4	7,1	6,7	1610,9	1965,2	2129,6
28	463,7	448,2	600,3	21,3	26,0	26,2	7,4	6,9	6,6	1531,7	1937,4	1990,5
29	545,7		568,4	22,5		27,2	7,3		6,5	1259,4		2006,1
30	556,8		533,2	23,1		27,1	7,3		6,6	1469,4		2018,1
31	481,1		556,5	23,1		27,0	7,3		6,6	1747,8		2148,7
Prom.	610,6	476,7	532,5	26,5	25,2	27,4	6,9	7,3	6,7	1829,9	2012,8	2078,8
Max.	863,0	596,5	600,3	29,1	26,1	29,0	7,4	7,6	6,9	2197,9	2293,3	2494,9
Min.	463,7	424,8	458,7	21,3	23,1	26,2	6,5	6,9	6,5	1259,4	1856,0	1617,4

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

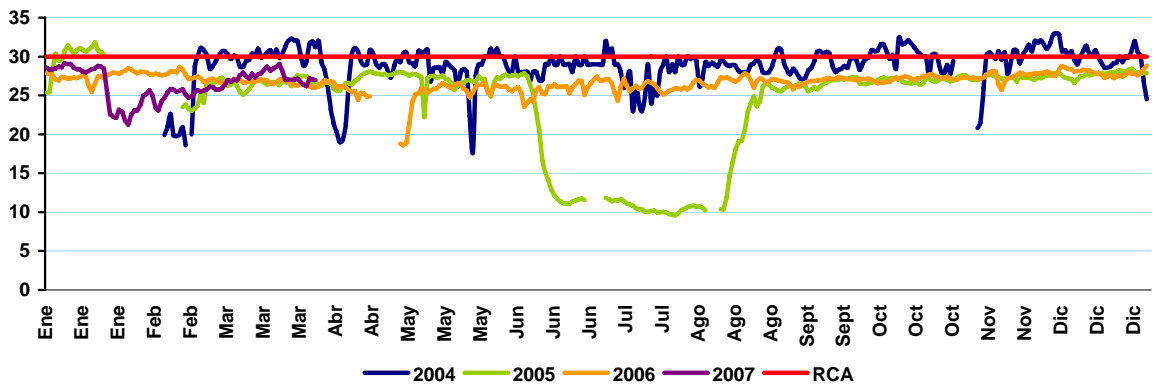
4.2. MONITOREO CONTINUO (cont.)

GRÁFICOS DE PARÁMETROS DE MONITOREO CONTINUO

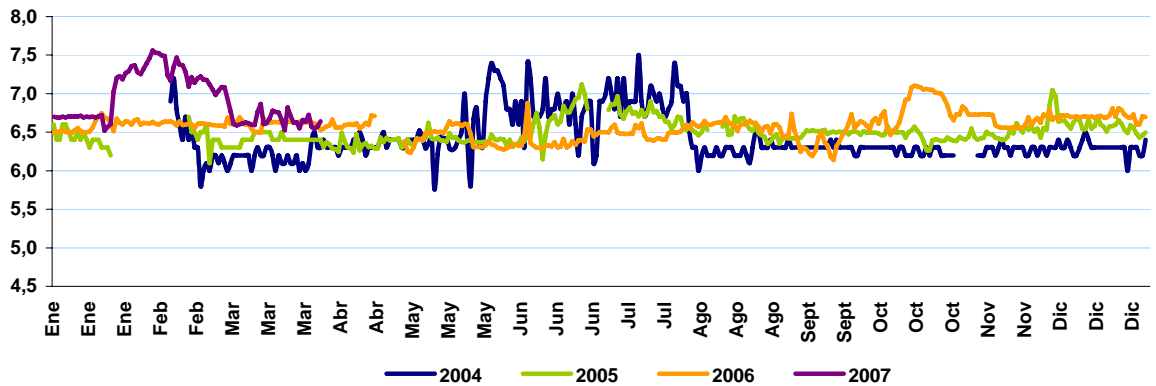
Promedios Diarios de Caudal RIL (l/s) - RCA 1150 l/s



Promedios diarios de Temperatura RIL (°C) - RCA 30°C



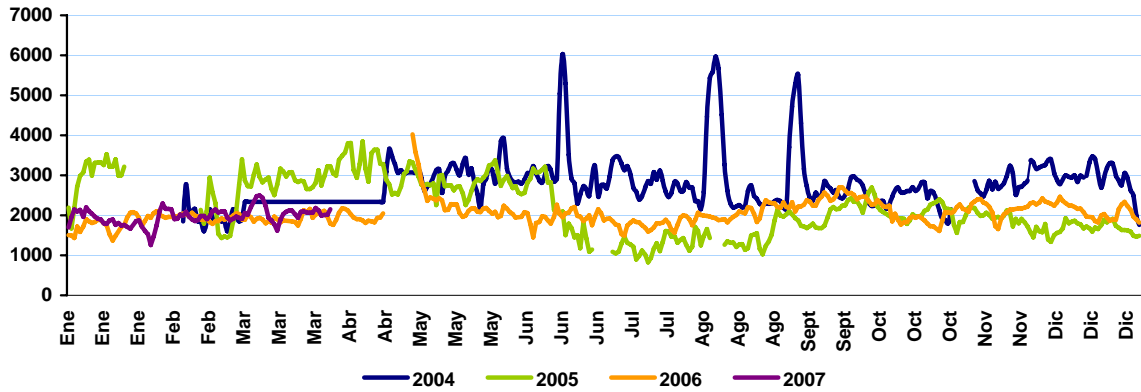
Promedios diarios de pH RIL



4. CALIDAD DEL EFLUENTE

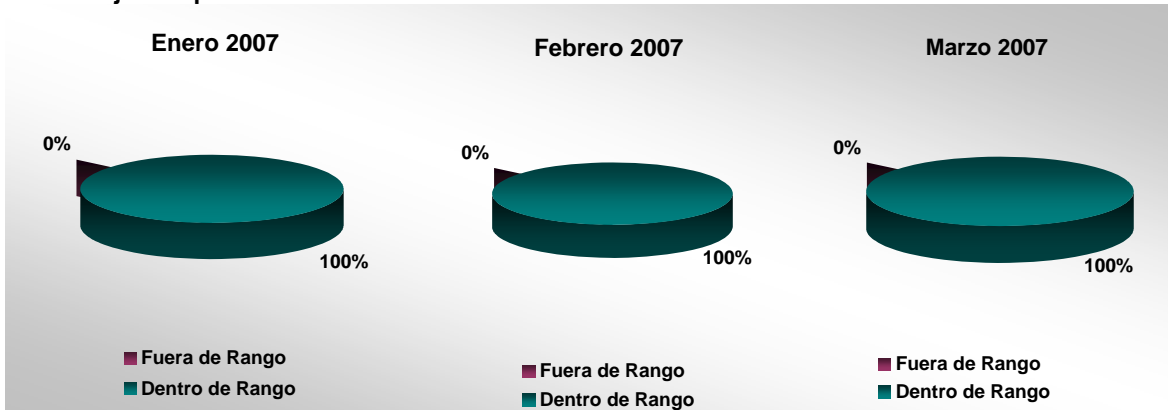
4.2. MONITOREO CONTINUO (cont.)

Promedios diarios de Conductividad RIL ($\mu\text{S/cm}$)

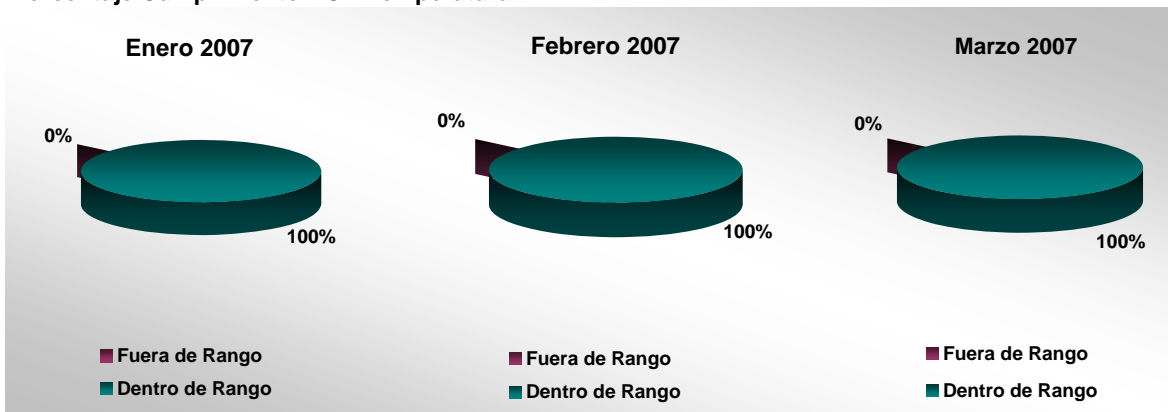


GRÁFICOS CUMPLIMIENTO DE LA RCA

Porcentaje Cumplimiento RCA Caudal



Porcentaje Cumplimiento RCA Temperatura



4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.3. MONITOREO SEMANAL

TABLAS DE DATOS DE VARIABLES SEMANALES

VARIABLES Enero 2007

VARIABLES	Unid.	04/01	11/01	18/01	25/01	RCA
DBO	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50,0
DQO	mg/L	28	30	31	24	313,0
SST	mg/L	5,2	5,4	9,8	5,5	50,0
AOX	mg/L	0,9	0,9	1,0	1,1	7,6
Cloratos	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	17,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	1,90	2,21	0,70	0,68	4,20
Fósforo Total	mg/L	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	0,330
Color Verdadero	mg/L	15,0	21,0	17,0	27,0	367,0
Aluminio	mg/L	0,77	0,49	0,39	0,58	--
Sulfato	mg/L	506,8	408,3	363,6	482,2	--
Manganeso	mg/L	0,013	0,012	0,016	0,042	--
Nº Certificado		16	35	47	61-2	

VARIABLES Febrero 2007

VARIABLES	Unid.	01/02	08/02	15/02	22/02	RCA
DBO	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50,0
DQO	mg/L	30	32	40	29	313,0
SST	mg/L	3,0	5,6	4,2	5,6	50,0
AOX	mg/L	1,6	1,5	1,4	0,9	7,6
Cloratos	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	17,00
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	0,40	0,45	0,99	0,50	4,20
Fósforo Total	mg/L	0,023	<0,015	<0,015	<0,015	0,330
Color Verdadero	mg/L	26,0	21,0	17,0	20,0	367,0
Aluminio	mg/L	0,68	0,94	0,33	0,39	--
Sulfato	mg/L	605,8	427,2	452,2	476,8	--
Manganeso	mg/L	0,026	0,049	0,014	0,015	--
Nº Certificado		74	83	100	111 A	

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.3. MONITOREO SEMANAL (cont.)

TABLAS DE DATOS DE VARIABLES SEMANALES

VARIABLES Marzo 2007

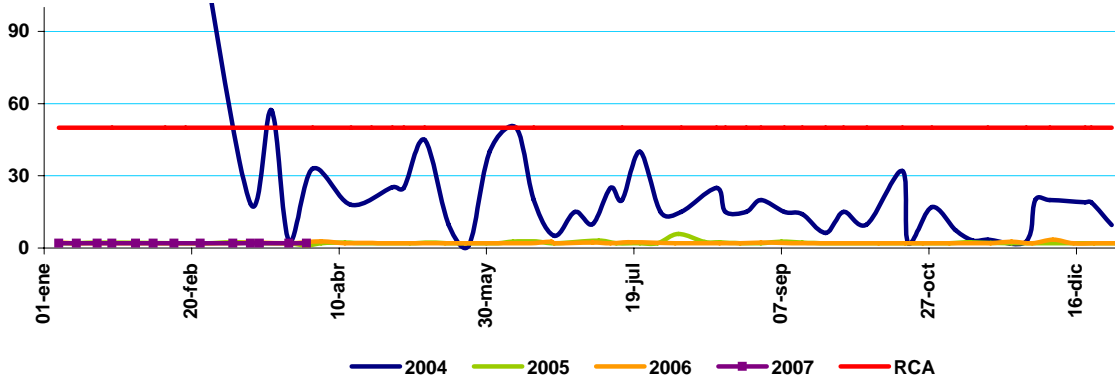
VARIABLES	Unid.	01/03	08/03	15/03	22/03	29/03	RCA
DBO5	mg/L	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50,0
DQO	mg/L	29	38	36	54	47	313,0
SST	mg/L	5,8	4,6	4,5	4,6	5,5	50,0
AOX	mg/L	0,5	0,7	1,3	0,9	0,8	7,6
Cloratos	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	17,00
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/l	0,67	0,30	0,44	0,16	0,30	4,20
Fósforo Total	mg/L	<0,015	<0,015	0,024	<0,015	<0,015	0,330
Color Verdadero	mg/L	15,0	20,0	23,0	21,0	20,0	367,0
Aluminio	mg/L	0,66	0,33	0,19	0,31	0,41	--
Sulfato	mg/L	474,0	477,0	429,8	510,0	515,0	--
Manganeso	mg/L	0,018	0,016	0,020	0,027	0,030	--
Nº Certificado		123	135	155	183 A	202	

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

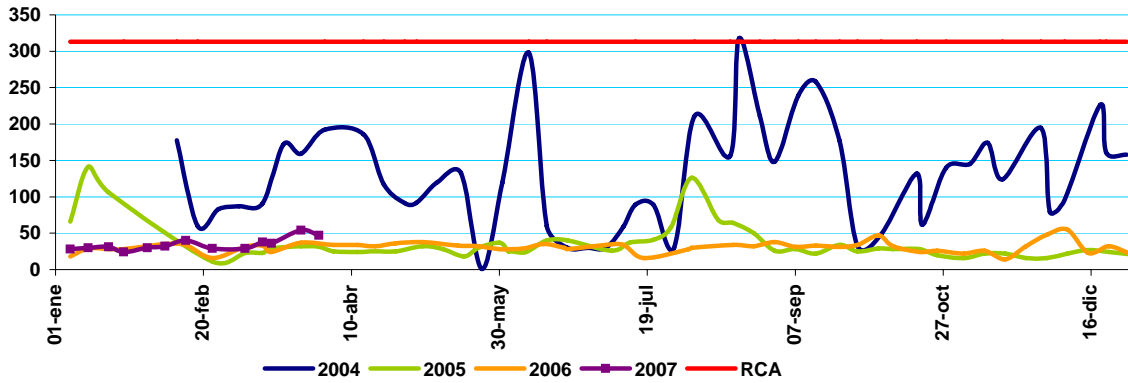
4.3. MONITOREO SEMANAL (cont.)

GRÁFICOS DE PARÁMETROS SEMANALES

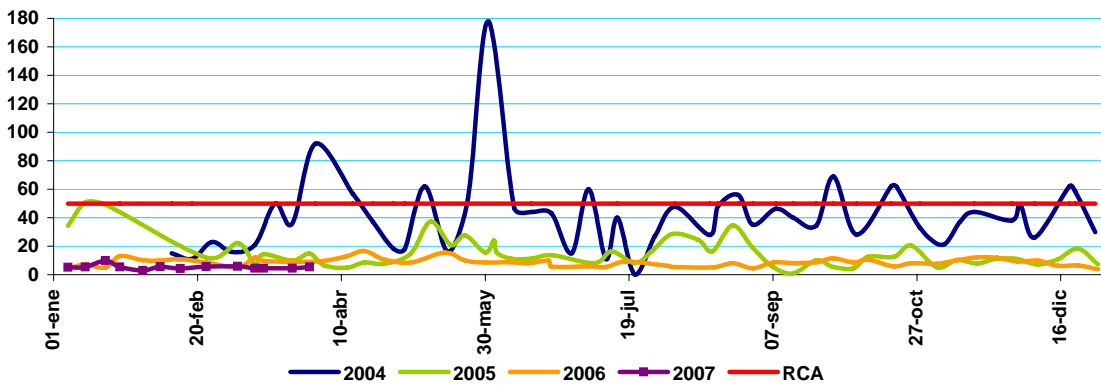
DBO₅ 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 50 (mg/L)



DQO 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 313,0 (mg/L)



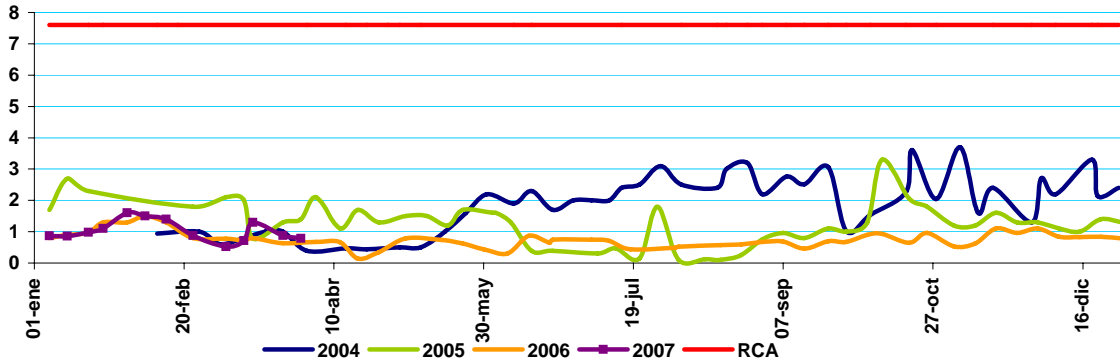
Sólidos Suspendedos Totales 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 50 (mg/L)



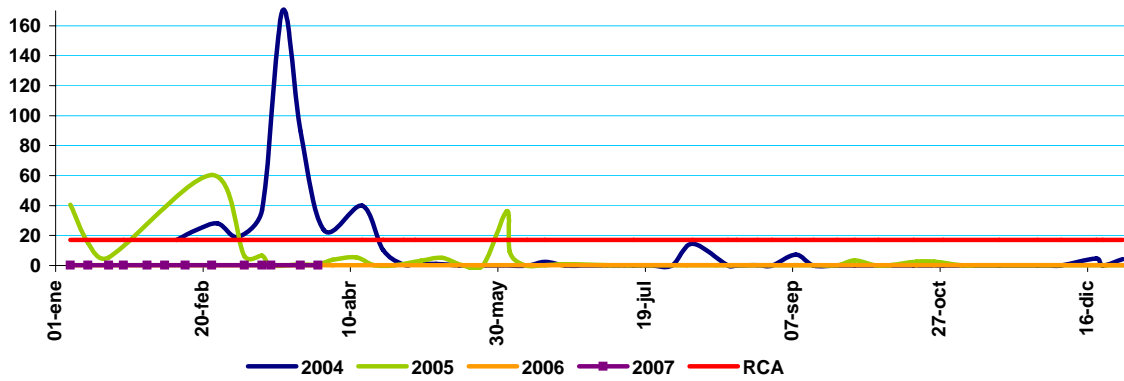
4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.3. MONITOREO SEMANAL (cont.)

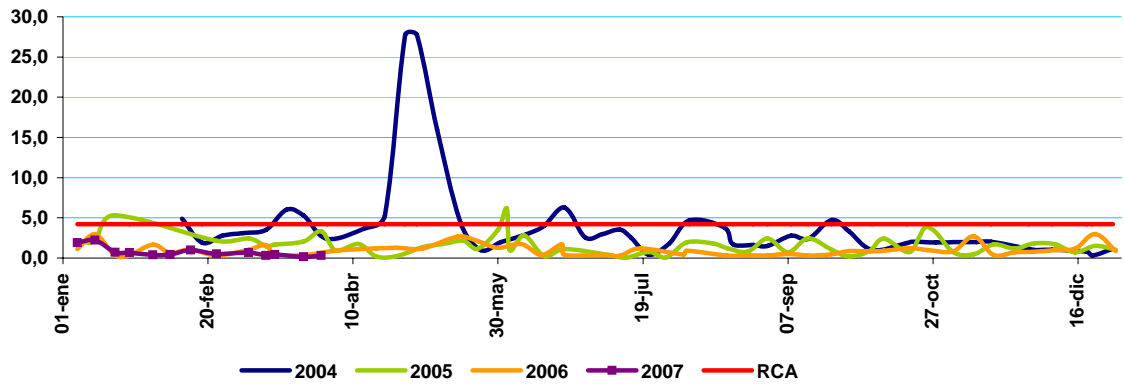
AOX 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 7,6 (mg/L)



Cloratos 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 17 (mg/L)



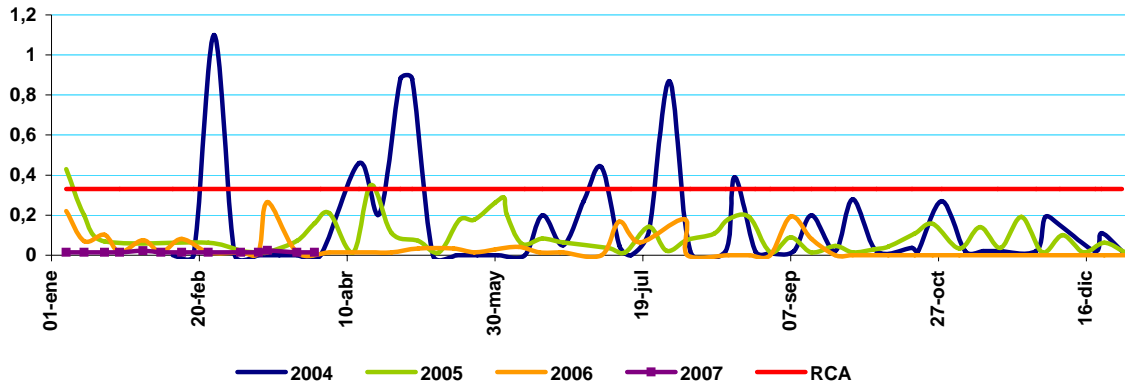
Nitrógeno Total Kjeldahl 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 4,2 (mg/L)



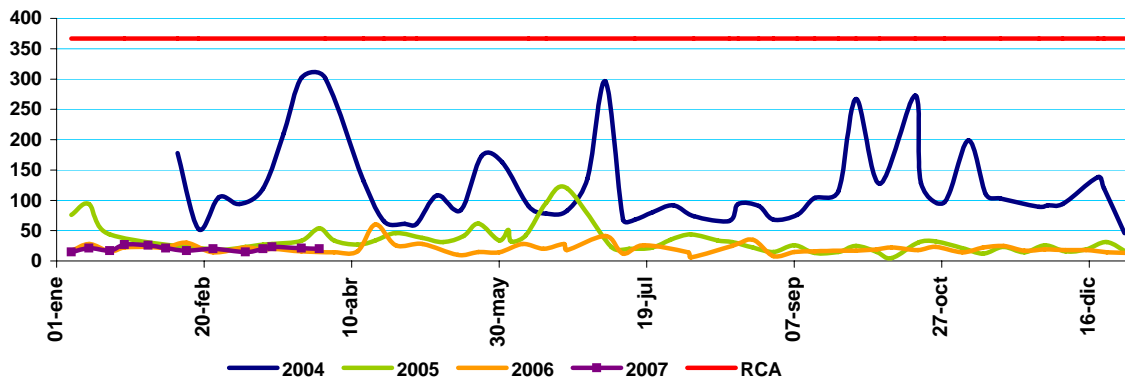
4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.3. MONITOREO SEMANAL (cont.)

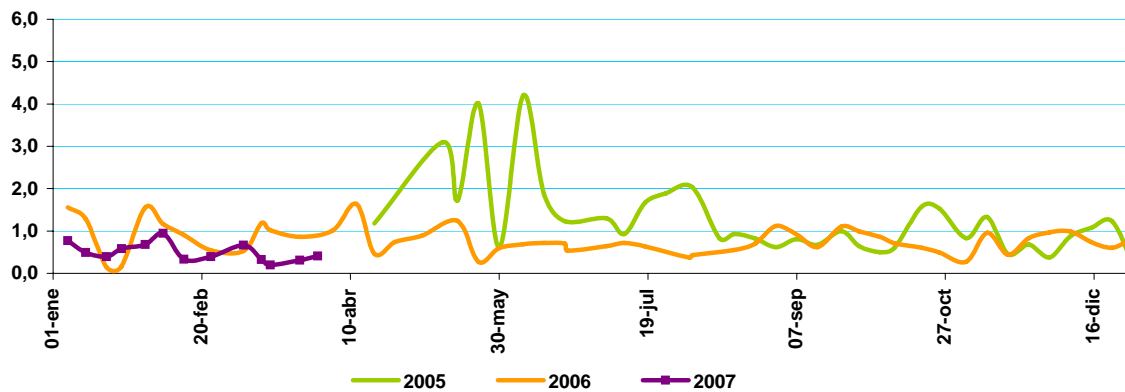
Fósforo Total 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 0,33 (mg/L)



Color Verdadero 2004 - 2005 - 2006 - 2007 RCA 367 (mg/L)



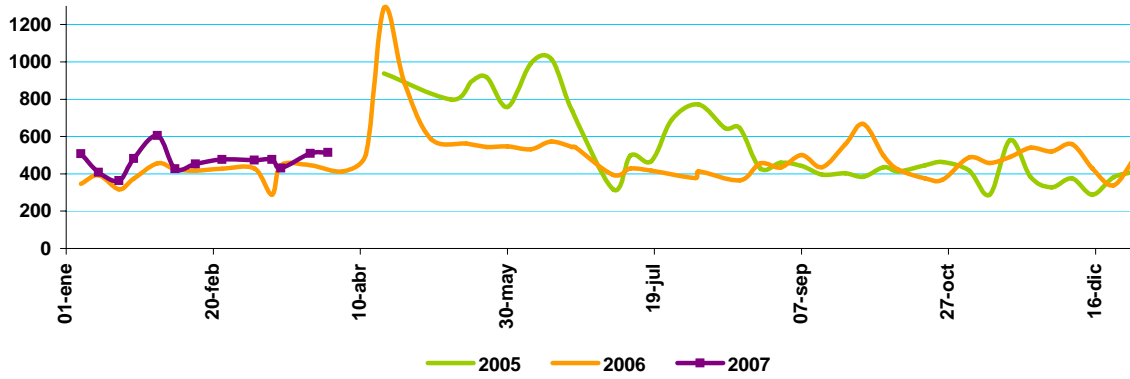
Aluminio 2005 - 2006 - 2007 (mg/L)



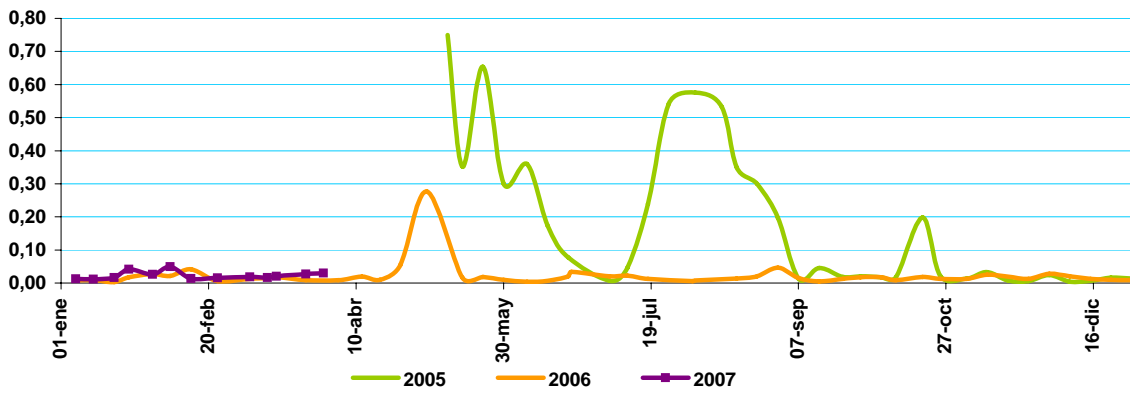
4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.3. MONITOREO SEMANAL (cont.)

Sulfato 2005 - 2006 - 2007 (mg/L)



Manganeso 2005 - 2006 - 2007 (mg/L)



4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.4. MONITOREO MENSUAL

TABLAS DE DATOS PARÁMETROS MONITOREO MENSUAL

Parámetros Año 2004

PARÁMETRO	Unidad	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	4,20	0,04	0,02	<0,01	0,02	0,27
Acidos Resinicos	mg/L	0,04	<0,01	0,09	0,04	9,00	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,033
Clorofenoles	ng/L	LD	<20,00	<20,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	67000
Nº Certificado											

Parámetros Año 2005 - Enero a Junio

PARÁMETRO	Unidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,022	0,024	<0,01	<0,01	0,030	0,022	0,27
Acidos Resinicos	mg/L	<0,01	0,020	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,033
Clorofenoles	ng/L	<51000	<51000	<2,00	<2,00	<51000 (1)	<51000	67000
Nº Certificado		28	67	104	143	178	222	

(1): A partir del mes de mayo del 2005, se cambió límite de detección de este parámetro de 2 ng/L a 51000 ng/L. La razón de lo anterior, es la subcontratación del análisis, por parte de EULA, a un laboratorio con la metodología acreditada.

Parámetros Año 2005 - Julio a Diciembre

PARÁMETRO	Unidad	jul	ago	sep	oct	nov	dic	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,010	0,020	0,012	0,078	0,046	0,005	0,27
Acidos Resinicos	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,033
Clorofenoles	ng/L	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	67000
Nº Certificado		270	337	389	446	565	647	

Parámetros Año 2006 - Enero a Junio

PARÁMETRO	Unidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,04	0,07	0,04	0,04	0,02	<0,01	0,27
Acidos Resinicos	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,033
Clorofenoles	ng/L	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	67000
Nº Certificado		60	139	185	252-2	337-2	390	

Parámetros Año 2006 - Julio a Diciembre

PARÁMETRO	Unidad	jul	ago	sep	oct	nov	dic	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,03	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,04	0,27
Acidos Resinicos	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,033
Clorofenoles	ng/L	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	<51000	67000
Nº Certificado		465-2	523	613	684-2	774	846	

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.4. MONITOREO MENSUAL

TABLAS DE DATOS PARÁMETROS MONITOREO MENSUAL

Parámetros Año 2007 - Enero a Junio

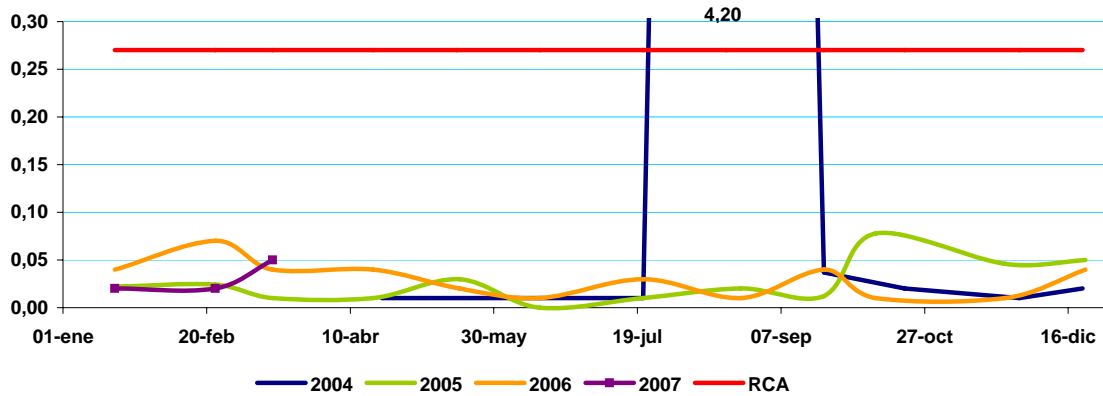
PARÁMETRO	Unidad	ene	feb	mar	abr	may	jun	RCA
Acidos Grasos	mg/L	0,02	0,02	0,05				0,27
Acidos Resinicos	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01				0,033
Clorofenoles	ng/L	<51000	<51000	<51000				67000
Nº Certificado		61-2	111 A	183 A				

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.4. MONITOREO MENSUAL (cont.)

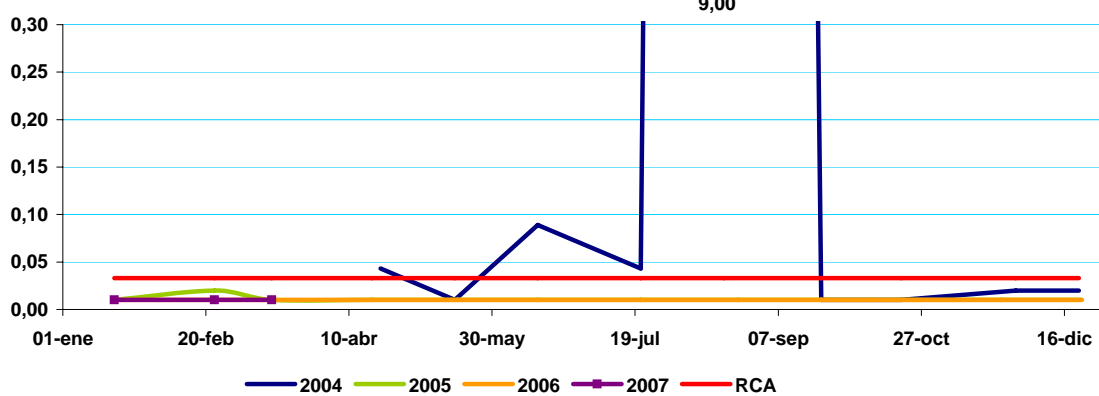
GRÁFICOS PARÁMETROS MENSUALES

Ácidos Grasos (mg/L) RCA 0.27 (mg/L)



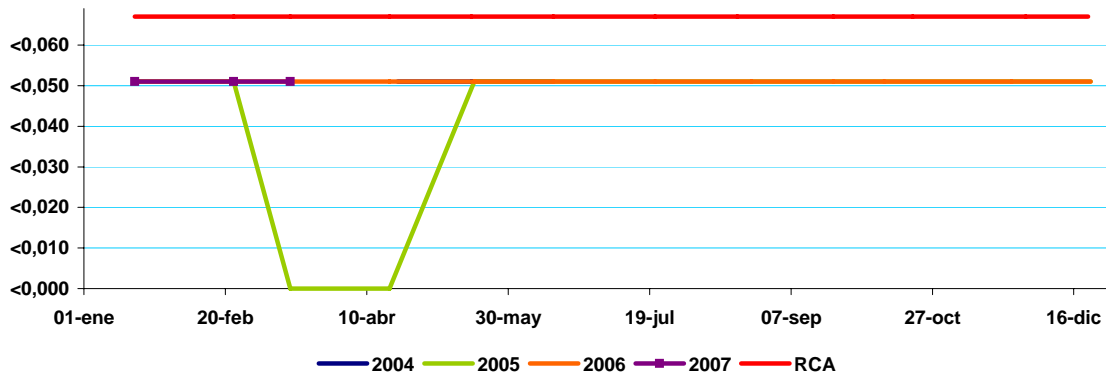
Nota: Se ajustó la escala del eje Y con objetivo de poder apreciar tendencia de las curvas

Ácidos Resínicos (mg/L) RCA 0.033 (mg/L)



Nota: Se ajustó la escala del eje Y con objetivo de poder apreciar tendencia de las curvas

Clorofenoles (mg/L) RCA 0.067 (mg/L)



Nota: A partir del mes de mayo del 2005, se cambió límite de detección de este parámetro de 2 ng/L a 51000 ng/L. La razón de lo anterior, es la subcontratación del análisis, por parte de EULA, a un laboratorio con la metodología acreditada.

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.5. CONTINGENCIAS AMBIENTALES QUE AFECTAN EL EFLUENTE

Durante este trimestre hubo 3 derivaciones a la Laguna de Derrames. De las cuales 1 fue efectuada por contingencia de control operacional del área de efluentes y, 2 debido a medidas precautorias por condiciones de contingencias operacionales en el resto de la Planta.

4. CALIDAD DEL EFLUENTE

4.6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

MONITOREO CONTINUO

Temperatura

El cumplimiento de este parámetro es de un 100% para el trimestre. El parámetro presentó un valor mínimo de 21,3°C y un máximo de 29,1°C ambos valores dentro de los rangos registrados históricamente. Se observa una disminución de la temperatura entre el 21 de enero y el 28 de febrero aproximadamente, que coincide con una fluctuación del pH hacia valores más neutros. Esto último está asociado al funcionamiento de las nuevas torres de enfriamiento.

pH

Como se indicó en el párrafo anterior, el pH presenta una variación en el periodo comprendido entre el 21 de enero y el 28 de febrero apreciándose que la tendencia es hacia valores más neutros. Los valores registrados van desde 6,5 y alcanzan un máximo de 7,6. Este último valor es también un máximo histórico entre los rangos de variación registrados.

Conductividad

La conductividad se encuentra dentro de los rangos históricos registrados con un comportamiento similar al trimestre anterior. Los valores de fluctuación para este parámetro corresponden a 1259,4 uS/cm como valor mínimo y 2494,9 uS/cm como valor máximo.

Caudal del efluente

El caudal del efluente muestra un cumplimiento del 100%. El promedio de los valores observados corresponde a 539,9 L/s con un rango de variación de valores entre 424,8 y 863,0 L/s en el período.

MONITOREO SEMANAL

El análisis de los parámetros ambientales analizados: DBO, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, AOX, Clorato, Nitrógeno Total Kjeldahl, Fósforo Total y Color Verdadero presentan un cumplimiento de 100% en relación a lo indicado en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) para este trimestre.

Los parámetros aluminio, sulfato y manganeso, no afectos a RCA, muestran un comportamiento homogéneo. El sulfato y manganeso presentan valores similares a los observados en el período anterior. Por otra parte el aluminio, muestra valores levemente inferiores a igual periodo del año 2006.

La evaluación del monitoreo semanal de este trimestre es satisfactoria para los parámetros evaluados por la RCA.

MONITOREO MENSUAL

Todos los valores determinados en este período para Ácidos Grasos, Ácidos Resínicos y Clorofenoles, cumplieron con lo establecido en la RCA y mantienen la tendencia registrada en el período anterior.

ANEXOS
Tabla 4.1. Procedimientos de almacenamiento y preservación utilizadas en RIL (parámetros en orden alfabético).

Parámetro	Tipo de Envase	Preservación
Ácidos Resínicos	Vidrio Ámbar	Refrigeración 2 a 5°C
Ácidos Grasos	Vidrio Ámbar	Refrigeración 2 a 5°C
AOX	Vidrio Ámbar	HNO ₃ a pH <2 + Na ₂ SO ₃ y Refrigeración 2 a 5°C
Arsénico	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Aluminio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Cadmio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración
Clorato	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Cobre	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Color	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Cromo	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Clorofenoles	Vidrio Ámbar	Refrigeración 2 a 5°C
DBO ₅	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
DQO	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Hierro	Plástico	Inhibir oxidación bioquímica con CuSO ₄ . Acidificar con H ₃ PO ₄ a un pH <2.
Fósforo Total	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Índice de Fenol	Vidrio Ámbar	Acidificar con H ₂ SO ₄ a un pH <2, refrigerar a 2 a 5°C
Manganeso	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Mercurio	Vidrio	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Molibdeno	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Níquel	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Nitrógeno Total	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Nitrógeno Total Kjeldahl	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Plomo	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Sodio	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C
Sólidos Suspendidos Totales	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Sulfato	Plástico	Refrigeración 2 a 5°C
Temperatura	<i>In Situ</i>	-
Zinc	Plástico	HNO ₃ a pH <2 + Refrigeración 2 a 5°C

ANEXOS

Notas:

1. EAA.: Espectrofotometría de absorción atómica; EAM: Espectrofotometría de absorción molecular; HPLC: Cromatografía de alta resolución con detector diodo; CG-ECD: Cromatografía -detector ionización llama; ICP - Plasma: Inductivity Coupled Plasma-Mass Detector
2. Las referencias de preservación son las indicadas en la NCh411/3. Sin embargo, cada método puede indicar procedimientos alternativos de preservación dependiendo de los requerimientos de ellos.

ANEXOS
Tabla 4.2 Resumen Métodos de Análisis, Límites de Detección (LD), Laboratorios y Calidad de Acreditación para Efluente.

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación (INN -SISS)
DQO	mg/L	EULA	1,0	1,0	NCh 2313/24 Of97. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
DBO ₅	mg/L	EULA	2,0	2,0	NCh 2313/5 Of 96. Winkler	SI
AOX	mg/L	LRR	0,02	0,02	ISO 9562 (1989). Método AOX-DIN/38409-H14. Coulombimetría	SI
Cloratos	mg/L	EULA	0,08	0,08	Rodier J. Análisis de las Aguas pp 268. Espectrofotometría Absorción Molecular (3)	NO
Cloratos	mg/L	EULA - CELCO	0,2	0,2	Cromatografía Iónica (4)	NO
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	EULA	1,0	1,0	NCh 2313/3 Of95. Gravimetría	SI
Nitrógeno Total	mg/L	EULA	0,01	0,01	4500-N C. Standard Methods 20th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	EULA	0,02	0,02	NCh 2313/28 Of98. Potenciometría.	SI
Fósforo Total	mg/L	EULA	0,015	0,015	NCh 2313/15 Of 97. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Índice de Fenol	mg/L	EULA	0,001	0,001	NCh 2313/19 Of 98. Espectrofotometría Absorción Molecular	SI
Color (5)	Pt/Co	EULA	5	5	2120 B Modificado Standard Methods 20th Edition. Espectrofotometría Absorción Molecular	NO
Ácidos Grasos	mg/L	LRR	0,01	0,01	LRR-P-MS-02 Extracción líquido-líquido análisis por GCMS	NO
Ácidos Resínicos	mg/L	LRR	0,01	0,01	LRR-P-MS-02 Extracción líquido-líquido análisis por GCMS	NO
Clorofenoles	mg/L	LRR	0,000002	0,051	EPA 525.2 Extracción fase sólida análisis por GC ECD	NO
Arsénico	mg/L	EULA	0,0005	0,0005	NCh 2313/9 Of 96. Espectrofotometría Absorción	SI

ANEXOS

Parámetro	Unidad	Laboratorio	LD (1)	LD (2)	Método	Acreditación (INN -SISS)
					Atómica - Generación de hidruros	
Cadmio	mg/L	EULA	0,001	0,002	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Aluminio	mg/L	EULA	0,06	0,06	3111 D Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Cobre	mg/L	EULA	0,005	0,005	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Cromo	mg/L	EULA	0,005	0,005	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Hierro disuelto	mg/L	EULA	0,003	0,003	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Manganeso	mg/L	EULA	0,003	0,003	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Mercurio	mg/L	EULA	0,0005	0,0005	NCh 2313/12 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Generación de vapor frío.	SI
Molibdeno	mg/L	EULA	0,06	0,03	NCh 2313/10 Of 98. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	NO
Níquel	mg/L	EULA	0,003	0,003	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	NO
Plomo	mg/L	EULA	0,01	0,01	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	NO
Sodio	mg/L	EULA	0,03	0,03	3111 B Standard Methods 20 th Edition. Espectrofotometría Absorción Atómica – Llama	SI
Sulfato	mg/L	EULA	2,5	2,5	HACH S6. Espectrofotometría de Absorción Molecular	NO
Zinc	mg/L	EULA	0,001	0,001	NCh 2313/10 Of 96. Espectrofotometría Absorción Atómica - Llama	SI
Temperatura	°C	EULA	0,1	0,1	NCh 2313/2 Of 95.	SI

Notas

ANEXOS

- (1).- Límites de Detección para el periodo Octubre – Diciembre 2005.
- (2).- Límites de Detección consensuados con CELCO Planta Valdivia para el periodo de Mayo a futuro.
- (3).- Análisis realizado en Laboratorio de Ensayos del Centro EULA-Chile.
- (4).- Analizadas mediante cromatografía iónica en CELCO Planta Valdivia por personal del Centro EULA.
- (5).- Color. Según “Standard Methods for the examination of water and wastewater, 20th edition” se debe entender como Color Verdadero.
- (6).- Siglas. LRR. Laboratorio de Recursos Renovables. EULA. Laboratorio de Química Ambiental

5. pH AGUAS LLUVIAS

5.1. ANTECEDENTES GENERALES

Sitios de Muestreo

De acuerdo a lo especificado en la RCA, se definieron tres puntos de monitoreo del pH del agua lluvia. Un punto se ubica a un costado del laboratorio de maderas y los otros dos están alrededor de 500 metros al sur de la planta.

Metodología

Bajo lo dictaminado por la RCA 279/98, que exige realizar la medición continua de pH de aguas lluvias a Planta Valdivia, se realizaron un sin fin de esfuerzos para cumplir con dicho cometido. Bajo este aspecto se realizó la adquisición de pH-metros continuos en la etapa de construcción de la Planta, los cuales no fueron posibles de implementar, realizando entonces una medición alternativa consistente en recolectar aguas lluvias en recipientes de PVC. Las mediciones de pH de aguas lluvias en estos recipientes de PVC se comenzó en junio de 2004, colocándose dos en la estación 500 metros al sur y uno en el Laboratorio de Madera.

En el procedimiento original definido para cada punto de muestreo, existían discrepancias en la frecuencia de muestreo entre las diferentes estaciones, lo que se corrigió en febrero de 2005 definiendo una metodología única para medir el pH en todos los muestreos instalados. La medición se realiza, desde entonces, los días lunes, miércoles y viernes de cada semana en ambas estaciones.

Dado que este sistema de medición de pH no era de conformidad de Planta Valdivia, y pensando en la efectividad de la medición y la confiabilidad de la sistema de monitoreo, se optó por adoptar una metodología alternativa, que corresponde a la utilizada por la National Atmospheric Deposition Program (NADP) de Estados Unidos. De acuerdo con esta metodología, Planta Valdivia adquirió 3 equipos a un proveedor reconocido por dicho organismo norteamericano, para la recolección de aguas lluvias.

El primer equipo llegó a Planta Valdivia el 09/08/04 y se instaló durante el cuarto trimestre del año 2004. Los 2 equipos restantes llegaron a planta la última semana de marzo del 2005, debido a un retraso del proveedor en Estados Unidos.

A partir del mes de agosto de 2005, y considerando el adecuado desempeño de los equipos de recolección automáticos, la recolección de agua lluvia se hizo sólo con colectores de este tipo, uno para el laboratorio de maderas y dos para el sector de 500 m Sur.

5. pH AGUAS LLUVIAS
5.2. MEDICIONES DE pH
TABLAS DE DATOS
Tabla pH Laboratorio Maderas

DÍA	Ene	Feb	Mar
	MA	MA	MA
1			
2			
3	5.4		
4			
5			
6			
7			
8			
9			4.7
10			
11			
12			5.1
13			
14		4.9	
15			
16		4.5	4.8
17			
18			
19			
20			
21			5.0
22			
23		5.3	
24	5.2		
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Prom.	5.3	4.9	4.9

Tabla pH 500 m al Sur

DÍA	Ene		Feb		Mar	
	MA1	MA2	MA1	MA2	MA1	MA2
1						
2						
3	5.6	5.4				
4						
5						
6						
7						
8						
9					4.4	4.7
10						
11						
12					5.4	5.1
13						
14			4.8	4.7		
15						
16			4.9	4.8	4.5	4.8
17						
18						
19						
20						
21					5.2	5.3
22						
23			5.9	5.6		
24	4.5	4.6				
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Prom.	5.1	5.0	5.2	5.0	4.9	5.0

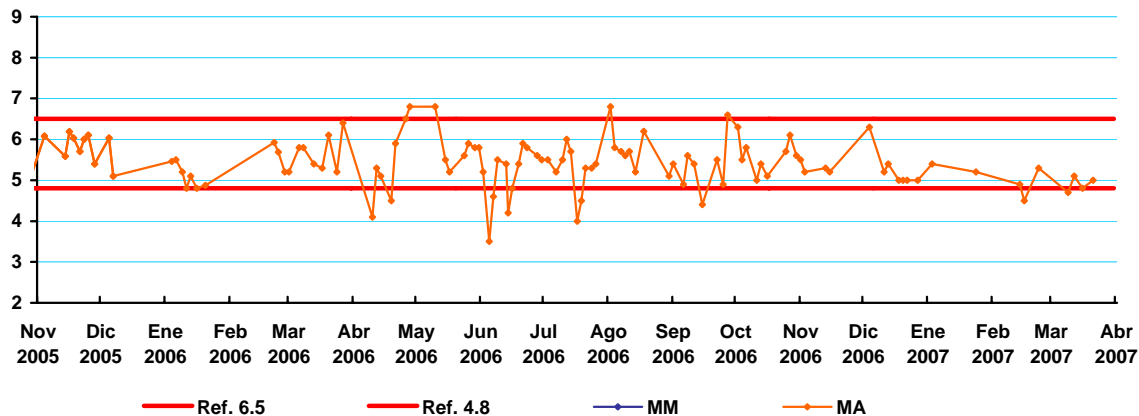
Nota 1: Cada uno de los colectores automáticos tiene un área circular de 30 cm de diámetro. Además para poder introducir el electrodo se requiere de a lo menos 10 cm³ de agua. De acuerdo a estos 2 datos, la lluvia mínima requerida es de aproximadamente 0,3 mm (Ver Anexo A.1).

5. pH AGUAS LLUVIAS

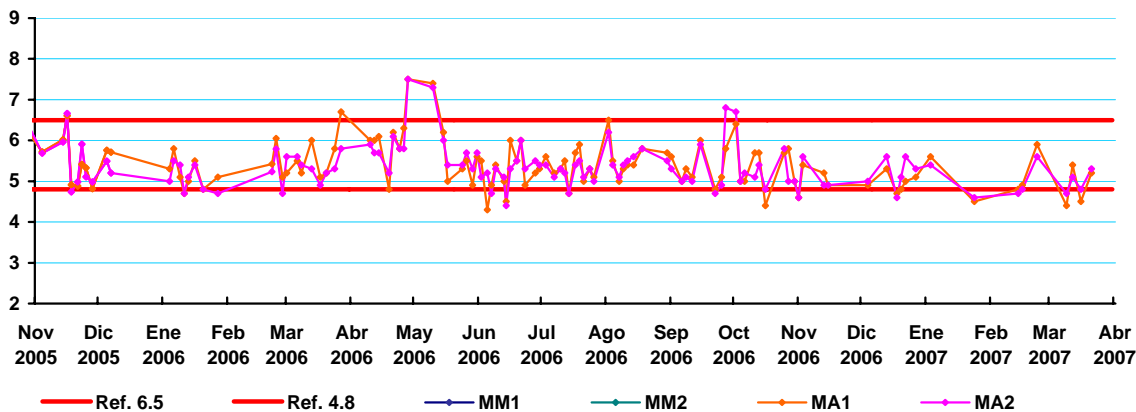
5.2. MEDICIONES DE pH (cont.)

GRÁFICOS

pH Aguas Lluvia Laboratorio Madera



pH Aguas Lluvias 500m al Sur



Nota 1: Límites de 6,5 y 4,8; indicados como referencia para límites normales de pH en aguas lluvia.

Fuente: Springer A. (2000). Environmental Control. Pulp and paper Industry. 3ª Edition.

Nota 2: **MM** Muestrero Manual - Lab. Maderas (utilizado hasta agosto 2005)

MA Muestrero Automático - Lab. Maderas

MM1 Muestrero Manual 1 - 500 m Sur (utilizado hasta agosto 2005)

MM2 Muestrero Manual 2 - 500 m Sur (utilizado hasta agosto 2005)

MA1 Muestrero Automático 1 - 500 m Sur

MA2 Muestrero Automático 2 - 500 m Sur

5.3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Es necesario recordar que el trimestre estudiado se presentó particularmente escaso en precipitaciones, registrando sólo 13 días de precipitaciones, razón principal de la disminución de muestreo de pH respecto al trimestre anterior.

El día 7 de marzo se registraron 2.4 mm de agua caída, sin embargo no existe registro de pH debido a que las precipitaciones se registraron al final del día, horario que se encuentra fuera del período de muestreo de pH de aguas lluvias. Para el día 2 de marzo no se registraron mediciones de pH debido a que no existía muestra suficiente para realizar análisis.

LABORATORIO MADERA

La variación de pH en esta estación se ha estabilizado respecto al trimestre anterior. Los valores promedio de pH en el mes de enero, febrero y marzo fueron iguales a 5.3, 4.9 y 4.9 respectivamente. Sólo 2 de 9 valores registrados presentaron valores bajo el valor de referencia.

500 m SUR

En 500 metros sur el 88% de los valores registrados se mantuvieron sobre el valor de 4.8 establecido como referencia, presentando valores levemente inferiores a este sólo en 4 oportunidades. El promedio de las muestras se mantuvo entre 4.9 y 5.2 en los meses de enero, febrero y marzo.

ANEXO A.1: HOJA DE CÁLCULO

**PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE pH EN AGUAS LLUVIA
(Muestreros Automáticos)**

Volumen mínimo requerido para utilizar el medidor de pH: $10 \text{ ml} = 10 \text{ cm}^3$
Diámetro del recipiente = 30 cm aprox.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$10 \text{ cm}^3 = \pi \cdot (15 \text{ cm})^2 \cdot h$$

$$h = 0.014 \text{ cm}$$

$$h = 0.14 \text{ mm}$$

$$h_{\text{REAL}} = h \cdot f_{\text{SEGURIDAD}}$$

$$h_{\text{REAL}} = 0.14 \cdot 2$$

Mínima cantidad de Agua Lluvia necesaria para realizar una medición:
 $h = 0.3 \text{ mm}$ aprox.

VOL/JMS