

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

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL  
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

**VISITA A TERRENO N°3– 31 de Agosto al 02 de Septiembre de 2005  
ACTIVIDADES REALIZADAS**

**1. INTRODUCCIÓN**

Arauco presentó a COREMA X Región un Plan de Puesta en Marcha, de su Planta Valdivia, por lo cual el COF ha solicitado que Knight Piésold realice el seguimiento del reinicio de las actividades de la planta, de acuerdo al Plan de puesta en marcha antes señalado, según Ord. N° 1378 de fecha 12 de agosto de 2005.

Esta Minuta de visita a terreno tiene por finalidad, describir brevemente las actividades desarrolladas por Knight Piésold S.A. (KPSA), relativas al seguimiento del Plan de puesta en marcha de la Planta Celulosa Valdivia ubicada en la X Región, comuna de San José de la Mariquina.

**2. ACTIVIDADES REALIZADAS**

A continuación se describen las actividades realizadas:

**2.1 Día N°1 – Miércoles 31 de agosto de 2005.**

**a) Reunión Coordinación**

Se realiza una reunión entre Arauco y KP, con la asistencia del Sr. Miguel Osses Subgerente Ambiental, y Solange Gantenbein Gerente de Medio Ambiente de KP.

El objetivo de la reunión, fue informar sobre la reunión con CONAMA Valdivia, sostenida el día 24 de agosto y coordinar las actividades a realizar durante la presente visita a terreno.

**b) Antecedentes Plan de Puesta en Marcha**

La planta se encuentra produciendo pulpa de eucaliptos, a una razón de 1000 ADt/día, de acuerdo a la fase 1 del Plan de puesta en marcha.

***c) Gases TRS – Sistema de Monitoreo***

Los sistemas de monitoreo de emisiones son los siguientes:

- Emisión de TRS, en caldera recuperadora y horno de cal (en línea)
- Emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, TRS y MP, en caldera recuperadora, chimenea estanque disolvedor y chimenea horno de cal (Trimestral), realizado por una empresa externa.

Con la finalidad de calibrar los instrumentos de medición de TRS en línea, se realizan las siguientes rutinas diarias:

- Caldera recuperadora: verificación de una concentración del orden de 29 ppm, según gases de calibración (gas patrón H<sub>2</sub>S), a las 9 de la mañana, durante 15 minutos (entre span y el cero, en ese orden).
- Horno de cal: verificación de una concentración del orden de 34 ppm, según gases de calibración (gas patrón H<sub>2</sub>S), a las 8:30 de la mañana, durante 15 minutos (entre span y el cero, en ese orden).

Los gases de calibración cambian en concentración, dependiendo de cómo los entregue el proveedor. Cada cilindro de gas patrón, tiene un certificado, donde se especifica la concentración del gas. Cada vez que se cambia un cilindro, se ajusta la concentración de calibración asociada a la concentración del gas patrón informada en el certificado emitido por el proveedor.

Se revisaron los sistemas de medición de TRS de caldera recuperadora y horno de cal, los que se describen a continuación.

***c.1) Sala TRS – Caldera Recuperadora***

Esta sala contempla los equipos requeridos para el análisis de la concentración de TRS, en el flujo de salida de la chimenea de la caldera recuperadora, dicha sala se ubica en el edificio de la caldera recuperadora, sobre el techo de la sala 5 y bajo el precipitador electrostático.

El procedimiento de muestreo y análisis es el siguiente:

- Muestreo continuo. La muestra es tomada desde la chimenea, ingresando a una cámara donde se enfría y se diluye con oxígeno en una proporción conocida (30 veces).
- Una fracción de la muestra proveniente de la chimenea, es enviada a un analizador de O<sub>2</sub>, previo enfriamiento.
- Conducción de la muestra mediante una sonda hasta la sala de medición, donde ésta pasa por un scrubber de alta eficiencia para la eliminación de SO<sub>2</sub>.

- Los gases TRS son quemados en un horno, transformándose éstos en SO<sub>2</sub>, el cual pasa a un analizador de SO<sub>2</sub>, obteniéndose la concentración de éste, la cual tiene una relación 1:1 con la concentración de TRS.
- La concentración de TRS medida, es informada al sistema de control (DCS).
- Todo el procedimiento anterior, es automático, sin intervención de terceros.

Desde la sala TRS se envía el valor de la concentración de TRS al sistema de control DSC, donde éste estandariza la concentración de TRS al 8% de O<sub>2</sub>, según lo establecido en el D.S 167/99, que establece la norma de emisión para olores molestos.

Las variables a verificar, para garantizar un adecuado funcionamiento del equipo de medición, son las siguientes:

**Cuadro N°1: Variables a verificar sistema medición TRS en Caldera Recuperadora**

<b>Variables</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite</b>
Temperatura del horno	°C	890-1000
Temperatura Analizador O <sub>2</sub>	°C	680-720
Temperatura sonda de dilución	°C	140-180
Orificio crítico	Bar	-0,8 – -0,6

En la sala TRS existe un Libro de registro de eventos, donde se anotan las mantenciones diarias que se realizan a los equipos, así como cualquier anomalía que se detecte.

Durante la visita a terreno se detectó una diferencia entre el valor de la concentración de TRS al 8%, informada en la sala de control del DCS, y lo indicado en la sala de medición de TRS. Lo anterior, se debe a que el cálculo de la concentración estandariza, se realiza con el valor de la concentración de O<sub>2</sub> medido en la caldera recuperadora, y no con la concentración de O<sub>2</sub> medida en los gases TRS. Lo anterior se debe a que el equipo analizador de O<sub>2</sub> de los gases TRS, presentó problemas de medición, generando falsos peack, debido a que no se producía una adecuada condensación del vapor de agua. Esta situación se presentó el 13 de abril de 2005 y fue informada en la página web del sistema de monitoreo en línea.

Al revisar los valores de concentración de O<sub>2</sub> medido en la caldera recuperadora y en los gases de TRS, se muestra que éstos mantienen una misma tendencia, siendo el % de O<sub>2</sub> en los gases TRS del orden del 11% y el O<sub>2</sub> de la caldera recuperadora del 5% (Ver Figura1), es decir una diferencia de 6.

Con la finalidad de determinar el efecto en la concentración final de TRS al 8%, debido al uso de una u otra variable de O<sub>2</sub>, se calcularon los valores de TRS finales al 8%, utilizando el valor del O<sub>2</sub> de la caldera recuperadora sumando el 6% de tendencia histórica con respecto al O<sub>2</sub> de los gases TRS, y se compararon con los valores utilizando la concentración del O<sub>2</sub> de la caldera recuperadora. Al respecto, se tiene que los valores calculados con el O<sub>2</sub> de la caldera recuperadora son del orden de 30% menores que los valores reales, es decir si se hubiera utilizado en el cálculo el valor del O<sub>2</sub> de los gases TRS (Ver Figura 2).

En relación al cumplimiento de norma de emisión, en ambos casos los valores de TRS al 8%, están por debajo del límite de 5 ppm, establecido por la norma de emisión de olores molestos (D.S. 167/99).

Dado que el analizador de O<sub>2</sub>, sigue presentando problemas, y mientras se adopte una solución definitiva, a partir del día 02 de septiembre, el valor estandarizado de TRS se calculará utilizando el valor de O<sub>2</sub> medido en la caldera recuperadora corregido según la tendencia histórica de 6%.

### ***c.2) Sala TRS - Horno de Cal***

Esta sala contempla los equipos requeridos para el análisis de la concentración de TRS, en el flujo de salida de la chimenea del horno de cal, y se ubica a los pies de la chimenea.

El muestreo es continuo, la muestra es tomada desde la chimenea, la cual se diluye con oxígeno en una proporción conocida (50 veces), siendo conducida por una sonda hasta la sala de medición, se quema en el horno transformándose los gases TRS en SO<sub>2</sub>, siendo posteriormente analizada la concentración de SO<sub>2</sub>.

Las variables a verificar para garantizar un adecuado funcionamiento de los equipos de medición son:

**Cuadro N°2: Variables a verificar sistema medición TRS en Horno de Cal**

<b>Variab</b> les	<b>Unidad</b>	<b>Límite</b>
Temperatura del horno	°C	916
Temperatura sonda de dilución	°C	146
Temperatura enfriador	°C	7,5

En la sala TRS existe un Libro de registro de eventos, donde se anotan las mantenciones diarias que se realizan a los equipos, así como cualquier anomalía que se detecte. Según consta en libro de eventos, se tiene lo siguiente:

- 31-08-05, 8:30 horas: se registra falla en chequeo calibración de O2
- 31-08-05, 11:00 horas, se revisa sistema de calibración de O2
- 31-08-05, 12:50 horas, sistema de calibración queda OK.

## **2.2 Día N°2 -01 de septiembre de 2005**

### **a) Gases TRS**

#### **a.1) Sistema de monitoreo TRS – Calidad del aire**

Se cuenta con dos estaciones de monitoreo de calidad del aire, para la medición de la concentración ambiental de TRS, ubicadas en:

- Estación a 500 m
- Estación Romana FF.CC.

En ambas estaciones de monitoreo, cuentan con un horno para la quema de los gases TRS y su transformación a SO<sub>2</sub> y un analizador de SO<sub>2</sub>. El horno opera a una temperatura de 850°C, garantizando la quema completa de los gases TRS.

En cada estación de monitoreo, existe un libro de registro de eventos, donde se anotan las mantenciones o calibraciones de los equipos, así como anomalías en su funcionamiento. Estos equipos son enviados a laboratorios de terceros para su calibración.

#### **a.2) Condiciones de Quemado TRS**

Los sistemas de incineración de gases TRS concentrados (o NCG) y gases TRS diluidos (o DNCG), se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 3: Gases TRS – Sistemas de incineración**

<b>Tipo de gases</b>	<b>Equipo</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Gases concentrados</b>	Caldera recuperadora	Operación normal
	Caldera de poder	Se envían como alternativa a la caldera recuperadora, cuando ésta no se encuentra en funcionamiento
	Incinerador	Sistema de respaldo, de caldera recuperadora y poder
<b>Gases diluidos</b>	Caldera Recuperadora	Si no se encuentra en funcionamiento la caldera recuperadora, los gases diluidos son emitidos a la atmósfera, previo lavado en el scrubber.

A continuación se presentan las condiciones de quemado de los gases diluidos y concentrados, para cada uno de los equipos señalados en el cuadro anterior.

**Cuadro N°4: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS diluidos (DNCG)**

ITEM	Valor límite	TAG Equipo
Quemado permitido en la caldera	Quemadores E/S o Condición 1 de quemado de licor	
Flujo vapor principal > 35%	> 50 Kg/s	365-FI-901
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	353-PI-601
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	351-PI-701
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	352-TIC-1654
Temperatura DNCG después de calentador	> 100 °C	352-TIC-1659

Nota: Condición 1 Quemado licor:

- Flujo de licor > 45% = 16 Kg/s
- Flujo vapor principal > 45% = 60 Kg/s

**Cuadro N°5: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)**

ITEM	Valor límite	TAG Equipo
Condición 2 quemado licor:		
Flujo de licor > 50%	> 18 Kg/s	352-FI-434
Flujo vapor principal > 50%	> 65 Kg/s	365-FI-901

**Cuadro N° 6: Caldera Poder - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)**

ITEM	Valor límite	TAG Equipo
Condición quemado corteza:		
Temperatura promedio lecho > min.	> 600 °C	363-TI-161
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	365-FI-902

### ***a.3) Condiciones de operación***

Siendo las 16 horas, se revisa el sistema de operación de quemado de los gases TRS concentrados y diluidos.

- Gases TRS concentrados (NCG)

Los gases concentrados están siendo enviados a la caldera de poder, dado que la caldera recuperadora, está siendo alimentada con un flujo de licor menor a 18 Kg/s.

La excepción se dio, entre las 17:45 del 26 de agosto y las 4:40 del día 27 de agosto, período en el cual los gases NCG fueron quemados en caldera recuperadora (según consta en Libro de eventos Caldera recuperadora), luego de este período se continuo con la quema en caldera de poder, dado que la caldera recuperadora no cumplía con los requisitos para su quema (flujo licor era menor a 18 Kg/s).

En sala de control, se revisó el Libro “Eventos caldera de poder”, del período del 24 de agosto al 01 de septiembre, al respecto se tiene que no hay eventos asociados a la quema de gases concentrados. En consecuencia se observa que el sistema de quemado de gases concentrados se encuentra operando en forma normal.

- Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora.

En sala de control, se revisó el Libro de “Eventos Caldea Recuperadora”, del período del 24 de agosto al 01 de septiembre, al respecto se tiene que:

- 24-08-04, turno de 20 a 8 horas: se registra lo siguiente:
  - “02:16:30 – 02:34:25 venteo de gases GNCG por bajo flujo de vapor al tripearse el colector de F.O. de los quemadores de partida y luego colector de licor a quemar por mal funcionamiento del dumper FCU-221 (bajo flujo de aire)”.
  - “02:39:05 – 02:51:00 idem anterior, se deja aire secundario alto en manual”.

De acuerdo a lo anterior, el día 25 de agosto, se estuvo venteando gases diluidos a la atmósfera por un período aproximado de 30 min. En el resto del período no se registraron eventos asociados a gases TRS diluidos.

En consecuencia el sistema se encuentra operando en forma normal.

***b) Efluentes – Revision Parámetros Operativos Sistema de Tratamiento***

Durante la Visita a terreno N°1, se definieron parámetros operativos de control interno del sistema de tratamiento, con la finalidad de evaluar el funcionamiento de éste. A continuación se presenta un análisis para cada etapa del sistema de tratamiento.

***b.1) Tratamiento primario***

La verificación de las variables de proceso internas definidos en el tratamiento primario, se realizó en base a los informes de laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, correspondiente

al período del 22 al 31 de agosto. En el Cuadro N° 7 se presenta los valores medidos por el laboratorio.

**Cuadro N° 7: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05
pH		6.0 – 8.5	7,2	7,2	10,7	7,3	S/M
Conductividad	μS/cm	≤ 3.000	127	722	1197	1740	S/M
Temperatura	°C	> 22					

**Continuación Cuadro N°7**

Parámetros	Unidad	Límites	27-08-05	28-08-05	29-08-05	30-08-05	31-08-05
pH		6.0 – 8.5	6,5	8,4	7,3	7,2	
Conductividad	μS/cm	≤ 3.000	1296	1573	1515	1511	
Temperatura	°C	> 22					

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia

Cabe mencionar que las tres variables de proceso interno se miden en línea, además de la medición de laboratorio para pH y conductividad. Para efectos de verificar los valores de temperatura, medidos en línea, se revisaron los registros en pantalla, estando ésta del orden de los 40 °C.

Del Cuadro N°7, se observa que los valores de los parámetros de control interno se encuentran en los límites definidos.

## ***b.2) Tratamiento secundario***

Con la finalidad de verificar la información sobre el comportamiento del sistema de tratamiento biológico así como de las características del lodo, se entrevista al Sr. Miguel Salinas, Bioquímico Planta Valdivia.

### ***b.2.1) Características del lodo***

Los parámetros de operación interna asociado a las características del lodo, medidos en los reactores biológicos, en el periodo del 22 al 30 de agosto, se presentan a continuación.

- **Reactor Biológico N°1**

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°8 siguiente:



**Cuadro N° 8: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05
F/M		0.3 – 0.35	0,57	0,31	0,19	0,34	0,40
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	≤ 800	370	380	320	330	330
Índice volumétrico de lodo (IVL)		≤ 150	102,3	136,8	89,2	84,7	110,3
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	3.000 – 3.500	3618	2778	3588	3896	2992

**Continuación Cuadro N° 8**

Parámetros	Unidad	Límites	27-08-05	28-08-05	29-08-05	30-08-05
F/M		0.3 – 0.35	0,31	0,70	0,24	0,29
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	≤ 800	320	240	295	220
Índice volumétrico de lodo (IVL)		≤ 150	98,0	165,5	76,94	55,8
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	3.000 – 3.500	3264	1450	3834	3944

Fuentes:

Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", elaborado por Laboratorio Planta Valdivia.

Informe N°6 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 30 de agosto, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro anterior, se observa que los parámetros operativos se encuentran dentro de los límites de control esperados. La decantabilidad del lodo, expresado como SS<sub>30min</sub>, indica que este presenta características de un lodo pesado. El índice F/M se encuentra entre los valores definidos.

La población bacteriana, se analiza en base a un análisis al microscopio, donde a través de juicio de experto, se realiza un conteo de los distintos tipos de microorganismos presentes en el lodo. En el Cuadro N°9, se presenta la población bacteriana, presente en el reactor biológico N°1, en el período del 16 al 30 de agosto de 2005.

**Cuadro N°9: Reactor Biológico N°1 - Población bacteriana**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
16-08-05	4	56,1	37,5	0	2,4	0	0
18-08-05	3	59,5	25	0,8	11,7	0	0
20-08-05	0,8	38,5	46	5,2	9,5	0	0
21-08-05	0,5	38,1	47,6	7,9	5,8	0	0
23-08-05	0	35,4	21,3	28,7	14,6	0	0
25-08-05	0	19,5	33,6	33,5	13,4	0	0
29-08-05	0	25,9	50,3	9,2	14,7	0	0
30-08-05	0	3,4	61,6	16,7	18,3	0	0

Fuente: Informe N°6 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 30 de agosto, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°9 y lo informado por el Sr. Salinas, se observa que excelente distribución de la población bacteriana. El aumento de la temperatura, y el continuo flujo de DQO, entre otros, han contribuido a estabilizar los bioindicadores del lodo.

- Reactor Biológico 2

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro 10 siguiente:

**Cuadro N° 10: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05
F/M		0.3 – 0.35	0,45	0,24	0,19	0,59	0,47
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	≤ 800	360	350	330	350	340
Índice volumétrico de lodo (IVL)		≤ 150	79,4	99,9	92,5	153,2	134,5
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	3.000 – 3.500	4536	3502	3566	2284	2528

**Continuación Cuadro N° 10**

Parámetros	Unidad	Límites	27-08-05	28-08-05	29-08-05	30-08-05
F/M		0.3 – 0.35	0,35	0,49	0,33	0,49
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	≤ 800	330	350	295	210
Índice volumétrico de lodo (IVL)		≤ 150	117,4	189,8	99,3	92,2
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	3.000 – 3.500	2812	1844	2952	2278

Fuentes:

Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", elaborado por Laboratorio Planta Valdivia.

Informe N°6 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 30 de agosto, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°10 se observa que los parámetros operativos se encuentran dentro de los límites de control esperados. La decantabilidad del lodo, expresado como SS<sub>30min</sub>, indica un espesamiento del lodo. El índice F/M debiera ajustarse al valor operativo.

En el Cuadro N°11, se presenta la población bacteriana, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 16 al 21 de agosto de 2005.

**Cuadro N°11: Reactor Biológico N°2 - Población bacteriana**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
16-08-05	5	67,3	2	21,8	4	0	0
18-08-05	0	65	17,5	15	2,5	0	0
20-08-05	2	80	3	11	4	0	0
21-08-05	0	51,9	18,3	27,9	1,9	0	0
23-08-05	0	68,1	1,8	27,4	2,7	0	0
25-08-05	0	29,1	35,3	19,8	15,8	0	0
29-08-05	0	26,2	50,0	17,1	6,7	0	0
30-08-05	0	3,3	61,7	16,7	18,3	0	0

Fuente: Informe N°6 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 30 de agosto, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°11 y lo informado por el Sr. Salinas, se observa una excelente distribución de la población de bacterias. EL aumento de temperatura y el flujo continuo de DQO, entre otros factores, han contribuido a estabilizar los bioindicadores del lodo.

**b.2.2) Variables físico-químicas**

De acuerdo a lo solicitado por CONAMA en reunión del 24 de agosto, se incorporan como variables de operación internas del sistema de tratamiento secundario, los valores de DQO y

cloratos a la entrada del sistema de tratamiento secundario, además de los parámetros de operación definidos en Informe de Visita a Terreno N°1.

En los Cuadros N°12 y N° 13 siguientes se presenta un resumen de las variables de operación, de ambos reactores, basado en los informes de laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, del período del 22 al 28 de agosto y del 29 al 31 de agosto.

**Cuadro N°12: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05	27-08-05
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,3	7,3	7,3	7,5	7,1	7,7
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	≤ 3.000	1616	1343	1044	1165	1401	1479
DQO total (entrada) <sup>1</sup>			910	400	310	600	450	450
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 600	770	700	340	330	60	165
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L	≤ 17	2,1	1,8	2,3	54,8	47	47,0
Cloratos (salida) <sup>2</sup>			2,0	1,8	2,26	4,18	2,15	9,03

**Continuación Cuadro N° 12**

Parámetros	Unidad	Límites	28-08-05	29-08-05	30-08-05	31-08-05
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,6	7,5	7,4	7,7
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	≤ 3.000	1604	1708	1723	1654
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		434	501	495	509
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 600	156	148	179	122
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		5,1	49,0	44,1	53,6
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 17	4,47	2,6	1,9	1,9

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

(2) valor medido a la salida clarificador secundario reactor 1, correspondiente al ítem “floculación línea 1” del informe de laboratorio.

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia.

Del cuadro N°12 se aprecia que los valores de cloratos a la entrada del reactor 1, aumentaron el día 25 de agosto, debido a que el día anterior entró en funcionamiento el área de blanqueo, área donde se genera efluente con contenido de cloratos. La reducción de cloratos está sobre el 90%.

La reducción de DQO está sobre el 60%, y debiera aumentar a medida que se estabilicen las condiciones de operación. Las variables de operación se encuentran dentro de los límites operativos definidos.

**Cuadro N°13: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 2**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05	27-08-05
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,5	7,4	7,3	7,3	7,4	7,7
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	≤ 3.000	1564	1314	1012	1166	1391	1421
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		910	400	310	600	450	450
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 600	810	630	230	340	100	144
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		2,1	1,8	2,3	54,8	47	47,0
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 17	3,8	0,5	0,9	10	5,9	1,7

**Continuación Cuadro N° 13**

Parámetros	Unidad	Límites	28-08-05	29-08-05	30-08-05	31-08-05
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,5	7,4	7,6	7,5
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	≤ 3.000	1619	1719	1702	1636
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		434	501	495	509
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 600	102	108	214	138
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		5,1	49,0	44,1	53,6
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	≤ 17	0,04	0,05	0,03	< 0,02

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

(2) valor medido a la salida clarificador secundario reactor 2, correspondiente al ítem "floculación línea 2" del informe de laboratorio.

Fuente: Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", Laboratorio Planta Valdivia.

Al igual que en el reactor1, los valores de cloratos a la entrada del reactor 2 aumentaron, posterior a la entrada en operación del área de blanqueo. La reducción de cloratos es superior al 90%. La reducción de DQO es del orden del 70%. De acuerdo a lo señalado en el Cuadros 13 las variables operativas del tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites definidos.

**a.3) Tratamiento terciario**

Las variables de proceso interno a verificar se presentan en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 14: Parámetros operativos control interno – Tratamiento terciario**

Parámetros	Unidad	Límites	22-08-05	23-08-05	24-08-05	25-08-05	26-08-05	27-08-05	28-08-05	29-08-05	30-08-05	31-08-05
pH		6.0 – 8.5	7,5	7,7	7,4	7,4	6,2	7,2	7,0	7,1	7,2	7,5
Temperatura	°C	≤ 30	24	24	25	23	25	26	27	26	23	25
Conductividad	μS/cm	≤ 4.000	1811	1477	1121	1232	1999	1435	1821	1928	1946	1804
AOX	mg/L	≤ 7.6	1,8	0,7	1,9	1,2	1,0	1,3	1,1	1,4	0,9	
Color Verdadero (1.5 μm)	Mg/L Pt-Co	≤ 367	47	26	21	23	18	10	9	12	17	14
Cloratos	mg/L ClO <sup>3-</sup>	≤ 17	1,9	1,7	2,4	5,8	6,2	6,4	3,0	2,1	0,39	0,82
Sólidos Suspendidos	mg/L	≤ 50	24	6	4	11	3	24	10	16	10	14
DQO (Total)	mg/L	≤ 313	104	59	48	45	32	47	48	38	56	48
BOD <sub>5</sub> (Total)	mg/L	≤ 50	8,0	< 2,0	< 2,0	4,5	8,0					
Nitrógeno Total Kjeldahl	Mg/L NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	≤ 4.2	1,6	0,8	0,9	1,0	0,8	0,6	0,82	0,7	0,9	1,7
Fósforo Total	mg/L P	≤ 0.33	< 0,2	< 0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,08	< 0,2	< 0,2
Caudal acumulado 24 horas	L/s			548,97	521,1	531,7	646,9	594,2	600,6	491,1	597,6	

Fuente: Informes de Laboratorio “Acumulado efluentes semanal”, Laboratorio Planta Valdivia.

De acuerdo a lo observado en el cuadro anterior, los valores de los parámetros de control interno están dentro de los límites de operación definidos, así como cumplen con lo estipulado en la RCA 279/98.

La laguna de emergencia se encuentra aproximadamente en un 21% de su capacidad, ésta se mantendrá alrededor del 20% de su capacidad, durante la época de invierno, con la finalidad de mantener una cierta presión sobre el geomembrana y evitar una deformación de ésta producto de que el nivel de agua de la napa subterránea se encuentra muy superficial.

Del caudal descargado al río Cruces, aproximadamente 100 l/s provienen de la laguna de emergencia, caudal que está siendo ingresado al sistema de tratamiento primario. Una vez que se alcance el nivel del 20% de capacidad de la laguna de emergencia, se dejará de enviar flujo desde ésta al sistema de tratamiento primario.

### **2.3 Día N° 3 – Viernes 02 de septiembre de 2005**

#### ***a) Laguna de Emergencia***

La laguna de emergencia se encuentra aproximadamente en un 21% de su capacidad, ésta se mantendrá alrededor del 20% de su capacidad, durante la época de invierno, con la finalidad de mantener una cierta presión sobre el geomembrana y evitar una deformación de ésta producto de que el nivel de agua de la napa subterránea se encuentra muy superficial.

Del caudal descargado al río Cruces, aproximadamente 100 l/s provienen de la laguna de emergencia, caudal que está siendo ingresado al sistema de tratamiento primario. Una vez que se alcance el nivel del 20% de capacidad de la laguna de emergencia, se dejará de enviar flujo desde ésta al sistema de tratamiento primario.

#### ***b) Informes de Laboratorio***

De acuerdo a lo recomendado en Informe de Visita N°2, respecto de la planilla “Acumulado efluentes semanal”, se realizó lo siguiente:

- Estandarización de la nomenclatura del parámetro Nitrógeno Kjeldahl, quedando como “Nitrógeno Total Kjeldahl “
- Incorporación de los valores establecidos en la RCA 279/98, como valores límites, en el ítem “Parshall, salida del efluente”,

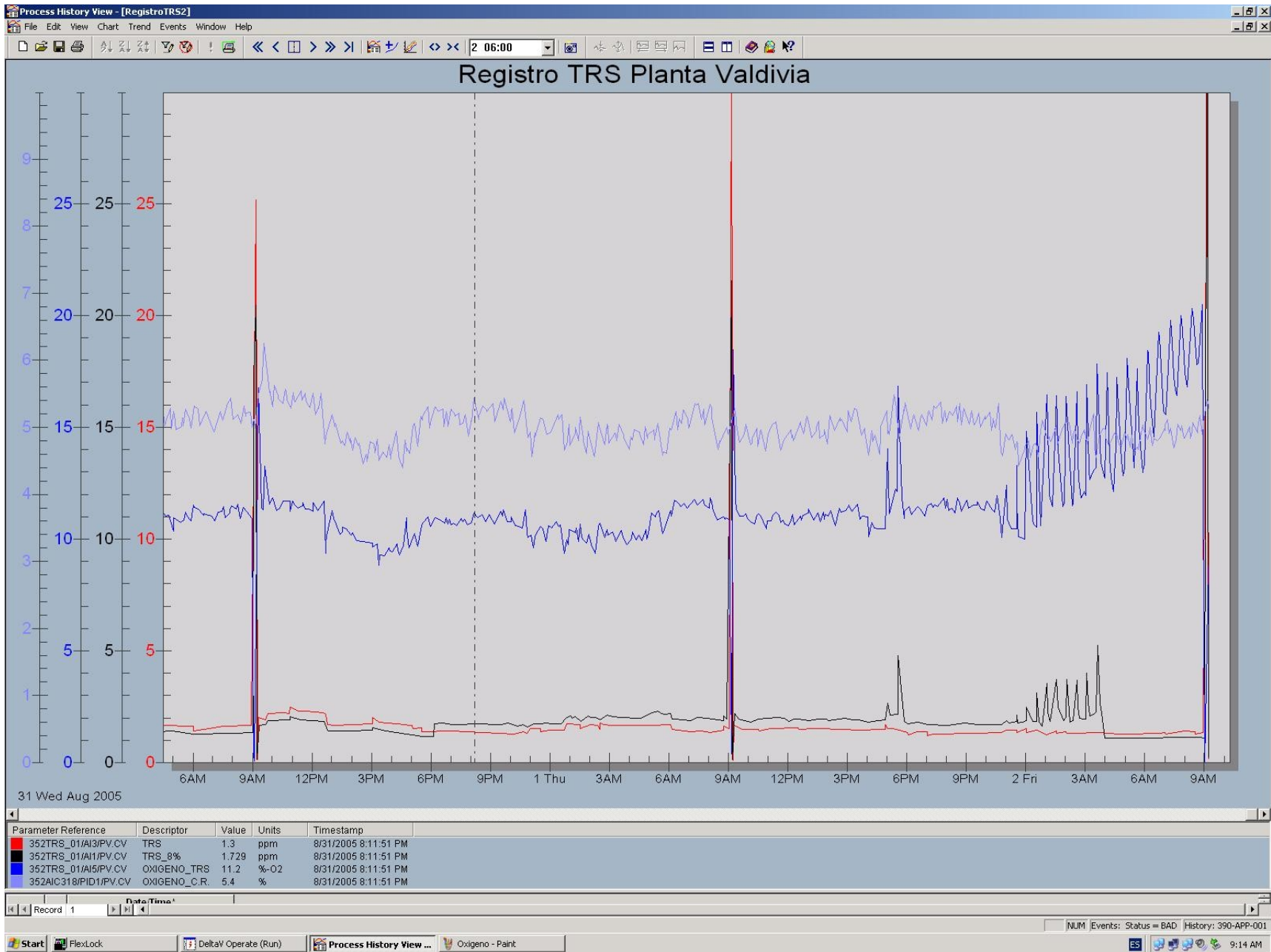
Además, se hace referencia a que los límites de operación internos, son valores referenciales, y en caso de que no se cumplan el Jefe de turno de producción toma acción.

***c) Reunión de cierre CONAMA***

Se efectúa reunión de cierre entre CONAMA, Arauco y KP, con la finalidad de informar las actividades realizadas en la visita a terreno, la definición de los parámetros de verificación y el plan de trabajo propuesto por KP para la próxima visita.



FIGURA 1



**FIGURA 2**

**Concentración TRS (O2 CR v/s O2 TRS)  
(Referido al 8% O2)**

