

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

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL  
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

**INFORME DE AVANCE  
VISITA A TERRENO N°23 – 03 al 04 de Abril de 2006  
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.

Este Informe de avance 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 – Lunes 03 de Abril de 2006**

**a) Reunión Coordinación**

Se realiza una reunión entre Planta Valdivia y KPSA, con la asistencia del Sr. Miguel Osses, Subgerente Ambiental Planta Valdivia y José Castillo de KPSA. Se informa sobre una parada general acontecida el día 29 de marzo de 2006, como consecuencia de la falla de un variador del área de pulpa.

Además se está programando la parada anual de mantenimiento para el día 17 o 18 de abril de 2006. Durante esta parada se proyecta dejar instalada los arranques, de manera de habilitar los proyectos que están en CONAMA una vez que se aprueben, sin tener que detener la planta.

En los filtros de disco de la planta de tratamiento de efluentes se están haciendo pruebas con una malla de 60 µm en uno de ellos. Los otros filtros siguen operando con mallas de 100 µm.

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

De acuerdo al Plan de puesta en marcha, la planta se encuentra en la Fase 3 de éste. Desde el 01 de marzo de 2006, la planta está produciendo pulpa de pino, con un nivel de producción según lo estipulado en la Resolución 377/05, de la COREMA X Región. Entre el 21 y 27 de marzo de 2006 se efectúa una campaña de eucalipto; a partir del 28 de marzo de 2006 se comienza la campaña de pino.

***c) Gases TRS***

***c.1) Condiciones de operación***

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 mayoritariamente, a la caldera recuperadora, dado que ésta, está siendo alimentada con un flujo de licor mayor a 18 Kg/s. Cuando no se ha cumplido dicha condición de quemado, éstos han sido quemados en la caldera de poder.

En la Figura 1, se muestra el registro del contador de venteo, del período al 4 de abril de 2006. El contador se actualiza semanalmente todos los días lunes (Ver Informe de Avance N° 6) y en forma mensual (Ver Informe de Avance N° 9). Se observa que el venteo contabilizado durante el mes de abril es cero (0).

No obstante, desde el Informe de avance N°22 se acumuló un tiempo de venteo de gases concentrados de 5 minutos y 8 segundos, explicado por la parada general de la planta como consecuencia de falla en el variador de la planta de pulpa el 29 de marzo de 2006.

• Gases TRS diluidos (DNCG)

Los gases diluidos están siendo quemados en caldera recuperadora. En la Figura 2, se muestra el registro del contador de venteo, del período al 20 de marzo de 2006. Se aprecia que el contador semanal y mensual tienen un registro de cero (0) tiempo de venteo.

No obstante, desde el Informe de avance N°22 se generó el venteo de gases diluidos por un periodo de 10 horas y 3 minutos, debido a una falla que presentó el variador de frecuencia del ventilador de gases diluidos el día 17 de marzo y por la parada general de la planta como consecuencia de falla en el variador de la planta de pulpa el 29 de marzo de 2006

**c.2) Condiciones de Quemado TRS**

Para efectos de verificar las condiciones de quemado de los gases diluidos y concentrados, en caldera recuperadora y de poder respectivamente, se revisaron los reportes entregados por el Sistema de control, entre los días 22 de marzo y 3 de abril de 2006, según los parámetros definidos en Visita a terreno N°3.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera recuperadora asociados a la quema de gases diluidos.

**Cuadro N°1: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS diluidos (DNCG)**

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Quemado permitido en la caldera	Quemadores E/S o Condición 1 de quemado de licor	
Flujo vapor principal > 35%	> 50 Kg/s	65 – 120 Kg/s, Ver Figura 3
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	- 50 a -150 Pa, Ver Figura 4
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	- 100 a - 200 Pa, Ver Figura 5
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	39 - 41 °C, Ver Figura 6
Temperatura DNCG después de calentador	> 100 °C	~ 115 °C, Ver Figura 7

Nota: Condición 1 Quemado licor:

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

Según lo indicado en el Cuadro anterior y lo mostrado en las Figuras 3 a 7, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS diluidos, con la excepción del día 29 a 30 de marzo, debido a la parada general de la planta.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera recuperadora asociados a la quema de gases concentrados.

**Cuadro N°2: Caldera Recuperadora - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)**

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición 2 quemado licor:		OK, ver Cuadro N° 1
Flujo de licor > 50%	> 18 Kg/s	20 - 30 Kg/s, Ver Figura 8
Flujo vapor principal > 50%	> 65 Kg/s	65 – 120 Kg/s, Ver Figura 3

Según lo indicado en el Cuadro anterior y lo mostrado en las Figuras 3 y 8, la caldera recuperadora cumple con las condiciones operativas y de seguridad para la quema de gases TRS concentrados, con la excepción del día 29 a 30 de marzo, debido a la parada general de la planta.

A continuación se presentan las tendencias de las condiciones de operación de la caldera de poder asociados a la quema de gases concentrados.

**Cuadro N° 3: Caldera Poder - Condiciones de quemado gases TRS concentrados (NCG)**

ITEM	Valor límite	Valores medidos
Condición quemado corteza:		
Temperatura promedio lecho > min.	> 600 °C	> 710 °C, Ver Figura 9
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	10 – 35 Kg/s, Ver Figura 10

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro anterior y Figuras 9 y 10, la caldera de poder cumple con las condiciones operativas y de seguridad para el quemado de los gases TRS concentrados.

**c.3) Condiciones de Medición TRS**

- Equipo Medición TRS Horno de Cal

En la Figura 11 se presentan los valores de emisión de gases TRS medidos en el Horno de cal, entre el 22 de marzo y el 3 de abril de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a 1 ppm, que equivalen al 5% de la norma (20 ppm)<sup>1</sup>. El peak de concentración del día 29 a 30 de marzo, se debe a la parada general de la planta.

- Equipo de Medición TRS Caldera Recuperadora

En la Figura 12 se presentan los valores de emisión de gases TRS medidos en la Caldera Recuperadora, entre el 22 de marzo y 3 de abril de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a 1 ppm, que equivalen al 20 % de la norma (5 ppm)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> D.S. 167/99 Norma de Emisión de Olores Molestos (Gases TRS), Minseggres.

***d) Visita Relleno Sanitario.***

A solicitud del Sr. Germán Krause se efectuó una visita al relleno sanitario, para verificar el inicio de las obras de la Fase II del Relleno Sanitario. Se observa que aún no se inicia la construcción de la Fase II de éste. Por el momento se está limpiando el sector, retirando restos de troncos.

Junto con ello se efectuó una visita a los sitios de monitoreo de agua superficial.

***e) Visita Instalación Humedal Artificial***

A solicitud del Sr. Germán Krause se visitó la instalación del humedal artificial, a objeto de verificar su uso. Se observó que se encuentra instalado todo el sistema hidráulico, es decir impermeabilizada la piscina, instalada las tuberías y bombas que controlarán el flujo a través de este humedal, así como las conexiones desde el tratamiento terciario de la planta de tratamiento de efluente y la descarga final a la piscina de emergencia.

El día 3-4 de abril se efectuarán las pruebas hidráulicas del sistema. Para el inicio de su operación se está esperando la autorización por parte de la Autoridad ambiental.

***f) Aguas Superficiales/Escurrimientos subsuperficiales***

Junto con la visita al Relleno Sanitario, se efectuó una visita a los sitios de monitoreo de agua superficial. Se analizaron los registros disponibles en el informe del trimestre IV, ya que al momento de la auditoría no se contaba con resultados oficiales del monitoreo de aguas superficiales para este sector. Estos datos, particularmente la concentración de metales no evidencian situaciones anómalas de las aguas; la mayoría de estos se encuentran bajo el límite de detección del método de análisis químico aplicado.

En relación a la consulta formulada por Sr. Germán Krause, sobre escurrimientos subsuperficiales de la zona del Relleno Sanitario, se informa que sigue operativo el sistema a través del cual éstos se captan y conducen a la planta de tratamiento de efluentes.

**2.2) Día N°2 – Martes 04 de abril de 2006**

**a) Sistema de Tratamiento de Efluentes - Revisión Parámetros Operativos**

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.

Los antecedentes que aquí se exponen cubren principalmente el periodo comprendido entre el 20 de marzo al 2 de abril de 2006. Según este periodo, los resultados que aquí se exponen se refieren principalmente a la campaña de eucalipto y en menor proporción a pino.

El día 29 de marzo, se produjo una parada general de la planta, por lo cual el efluente fue derivado a la laguna de emergencia, por un periodo aproximado de 17,5 horas, desde las 02:00 hr. Durante la detención se detuvo la dosificación de nutrientes.

**a.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 20 de marzo al 2 de abril de 2006. En el Cuadro N° 4 se presenta los valores medidos por el laboratorio.

**Cuadro N°4: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06
pH		6.0 – 8.5	7,1	7,4	7,3	7,2	7,0	7,1	7,2
Conductividad	µS/cm	= 3.000	1664	1635	1631	1729	1102	1522	1525
Temperatura	°C	> 22							

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

**Continuación Cuadro N°4: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario**

Parámetros	Unidad	Límites	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06	01-04-06	02-04-06
pH		6.0 – 8.5	7,2	7,6	7,6	6,9	7,8	7,6	8,0
Conductividad	µS/cm	= 3.000	1683	1756	1216	868	1548	1610	1921
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 entre 40-45°C, en cámara neutralizadora.

Del Cuadro N°4, se observa que los valores de los parámetros de control interno se encuentran en los límites definidos.

## **a.2) Tratamiento secundario**

### **a.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 20 al 31 de marzo de 2006, se presentan a continuación.

- **Reactor Biológico N°1**

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°5 siguiente:

**Cuadro N° 5: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,42	0,42	0,41	0,36	0,36	0,34	0,36
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	240	210	200	210	220	200	200
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	69,51	65,12	60,69	59,97	59,10	58,55	54,68
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	3309	3327	3405	3502	3553	3530	3597

**Continuación Cuadro N° 5: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 –  
Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,34	0,33	0,31	0,44	0,50
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	190	180	170	150	60
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	52,28	50,80	48,52	47,12	43,14
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	3634	3543	3435	2688	2550

**Fuentes:**

(\*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(\*\*) Valor operativo para producción de pulpa de pino, dado el mayor contenido de DQO del efluente. Para producción de pulpa de eucaliptos el valor operativo de SST es de 3.500 mg/L.

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

Informe N°66 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 31 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Sin bien los valores del parámetro IVL indican una buena decantabilidad, se observa que los mismos han disminuido como consecuencia del bajo metabolismo de reactor después de un estado de inanición de 17,5 hr. La concentración de SST han aumentado por sobre los 3.000 mg/l, sin embargo se mantendrá la concentración de sólidos en este nivel hasta la parada de la planta. La F/M aumento a contar del 30 de marzo con el incremento normal de la carga de orgánico del efluente de pino. Se continúa con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días; en la actualidad la edad del lodo se encuentra en 12,9 día.

La población de microorganismos, 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°6, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°1, en el período del 31 de enero al 31 de marzo de 2006.



**Cuadro N°6: Reactor Biológico N°1 - Población de microorganismos (%)**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
31-01-06	1,3	53,6	29,3	7,3	8,5	0	0
02-02-06	1,0	32,6	20,7	35,4	10,3	0	0
07-02-06	1,1	20,5	26,4	36,3	15,7	0	0
09-02-06	0,2	36,9	31,6	22,9	8,4	0	0
14-02-06	0	59,3	32,2	8,5	0	0	0
17-02-06	0,1	42,3	30,6	18,9	8,1	0	0
21-02-06	0	36,2	31,2	23,3	9,3	0	0
23-02-06	0,1	37,5	53,2	9,2	0	0	0
28-02-03	0,1	44,6	29,3	14,7	11,3	0	0
02-03-06	0	42,6	30,6	17,6	9,2	0	0
06-03-06	0	39,6	28,6	20,6	11,2	0	0
09-03-06	0	51,3	29,5	9,6	10	0	0
14-03-06	0	36,2	35,8	13,8	14	0	0
17-03-06	0	41,3	31,1	21,3	6,3	0	0
21-03-06	0	56,8	35,5	7,7	0,0	0	0
23-03-06	0	31,6	32,6	4,3	24,9	6,6	0
28-03-06	0	23,6	35,2	5,3	27,8	8,2	0
31-03-06	2,3	26,9	26,4	11,3	25,9	7,2	0

Notas:

Fuente: Informe N° 66 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 31 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Después de la detención del área de efluente, el reactor experimentó un estado de inanición, lo que conllevó a la liberación de amonio y nitrógeno; el incremento de nitrógeno libre ocasiona un aumento de las amebas.

Del Cuadro N°6, se observa que la relación porcentual de los microorganismos indicadores no indican una buena salud del lodo. Los microorganismos bioindicadores presentan un estado de lodo viejo. La mayor cantidad de rotíferos, gusanos y nematodos provienen del material de la laguna

- Reactor Biológico 2

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°7 siguiente:

**Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,46	0,45	0,47	0,46	0,47	0,41	0,44
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	150	140	140	140	160	160	160
Indice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	45,12	45,55	46,74	51,45	53,64	52,03	52,02
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	3103	3147	2995	2851	2859	3075	3076

**Continuación Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,41	0,39	0,36	0,44	0,50
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	160	160	160	140	100
Indice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	50,52	51,30	49,73	48,76	45,85
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	3167	3119	3083	2735	2617

**Fuentes:**

(\*) Valores obtenidos como promedio de tres días

(\*\*) Valor operativo para producción de pulpa de pino, dado el mayor contenido de DQO del efluente. Para producción de pulpa de eucaliptos el valor operativo de SST es de 3.500 mg/L.

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

Informe N°6 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 31 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Los valores del parámetro SS<sub>30</sub> e IVL se presentan óptimas. La SS<sub>30</sub> disminuyó debido al bajo metabolismo del reactor después de un estado de inanición de 17,5 hr. La F/M aumento a contar del 30 de marzo con el incremento normal de la carga de orgánico del efluente de pino. La concentración de sólidos suspendidos se ha estabilizado en aproximadamente 3.200 mg/l. Se continúa con el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días, y con ello ajustar los sólidos suspendidos. La edad del lodo se encuentra en 18,4 días.

En el Cuadro N° 8, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 31 de enero al 31 de marzo de 2006.

**Cuadro N°8: Reactor Biológico N°2 - Población de microorganismos (%)**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
31-01-06	1,2	55,9	18,6	15,8	8,5	0	0
02-02-06	1,6	27,2	33,8	25,3	12,1	0	0
07-02-06	1,1	17,2	29,9	33,6	18,2	0	0
09-02-06	0	27,9	42,6	20,3	9,2	0	0
14-02-06	0	20,6	48,6	15,9	14,9	0	0
17-02-06	0	36,4	25,6	22,3	15,7	0	0
21-02-06	0	30,6	33,3	23,5	12,6	0	0
23-02-06	0	40,3	38,3	18,4	3,0	0	0
28-02-06	0	27,6	45,2	17,7	9,5	0	0
02-03-06	0	19,6	42,7	22,1	15,6	0	0
06-03-06	0	29,6	35,7	16,2	18,5	0	0
09-03-06	0	34,8	33,6	20,3	11,3	0	0
14-03-06	0	29,6	40,5	16,5	13,4	0	0
17-03-06	0	28,3	32,5	16,9	22,3	0	0
21-03-06	0	33,6	25,6	20,1	15,4	5,3	
23-03-06	0	22,6	33,5	11,2	25,9	6,8	0
28-03-06	0	20,8	31,4	5,4	33,5	8,9	0
31-03-06	8,9	16,8	16,7	14,5	28,5	14,6	

Fuente: Informe N°66 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 31 de marzo de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Después de la detención del área de efluente, el reactor experimentó un estado de inanición, lo que conllevó a la liberación de amonio y nitrógeno; el incremento de nitrógeno libre ocasiona un aumento de las amebas. La relación porcentual de los microorganismos indicadores no indican una buena salud del lodo. Los microorganismos bioindicadores presentan un estado de lodo viejo. La mayor cantidad de rotíferos, gusanos y nematodos provienen del material de la laguna de derrames.

#### **a.2.2) Variables físico-químicas**

En los Cuadros N°9 y N° 10 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 20 de marzo al 02 de abril de 2006.

**Cuadro N° 9: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,4	7,5	7,4	7,4	7,1	7,4	7,4
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1704	1614	1625	1689	1498	1514	1552
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		597	535	542	596	407	585	484
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	201	205	198	175	91	96	101
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		62,7	57,8	53,0	39,2	20,2	31,6	31,4
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	< 0,2	< 0,20	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

**Continuación Cuadro N° 9: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 1**

Parámetros	Unidad	Límites	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06	01-04-06	02-04-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,3	7,5	7,4	7,6	7,5	7,6	7,8
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1689	1639	1807	1651	1474	1500	1674
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		524	501	408	404	611	538	640
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	112	100	97	128	144	190	308
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		19,1	40,5	13,7	28,9	73,0	65,7	63,7
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

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 9 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 72,6% para la campaña de eucaliptos (del 21-27 de marzo) y de 69,6% para la campaña de pino (desde 28 de marzo en adelante). La reducción de cloratos es en promedio de un 99,4%, independiente de si se trata de campaña de pino o eucaliptos.

**Cuadro N°10: Parámetros operativos control interno–Tratamiento secundario Reactor 2**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,3	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1758	1630	1642	1719	1655	1545	1600
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		597	535	542	596	407	585	484
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	216	228	208	152	125	89	120
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		62,7	57,8	53,0	39,2	20,2	31,6	31,4
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

**Continuación Cuadro N° 10: Parámetros operativos control interno – Tratamiento secundario Reactor 2**

Parámetros	Unidad	Límites	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06	01-04-06	02-04-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,3	7,5	7,5	7,4	7,6	7,6	7,7
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1736	1674	1816	1694	1485	1545	1694
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		524	501	408	404	611	538	640
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	96	98	94	111	186	177	243
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		19,1	40,5	13,7	28,9	73,0	65,7	63,7
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,54	< 0,2	< 0,2

Notas:

(1) valor medido en cámara neutralizadora.

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

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

Del Cuadro 10 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 71,2% y la reducción de cloratos es en promedio de un 99,4%, ambas independientes de si se trata de la campaña de eucaliptos o pino.

De acuerdo a lo señalado en los Cuadros 9 y 10, las variables operativas del tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites definidos.

### **a.3) Tratamiento terciario**

En el Cuadro N°11 se presenta un resumen de las variables operativas internas del tratamiento terciario, basado en los informes de laboratorio "Acumulado efluentes semanales", del período del 20 de marzo al 02 de abril de 2006.

En el Cuadro N° 12 se presenta un resumen de la variable operativa interna del tratamiento terciario relativa a DBO<sub>5</sub>, del período del 10 al 27 de marzo de 2006. Lo anterior, dado que la información asociada al parámetro DBO<sub>5</sub>, tiene un desfase en relación a la información del resto de los parámetros, debido al período de 5 días de incubación de la muestra, por lo cual se informa en forma separada para dar cuenta de las tendencias de éste.

El día 29 de marzo, se produjo una parada general de la planta, por lo cual el efluente fue derivado a la laguna de emergencia, por un periodo aproximado de 17,5 horas, desde las 02:00 hr. Por esta razón el valor del caudal de descarga del día 30 de marzo, es aproximadamente un 17% del caudal de descarga durante la operación normal de la planta. En las concentraciones de los parámetros no se evidenció este efecto, dado que el efluente fue derivado a la laguna de emergencia.

Del Cuadro N° 11, se observa que todos los parámetros medidos en el parshall cumplen con los límites establecidos en la RCA 279/98. Además, se observa que la reducción de DQO en todo el sistema de tratamiento es en promedio de 91,8% para la campaña de eucaliptos y 93,2% para la campaña de pino.

**Cuadro N° 11: Parámetros operativos control interno – Tratamiento terciario**

Parámetros	Unidad	Límites	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06	27-03-06	28-03-06	29-03-06	30-03-06	31-03-06	01-04-06	02-04-06
pH		6.0 – 8.5	6,8	7,0	6,9	6,7	6,8	7,0	6,8	6,8	7,2	6,98	s/m	7,0	7,0	7,0
Temperatura *	°C	= 30	27	27	27	26	26	26	26	27	26	26		20	26	27
Conductividad	µS/cm	= 4.000	1977	1859	1823	1845	1968	1785	1800	1973	1920	2020		1700	1703	1984
AOX	mg/L	= 7,6	1,18	1,11	0,97	0,83	0,91	0,83	0,87	0,69	0,71	0,77				
Color Verdadero (1.5 µm)	mg/L Pt-Co	= 367	20	11	15	9	13	15	7	4	10	4		10	15	13
Cloratos	mg/L ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	= 17	< 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
Sólidos Suspendidos	mg/L	= 50	10	10	13	11	9	10	10	10	10	10		7	20	4
DQO (Total)	mg/L	= 313	52	41	51	47	42	36	41	36	36	32		47	27	41
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	= 4,2	0,26	0,40	0,52	0,36	0,34	0,64	0,52	1,02	0,56	1,22		0,54	0,54	0,34
Fósforo Total	mg/L P	= 0,33	< 0,20	0,28	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20		< 0,20	< 0,20	< 0,20
Caudal acumulado 24 hr	l/s		632,6	543,2	574,5	624,6	599,7	562,7	618,2	579,5	556,1	421,2	117,6	318,8	581,9	s/i

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

(\* )Temperatura: parámetro medido en línea (valor con un decimal). Valor informado promedio de 24 horas según registros continuo (valor entero).

**Cuadro N°12: Parámetro operativo control interno DBO<sub>5</sub> – Tratamiento terciario**

Parámetros	Unidad	Límites	10-03-06	11-03-06	12-03-06	13-03-06	14-03-06	15-03-06	16-03-06	17-03-06	18-03-06
DBO <sub>5</sub> (Total)	mg/L	= 50	17,7	11,5	8,5	13,9	10,5	14,0	< 2,0	< 2,0	9,15

**Continuación Cuadro N°12: Parámetro operativo control interno DBO<sub>5</sub> – Tratamiento terciario**

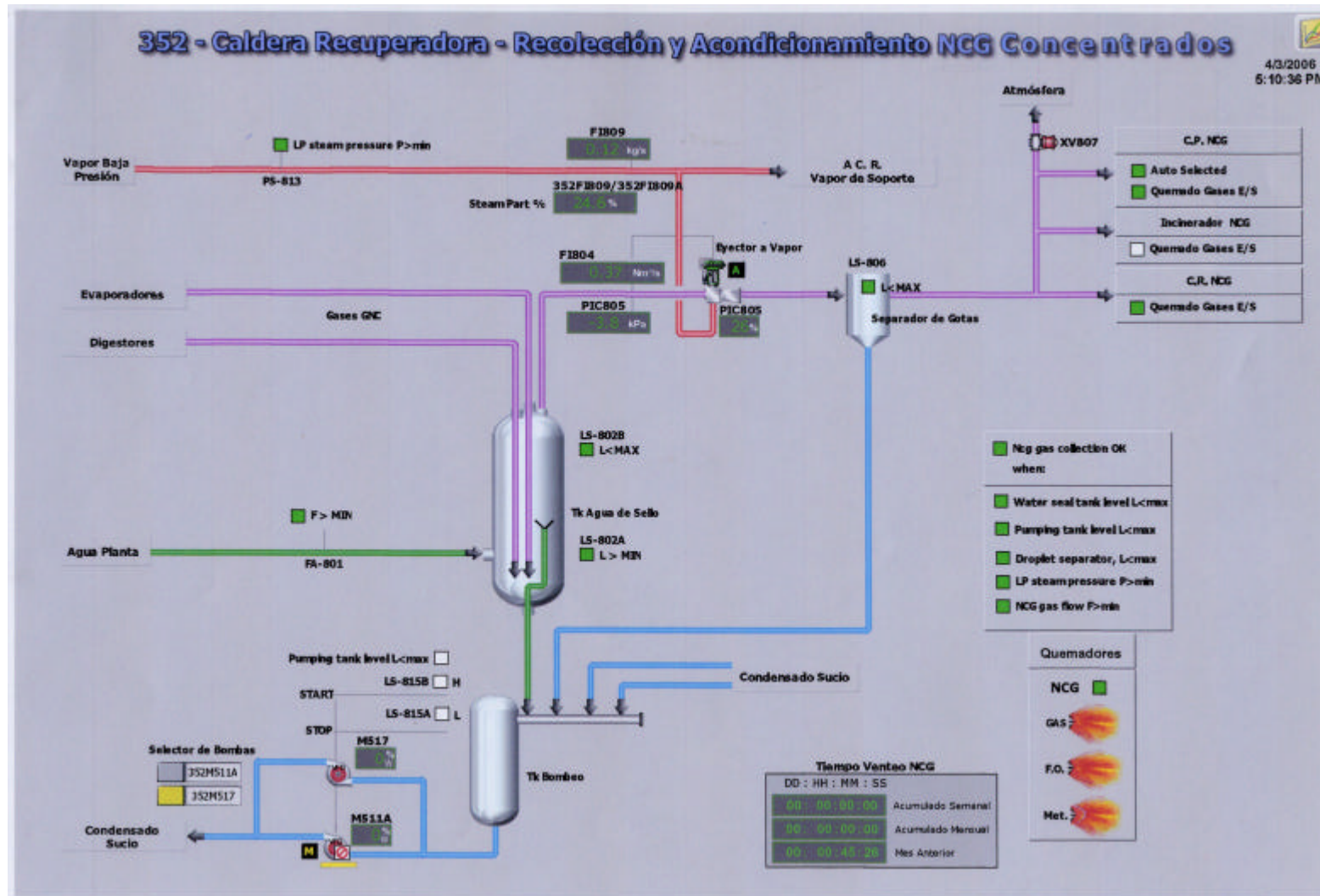
Parámetros	Unidad	Límites	19-03-06	20-03-06	21-03-06	22-03-06	23-03-06	24-03-06	25-03-06	26-03-06	27-03-06
DBO <sub>5</sub> (Total)	mg/L	= 50	11	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Fuente: Informes de Laboratorio "Acumulado efluentes semanal", Laboratorio Planta Valdivia. Fecha última información 09 de marzo de 2006, valores reportados en Informe de Avance Visita a Terreno N°22.

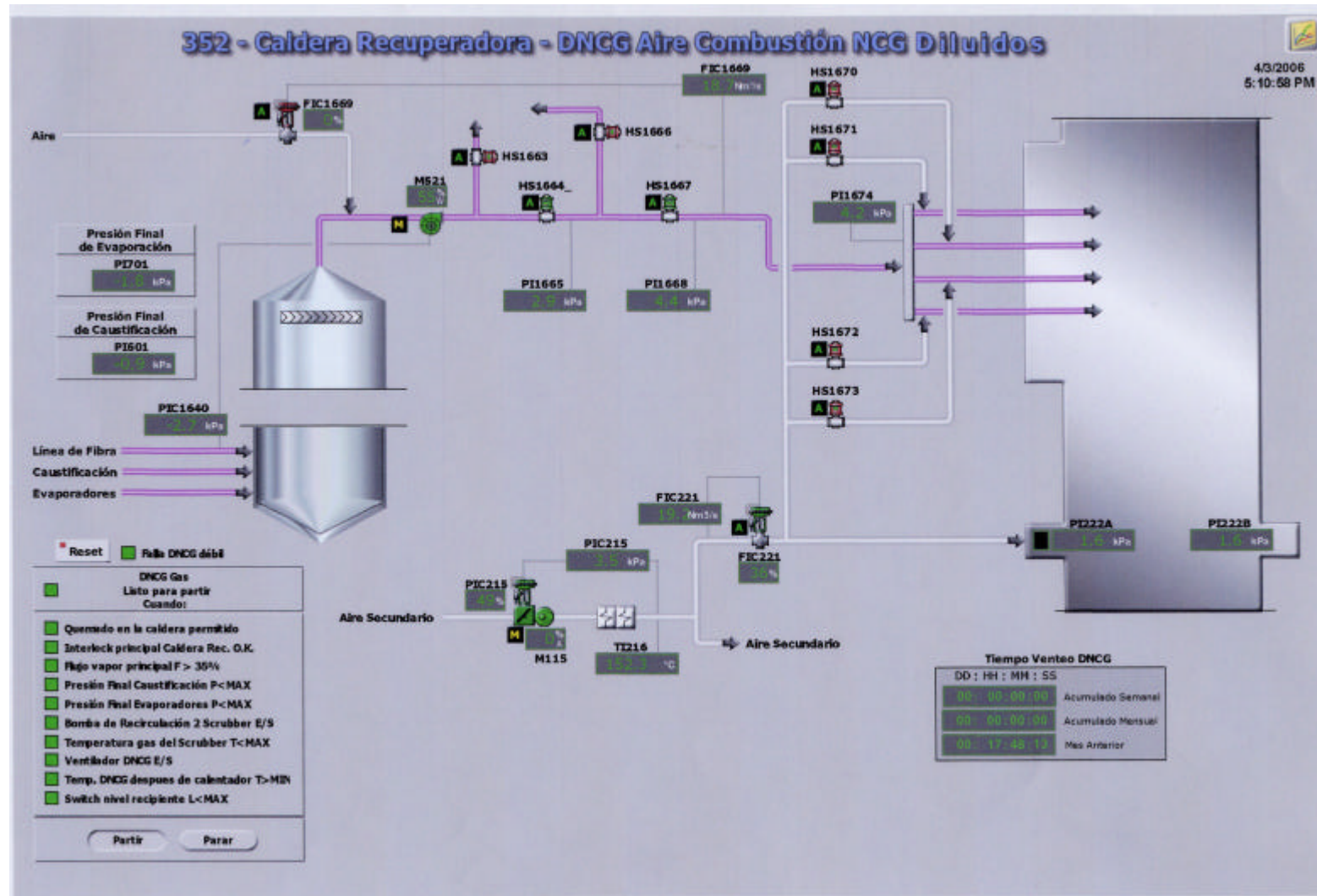


**FIGURAS**

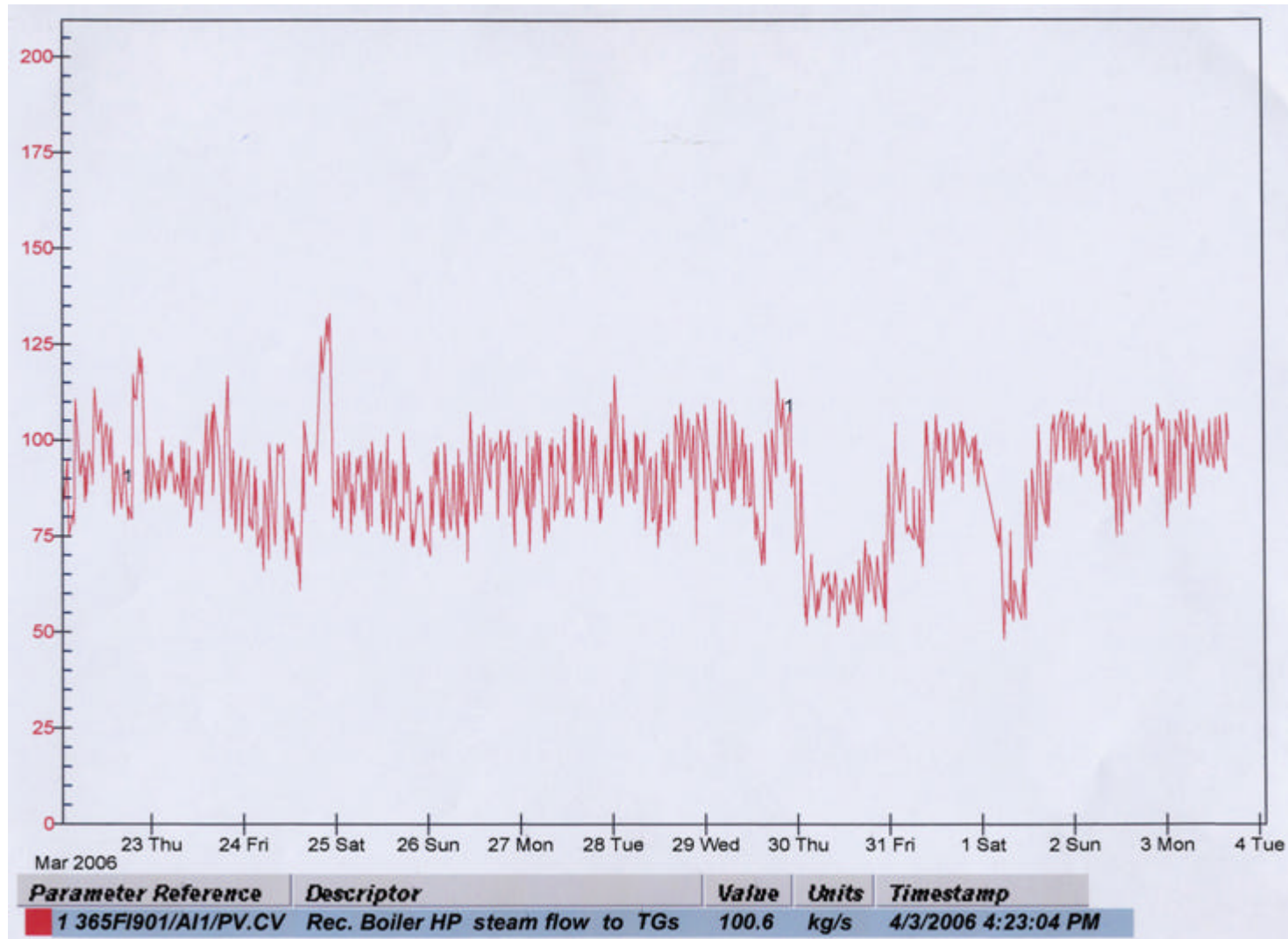
**FIGURA 1**  
**REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES CONCENTRADOS (al 3 de Abril de 2006)**



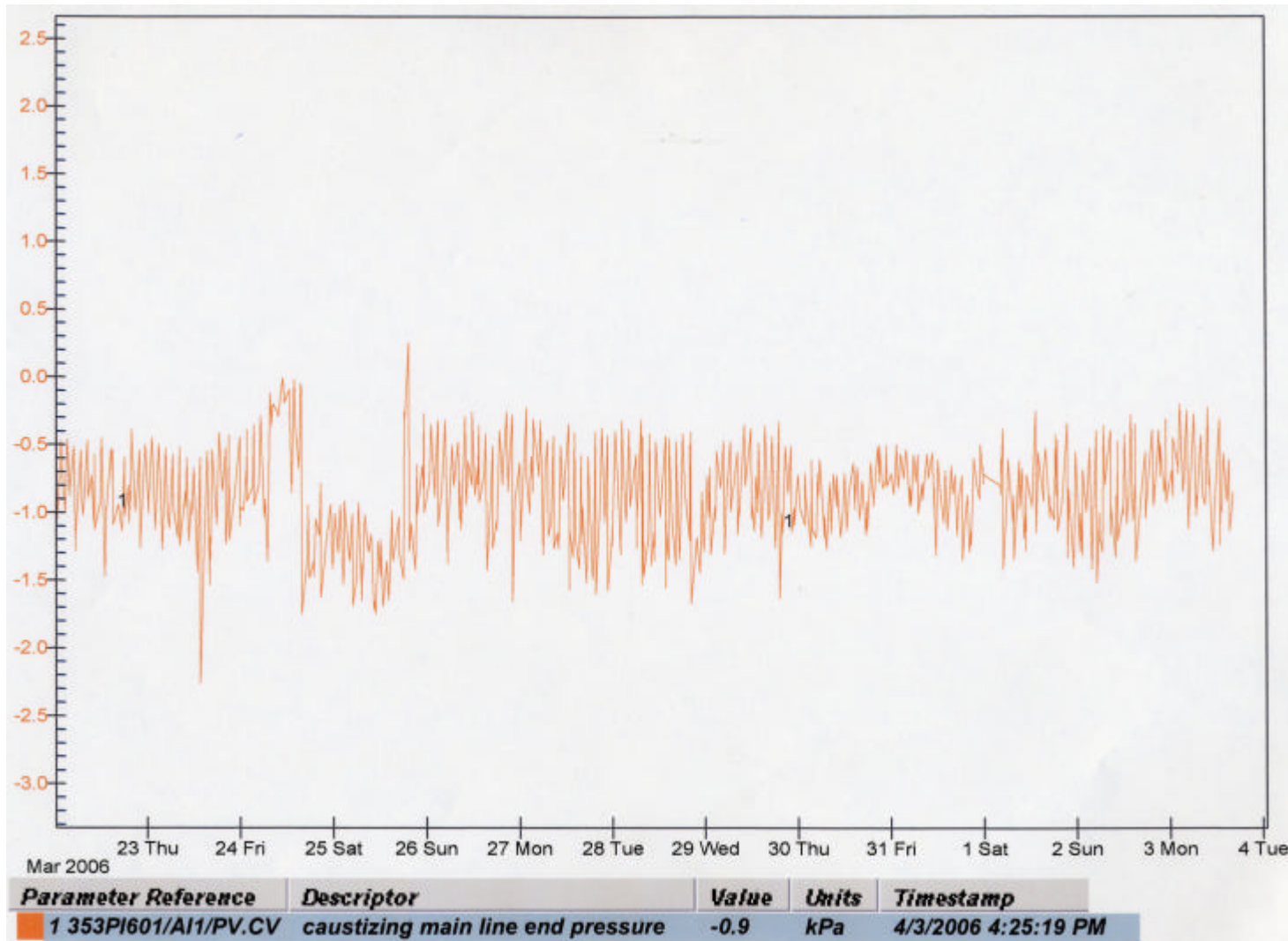
**FIGURA 2**  
**REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (al 3 de Abril de 2006)**



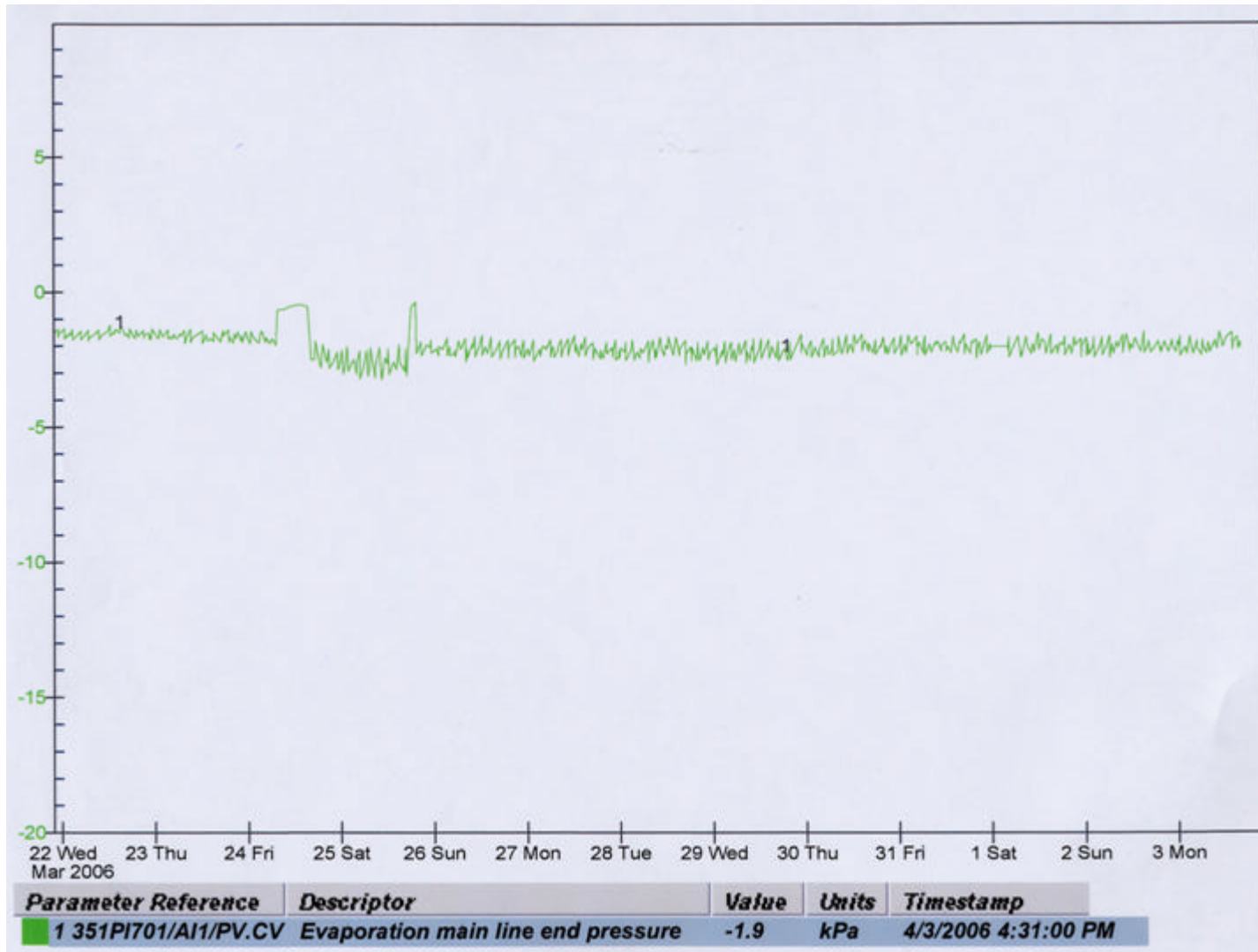
**FIGURA 3**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL**



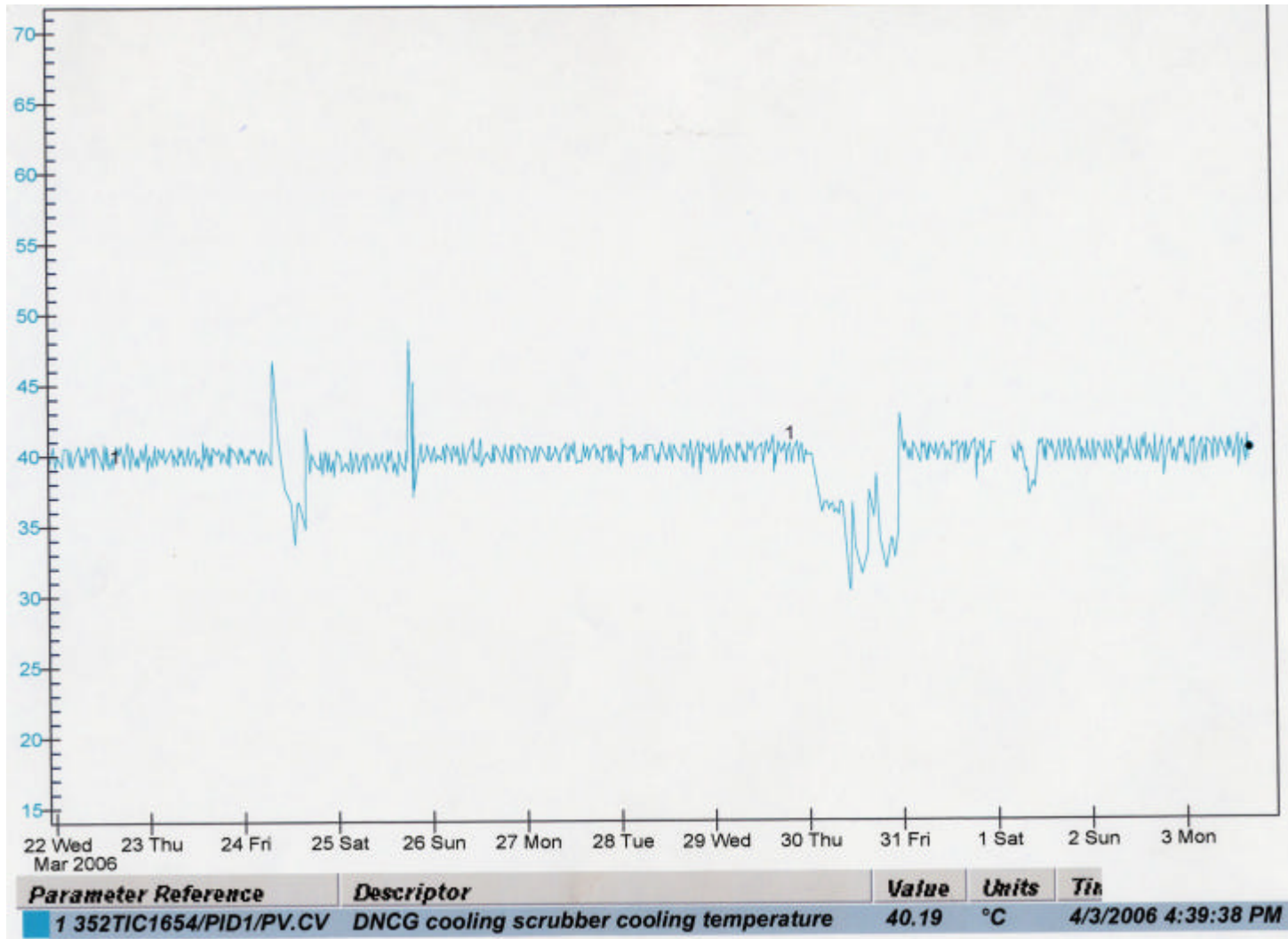
**FIGURA 4**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN**



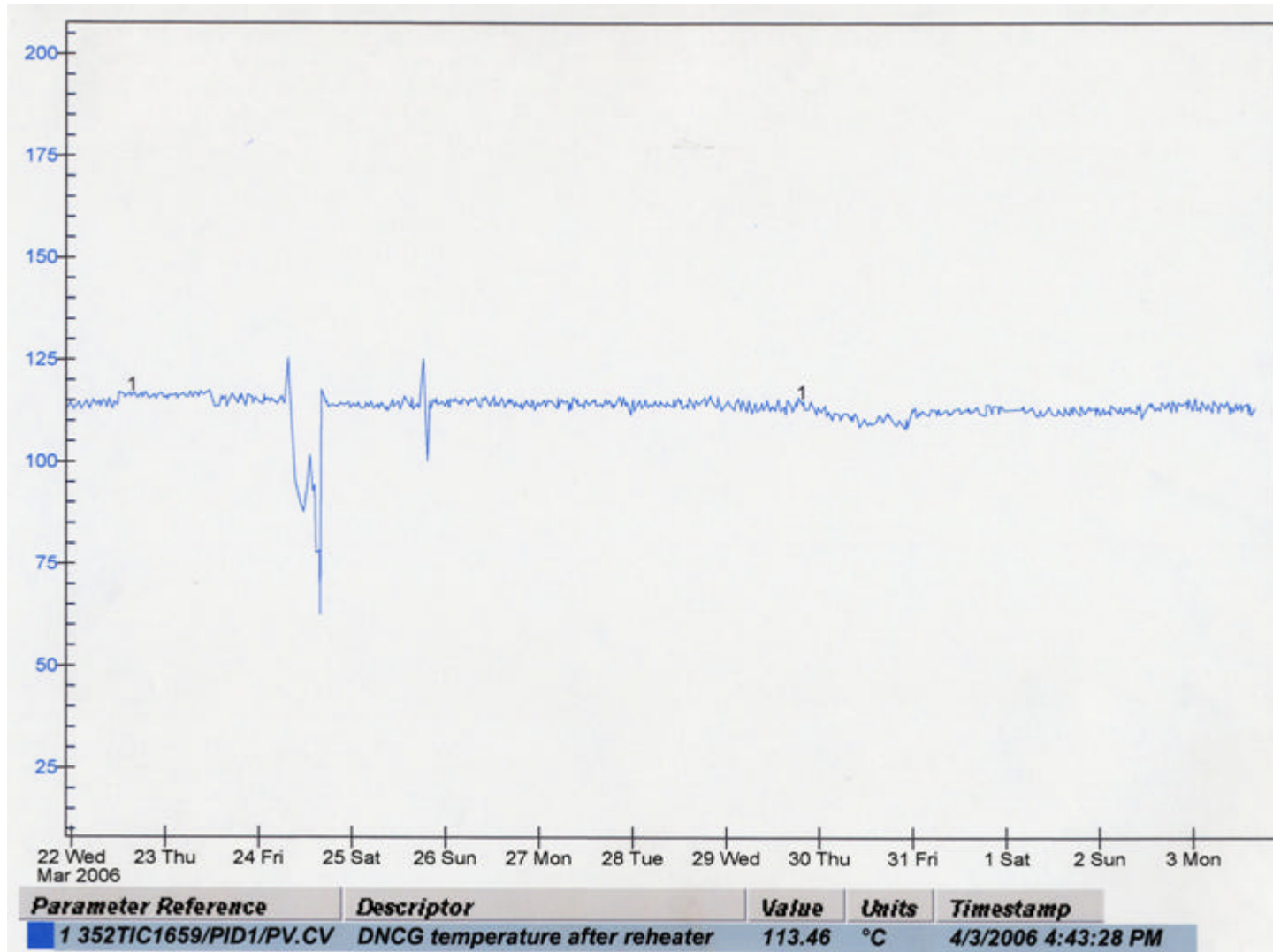
**FIGURA 5**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL**  
**EVAPORADORES**



**FIGURA 6**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER**

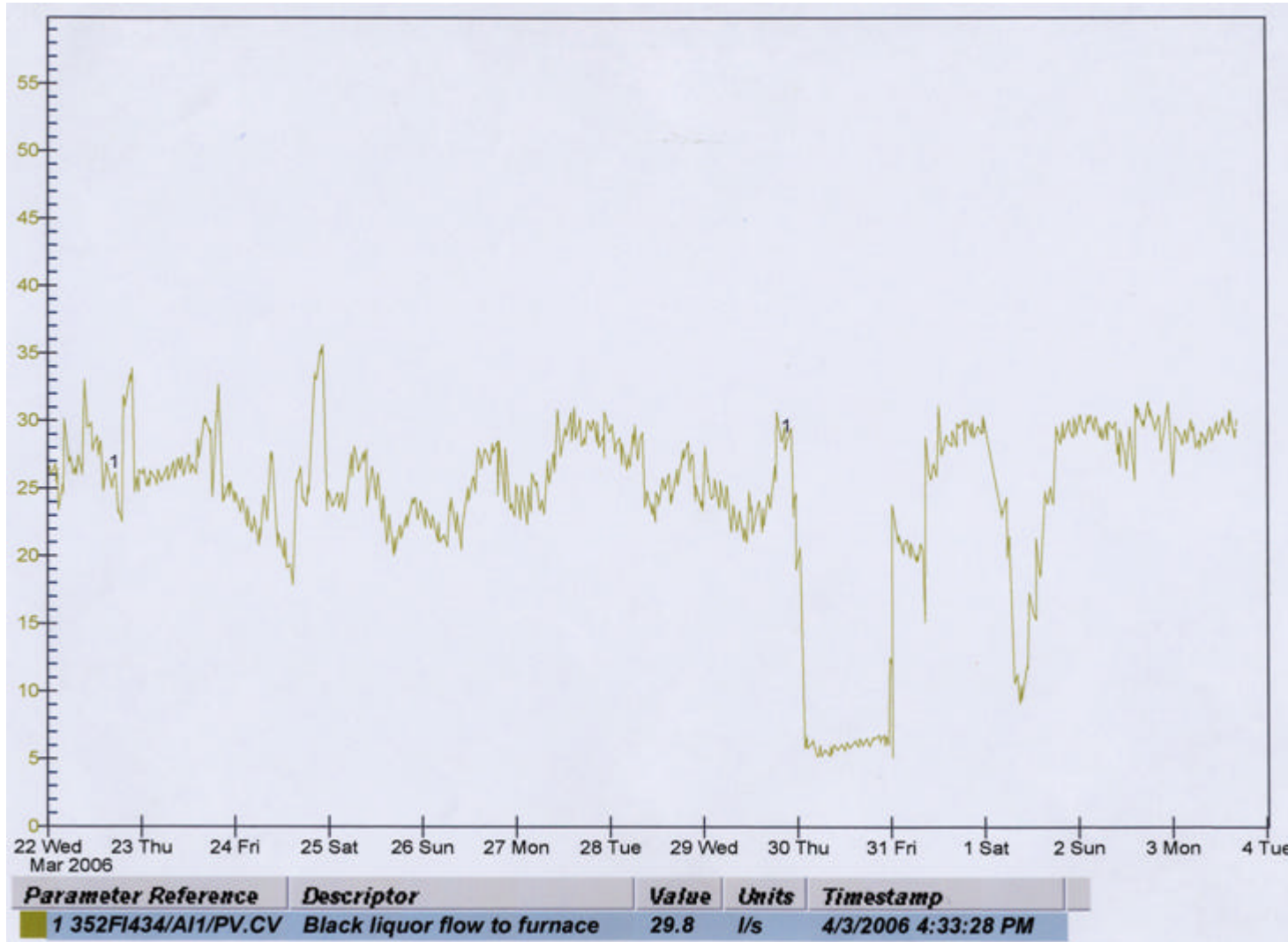


**FIGURA 7**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG**  
**DESPUÉS DE CALENTADOR**

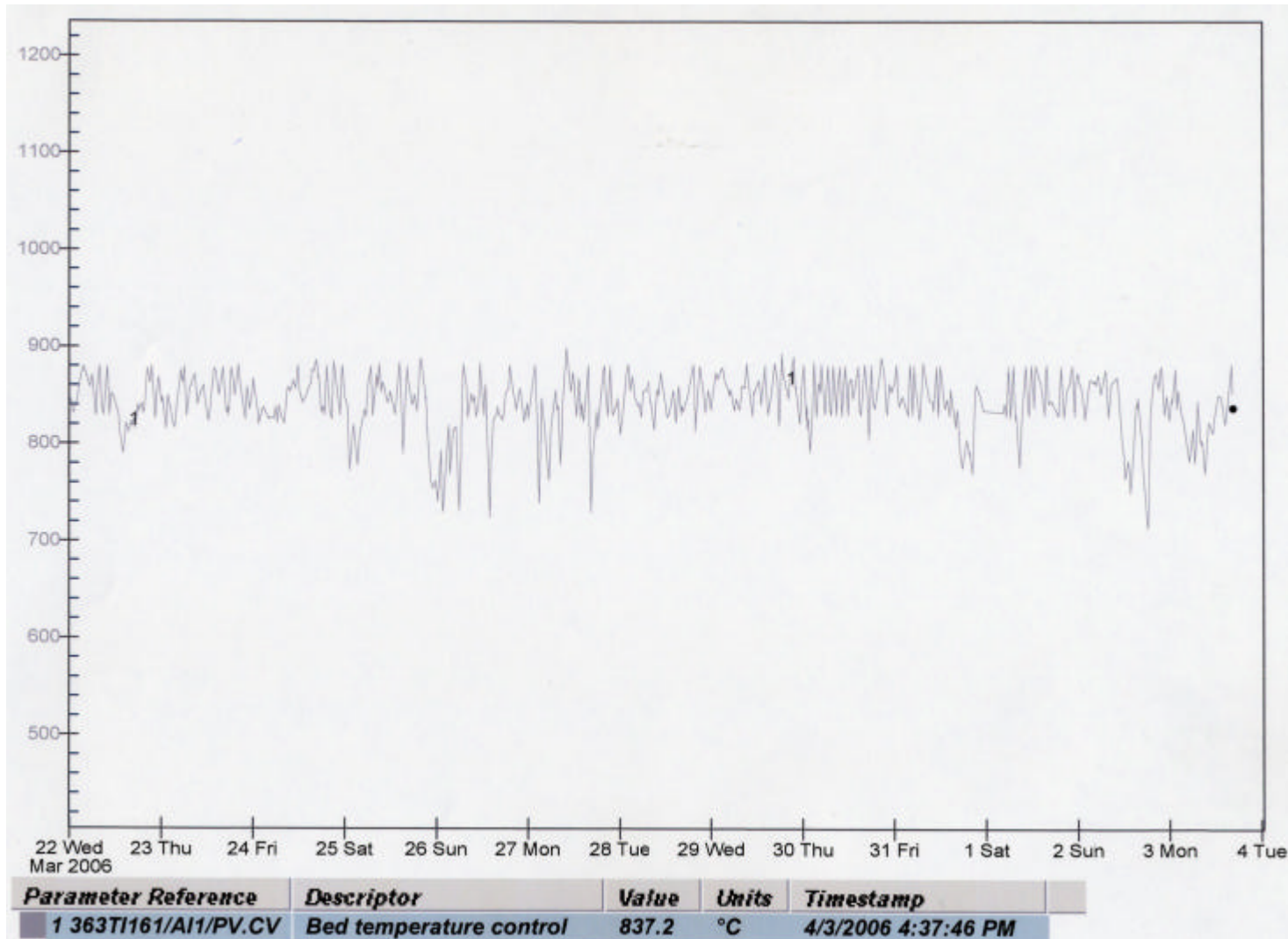




**FIGURA 8**  
**CALDERA RECUPERADORA – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO DE LICOR**

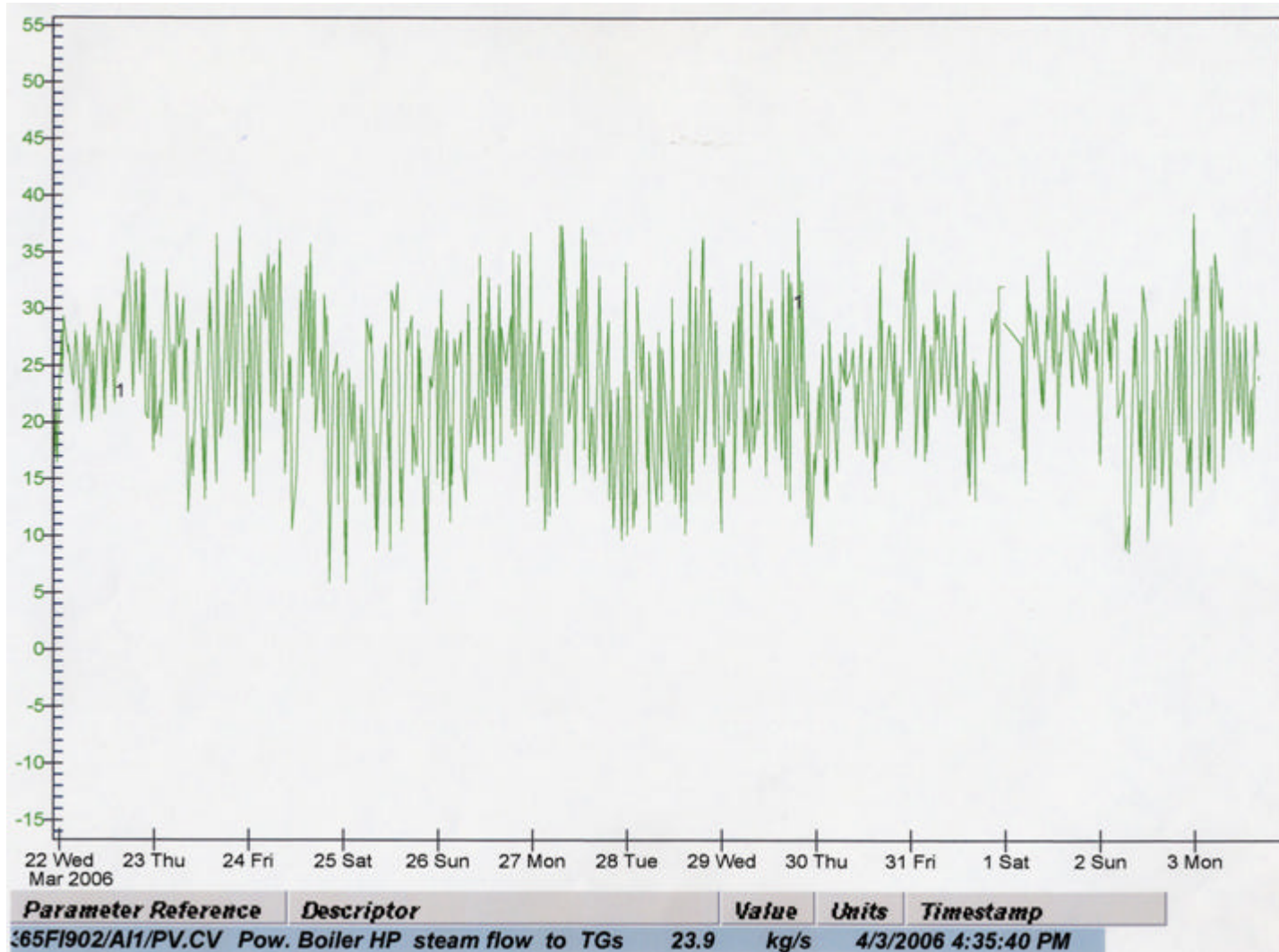


**FIGURA 9**  
**CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO DEL LECHO**

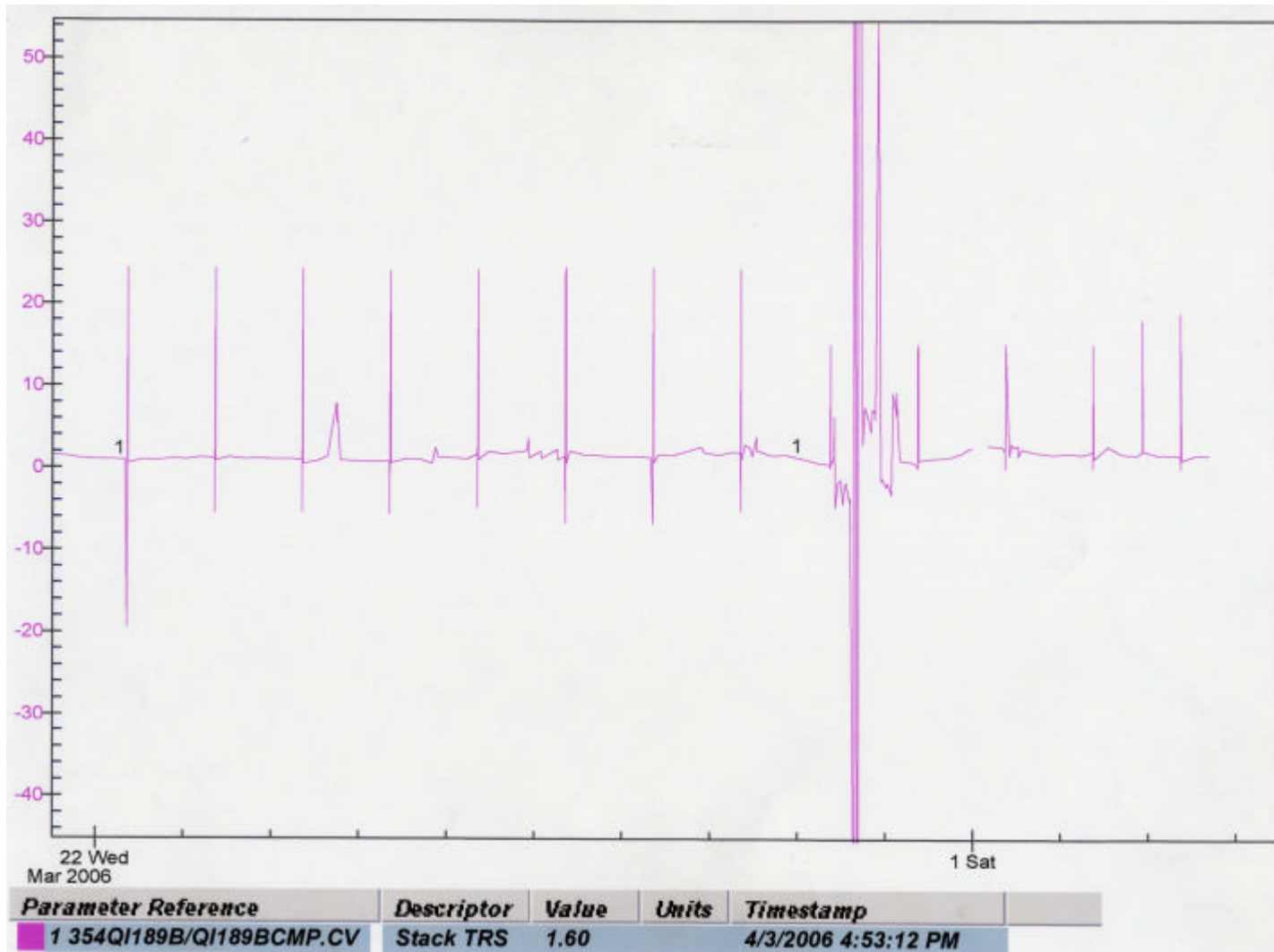


**FIGURA 10**

**CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO VAPOR PRINCIPAL**



**FIGURA 11**  
**HORNO DE CAL – EMISIÓN GASES TRS (PPM)**



**FIGURA 12**  
**CALDERA RECUPERADORA – EMISIÓN GASES TRS (PPM)**

