

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

**AUDITORÍA AMBIENTAL NACIONAL  
SEGUIMIENTO PUESTA EN MARCHA**

**INFORME DE AVANCE  
VISITA A TERRENO N°20 – 22 al 24 de Febrero 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 – Miércoles 22 de Febrero 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 Solange Gantenbein Gerente de Medio Ambiente de KPSA.

**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 16 de febrero de 2006, la planta está produciendo pulpa de eucaliptos, con un nivel de producción según lo estipulado en la Resolución 377/05, de la COREMA X Región.

**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, este registro corresponde al periodo de la semana del 20 de febrero 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 aprecia que el contador mensual (febrero) tiene un registro de 17 segundos de venteo y el contador semanal (semana del 20 de febrero) tiene un registro de 3 segundos. Las causas de los eventos de venteo fueron las siguientes:

- 21 de febrero, los gases NCG se estaban quemando en la Caldera de poder, debido a un bajo flujo de quemado de licor en la Caldera recuperadora. Se apaga quemador de petróleo diesel de la Caldera de poder, el operador acciona el “reset” del quemador para su habilitación, sin embargo al actuar el reset se produce un venteo por 3 segundos, antes de ser traspasados manualmente los gases al incinerador.
- 15 de febrero, se detecta que la válvula de venteo de gases NCG (válvula XV807) no abre, por lo cual se realiza reparación (cambio de selenoide). Para probar que la reparación fue la adecuada, se procedió a ventear gases por un periodo de 13 segundos, de modo de verificar que la válvula operaba correctamente.

• 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, este registro corresponde a la semana del 20 de febrero 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 aprecia que ambos contadores, semanal y mensual, tienen un registro de cero tiempo de venteo.

**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 08 al 22 de febrero 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	56 – 140 Kg/s, Ver Figura 3
Presión final caustificación P < máx.	< - 100 Pa	- 25 a -150 Pa, Ver Figura 4
Presión final evaporadores P < máx.	< - 100 Pa	- 110 a - 265 Pa, Ver Figura 5
Temperatura gas scrubber T < máx.	< 50 °C.	39 - 41 °C, Ver Figura 6
Temperatura DNCG después de calentador	> 100 °C	110 - 120 °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. La excepción ocurrió el día 21 de febrero, día en el cual los gases fueron quemados en la caldera recuperadora, debido al bajo flujo de licor de quemado.

EL menor flujo de vapor observado en la Figura 3, a partir del 16 de febrero, se debe a que en esa fecha quedó fuera de servicio el Turbogenerador N°2, por falla en la válvula de tobera. Sin embargo, lo anterior, no ha tenido efecto en la quema de gases en la caldera recuperadora, dado que se continua con la quema de gases en dicha caldera.

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	18 - 33 Kg/s, Ver Figura 8
Flujo vapor principal > 50%	> 65 Kg/s	56 - 140 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.

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	> 750°C, Ver Figura 9
Flujo vapor principal > min.	> 9 Kg/s	5 - 40 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. Sin embargo, éstos han sido quemados mayoritariamente en la caldera recuperadora.

**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 08 y el 22 de febrero de 2006. La concentración de gases TRS a la atmósfera está comprendida en torno a las 2 ppm, que equivalen al 10% de la norma (20 ppm)<sup>1</sup>.

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

- Equipo de Medición TRS Caldera Recuperadora

En la Figura 12 se presenta los valores de emisión de gases TRS medidos en la Caldera Recuperadora, entre el 8 y el 22 de febrero 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>.

**d) *Equipo de Medición TRS Caldera Recuperadora***

El nuevo equipo de medición de emisiones de gases TRS en la caldera recuperadora, será intervenido el día 23 de febrero, por una mantención mensual programada. La mantención mensual incluye lo siguiente:

- Reemplazo elemento filtro calefactor (sonda)
- Chequeo interior y exterior del filtro calefactor
- Chequeo temperatura filtro calefactor
- Chequeo temperaturas de la caja de la sonda
- Cambio de relleno de scrubber de alta eficiencia de SO<sub>2</sub>.

La mantención durará aproximadamente 6 horas, período en el cual la información de la página web para la Caldera recuperador no estará disponible. Todo lo anterior está en conocimiento de la Autoridad Sanitaria.

**2.2) Día N°2 – Jueves 23 de Febrero 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.

**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 06 al 19 de febrero de 2006. En el Cuadro N° 6 se presenta los valores medidos por el laboratorio.

**Cuadro N°6: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06
pH		6.0 – 8.5	7,3	7,4	7,2	7,3	7,3	7,5	7,3
Conductividad	µS/cm	= 3.000	1522	1549	1724	1556	1235	1764	1321
Temperatura	°C	> 22							

**Continuación Cuadro N°6: Parámetros operativos control interno – Tratamiento primario**

Parámetros	Unidad	Límites	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
pH		6.0 – 8.5	7,4	7,2	7,4	7,3	7,1	7,1	7,2
Conductividad	μS/cm	= 3.000	1845	1365	1615	1980	1573	1594	1741
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°6, 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 06 al 19 de febrero 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°7 siguiente:

**Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,49	0,55	0,60	0,63	0,59	0,57	0,68
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	110	120	110	110	90	100	100
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	39,81	41,78	40,01	44,95	43,09	45,70	48,36
Sólidos Suspendedos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2847	2713	2583	2225	2243	2188	2068

**Continuación Cuadro N° 7: Parámetros Operativos Reactor Biológico 1 –  
Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,68	0,75	0,71	0,69	0,62	0,67	0,69
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	100	100	90	100	90	90	90
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	48,08	50,36	48,19	47,57	43,72	44,93	49,02
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2011	1919	1937	1962	2059	2077	2040

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°4 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 21 de febrero de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

En el período de análisis, hasta el 15 de febrero se encuentra en campaña de pino, período en el cual los sólidos suspendidos disminuyeron, lo cual produjo una disminución de los parámetros operativos SS<sub>30</sub> e IVL y un aumento de la razón F/M. La decantabilidad del lodo es óptima. La concentración de sólidos suspendidos ha variado considerablemente en el reactor, por lo cual está en evaluación el efecto de la extensa campaña de pino.

Con fecha 16 de febrero, se comienza con la campaña de eucaliptos. Los flocos presentan una alta compacidad y se observan flóculos nuevos. La decantabilidad del lodo es óptima. Se disminuye el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días. En términos generales el reactor ha adecuado su metabolismo para un efluente de eucaliptos.

La nitrificación en el reactor, ha disminuido como efecto del ajuste en la dosificación de urea y de oxígeno en la zona de aireación (Ver Informe de Avance N° 19).

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°8, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°1, en el período del 02 de enero al 17 de febrero de 2006.

**Cuadro N°8: Reactor Biológico N°1 - Población de microorganismos (%)**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
02-01-06	1,9	22,6	16,4	25,3	30,2	3,6	0
05-01-06	1,9	31,5	28,3	17,4	20,3	0,6	0
09-01-06	0,9	30,8	22,8	19,2	26,3	0	0
12-01-06	0,3	23,6	42,6	16,4	15,8	1,3	0
17-01-06	1,1	18,2	62,3	5,6	10,3	2,5	0
20-01-06	0,5	35,6	38,2	18,3	7,4	0	0
24-01-06	0,5	42,9	35,6	15,8	5,2	0	0
26-01-06	0,9	61,8	14,2	16,9	6,2	0	0
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

Notas:

Fuente: Informe N° 54 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 21 de febrero de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia .

Del Cuadro N°8, durante la campaña de pino, se mantienen las condiciones generales de buena salud del lodo, respecto de las relaciones porcentuales de microorganismos del lodo. El porcentaje de flagelados ha disminuido y existe un buen porcentaje de ciliados fijos y libres. Los flóculos presentan buena compacidad.

A partir de la campaña de eucaliptos (16 de febrero), se observa una adecuación del metabolismo del reactor. No se observó un aumento de células libres como producto del aumento de la F/M y el porcentaje de flagelados se ha estabilizado. No se observan bacterias filamentosas.

En general se observa un buen nivel de actividad microbiana, en diversidad y cantidad, así como una buena salud del lodo.

- Reactor Biológico 2

Los parámetros operativos que definen las características del lodo se presentan en el Cuadro N°9 siguiente:

**Cuadro N° 9: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,49	0,53	0,55	0,52	0,49	0,44	0,53
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	180	180	170	190	180	180	150
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	61,07	63,14	63,05	67,06	63,17	61,25	58,62
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2893	2851	2855	2734	2691	2667	2559

**Continuación Cuadro N° 9: Parámetros Operativos Reactor Biológico 2 – Características del Lodo**

Parámetros	Unidad	Límites	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
F/M (*)		0,3 – 0,35	0,50	0,56	0,54	0,55	0,53	0,60	0,62
Sólidos Sedimentables (SS <sub>30min</sub> )	mL/L	= 800	160	140	150	150	150	150	150
Índice volumétrico de lodo (IVL) (*)		= 150	57,15	57,35	58,53	60,50	62,02	63,88	65,10
Sólidos Suspendidos Totales SST (*)	mg/L	4.000 (**)	2625	2557	2563	2479	2419	2348	2304

**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°54 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 21 de febrero de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

En el período de análisis, hasta el 15 de febrero se encuentra en campaña de pino, los flocos presentan una alta compacidad pero se observan flocos nuevos. La decantabilidad del lodo es óptima. Se aumenta el descarte de lodos de modo de ajustar la edad de ésta a 20 días aproximadamente.

Con fecha 16 de febrero, se comienza con la campaña de eucaliptos. Los flocos presentan una alta compacidad y se observan flocos nuevos. La decantabilidad del lodo es óptima. Se disminuye el descarte de lodos, de modo de alcanzar una edad del lodo de aproximadamente 20 días. En términos generales el reactor ha adecuado su metabolismo para un efluente de eucaliptos.

La nitrificación en el reactor, ha disminuido como efecto del ajuste en la dosificación de urea y de oxígeno en la zona de aireación (Ver Informe de Avance N° 19).

En el Cuadro N°10, se presenta la población de microorganismos, presente en el reactor biológico N°2, en el período del 02 de enero al 17 de febrero de 2006.

**Cuadro N°10: Reactor Biológico N°2 - Población de microorganismos (%)**

Fecha	Amebas	Flagelados	Ciliados libres	Ciliados fijos	Rotíferos	Gusanos	Nemátodos
02-01-06	2,6	18,4	18,3	18,3	40,1	1,3	0
05-01-06	1,5	35,6	22,8	13,4	25,4	1,3	0
09-01-06	0,8	32,3	35,9	16,7	14,3	0	0
12-01-06	0	31,6	34,6	14,3	18,6	0,9	0
17-01-06	1,3	15,6	58,3	10,3	12	2,5	0
20-01-06	0	29,8	47,2	15,7	7,3	0	0
24-01-06	0,6	36,8	37,8	11,4	13,4	0	0
26-01-06	0,1	45,6	24,2	21,3	8,8	0	0
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

Fuente: Informe N°54 Estado Situación Tratamiento Biológico-Planta Valdivia, fecha evaluación 21 de febrero de 2006, elaborado por Sr. Miguel Salinas, Bioquímico, Planta Valdivia.

Del Cuadro N°10, durante la campaña de pino, se mantienen las condiciones generales de buena salud del lodo, respecto de las relaciones porcentuales de microorganismos del lodo. Los porcentajes de los microorganismos se encuentran en sus valores óptimos.

A partir de la campaña de eucaliptos (16 de febrero), se observa una adecuación del metabolismo del reactor. No se observó un aumento de células libres como producto del aumento de la F/M y el porcentaje de flagelados se ha estabilizado. En este reactor se observa un mayor número de bacterias filamentosas.

En general se observa un buen nivel de actividad microbiana, en diversidad y cantidad, así como una buena salud del lodo.

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

En los Cuadros N°11 y N° 12 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 06 al 19 de febrero de 2006.

**Cuadro N°11: Parámetros operativos control interno – Tratamiento secundario Reactor 1**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,5
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1615	1459	1659	1740	1696	1629	1704
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		546	623	709	620	426	603	500
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	249	231	264	265	273	238	264
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		50,1	41,4	89,6	48,8	21,9	51	56,4
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° 11: Parámetros operativos control interno – Tratamiento secundario Reactor 1**

Parámetros	Unidad	Límites	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,5	7,2	7,5	7,4	7,4	7,6	7,4
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1709	1774	1557	1840	1710	1688	1614
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		640	536	608	575	518	507	713
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	266	279	266	270	239	122	116
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		55,1	31,4	43,8	34,7	20,9	14,8	9,0
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,35	< 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 11 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 54,4% para la campaña de pino (hasta 15 de febrero) y de 66,6% para la campaña de eucaliptos. La reducción de cloratos está en promedio sobre el 99%, independiente de la campaña de pino o eucaliptos.

**Cuadro N°12: Parámetros operativos control interno – Tratamiento secundario Reactor 2**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3	7,0
Conductividad <sup>2</sup>	μS/cm	= 3.000	1636	1480	1667	1732	1693	1617	1721
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		546	623	709	620	426	603	500
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	264	247	252	268	257	213	269
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		50,1	41,4	89,6	48,8	21,9	51	56,4
Cloratos (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 17	0,53	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

**Continuación Cuadro N° 12: Parámetros operativos control interno – Tratamiento secundario Reactor 2**

Parámetros	Unidad	Límites	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
pH <sup>2</sup>		6,0 – 8,5	7,5	7,4	7,5	7,4	7,4	7,5	7,4
Conductividad <sup>2</sup>	µS/cm	= 3.000	1732	1740	1552	1820	1737	1691	1636
DQO total (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		640	536	608	575	518	507	713
DQO total (salida) <sup>2</sup>	mg/L	= 600	255	282	257	249	221	138	233
Cloratos (entrada) <sup>1</sup>	mg/L		55,1	31,4	43,8	34,7	20,9	14,8	9,0
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 12 se observa que los niveles de reducción de DQO son en promedio de 54,9% para la campaña de pino (hasta 15 de febrero) y de 63,5% para la campaña de eucaliptos. La reducción de cloratos está en promedio sobre el 99%, independiente de la campaña de pino o eucaliptos.

De acuerdo a lo señalado en los Cuadros 11 y 12, las variables operativas del tratamiento secundario se encuentran dentro de los límites definidos.

***c.3) Tratamiento terciario***

En el Cuadro N°13 se presenta un resumen de las variables operativas internas del tratamiento terciario, basado en los informes de laboratorio "Acumulado efluentes semanales", del período del 06 al 19 de febrero de 2006.

En el Cuadro N° 14 se presenta un resumen de la variable operativa interna del tratamiento terciario relativa a DBO<sub>5</sub>, del período del 01 al 15 de febrero 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 21 de febrero, aproximadamente a las 22:45 horas, se produjo un derrame de clorato, durante una operación de descarga de clorato de sodio hacia un estanque de almacenamiento. De acuerdo al Plan de contingencia, el efluente fue derivado a la laguna de emergencia, desde las 23.45 horas del 21 de febrero hasta las 14:25 del 22 de febrero.

Del Cuadro N° 13, 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 91,3% (campaña de pino) y 93,7% para la campaña de eucaliptos.

**Cuadro N° 13: Parámetros operativos control interno – Tratamiento terciario**

Parámetros	Unidad	Límites	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06	13-02-06	14-02-06	15-02-06	16-02-06	17-02-06	18-02-06	19-02-06
pH		6.0 – 8.5	6,8	6,8	7,0	6,8	6,9	6,6	6,9	6,9	7,1	7,0	7,1	6,9	7,0	6,9
Temperatura *	°C	= 30	28	28	28	28	28	28	27	28	28	28	27	27	27	27
Conductividad	µS/cm	= 4.000	1895	1717	1932	1970	1874	1870	1972	2010	1740	1753	2060	1816	1825	1827
AOX	mg/L	= 7,6	1,57	1,37	1,49	1,52	1,59	1,30	1,38	1,52	1,59	1,25	1,12	1,30	1,15	0,91
Color Verdadero (1.5 µm)	mg/L Pt-Co	= 367	15	18	17	5	4	8	20	21	19	19	10	29	8	4
Cloratos	mg/L ClO <sub>3</sub>	= 17	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Sólidos Suspendidos	mg/L	= 50	7	9	7	12	14	13	10	10	6	10	10	11,6	10	10
DQO (Total)	mg/L	= 313	62	45	52	45	51	39	56	54	50	40	51	50	20	20
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	= 4,2	0,40	0,58	0,52	0,64	0,70	0,72	0,82	0,84	0,90	0,94	0,68	0,74	0,48	0,54
Fósforo Total	mg/L P	= 0,33	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Caudal acumulado 24 hr	l/s		620,4	638,8	580,0	647,6	574,8	659,3	550,4	666,3	603,7	690,0	653,5	610,1	597,1	589,6

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

Parámetros	Unidad	Límites	01-02-06	02-02-06	03-02-06	04-02-06	05-02-06	06-02-06	07-02-06	08-02-06	09-02-06	10-02-06	11-02-06	12-02-06	13-02-06	14-02-06	15-02-06
DBO <sub>5</sub> (Total)	mg/L	= 50	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,6	2,1	< 2,0	5,1	< 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 31 de enero de 2006, valores reportados en Informe de Avance Visita a Terreno N°19.

## 2.3 Día 3 – Viernes 24 de Febrero de 2006

### a) *Laguna de Emergencia*

El nivel de la laguna de emergencia se encuentra en un 30%, debido a que el día 21 de febrero fue derivado efluente hacia ella. La limpieza de la laguna, programada para esta semana, se realizará la semana del 27 de febrero, fecha en que se estima estará nuevamente vacía.

### b) *Residuos Sólidos*

#### b.1) *Disposición Final de Residuos Sólidos Peligrosos*

Se verifica la disposición final de residuos sólidos industriales peligrosos, del período comprendido entre octubre de 2005 a la fecha (febrero 2006). Los residuos sólidos peligrosos son enviados a Bravo Energy Chile S.A, quien se encarga de la disposición final en instalaciones de terceros autorizadas dependiendo del tipo de residuo (por ejemplo: Horno N°8 de Empresa Melón S.A., Relleno Sanitario KDM, Gerdau Aza S.A.). La empresa Bravo Energy emite un certificado de destrucción del residuo, los cuales constan en los archivos de Planta Valdivia.

A partir de enero de 2006, se utiliza “Documento de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos”, según lo establecido por el D.S. 148. El último envío a Bravo Energy fue realizado el 20 de febrero, contando con la visación de la Autoridad Sanitaria de Valdivia, encontrándose el certificado de destrucción pendiente, a la fecha del presente informe.

#### b.2) *Mediciones Gases Depósito Industrial*

Se incorporó al Procedimiento de Manejo Depósito Industrial (Procedimiento 03701050, Rev.1) la medición de gases, medido como H<sub>2</sub>S, orientado a la protección en términos de seguridad de los operadores del lugar. Este procedimiento se encuentra en revisión interna por parte de planta Valdivia. En éste se ha definido los puntos de medición y su frecuencia, los cuales se presentan en el cuadro siguiente.

**Cuadro N°15 – Medición Gases en Depósito de Residuos Industriales Sólidos (DRIS)**

ITEM	Puntos de medición	Frecuencia
Presencia de H <sub>2</sub> S	Sobre las cámaras de conducción de lixiviados	Dos veces por semana
Presencia de H <sub>2</sub> S	Alrededor de las chimeneas del DRIS	Diaria
Presencia de H <sub>2</sub> S	Chimeneas del DRIS y Cámaras de conducción de lixiviados (interior)	Quincenal (cada 15 días)

En total suman 48 puntos de medición considerando las cámaras de conducción de lixiviados y las chimeneas en el área del depósito industrial. El monitoreo diario y semanal se efectúa con un equipo de detección personal (marca ToxiPro), el cual es llevado por los trabajadores. El monitoreo quincenal se llevará a cabo con un equipo marca Orion, capaz de detectar concentraciones de 0 a 200 ppm de H<sub>2</sub>S. Este equipo cuenta con una pequeña bomba que simula el efecto de la respiración de los trabajadores.

Si bien el procedimiento está en revisión por parte de Planta Valdivia, a partir del 20 de febrero se comienza a realizar en forma periódica, el monitoreo de gases H<sub>2</sub>S, por lo cual en la próxima visita a terreno se verificarán los datos obtenidos a la fecha.

Previamente, con fecha 31 de enero de 2006, se realizó por parte de personal del área de Prevención de Riesgos de Planta Valdivia, un monitoreo de la concentración de H<sub>2</sub>S en las cámaras de lixiviados. La medición se realizó con el equipo marca Orion.

Las mediciones se realizaron sobre cada una de las tapas de las cámaras de conducción de lixiviados, realizando movimientos rotatorios alrededor de éstas a una altura de un metro por sobre el nivel del suelo. Además, se realizaron mediciones en el orificio de ventilación de las cámaras a una profundidad de 5 y 23 centímetros desde el nivel superior de cada tapa de cámara.

Los valores de las mediciones sobre las cámaras fueron de 0 ppm de H<sub>2</sub>S, incluso en aquellas donde existía olor. En el Apéndice A se presentan los resultados de las mediciones.

### ***c) Conclusiones***

Las conclusiones principales de la visita a terreno fueron:

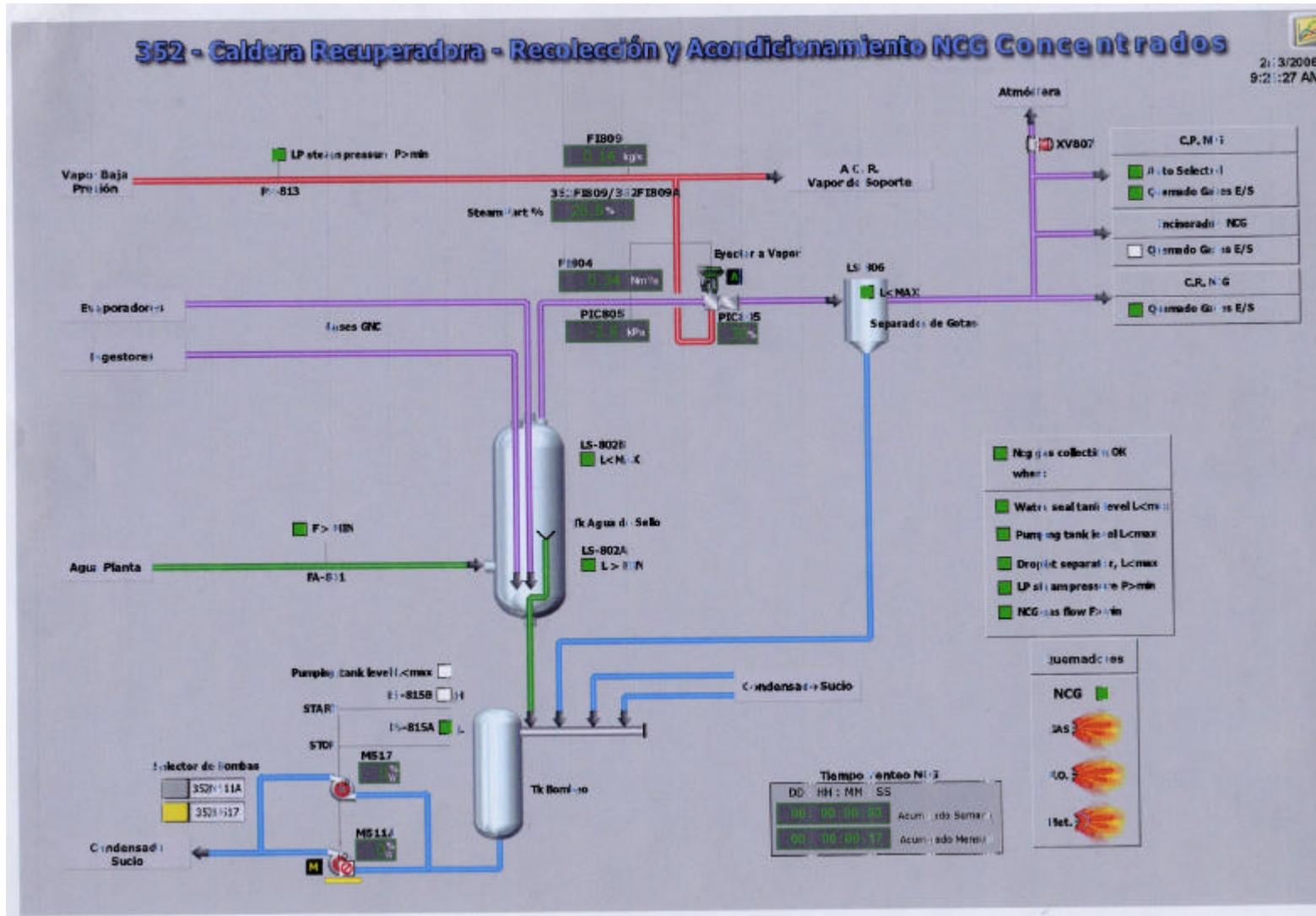
- El sistema de tratamiento de efluentes cumple con los límites operativos internos definidos. El tratamiento secundario de efluentes ha alcanzando remociones de cloratos en promedio de 99% (tanto para campañas de pino como eucaliptos) y reducciones de DQO en promedio de 60%, para la campaña de pino; y de 63% para la campaña de eucaliptos.
- La reducción de DQO en todo el sistema de tratamiento (primario a terciario) es en promedio de 91,3% (campaña de pino) y 93,7% para la campaña de eucaliptos.
- El efluente descargado al río Cruces, luego del tratamiento terciario, cumple con las concentraciones establecidas en la RCA 279/98.

- Los sistemas de quemado de gases TRS han funcionado en forma normal, siendo los gases TRS concentrados quemados en caldera recuperadora o de poder y los gases TRS diluidos quemados en la caldera recuperadora.
- Se registraron dos eventos de venteo de gases concentrados que en total suman un tiempo de 17 segundos de venteo, acumulado durante el mes de febrero a la fecha del presente informe (22 de febrero).
- A partir del 20 de febrero, se implementó un monitoreo de gases, medido como la concentración de H<sub>2</sub>S, en el Depósito de Residuos Industriales Sólidos, tanto en las cámaras de conducción de relaves como en las chimeneas del depósito, orientado a la protección de los trabajadores.

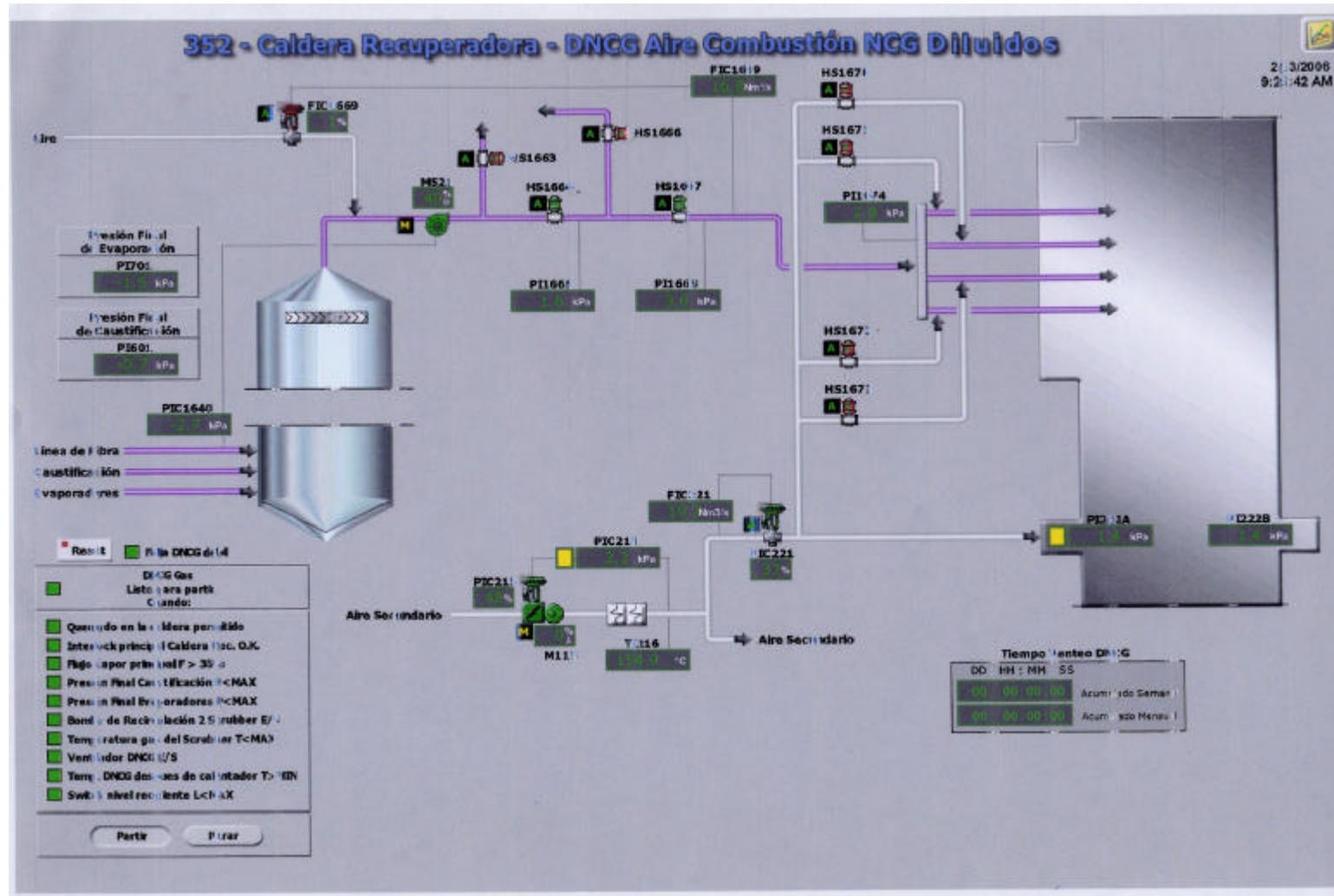
Finalmente y de acuerdo a lo señalado anteriormente, se ha dado cumplimiento a la Fase 3 del Plan de puesta en marcha definido por Planta Valdivia.

**FIGURAS**

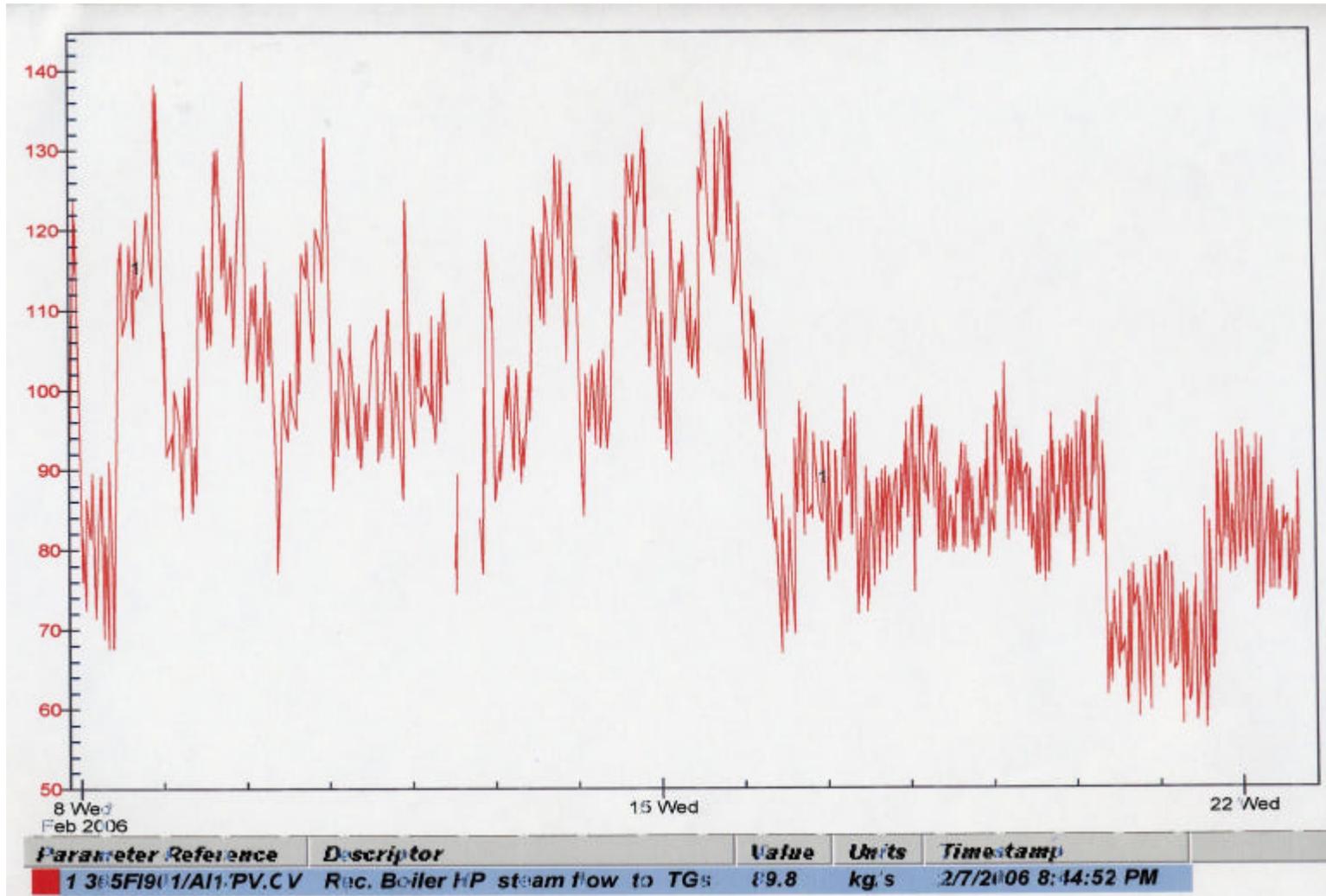
**FIGURA 1**  
**REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES CONCENTRADOS (22 de Febrero de 2006)**



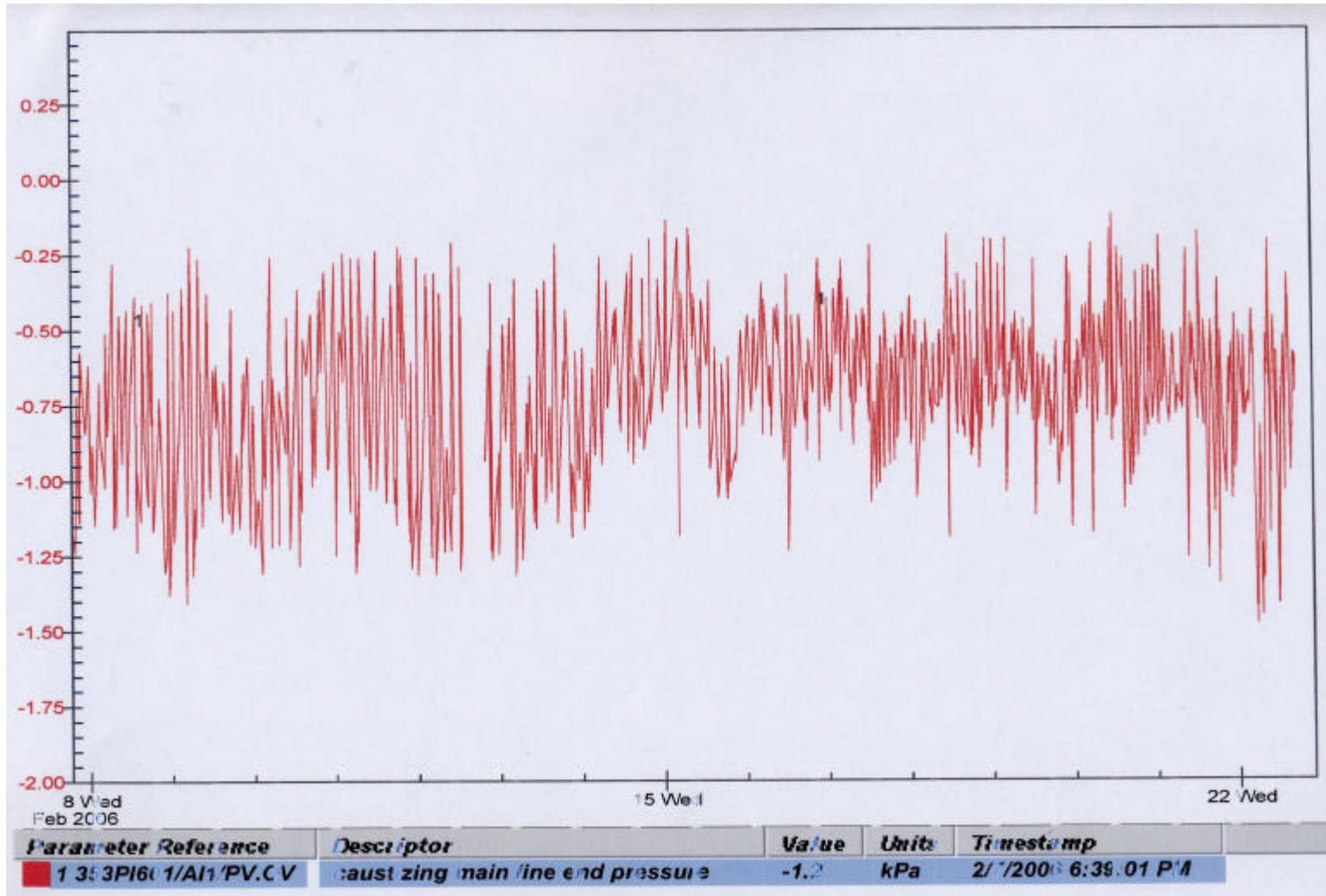
**FIGURA 2**  
**REGISTRO ABERTURA VÁLVULA VENTEO DE GASES DILUIDOS (22 de Febrero de 2006)**



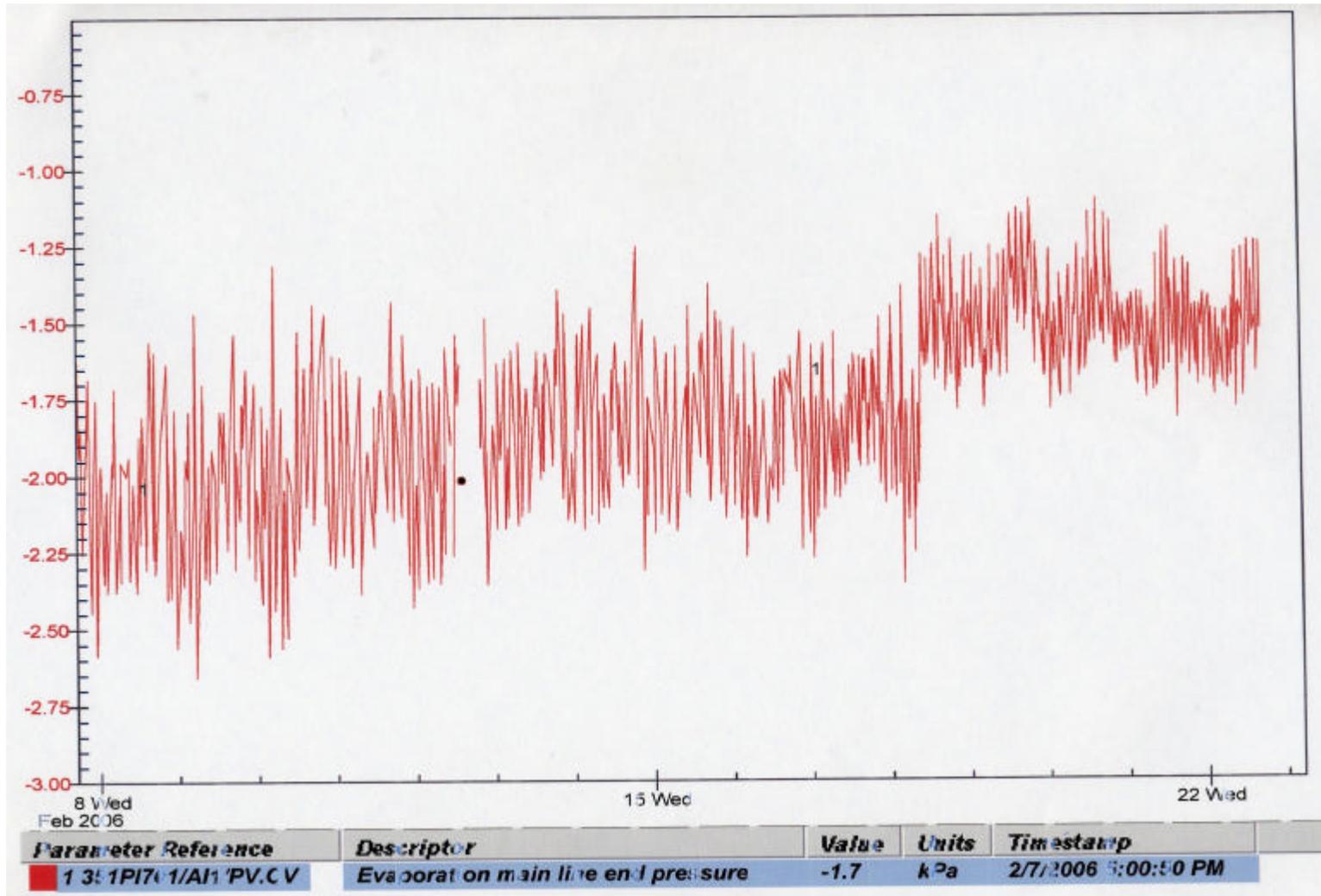
**FIGURA 3**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – FLUJO DE VAPOR PRINCIPAL**



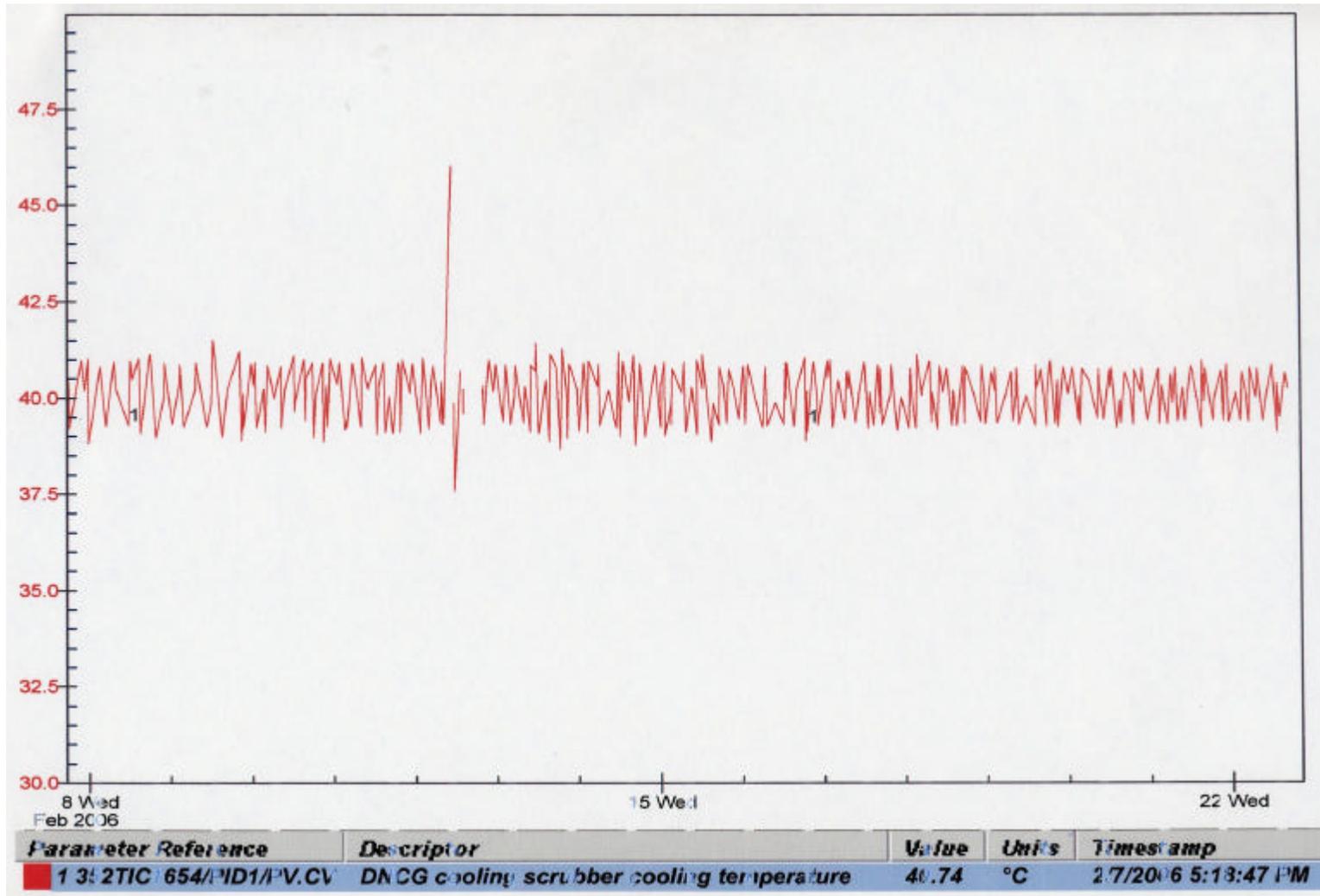
**FIGURA 4**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL CAUSTIFICACIÓN**



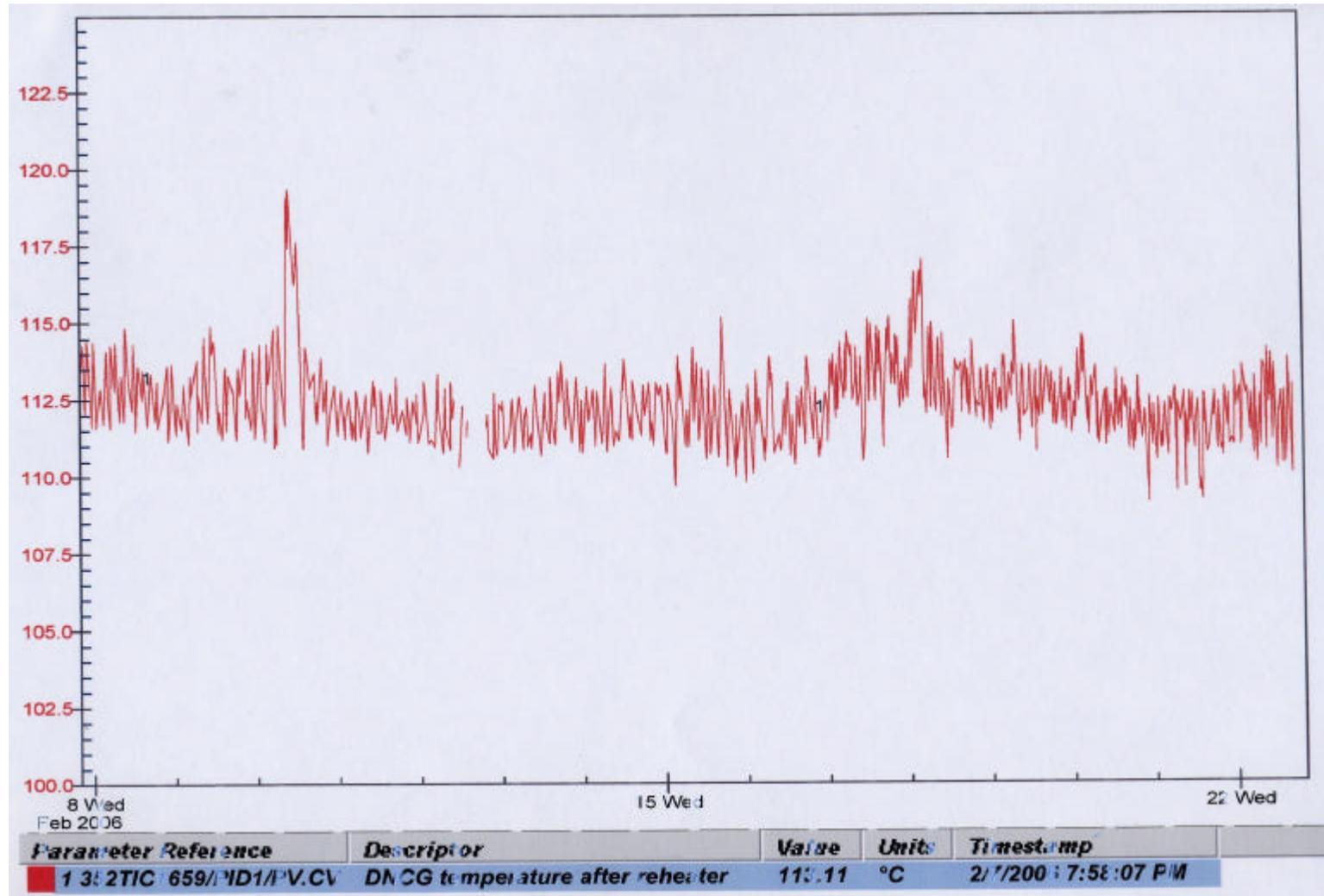
**FIGURA 5**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – PRESIÓN FINAL**  
**EVAPORADORES**



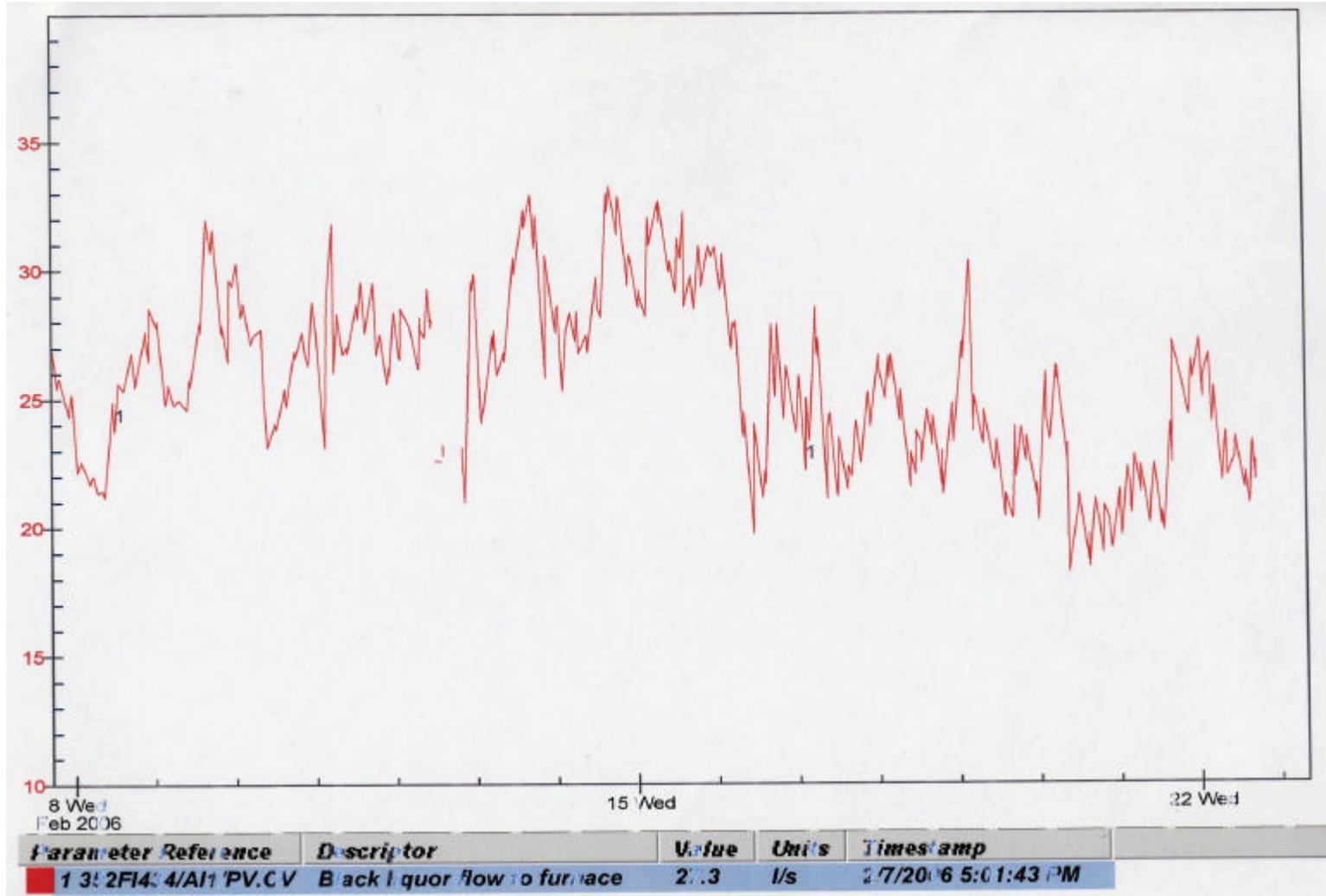
**FIGURA 6**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA GAS SCRUBBER**



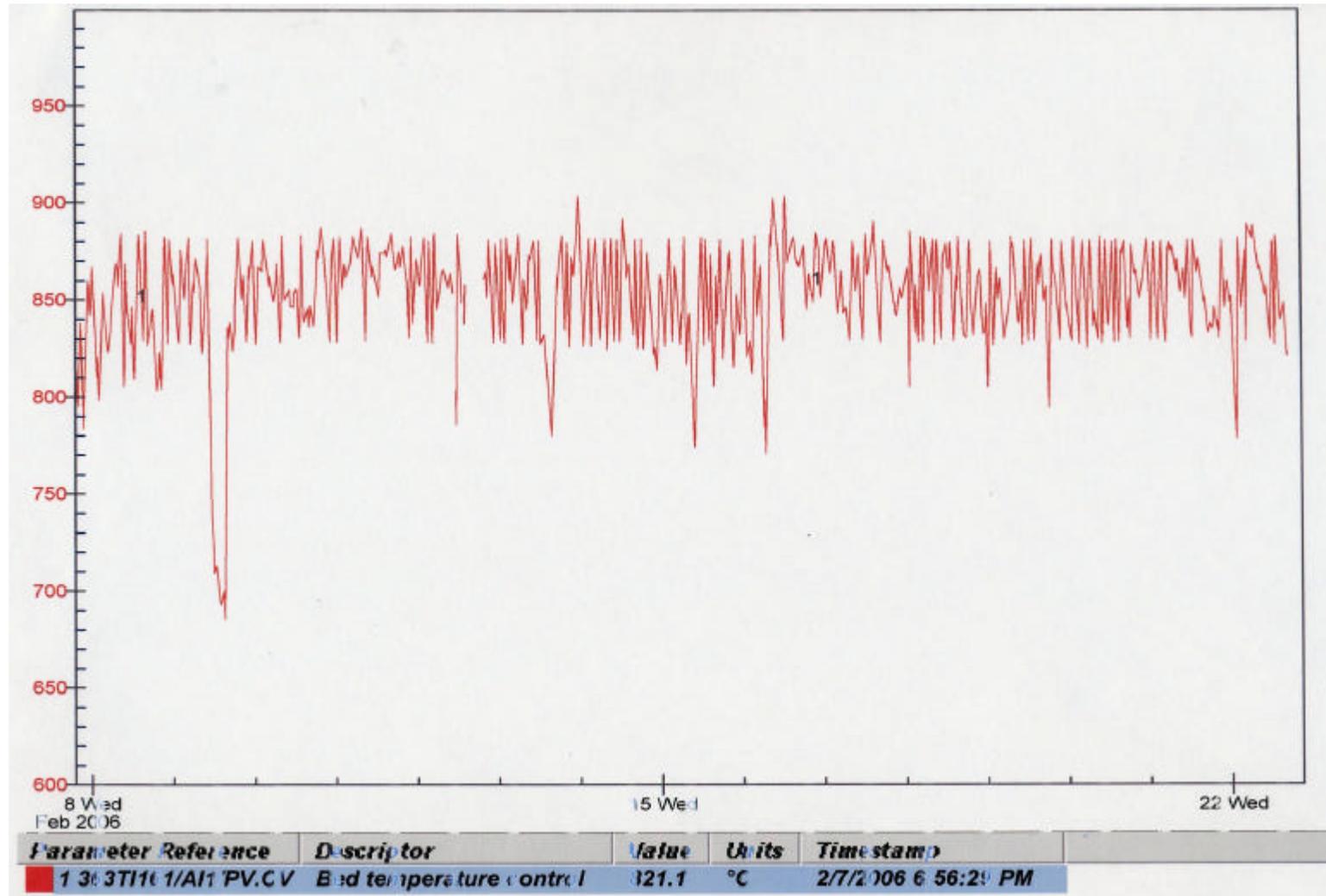
**FIGURA 7**  
**CALDERA RECUPERADORA - CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS DILUIDOS – TEMPERATURA DNCG**  
**DESPUÉS DE CALENTADOR**



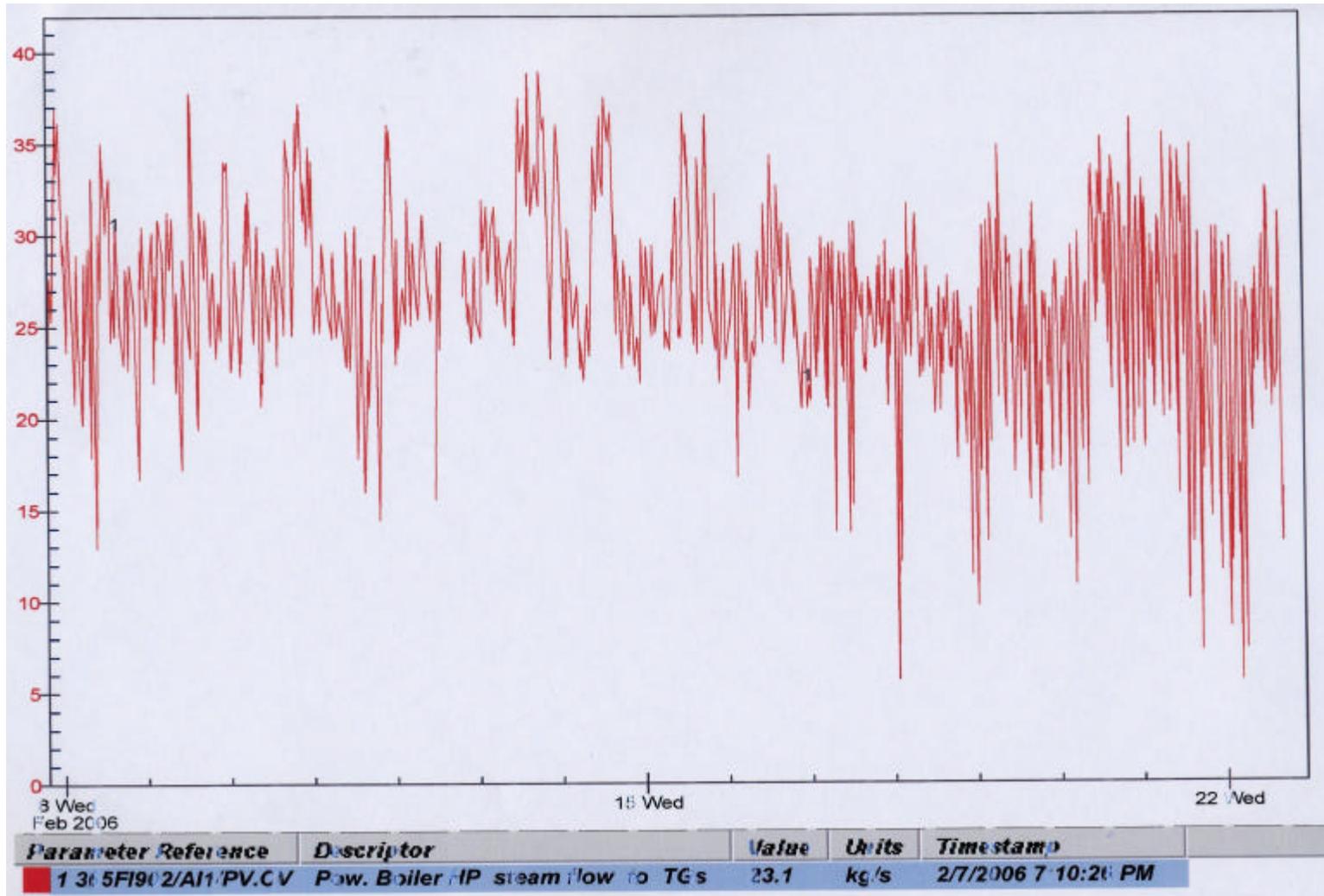
**FIGURA 8**  
**CALDERA RECUPERADORA – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO DE LICOR**



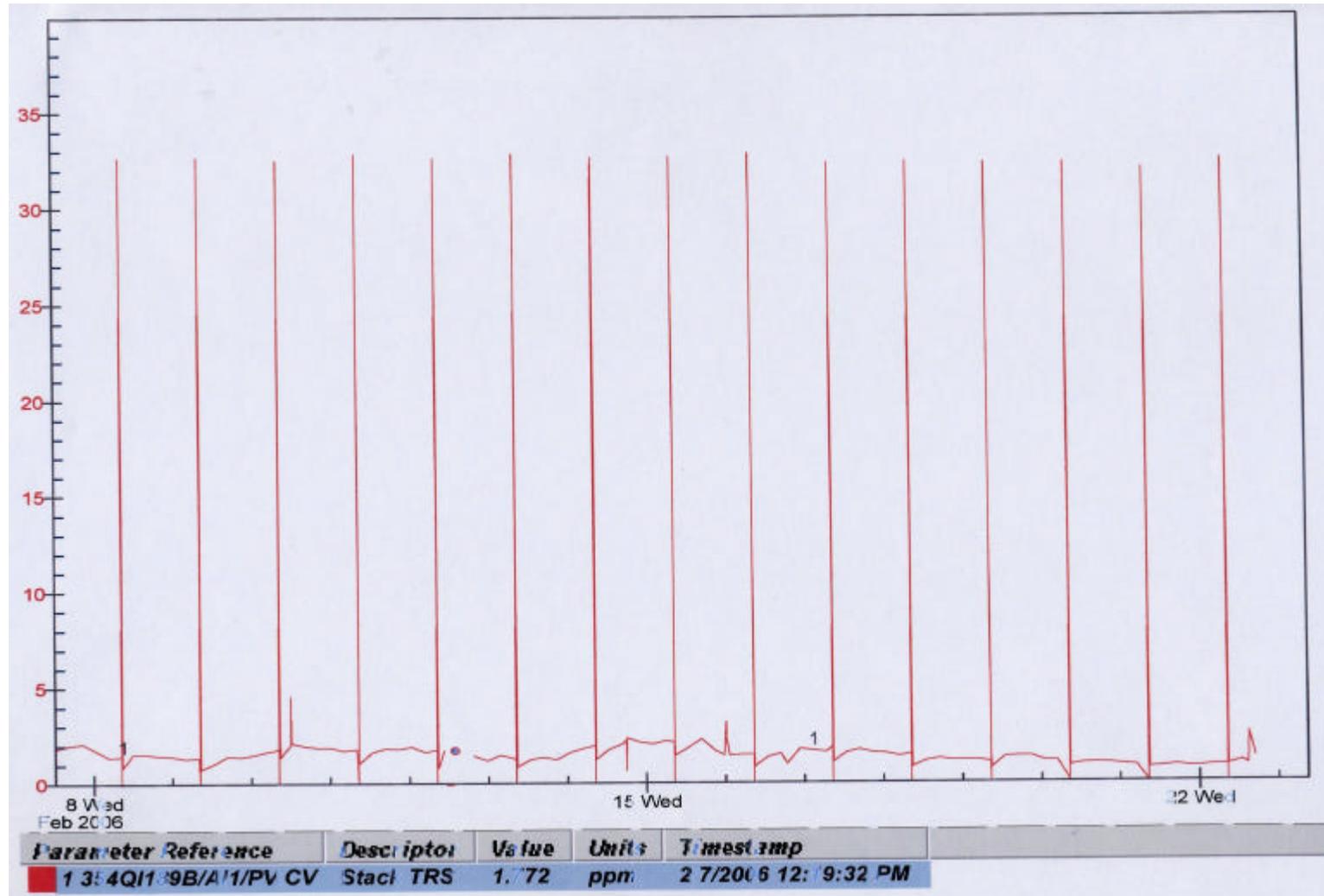
**FIGURA 9**  
**CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – TEMPERATURA PROMEDIO DEL LECHO**



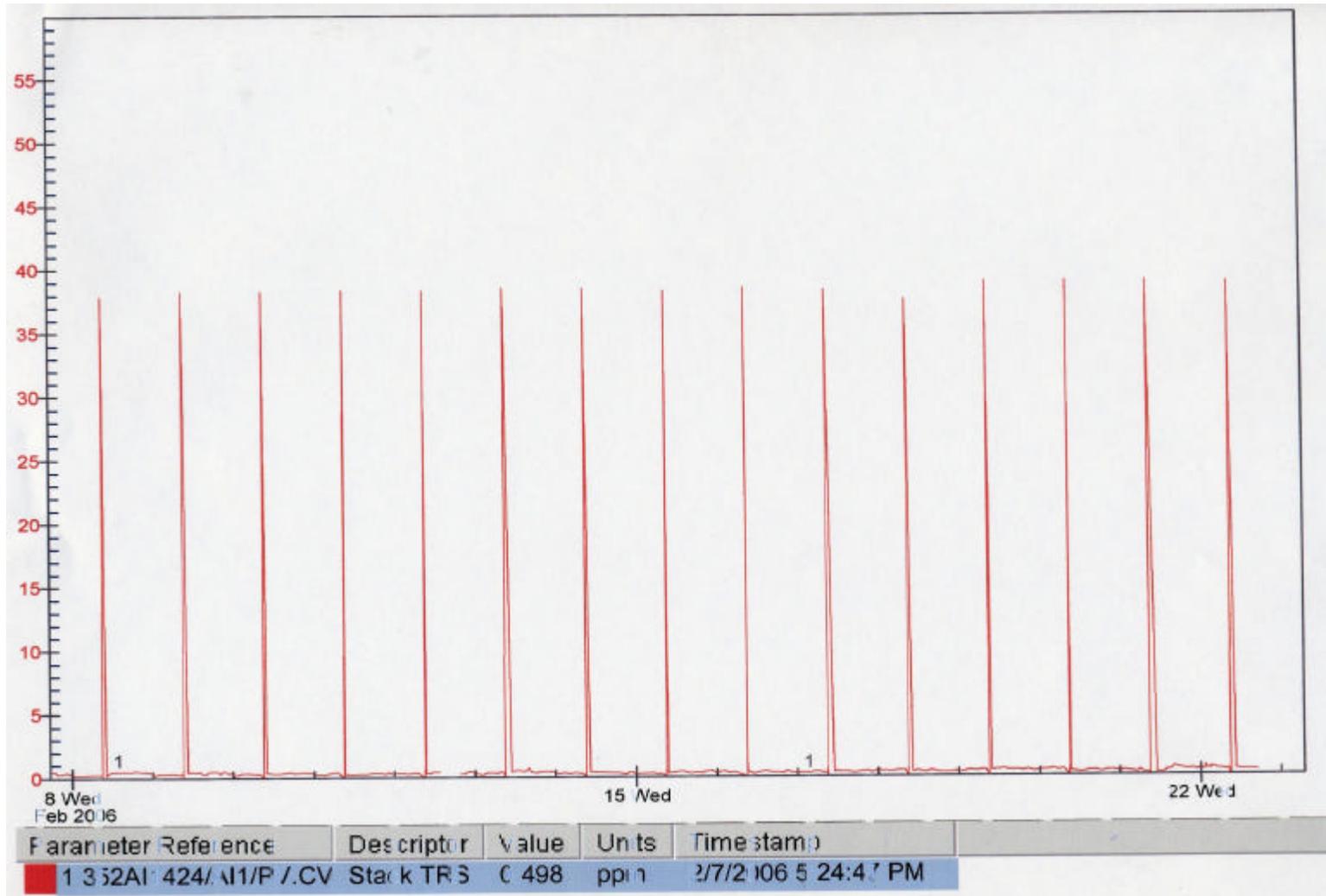
**FIGURA 10**  
**CALDERA PODER – CONDICIONES DE QUEMADO GASES TRS CONCENTRADOS – FLUJO VAPOR PRINCIPAL**



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



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



## APÉNDICE

# Medición de $H_2S$ en cámaras de conducción de lixiviados

El día 31 de Enero de 2006, junto al Prevencionista de Riesgos, Juan Rubilar, se midió la concentración de H<sub>2</sub>S en las cámaras de conducción de lixiviados, la medición se realizó utilizando un equipo marca Orión, capaz de detectar concentraciones desde 0 hasta 200 ppm de H<sub>2</sub>S, disuelto en el Aire. Cabe destacar que este equipo cuenta con una pequeña bomba de succión por tanto no existiría distorsión por la dirección del viento al momento de hacer la medición.

Las mediciones se realizaron sobre cada una de las tapas de las cámaras de conducción de lixiviados, realizando movimientos rotatorios alrededor de estas a una altura de un metro por sobre el nivel del suelo. Además, se realizaron mediciones en el orificio de ventilación de las cámaras a una profundidad de 5 y 23 centímetros desde el nivel superior de cada tapa de cámara.

Los valores de las mediciones sobre las cámaras fueron de 0 ppm de H<sub>2</sub>S, incluso en aquellas donde existía olor.

Concentración de H <sub>2</sub> S (ppm)							
Cámara	Ubicación general	Punto de referencia	Observación	Superficie	Profundidad		
				1mt	5 cm	23cm	
1	Interior Planta	Fronte forestal	sin olor	0	0	9	
2		Nva Of. Forestal	con olor	0	>200	>200	
3		Patio contratistas	con olor	0	0	>200	
4		Lab. Astillas	con olor	0	>200	>200	
5		Fte Pila Astilla	sin olor	0	192	>200	
6		Cancha madera	sin olor	0	>200	>200	
7		Cancha madera	con olor	0	>200	>200	
8		Casa huésped	sin olor	0	0	9	
9		Fte corral	sin olor	0	0	>200	
10				sin olor	0	144	150
11			Antiguas canchas de madera	sin olor	0	0	>200
12				sin olor	0	0	>200
13	Sector público	Arboleda	con olor	0	>200	>200	
14			con olor	0	>200	>200	
15			con olor	0	>200	>200	
16		camino a vertedero	con olor	0	>200	>200	
17			con olor	0	>200	>200	
18			con olor	0	>200	>200	
19			con olor	0	>200	>200	
20	Int. Vertedero*	C. Inspección	con olor	0	>200	>200	
21			con olor	0	0	0	
22			sin olor	0			
23		talud frontal	con olor	0			
24			sin olor	0			

\* Las cámaras al interior del vertedero no cuentan con ventilación, por tanto la medición se realizó entre la orilla de la tapa y el marco de esta, resultando todos valores de 0 ppm