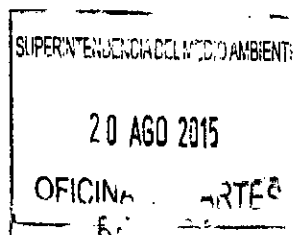


Sr./Sra./Srta.
Federico Guarachi Zuvic
Fiscal Instructor Titular
Carolina Silva Santelices
Fiscal Instructora Suplente
Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos N° 280, Piso 9
Santiago.



PRESENTA LA INFORMACIÓN SOLICITADA

Alejandro Ruiz Fabres, C.I. 10.734.804-2 en representación de E-CL S.A., RUT N° 88.006.900-4, todos con domicilio en Av. El Golf 40 piso 13, comuna de Las Condes, causa Rol F-018-2015, a Ud. respetuosamente digo:

Que, dentro de plazo, vengo en presentar la información solicitada en su Resolución Ex. N° 3 de 07 de Agosto de 2015, tanto en versión escrita como en soporte digital (CD).

POR TANTO,

RUEGO A UD., tener por presentada la información solicitada, dando de esta forma y con estos nuevos antecedentes lugar al dictamen.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by several loops and a horizontal line at the bottom.

GERENCIA CORPORATIVA DE OPERACIONES
GERENCIA CUMPLIMIENTO MEDIOAMBIENTAL

INFORME COMPLEMENTARIO
DESCRIPCIÓN DE FALLA – UNIDAD CTM2
17 JULIO, 2014

Nombre Titular	E-CL S.A.
Nombre Central	Central Térmica Mejillones – Unidad CTM2
Fecha de Informe	19 de Agosto, 2015

DISTRIBUCIÓN:

Superintendencia del Medio Ambiente
Archivo.

1. Antecedentes

El presente informe tiene por propósito aportar información complementaria solicitada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante la Resolución Exenta N°3 / ROL F-018-2015 de fecha 7 de agosto del 2015 y que permita aclarar las causas de una superación puntual de la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, respecto a Material Particulado (MP).

En lo medular, la resolución solicita información acerca de lo siguiente:

- Descripción de la falla y detención no programada subsecuente que generó la superación de norma
- Señalar con precisión qué sucedió y por qué sucedió
- Indicar el lugar de la línea de proceso en que se produjo la falla
- Entregar antecedentes que acrediten esta situación
- Justificar técnicamente por qué este tipo de falla puede producir una superación en los niveles de emisión de MP

2. Descripción de la Falla - Detención no Programada que generó la superación de la norma

La falla - detención no programada de la unidad corresponde a la rotura de tubo de caldera de la unidad generadora CTM2 identificada el día 16 de julio. Debido a lo anterior, se inició el apagado de la caldera de esta unidad a partir de las 12:23 horas. La rotura fue en el sector del Plenum que corresponde a la parte baja de la caldera. Posteriormente, una vez que ingresó personal al interior de la caldera, se identifica otro tubo roto.

En el Anexo 1 se encuentra el Informe de Falla por rotura de tubos de caldera elaborado por la Subgerencia de Mantenimiento Industrial de Central Mejillones.

En el informe de fallas reportado para el tercer período del año 2014 y en los descargos se indicó la rotura de tubos de caldera, clasificándose como DNP.

Para poder efectuar la reparación de los tubos rotos de caldera es necesario que el personal ingrese en el interior de la caldera y para lograr esto de una manera segura es necesario:

- bajar la temperatura de la caldera de 1200 °C a una temperatura menor a 31°C.
- ventilar el interior de la caldera para evacuar los gases de combustión remanentes, ya que la caldera corresponde a un espacio confinado.

Para alcanzar las condiciones anteriores es necesario provocar un tiraje forzado al interior de la caldera, lo cual se logra poniendo en servicio uno de los ventiladores de tiraje inducido (VTI). En

el caso de este evento, el día 17 de julio del 2014 entre las 15:30 y 17:36 horas se aumentó el flujo de aire natural de 11 ton/hora a 21 ton/hora al momento de poner en servicio el VTI N°2 y abrir el Dámper de Control del VTI N° 2 de 0% a 10%. Estas maniobras operacionales modificaron la presión al interior de la caldera, pasando de una presión positiva de 1,5 mm columna de agua a una presión negativa de 3,0 mm columna de agua. Esta presión negativa permite el aumento del aire ambiente que ingresa al interior de la caldera.

La Figura 1 corresponde a la gráfica de los parámetros operacionales en la caldera de la unidad CTM2.

Figura N°1
Parámetros Operacionales en Caldera Unidad CTM2
Día 17 de julio 2014, entre las 03:30 y 06:45 PM



Leyenda de la gráfica:

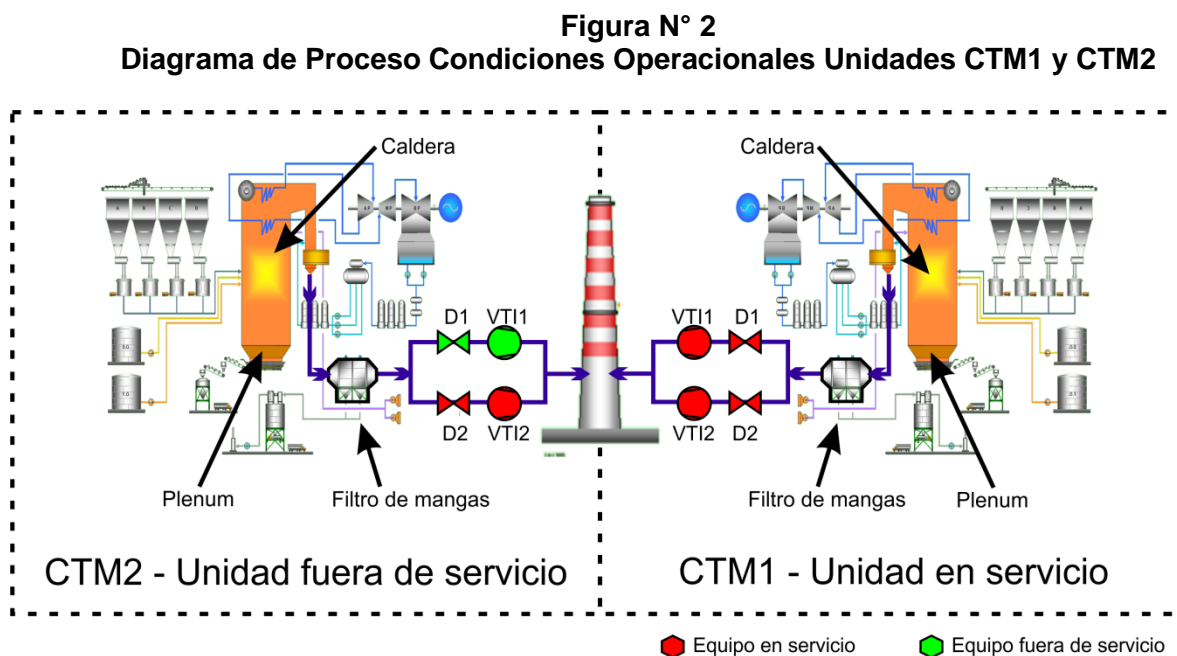
Línea de color azul	Ventilador inducido N°2
Línea de color verde	Flujo Total de aire
Línea de color negra	Presión hogar de la caldera
Línea de color celeste	Dámper Control VTI N°2
Línea de color roja	Ventilador inducido N°1

En esta figura se puede apreciar como el flujo de aire (línea de color verde) aumenta a casi el doble en el periodo comprendido entre las 15:30 y 17:36 horas; también se puede apreciar que el VTI N°2 (línea de color azul) entra en funcionamiento y el VTI N°1 (línea de color rojo) permanece sin operar. Finalmente, a partir de las 17:36 horas el VTI N°2 deja de operar y el flujo de aire disminuye. En el Anexo 2 se presenta esta misma figura con una mejor resolución para facilitar su entendimiento.

3. Diagrama del Proceso donde se produjo la falla

Para explicar el sector del proceso donde se produjo la falla, se ha incorporado un diagrama del proceso de generación de las unidades CTM1 y CTM2, dado que ambas unidades generadoras tienen una chimenea en común por donde evacuan las emisiones del proceso de combustión del carbón.

La Figura 2 presenta este diagrama, el cual para efectos de este informe se focalizará en la unidad CTM2.



En la figura anterior, en el sector del lado izquierdo se ha representado la unidad CTM2, donde la caldera corresponde a la figura de color naranja y en la cual se identifica el sector del Plenum (parte baja de la caldera) donde se produjo la rotura de tubos de caldera. En el mismo diagrama

se indica para la unidad CTM2 que el ventilador de tiro inducido N°2 (VTI2) está en servicio y el VTI1 está fuera de servicio.

Durante el día 17 de julio a partir de las 15:30 horas se pone en servicio el VTI2, generando un aumento en el flujo de aire que sale de la caldera por la parte superior, se conduce hacia los filtros de manga y finalmente alcanza la chimenea común de ambas unidades generadoras. Las líneas de color morado, en el diagrama, representan el sentido de movimiento del flujo de aire desde la caldera de CTM2 hacia la chimenea.

Es importante indicar que todo el flujo de gases provenientes de la caldera pasa por el sistema de filtros de mangas existente en las respectivas unidades, dado que estos corresponden a barreras físicas permanentes de las unidades generadoras, por lo cual el sistema de abatimiento de la unidad CTM 2 estuvo plenamente operativo antes, durante y después de la falla señalada.

4. Justificación de por qué esta falla produce superación de los límites de emisión de Material Particulado

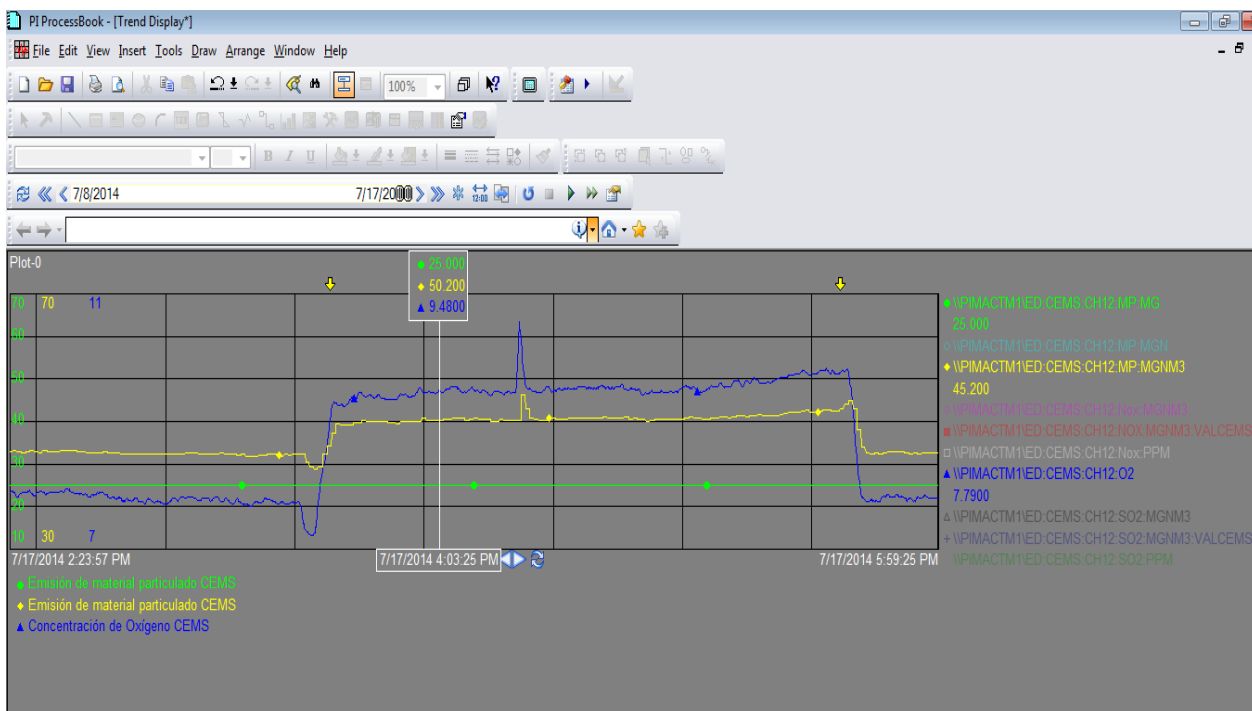
El día 16 de julio entre las 12:23 y 17:23 horas la unidad CTM2 inicio su proceso de apagado y partir de las 17:24 horas hasta el día 19 de julio 13:51 horas la unidad CTM2 estuvo detenida debido a la falla presentada por la rotura de los tubos de caldera y el tiempo requerido para su reparación. En ese mismo periodo la unidad CTM1 se encontraba en régimen.

Por lo anterior, las emisiones medidas de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) a partir de las 17:24 horas del día 16 de julio y hasta las 13:51 horas del día 19 de julio corresponden a las emisiones generadas por la operación de la unidad CTM1.

La rotura de tubos de caldera y su posterior reparación significa que es necesario aumentar el flujo de aire en la unidad que está en reparación y por lo tanto el flujo de aire y porcentaje de oxígeno que llegan a la chimenea común a las dos unidades aumenta.

La Figura N° 3 muestra el porcentaje de oxígeno (línea azul), las emisiones de MP en mg/m³ (línea verde) y, de MP en mg/m³N y corregido al 6% de oxígeno (línea amarilla) para el día 17 de julio entre las 02:30 PM y las 06:00 PM obtenida del software PI System. Esta misma información se puede construir con los valores reportados en la planilla minuto a minuto del Tercer Periodo del año 2014.

Figura N°3
Mediciones de Oxígeno y Material Particulado CEMS Unidades CTM1-2
Día 17 de Julio 2014



De esta figura, es posible obtener las lecturas puntuales de los valores para 3 instantes representativos: antes de las 15:30 horas, a las 16:00 horas, y después de las 17:30 horas. La Tabla N°1 muestra estos valores.

Tabla N°1
Mediciones Puntuales de Oxígeno y Material Particulado CEMS Unidades CTM1-2
Día 17 de Julio 2014

Parámetros	Antes de las 15:30 horas	A las 16:00 horas	Después de las 17:30 horas
Oxígeno (%)	7,8	9,5	7,8
MP (mg/m ³)	25	25	25
MP (mg/m ³ N corregido 6% O ₂) y	45	50,2	45

Con los antecedentes anteriores (Figura N°3 y Tabla N°1) se observa que las emisiones de MP medidas en mg/m³ (línea verde) se mantienen durante todo el periodo analizado (14:30 a 18:00 horas) en torno a los 25 mg/m³, con lo cual se demuestra que no existió una variación (aumento

ni dilución) al existir un mayor porcentaje de oxígeno (mayor flujo de aire). Sólo existe variación (aumento) cuando el MP es corregido al 6% de oxígeno; por lo cual, la superación del límite normado sólo obedece a la corrección por oxígeno y no a un aumento real de la emisión de material particulado.

Por otra parte, para el mismo periodo analizado los gases SO₂ y NO_x si muestran una variación en sus concentraciones (dilución) al existir un mayor porcentaje de oxígeno (mayor flujo de aire), la cual una vez corregida al 6% de oxígeno, mantiene los niveles de concentración similares a los valores existentes antes del aumento de oxígeno. Las Figuras N°4 y N°5 muestran esta situación para SO₂ y NO_x respectivamente.

En Anexo 3 se presentan mayores detalles de las figuras 3, 4 y 5 para mejorar su entendimiento.

Figura N°4
Mediciones de Oxígeno y Dióxido de Azufre CEMS Unidades CTM1-2
Día 17 de Julio 2014

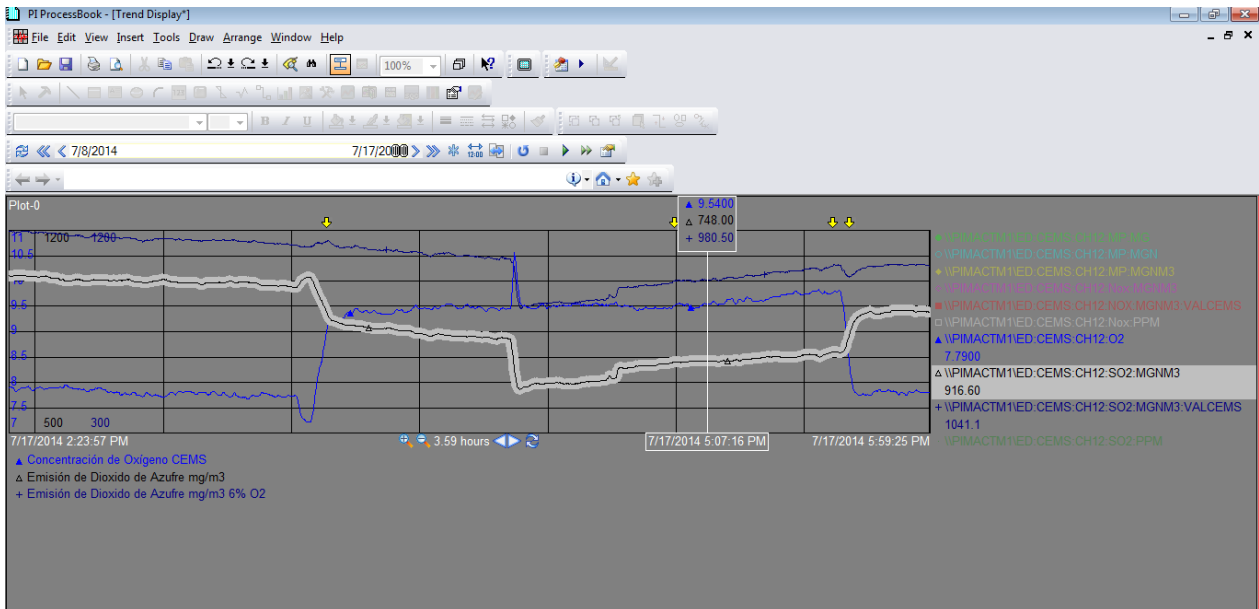
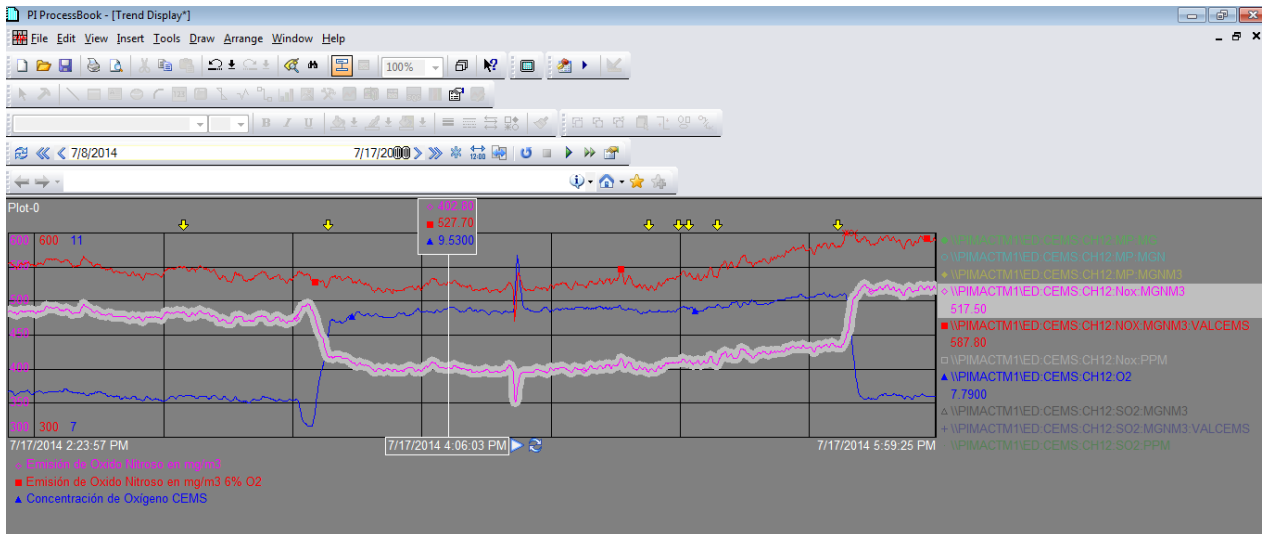


Figura N°3
Mediciones de Oxígeno y Óxidos de Nitrógeno CEMS Unidades CTM1-2
Día 17 de Julio 2014



Por lo tanto, se puede señalar que, en términos reales, el aumento del porcentaje de oxígeno (flujo de aire) que significa una dilución, solo afecta a los gases y no al material particulado, generando que la corrección por oxígeno se traduzca en valores de MP no reales.

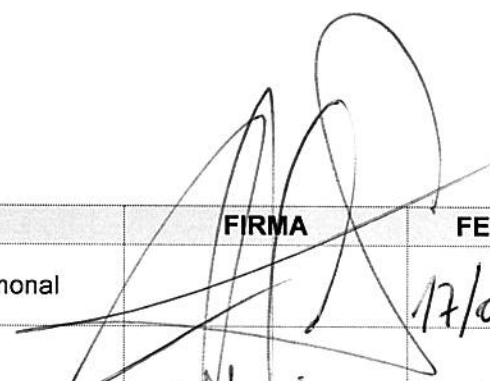
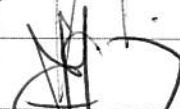
En definitiva, la superación horaria detectada y que ha sido objeto de formulación de cargos, se ha debido a una falla que ha generado la detención no programada de la Unidad CTM2, todo lo cual se explica detalladamente en este informe y sus anexos y que fue debidamente reportado a la SMA en su momento.



SISTEMA DE GESTIÓN
INFORME DE FALLA
TUBOS DE CALDERA CTM-2
ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42
Fecha del suceso 17.07.2014

TABLA DE CONTENIDOS

1. Tipo de reporte
2. Descripción
3. Accione Realizadas
4. Recomendaciones

ESTADO	CARGO	FIRMA	FECHA
Confeccionado por:	Fernando Sepulveda Gamonal		17/07/14
Revisado por:			
Aprobado por:	Felipe Escobar Bozzo		17/07/14

REPARACION TUBOS DE CALDERA CTM-2 ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42 Fecha del suceso 17.07.2014	Documento Nro	Pagina	de
	Final	1	5

TIPO DE REPORTE	<input checked="" type="checkbox"/> FALLA <input type="checkbox"/> REPARACION <input type="checkbox"/> MODIFICACION <input type="checkbox"/> OTRO: _____	OT: 80139611 EOH: XXXXX
DESCRIPCION	<ul style="list-style-type: none"> Miércoles 16 de Julio, se retira caldera a las 12:30 por rotura de tubo zona plenum. Jueves 17 de Julio, se comienzan trabajos previos a la reparación de los tubos rotos. Sábado 19 de Julio a las 08:30 h de entrega caldera a operaciones. Se estima sincronizar a las 20:00 h. 	
ACCIONES REALIZADAS	<p>Las siguientes, son las acciones realizadas en la reparación de los tubos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se detecta primeramente rotura de tubos en zona plenum (foto 1). Posteriormente se observa que existe rotura en sector del penthouse, específicamente en unión tubo pared trasera con colector 1.42. Anexo a lo descrito anteriormente, se solicita retirar escoria en zona de los quemadores nivel 1, 2 y 3. Para ello se arman andamios. Se cambia niple en llegada colector 1.42, se realiza inspección a otros tubos de la zona sin encontrar indicaciones. Gammagrafia O.K. Se cambia niple en zona tubo roto de plenum (Gammagrafía O.K.) y se recapan tubos dañados, según informe predictivo. Los daños en los tubos del plenum corresponden a golpes con herramientas utilizadas en la remoción de escoreamientos. 	

REPARACION TUBOS DE CALDERA CTM-2 ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42 Fecha del suceso 17.07.2014	Documento Nro	Pagina	de
	Final	2	5

RECOMENDACIONES	
<ol style="list-style-type: none">1. Programar cambio de colector 1.42.2. Mantener en observación los tubos del plenum que están con daño mecánico.3. Evitar el daño mecánico de tubos durante la limpieza de escorreamientos.	
FOTOS Y DIAGRAMAS	



Foto 1: Grieta tubo en zona del Plenum y niple instalado

REPARACION TUBOS DE CALDERA CTM-2 ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42 Fecha del suceso 17.07.2014	Documento Nro	Pagina	de
	Final	3	5



Tubo dañado en Pantalla frontal, subida hacia colector 1.42

Foto 2: Tubo roto en colector 1.42

REPARACION TUBOS DE CALDERA CTM-2
ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42
Fecha del suceso 17.07.2014

Documento Nro	Pagina	de
Final	4	5

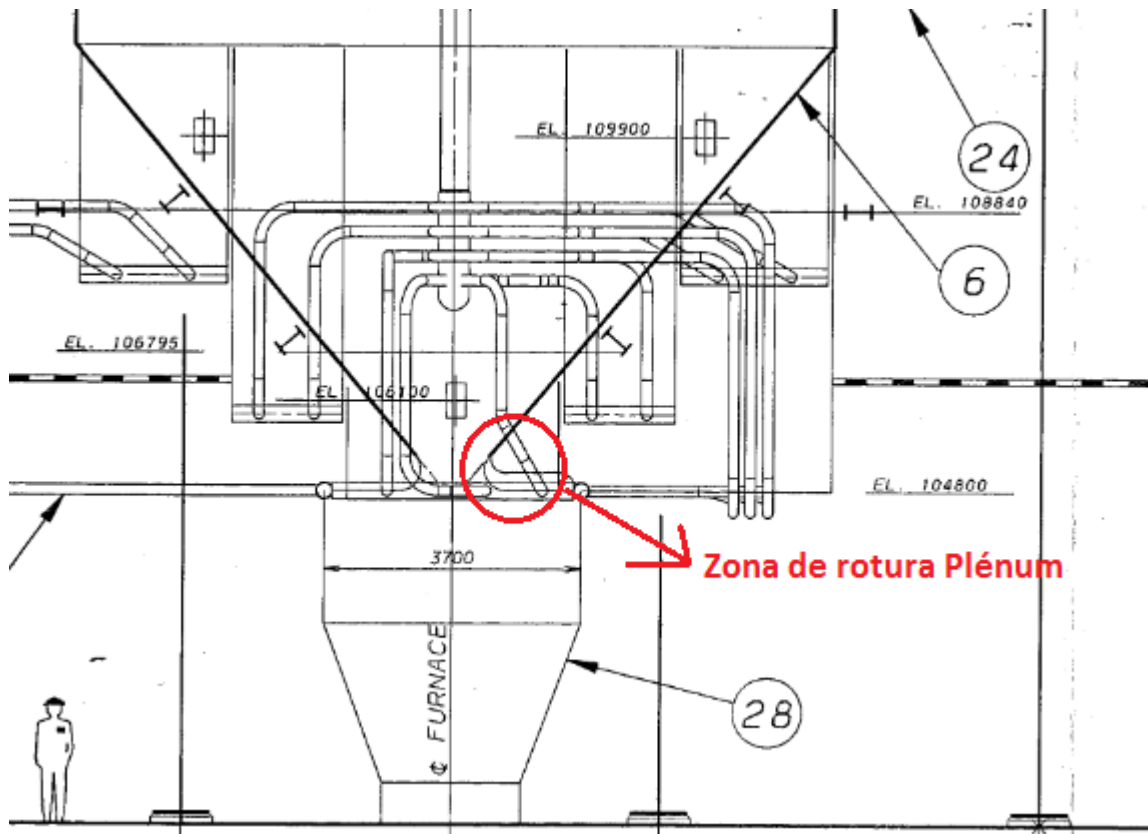


Diagrama 1

<p>REPARACION TUBOS DE CALDERA CTM-2</p> <p>ZONAS: Tubo Plenum – Tubo en colector 1.42</p> <p>Fecha del suceso 17.07.2014</p>	Documento Nro	Pagina	de
	Final	5	5

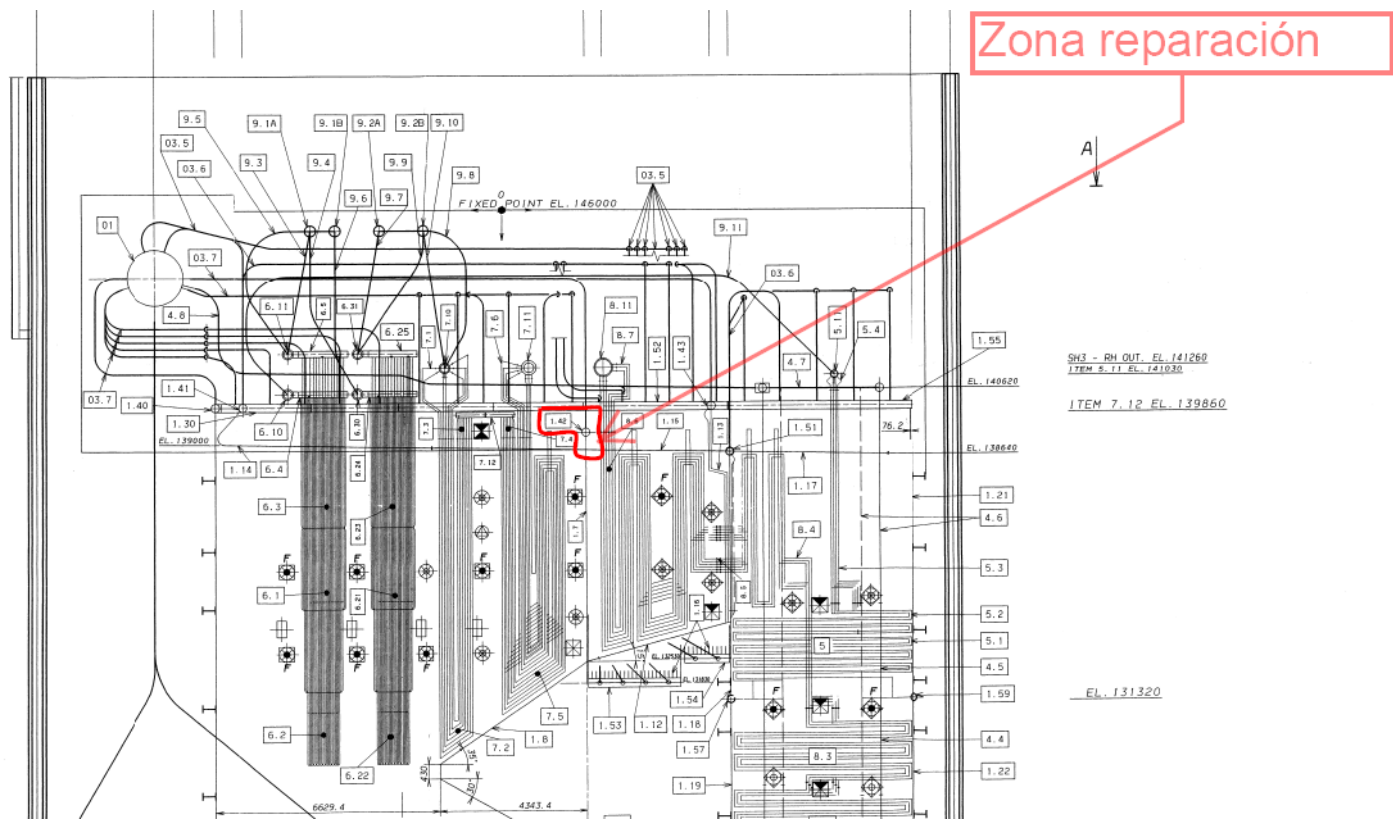
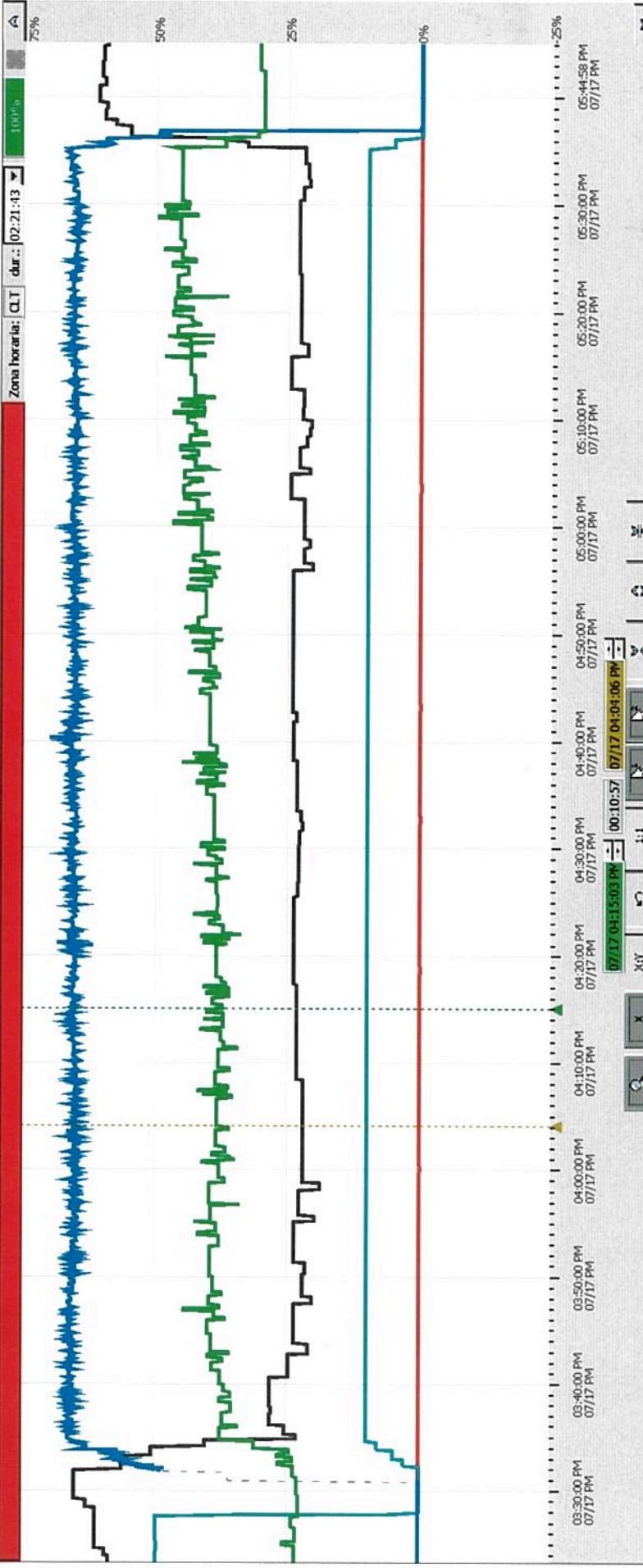
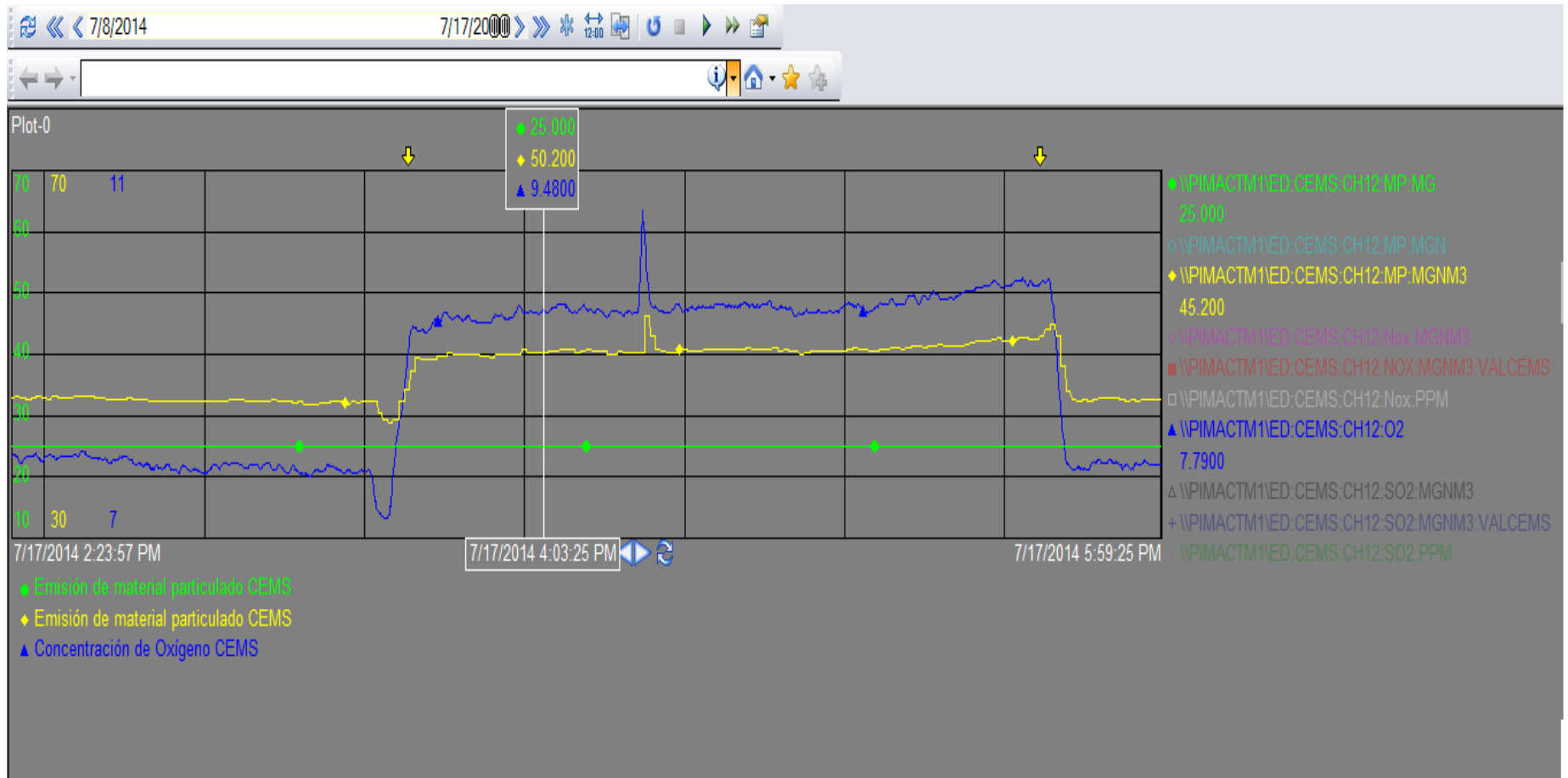


Diagrama 2

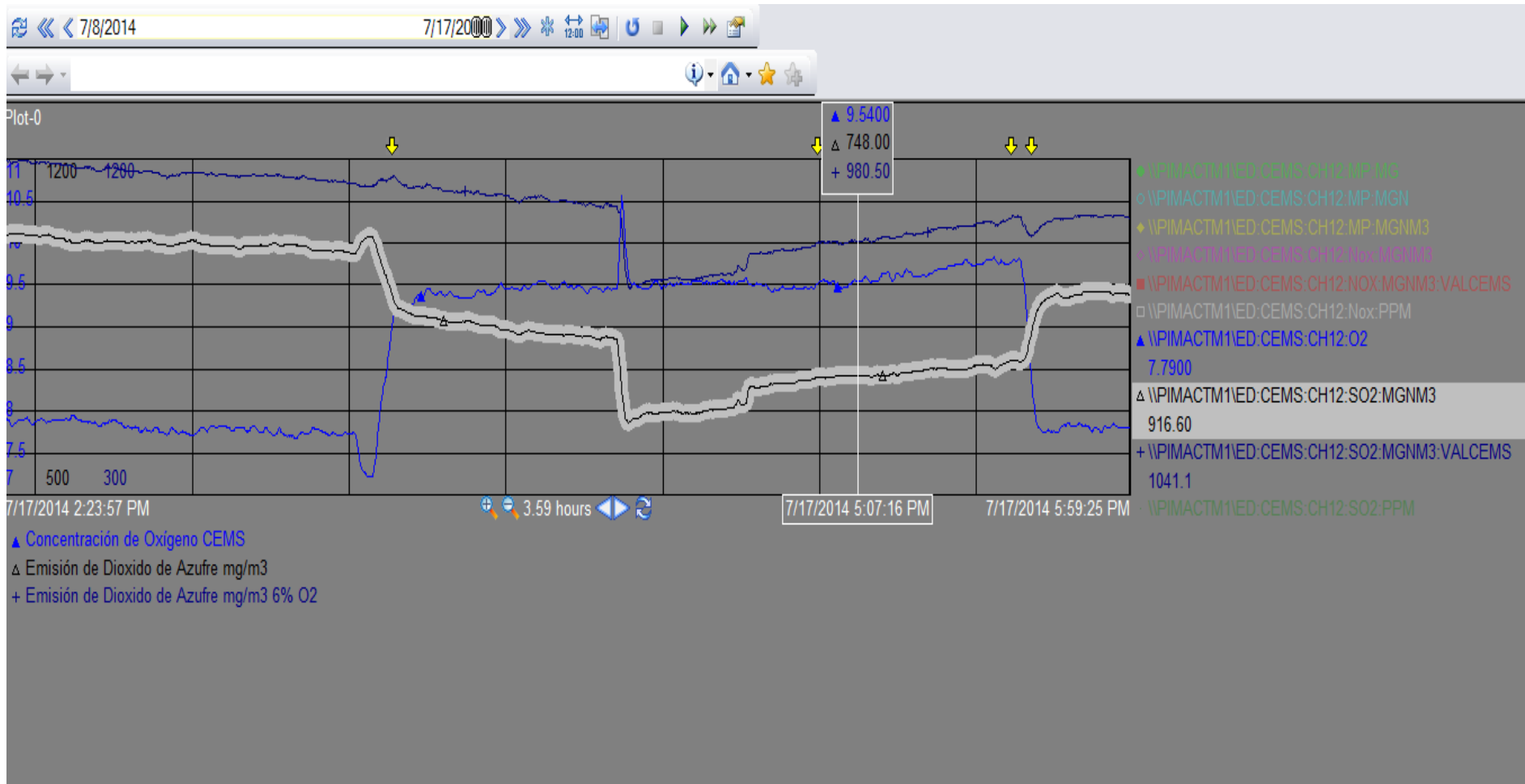


TAG DE SEÑAL	DESIGNACIÓN	RANGO BAJO	RANGO ALTO	CURSOR 1	CURSOR 2	Y DIFF	UNIDAD	LÍ. TIPO
2HNC01AN001 XQ01	VENT. INDU. HNC01 MOTOR	0,0000	200,0000	-0,1800	-0,1600	-0,0200	A	-0,1600
2HNC02AN031 XQ12	POSIC.VALV.REG. PRES. DESCAR. GAS DERECHO	0,0000	100,0000	9,9100	9,9100	0,0000	%	-0,1600
2HNC01CP902 ZQ01	PRES. HOGAR CALD. VALOR MEDIO	-5,0000	5,0000	-2,6667	-2,7904	0,1237	mmCA	0,9150
2HNC02AN001 XQ01	VENT. INDU. HNC02 MOTOR	0,0000	200,0000	129,7400	130,9000	-1,1600	A	0,9100
2HLA00CF901 ZQ01	FLUIDO TOTAL AIRE COMBUSTION	0,0000	50,0000	18,6719	19,1884	-0,5165	t/h	15,3094

Análisis MP



Análisis SO2



Análisis NOx

