

**ACTA  
DILIGENCIA DE INSPECCIÓN PERSONAL**

1. ANTECEDENTES		
<b>Fecha de la Actividad:</b> 09 de febrero de 2017	<b>Hora de inicio:</b> 09:55	<b>Hora de término:</b> 14:41
<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente inspeccionada:</b> Celulosa Arauco y Constitución, Planta Valdivia	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente inspeccionada:</b> Ruta 5 Sur, Km. 788, San José de la Mariquina	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente inspeccionada:</b> Celulosa Arauco y Constitución S.A.		
<b>Encargado o responsable de la actividad, proyecto o fuente inspeccionada durante la Inspección:</b> Manuel González Saldivia		

2. MOTIVO DE LA PERICIA	
<b>Objeto de la Actividad</b>	Inspección personal procedimiento sancionatorio Rol D-001-2016

3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN		
<b>3.1 Existió oposición al ingreso</b> SI ___ NO <input checked="" type="checkbox"/>	<b>3.2 Se solicitó auxilio de la fuerza pública</b> SI ___ No <input checked="" type="checkbox"/>	<b>3.3 Existió Colaboración por parte de los inspeccionados</b> (En caso de ser negativo, se deben fundamentar los hechos en Observaciones) SI <input checked="" type="checkbox"/> NO ___
<b>3.4 Imprevistos:</b> No existieron imprevistos.		
<b>3.5. Asistentes:</b>		
<b>Superintendencia de Medio Ambiente</b>		<b>Celulosa Arauco y Constitución S.A.</b>
-Carolina Silva Santelices (CSS) -Paulina Abarca Cortés (PAC) -Marcelo Guzmán Sepúlveda (MGS)		-Cecilia Urbina Benavides (CUB) -Pablo Baraño Díaz (perito) (PBD) -Manuel González Saldivia (MGS)
*Para distinguir de Marcelo Guzmán con Manuel González, se utilizará las siguientes distinciones: MGS SMA y MGS CELCO.		

#### 4. OBSERVACIONES SMA

##### Inicio de la actividad

Los profesionales de la SMA ingresan a edificio de Administración aproximadamente a las 09:30 horas. En sala de reuniones, se encontraba el Gerente General de la Planta y encargado de Medio Ambiente, junto a CUB y PBD.

CSS señala las instrucciones generales de la actividad, indicando que se firmará un acta de inicio y término con la asistencia de los presentes. El acta de la diligencia, se incorporará al procedimiento sancionatorio mediante resolución, otorgando traslado a la empresa. Asimismo, se indicará un plazo para que el perito presente su informe. Por último, señala el recorrido de la actividad.

La empresa reproduce video de seguridad para el ingreso a las instalaciones. CUB señala que la empresa tiene a disposición un vehículo para realizar el transporte desde una a otra estación del recorrido.

A las 09:55 se firma acta de inicio de la actividad.

El equipo SMA registra la actividad de inspección mediante fotografías, videos y sistema de georreferenciación (track registrado en aplicación MotionX GPS HD en quipo IPAD).

##### Estación 1: Sala de control

1. Se ingresa a la sala de control del edificio de administración a las 10:09 am.
2. En sala de control se visualizan los siguientes display en directo: 352-Caldera Recuperadora-Canales de fundido; 352-Caldera Recuperadora-Licor Verde; 353-Caustificación-Spill y Recuperación de aguas (Fotografía 1). Se consultan principalmente respecto a las instalaciones: Caldera Recuperadora, TK Disolvedor, foso N°4. Se solicitan copias impresas de las visualizaciones. Las que se entregan a Fiscal Instructora y a PBD.

##### **Display 352-Caldera Recuperadora-Canales de fundido:**

3. Se muestran los 6 canales por donde ingresa el fundido de licor negro a caldera recuperadora.
4. CSS consulta respecto a la forma de control de funcionamiento del ingreso de cenizas/fundido desde la caldera recuperadora a TK Disolvedor. MGS CELCO indica que se verifica la temperatura y mediante control visual del lugar en que se emplaza la caldera, para controlar que los canales no se obstruyan.
5. MGS CELCO se refiere al sistema de enfriamiento de los canales de fundido, en base a circulación de agua, pero esta agua no se adiciona al proceso.

##### **Display 352- Caldera Recuperadora – Licor Verde:**

6. MGS CELCO señala que las líneas 1 y 2 de licor verde operan de manera bidireccional, es decir, están diseñadas para enviar o recibir licor verde, esto ocurre para limpiar impurezas de las líneas y que no se tapen. Las bombas de impulsión funcionan de forma unidireccional.
7. MGS SMA consulta respecto al filtro de licor verde. MGS CELCO señala que no figura en los display del TK o caustificación.
8. Se registra que la densidad del licor verde en la bomba M302 (asociada a la línea 1 que al momento de la inspección derivaba licor verde desde TK Disolvedor a caustificación) es de 1,2 kg/m<sup>3</sup> a la salida de TK Disolvedor.

9. CSS consulta respecto al lugar en que se obtienen las mediciones que se efectúan al licor verde. MGS CELCO indica que se efectúa en bomba M302 y M303, instaladas respectivamente en línea 1 y línea 2, que envían licor verde desde TK Disolvedor a caustificación.
10. CSS solicita las mediciones efectuadas al licor verde para el día 8 de febrero de 2017. Se obtienen dos versiones impresas, una para SMA y otra para PBD.
11. MGS CELCO enseña planilla de datos de Caldera Recuperadora (fotografías 2, 3 y 4), en dicha planilla se muestran varios datos del día, en distintas áreas de proceso, entre ellos, el dato de densidad del licor verde, según las mediciones que se efectúan en terreno.
12. Se visualiza el foso N°4 (sección inferior izquierdo del display) el que presentaba conductividad aproximada de 6.599 a 6.620 us/cm, 44% de carga de la bomba M304 que envía licor verde a caustificación y el nivel se encontraba en 117%, durante la visualización, considerado como alto por MGS CELCO.
13. MGS SMA consulta respecto al sensor de altura del foso N°4 dado que marca más de 100%, y MGS CELCO señala que depende del set up del sensor respecto del nivel de referencia.
14. CSS consultó respecto a la conductividad máxima que registra el sensor de foso N° 4 a lo que MGS CELCO señala que no maneja el dato.
15. CSS solicita la curva de tendencia del registro de nivel del foso N°4 del día 8 de febrero de 2017. En esta impresión, se registró a las 10:40 am un nivel de 111,8% en sensor LI485. Se entregan dos versiones impresas, una para SMA y otra para PBD.

**Display 353- Caustificación – Spill y Recuperación de Aguas:**

16. MGS CELCO señala, en relación al Tk Derrames del área caustificación, que desde este estanque también se lleva flujo hacia el TK Disolvedor, se hace en forma alternativa.
17. MGS SMA consulta qué variables se controlan respecto de las bombas M207 y M208, a lo que MGS CELCO señala que únicamente se mide el porcentaje de carga y no su caudal, lo que se visualiza en pantalla.
18. Se visualizan en pantalla los display: 352-Caldera Recuperadora-Quemado GNC; 352-Caldera Recuperadora-Aire de Combustión; 352-Caldera Recuperadora-Recolección y Acondicionamiento NCG Concentrados; 363-Caldera de Poder-Quemado GNC; 363-Caldera de Poder-Aire y Gases de Combustión; 352-Caldera Recuperadora-Incinerador GNC; 352-Caldera Recuperadora-DNCG Aire Combustión NCG Diluidos; 352-Caldera Recuperadora-Scrubber Enfriador de DNCG. Se obtienen copias impresas de los display, tanto para SMA como para PBD.

**Display 352-Caldera Recuperadora-Quemado GNC:**

19. MGS CELCO, explica el proceso de quemado de los gases TRS, indicando que la caldera recuperadora funciona como equipo principal, luego la caldera de poder como respaldo en caso de falla de esta, y, por último, el incinerador de gases no condensables en caso de falla de estos dos últimos. Señala que, en el momento de la visualización, la caldera recuperadora está operando como equipo de incineración.
20. CSS consulta respecto al combustible que se utiliza en caldera recuperadora, MGS CELCO señala que se utiliza metanol y petróleo. Al momento de la visualización, se estaba utilizando metanol.
21. Se cuenta con un quemador por cada combustible, dos para combustibles de respaldo y uno para la quema de los gases no condensables (GNC).
22. MGS CELCO informa que se utiliza vapor de baja presión como vehículo de arrastre del GNC.

**Display 352-Caldera Recuperadora – Recolección y Acondicionamiento NCG concentrados:**

23. Se visualiza el sistema de recolección de gases no condensables concentrados.
24. MGS CELCO explica que estos provienen de los digestores y evaporadores, los gases que no condensan se queman, son succionados al vacío en un estanque de sello, pasan por un separador de gotas para luego ser quemados en la caldera recuperadora.

**Display 363-Caldera de Poder-Quemado GNC y 363-Caldera de Poder-Aire y Gases de Combustión**

25. Se visualiza la caldera de poder.
26. MGS CELCO, señala que el control del vapor, permite ajustar los gases para quemarlos en la caldera recuperadora y caldera de poder.

**Display 352-Caldera Recuperadora – Incinerador GNC**

27. MGS CELCO señala que el incinerador de gases no condensables utiliza propano como combustible.

**Display 352-Caldera Recuperadora-DNCG Aire Combustión NCG Diluidos; 352-Caldera Recuperadora-Aire de Combustión; 352-Caldera Recuperadora-Scrubber Enfriador de DNCG**

28. Se visualiza en pantalla los gases no condensables diluidos.
29. MGS CELCO señala que estos gases provienen desde las líneas de fibra, caustificación y evaporadores, llegan por una sola línea al scrubber. Indica que los gases que no condensan son derivados a la caldera recuperadora. La secuencia de este scrubber es la siguiente: llegan a un ventilador, luego se envían a separador de gotas, calentador de gases y finalmente a caldera recuperadora.
30. MGS CELCO señala que el operador controla el vapor y la temperatura para el ingreso de gases a la caldera recuperadora, el resto funcionaría de forma automática.
31. CSS consulta respecto a las formas de abatimiento y de control de SO<sub>2</sub>, a lo que MGS CELCO señala que sólo se controlan directamente mediante las mediciones indiscretas. CUB señala que también se controlan indirectamente en forma operacional a través de los parámetros de la combustión de los TRS.
32. PBD señala que se le agrega sodio al SO<sub>2</sub> y que ello precipita en forma de sulfato de sodio, lo que se recoge de manera sólida. CSS consulta si los precipitadores actúan después de la incineración, a lo que PBD señala que sí, primero precipitadores y luego incineración.
33. PAC consulta si se realizan análisis químicos de los polvos que verifiquen esta descripción, a lo que PBD señala que el sulfato de sodio se verifica en el pH el polvo recolectado en precipitadores, que se registra en la planilla de caldera recuperadora. Se visualiza que los registros de pH del día 8 de febrero fueron de 10.6, 10.2 y 10.6. Esto sería la recuperación del SO<sub>2</sub> en el proceso según PBD.
34. MGS CELCO señala que existen 3 precipitadores en caldera recuperadora y 1 precipitador en caldera de poder, los que se visualizan en pantalla.
35. CSS consulta si existe precipitador para el incinerador de gases no condensables, a lo que MGS CELCO señala que no, sino que estos gases salen directamente a la atmósfera por la chimenea.
36. El equipo sale de la sala de control para dirigirse a las instalaciones a las 11:11 am.
37. En el pasillo antes del ingreso a las instalaciones de proceso, MGS CELCO indica desde aquel lugar las instalaciones relacionadas a la recolección y salida de los gases TRS.

## **Estación 2: Caldera recuperadora, caldera de poder e incinerador de gases no condensables.**

38. Se ingresa al edificio de procesos, con los EPP, en dicho lugar no fue posible comunicarse de manera apropiada, debido a las condiciones acústicas. Sin embargo, se visualizan las instalaciones revisadas en la sala de control.

## **Estación 3: Instalaciones relacionadas con derrame de licor verde**

### **Sector fundido Caldera Recuperadora:**

39. MGS CELCO, enseña los 6 canales mediante los cuales se visualiza el fundido de licor negro que ingresa al TK Disolvedor. Señala que el fundido cae por gravedad al TK Disolvedor (fotografías 5 y 6). También se aprecian los medidores de nivel de TK Disolvedor LIC471 y LI471B, el primero de los cuales presentaba fallas según se visualizó en la sala de control y confirmó MGS CELCO. El sensor LI471B corresponde a un dispositivo flotador (fotografía 5).
40. Se visualizan líneas de agua de refrigeración alrededor de los canales del fundido de licor negro, a lo que MGS CELCO señala que actúan de regulación de la temperatura de la combustión del licor negro, pero esta agua no ingresa en forma directa al TK Disolvedor, dado que podría generar reacciones violentas debido a las altas temperaturas del fundido, lo que no sería seguro para la operación.

### **Sector TK Disolvedor:**

41. MGS CELCO, señala que el TK Disolvedor posee 4 agitadores para asegurar que se produzca la mezcla de licor verde, los que funcionan de forma simultánea (fotografía 7, se aprecia uno de éstos).
42. Un operador revisa que los canales de fundido de licor negro no se encuentren tapados y remueve con un fierro de metal los restos que caen en la combustión (fotografía 8).
43. Se observan las líneas 1 y 2, ambas bidireccionales entre el TK Disolvedor y el área de caustificación. MGS CELCO señala que este diseño bidireccional se utiliza para mantener las líneas de conducción despejadas y así reducir las impurezas e incrustaciones. Al momento de la inspección Línea 1 impulsa licor verde hacia caustificación (fotografía 9) y Línea 2 retorna licor débil desde caustificación (fotografía 10). La línea 1 está implementada con una bomba M302 y sensor de flujo 476A y la línea 2 con bomba M303 y sensor de flujo 476B. El flujo 352-FT-476A, al momento de la inspección era de 64,2 l/s (fotografía 11). A su vez, el flujo 352-FT-476B, al momento de la inspección era de -56,57 l/s (fotografía 12). El caudal negativo no se muestra en el display en sala de control, según MGS CELCO, sería una indicación directa para el operador que le permite reconocer las direcciones de flujo de licor verde. La bomba M303 de la línea 2 que envía licor verde a caustificación estaba detenida, sin embargo, estaba recibiendo licor verde desde caustificación a TK Disolvedor (fotografía 13).
44. Las líneas 1 y 2, se observan implementadas con un densímetro nuclear cada una (fotografía 14).
45. MGS CELCO señala un tanque de agua, e indica que se agrega agua para regular el nivel del TK Disolvedor, para asegurar el adecuado funcionamiento de las bombas. Sin embargo, esta agua no se aplicaría de manera constante al proceso.
46. Se visualiza el lugar de muestreo de licor verde (fotografía 15). En ese momento, un operador efectúa una medición. Para ello, abre una llave, y se visualiza el ingreso de licor verde a un embudo de metal. Desde dicho lugar, el operador toma una muestra con un recipiente, para luego introducir un densímetro manual con el que se mide la densidad. La densidad de aquel momento marcó 1,17 kg/m<sup>3</sup>. Se observa que el remanente del licor verde muestreado se evacua hacia canaleta perimetral. Lo anterior, se registra mediante video (Video 1).

47. En el lugar de emplazamiento del TK Disolvedor, se observan canales de recolección de derrames y aguas de lavado. Existe además un canal perimetral al TK Disolvedor, exclusivamente dedicado a dicha unidad e independiente de todas las demás canaletas de recolección (fotografía 16).
48. MGS CELCO explicó que el canal perimetral del TK Disolvedor conduce exclusivamente hacia el foso N° 4, el que solo recibe fluidos desde el TK Disolvedor, previa recolección en la canal perimetral. Se observa la acometida al canal perimetral, del rebase del TK Disolvedor y además una válvula de desagüe de fondo del TK Disolvedor que deriva hacia el canal perimetral (fotografía 17, 18, 19 y 20).

#### **Sector Foso N°4:**

49. Se visualiza el foso N°4, la bomba de impulsión a caustificación M304 y la válvula de conductividad (fotografía 21).
50. El foso N°4 presentaba contenido líquido en su interior. Se visualiza el sensor de altura, el que se indicó que sería ultrasónico (Tag LI485) (fotografía 22). MGS SMA consultó respecto a este sensor, si el 100% se superaba al tocar el fluido el tope del sensor y por tanto valores > 100% indicaban que el sensor quedaba cubierto, a lo que MGS CELCO indicó que sí.
51. Se visualiza el ducto de entrada desde el canal perimetral hacia foso N°4 (fotografía 23).
52. Se visualiza válvula HS9202 de activación por conductividad, que funciona con equipo compresor que permite su accionamiento, también posee un tanque neumático. MGS CELCO explica que la válvula está programada para cerrarse cuando el registro de conductividad supere 2000 uS/cm (fotografías 24, 25 y 26).
53. La bomba M304 estaba operando y la conductividad se registró en sensor CI486, al momento de la inspección en terreno marcó 2648 uS/cm (fotografía 27) (en sala de control marcó <6000 uS/cm).
54. El medidor de sensor de altura, al momento de la inspección, se visualiza apagado (fotografías 28 y 29). MGS CELCO consulta por teléfono el nivel y se le indica que estaba marcando 21% al momento de la inspección en terreno (en sala de control marcó 117%).
55. Se visualizan canales de recolección de derrames y aguas de lavado de otras instalaciones del sector, los que no están conectados al Foso N°4, (fotografía 30).
56. Se efectúa una parte del recorrido de las cámaras que dirigen el derrame de licor verde a la planta de tratamiento de efluentes, pasando por cámara N° 33 (fotografía 31), primera cámara después del foso N°4. También aprecia el pretil de contención del foso N°4. Luego, cámara N° 34 (fotografía 32), 35 (fotografía 33) hasta llegar al sistema de tratamiento de efluentes, línea efluente general. Se verifica que estas cámaras se encuentran cerradas. PBD señala que en estas cámaras eventualmente se pueden efectuar mediciones.

#### **Estación 4: Sistema de Tratamiento de efluentes**

57. Se ingresa a la sala de control del sistema de tratamiento de efluentes a las 12:25 pm (fotografía 34).

#### **Sistema primario:**

58. MGS CELCO explica el proceso de efluentes. Indica que en la cámara de neutralización se mezclan 2 corrientes, la denominada Efluente General (EG) y el Efluente de bajos sólidos (EBS). El EG pasa primero por el Clarificador primario, pero el EBS no. El EBS proviene de los filtrados de blanqueo, mostrando una lectura de conductividad eléctrica de aproximadamente 4100 uS/cm.
59. MGS CELCO señala que en la cámara de neutralización se mide pH y conductividad. En esta cámara se regula el pH.

60. MGS CELCO señala el clarificador primario tiene un volumen aproximado de 5000 m<sup>3</sup> y una residencia de unas 5 horas, dependiendo del flujo, su salida es por rebalse y gravitacional. PBD señala que el día del derrame el licor verde llegó al clarificador primario, residiendo entre 4 a 5 horas. El tiempo de residencia viene definido por los caudales de entrada, ya que se trata de un sistema gravitacional.
61. MGS SMA consulta respecto a una variable en la pantalla, "Agua de Planta". MGS CELCO, señala que esa agua correspondería al proceso de lodos, no ingresa agua directamente al tratamiento.
62. PBD señala que el día del derrame existieron tres diluciones, la primera al ingreso a la línea de efluente general, la segunda dilución en el clarificador primario y la tercera en la cámara de neutralización.
63. MGS CELCO indica que el medidor FI124 y FI124 B, ambos del efluente bajo en sólidos, miden el mismo caudal, es decir, es una medición redundante; pero que el sensor FI12B presenta fallas y registra valores superiores.
64. No es posible realizar impresiones en el lugar. Sin embargo, MGS CELCO encarga impresiones de aquel momento por teléfono a la sala de control.

#### **Sistema secundario:**

65. MGS CELCO explica funcionamiento del sistema.
66. CSS consulta cómo funcionan los reactores del sistema, MGS CELCO señala que estos funcionan de manera permanente, ambas líneas, mediante gravedad. Señala que los operadores persiguen alcanzar el equilibrio de los flujos que ingresan a ambos reactores de que sean equivalentes en volúmenes. El hecho que sean derivados por gravedad permite distribuir flujos similares hacia cada reactor.
67. Se visualizan las variables de temperatura, pH y oxígeno en pantalla. MGS CELCO señala que el oxígeno es un indicador de la eficiencia y funcionamiento del proceso.
68. MGS CELCO, indica que el lodo que se rescata, es reinyectado al proceso.
69. Se indica que en el reactor biológico existen fases anóxicas y aeróbicas. Se miden en este proceso T°, pH y O<sub>2</sub>, algunas de las mediciones son redundantes.
70. PBD señala que todos los equipos se calibran, además los operadores verifican las variables en terreno.
71. En relación a la información solicitada mediante Res. Ex. N° 3/Rol D-001-2016, CUB y PBD señalan que se solicitó información duplicada de mediciones, dado que existen dos medidores redundantes, en que cuando uno funciona el otro funciona como respaldo.
72. PBD señala que existe un tiempo de residencia del sistema secundario es de 20 horas, dependiendo del flujo. Por ende, el tiempo completo de residencia del sistema de tratamiento sería de 25 horas.

#### **Sistema terciario:**

73. MGS CELCO explica funcionamiento del sistema. Señala que en este sistema también existen dos líneas, al igual que el sistema secundario.
74. El efluente desde el terciario se enfría mediante el uso de torres de enfriamiento (tipo alpina). Las mediciones de calidad que se realizan en este punto indican: Conductividad = 2018 uS/cm, pH = 7,8, y T° = 27,8°C.
75. Se visualiza el parshall, en que se registra el flujo, temperatura, pH y conductividad.
76. En relación a los lodos de la planta de tratamiento de efluentes, tanto del tratamiento primario, secundario y terciario son mezclados y se envían a filtros prensa.
77. PBD señala que la salud del lodo, se verifica mediante análisis microbiológico. Dependerá del número de organismos que existan, la salud del lodo.

78. El operador presente en la sala de control, señala que efectúa mediciones todos los días una vez, en las mañanas. Las muestras serían con test de jarra (fotografía 35) y esto indicaría la dosificación adecuada del coagulante que produce la separación.
79. MGS CELCO señala que, en caso de apagón de toda la planta, todo el efluente sería dirigido a la laguna de derrames. En caso de una caída de caldera, como el evento de licor verde, la planta de efluentes queda con energía, funcionando de manera normal según las variables medidas.
80. Se abandona la sala de control.
  
81. **A las 13:04 el equipo llega al sistema de tratamiento primario.**
82. Se visualiza la línea de efluente general, lugar por donde habría ingresado el licor verde al sistema de tratamiento de efluentes (fotografía 36).
83. MGS CELCO, explica que el efluente general pasa por tamices de separación de sólidos, para luego tener un control de pH y conductividad (fotografía 37).
84. Luego el efluente transita al clarificador primario (fotografía 38).
85. Respecto al EBS, MGS CELCO señala que a este se le adiciona antiespumante, luego se mezcla con el efluente general clarificado, en la cámara de neutralización (fotografía 39).
86. MGS CELCO explica cómo se produce el ingreso desde el clarificador primario a la laguna de derrames mediante rebalse previo a cerrar la válvula HS122. MGS CELCO señala que este ingreso es automático, según las variables de control (fotografía 40).
87. MGS CELCO indica que la recuperación de la laguna de derrames se efectúa a clarificador primario.
88. MGS CELCO señala que después que el efluente transita por clarificador primario, se mide pH y conductividad.
89. MGS CELCO explica que la cámara de neutralización está dividida en dos secciones conectadas por su parte inferior a través de un canal. Aquí se produce la mezcla y el ajuste de pH antes de bombear a torres de enfriamiento (fotografía 41).
90. Se visualizan torres de enfriamiento (fotografía 42).
91. MGS CELCO señala que, en la cámara de neutralización, sólo es posible regular PH, esto se efectúa mediante adición de soda y ácido sulfúrico, que son los mismos elementos que componen el licor verde. Agrega, que la regulación de conductividad se produce por dilución en la cámara de neutralización.
  
92. **A las 13:26 el equipo llega al sistema de tratamiento secundario.**
93. Se recorre solo uno de los reactores biológicos, reactor biológico 1.
94. MGS CELCO explica que el efluente cae por gravedad desde las torres hammon al reactor N° 1 (fotografía 43). Explica las etapas del sistema de tratamiento secundario.
95. PBD explica que, en el tratamiento secundario, los principales productos del proceso de degradación ahí ocurrido serían CO<sub>2</sub> y sulfatos, lo que se haría cargo de parte de los componentes del licor verde que son compuestos azufrados de sodio.
96. PBD indica que el color oscuro del efluente al interior de la cámara MBP serían las bacterias (fotografía 44).
97. MGS CELCO señala que en la cámara MBP se inyecta aire. Se visualizan las mangueras de aire (fotografía 45).
98. PBD señala que en el sistema anóxico al no existir oxígeno libre, el consumo de oxígeno de las bacterias se extrae desde el clorato, permitiendo su degradación. A diferencia de un sistema anaeróbico, que no existe oxígeno en ninguna forma.

99. MGS CELCO señala que el día 17 de enero de 2014 se efectuó un recorrido y mantención por los medidores una hora antes del evento de licor verde.
100. PBD señala que las sustancias químicas son degradadas en el sistema secundario, principalmente por el consumo de sólidos solubles.
101. PBD explica que los selectores 1 y 2, en fase aeróbica, que se les inyecta más oxígeno que en la fase de aireación propiamente tal, se favorece la reducción de bacterias filamentosas.
102. PBD indica que el sistema de la Planta Valdivia, es un sistema de lodos activados, pero diseñado a la medida de la planta. CUB agrega que los sistemas de las sanitarias son más sencillos, por lo que no debería utilizarse a modo de comparación.
103. PBD señala las plantas que crecen en clarificador secundario, serían bioindicadores del buen funcionamiento del sistema (fotografía 46).

**104. A las 13:51 el equipo llega al tratamiento terciario.**

105. MGS CELCO, indica (en relación a la información solicitada mediante Res. Ex. N° 3/Rol D-001-2016) que existe un mínimo ingreso de agua, que se relaciona con el policloruro de aluminio y polímeros (floculador), para diluirlo y luego inyectarlo al tratamiento terciario. Este caudal de agua sería muy pequeño, por lo que no se registra (fotografías 47 y 48).
106. MGS CELCO explicó que existen dos líneas paralelas de tratamiento terciario, donde se realiza medición de pH y Temperatura.
107. Luego de la adición de floculante, se pasa a un clarificador por flotación (se inyecta aire), donde el lodo se retira mediante desnatadores, a nivel superficial (fotografía 49). El clarificado pasa a dos filtros de disco, para luego enviarse a torre de enfriamiento (fotografía 50) y finalmente al denominado parshall de salida.

**108. El equipo llega al parshall de salida.**

109. Se aprecia el flujo constante (fotografía 51).
110. Se visualizan diversos medidores en que se registra conductividad, pH y temperatura.
111. PBD indica que el efluente de la planta tendría más oxígeno que el río, lo que sería producto de la caída en cascada del efluente final antes del dirigirse al difusor de descarga (fotografía 52).

**112. A las 14:16 el equipo llega al difusor en el río Cruces.**

113. Este sector se encuentra fuera de las instalaciones de la Planta, se visualiza una perturbación producida por el funcionamiento del difusor en el río (fotografía 53). En el resto del lugar, se visualiza un flujo en calma.
114. PBD señala que al estar sumergido el ducto, se favorece la dilución.
115. Se aprecia la descarga de trommel, sin agua saliendo desde este (fotografía 54).
116. En el recorrido en automóvil, se aprecia la señalización del ducto enterrado que dirige los efluentes de la planta al Río.

**Estación 5: Lagunas de derrames**

117. A las 14:22 el equipo llega a las lagunas de derrames.
118. Se visualizan dos lagunas, una denominada principal (fotografía 55) y la otra secundaria (fotografía 56). La principal tendría un volumen de 130.000 y la segunda de 30.000 m<sup>3</sup>.

119. MGS CELCO, señala que la laguna principal tendría dos ductos de entrada, uno desde el tratamiento terciario y otro desde el sistema de aguas lluvias. MGS CELCO, señala que esta laguna contaría con una compuerta que se dirige hacia el clarificador primario. Asimismo, señala los ductos que envían efluentes desde la laguna de derrames al tratamiento primario, serían más pequeños que el que envía desde el tratamiento a la laguna de derrames. MGS CELCO, señala el ingreso desde aguas lluvias a laguna de derrames (fotografía 57).

120. MGS CELCO, indica que el ducto de entrada de la laguna de derrames pequeña, se conecta con los ductos de la laguna principal, por lo que se puede derivar desde cualquier lugar de ingreso de la laguna principal a la laguna pequeña.

El equipo se dirige al edificio de administración. En dicho lugar, MGS CELCO entrega los display del sistema de tratamiento: 385-Efluentes-Tratamiento Primario; 385-Efluentes- Lodo Activado y Clarificación I; 385-Efluentes- Lodo Activado y Clarificación II; y 385-Efluentes- Tratamiento Terciario.

Finaliza la actividad de inspección a las 14:41 horas, con la firma de acta de término (MGS CELCO no firmó al final, sin embargo, participó durante todo el recorrido).

**Anexos acta de inspección.**

**Anexo 1:** Acta de inicio y término inspección personal.

**Anexo 2:** Video y fotografías seleccionadas para elaboración del acta de inspección.

**Anexo 3:** Display salas de control, tendencia nivel foso N°4 día 8 y 9 de febrero 2017 y mediciones licor verde 8 de febrero 2017.

**Anexo 4:** Registro sistema de georreferenciación (track registrado en aplicación MotionX GPS HD en quipo IPAD).

**Anexo 5:** Registro íntegro de videos y fotografías de inspección personal.