

Minuta aclaratoria del Informe Técnico “Cálculo de Licor Verde a Efluentes”**Consultor: Dr. Ing. Oscar Farías Fuentes**

La presente Minuta Aclaratoria revisa los aspectos asociados al uso de densidades de licor verde utilizados en el Informe Técnico “Cálculo Rebase de Licor Verde a Efluentes”, de fecha 2 de febrero de 2016.

1. Sobre las densidades de licor verde utilizadas en el Informe

El Informe de febrero de 2016 consideró las siguientes densidades referenciales de licor verde, tal como puede observarse en la Sección 2.2 de dicho informe:

- Densidad del flujo 1 (ρ_1): 1200 [kg/m³]
- Densidad del flujo 2 (ρ_2): 1000 [kg/m³]

Al respecto, cabe aclarar que dichas densidades fueron referenciales y no tomadas de datos medidos del proceso, las que deberían haber sido las siguientes, para el período analizado:

- Densidad del flujo 1 (ρ_1): 1236 [kg/m³]
- Densidad del flujo 2 (ρ_2): 1128 [kg/m³]

2. Sobre el efecto de las densidades en las conclusiones del informe

Sin perjuicio de lo anterior, al reemplazar las densidades medidas en las ecuaciones del informe, no varían las conclusiones del mismo.

En efecto, las únicas diferencias en el informe se observan en la Sección 3, en los cálculos de los flujos máscos m_1 y m_2 , los que se modifican por los siguientes valores:

$$m_1 = 4244 \text{ [kg/min]}$$

$$m_2 = 3875 \text{ [kg/min]}$$

Por cuanto dichos flujos máscos no son utilizados posteriormente en otras ecuaciones, su variación no modifica las conclusiones del informe.

3. Sobre la importancia de las densidades en el cálculo realizado

Tal como se pudo observar en el análisis realizado en el punto anterior, el cálculo realizado sobre el volumen rebasado de licor verde desde el pozo de derrames al área efluentes en Planta Valdivia el día 17 de enero de 2014 no requiere de los valores de densidad de licor verde, tal como se presenta en la siguiente memoria de cálculo alternativa a continuación. El diagrama y nomenclatura se mantienen en términos generales iguales a los del informe.

1. En Estanque Disolvedor (TkD):

a) Si Volumen LV < capacidad TkD:

$$A. \quad Vol_2 + Vol_3 = Vol_1 + \text{Variación (Vol en TkD)}$$

b) Si Volumen LV = capacidad TkD:

$$B. \quad Vol_2 + Vol_3 = Vol_1 + Vol_4$$

Donde Vol_i = Volumen descargado por Q_i ($i = 1, 2, 3$ y 4)

2. En Pozo de Recuperación (PR):

a) Si Volumen PR < capacidad PR:

$$C. \quad Vol_4 = Vol_5 + \text{Variación (Vol en PR)}$$

b) Si Volumen LV = capacidad PR:

$$D. \quad Vol_4 = Vol_5 + Vol_6$$

Donde Vol_i = Volumen descargado por Q_i ($i = 1, 2, 3$ y 4)

Vol_5 = Volumen de LV bombeado por bomba B_3 hacia área caustificación

Vol_6 = Volumen rebasado desde PR hacia sistema de tratamiento de efluentes

Durante el evento del trip en el TkD tenemos las siguientes condiciones:

$Vol_3 = 0$, porque $Q_3 = 0$, porque trip provocó la detención de la caldera recuperadora

El nivel del TkD aumentó rápidamente, alcanzando su nivel máximo en aproximadamente 7 minutos. Este nivel máximo se mantuvo por 22 minutos.

Una vez que el TkD alcanzó su nivel máximo, se presentaron dos condiciones:

a) Durante 15 minutos la bomba B_1 se mantuvo sin energía, por lo que $Q_1 = 0$, y por consiguiente $Vol_1 = 0$. Durante ese período la Ecuación B se simplifica de la siguiente manera:

$$E. \quad Vol_2 = Vol_4$$

b) Posteriormente, durante los restantes 7 minutos, la bomba B_1 operó, retirando LV del TkD, por lo que la Ecuación B se modifica de la siguiente manera, pues V_1 deja de ser cero, pero V_3 sigue siendo igual a cero:

$$F. \quad Vol_2 = Vol_1 + Vol_4$$

Por su parte, en el PR tenemos las siguientes condiciones:

El PR tiene una capacidad de $10,8 \text{ m}^3$, de la cual un 35% ($3,8 \text{ m}^3$) se encontraban disponibles al momento del trip. Por lo tanto, la ecuación C. se puede escribir de la siguiente manera:

$$G. \quad Vol_4 = Vol_5 + 3,8 \text{ m}^3$$

Finalmente, una vez que se alcanzó el volumen máximo del PR, el excedente que no pudo ser recuperado por la bomba B₃ fue rebasado al sistema de tratamiento de efluentes (Vol₆)

Por otro lado, la bomba B₃ se mantuvo operativa, recuperando LV desde el PR hacia el área de caustificación durante 13 minutos. De esta manera:

$$H. \quad Vol_5 = Q(B_3) * t(B_3)$$

Donde Q(B₃) es el caudal bombeado por la bomba B₃ y t(B₃) es el tiempo que operó dicha bomba.

Cálculo de Vol₆

Aplicando las ecuaciones anteriores, tenemos que el volumen rebasado hacia efluentes (Vol₆) se puede calcular de la siguiente manera:

$$Vol_6 = Vol_2 - Vol_5 - Vol_1 - 3,8 \text{ m}^3$$

Donde, al reemplazar adecuadamente en las ecuaciones anteriores obtenemos:

$$Vol_2 = Q_2 * 22 \text{ min} = 3,435 \text{ m}^3/\text{min} * 22 \text{ min} = 75,6 \text{ m}^3$$

$$Vol_1 = Q_1 * 7 \text{ min} = 7,86 \text{ m}^3/\text{min} * 7 \text{ min} = 55,1 \text{ m}^3$$

$$Vol_5 = 1,2 \text{ m}^3/\text{min} * 13 \text{ min} = 15,6 \text{ m}^3$$

Finalmente:

$$Vol_6 = 75,6 \text{ m}^3 - 15,6 \text{ m}^3 - 55,1 \text{ m}^3 - 3,8 \text{ m}^3 = 1,1 \text{ m}^3$$

En síntesis, el Informe Técnico “Cálculo Rebase de Licor Verde a Efluentes”, de fecha 2 de febrero de 2014, utilizó valores referenciales de densidades para el licor verde, hecho que no tuvo ninguna implicancia en las conclusiones del informe, las que se mantienen sin variación, aunque dichas densidades se modifiquen por las medidas durante el período de análisis.



OSCAR FARIAS FUENTES

RUT: 10.472.030-7

Concepción, 20 de diciembre de 2016.

OSCAR FARÍAS FUENTES

3