

Proyecto Industrial 2014

***Evaluación de la
instalación de
una planta de
cogeneración en
la nueva planta
de producción
de bioetanol de
ALUR Paysandú.***



Tutores:
Ing. Jorge Castro
Ing. Darío Huelmo

Cecilia Abilleira
Gonzalo Fontes
Bruno Lanzavecchia
Marcelo Neerman
Mariana Romero
Gonzalo Santa Cruz



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA



FACULTAD DE
INGENIERIA

Resumen Ejecutivo



RESUMEN EJECUTIVO

En el presente proyecto se estudia la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema de cogeneración en la nueva planta de producción de bioetanol de ALUR ubicada en el departamento de Paysandú.

El nuevo complejo industrial produce 70.000 m³ anuales de etanol y como subproducto se obtienen 60.000 toneladas de los granos de destilería con solvente en su variedad seca (DDGS), utilizado como complemento proteico en la alimentación animal.

El costo de secado por tonelada de los granos húmedos de destilería con solvente (WDGS) es de USD 22,8 y representa uno de los mayores costos energéticos del proceso, constituyendo el 30% del total de la energía eléctrica y el 40% de la térmica.

Siendo los feedlots los principales consumidores, se realiza un estudio de comercialización del alimento animal en su versión húmeda y se llega a que es posible colocar en el mercado 93.300 toneladas por año, valor que se corresponde aproximadamente con el 50% de la producción.

De esta forma, se genera un nuevo escenario donde se producirá la mitad de DDGS y se tendrá un consumo de energía eléctrica de 5.2 MW. Se generarán 36,7 toneladas por hora de vapor, distribuidas en tres niveles de presión: 10, 5 y 1 bar.

A partir del estudio de disponibilidad de distintos tipos de biomasa, se concluye que el uso de madera es el más conveniente. A su vez, para disminuir costos y tener mayor independencia se adquirirá la biomasa húmeda, que será acopiada durante cuatro meses para permitir su secado.

Para la caldera se escoge una tecnología de quemador de parrilla, que permite también el uso de sorgo biomasa o pasto de elefante, en caso de que estas alternativas presenten un mayor desarrollo en el futuro.

Tanto el consumo eléctrico como el térmico presentan un perfil plano a lo largo del día, lo que favorece la implementación del sistema de cogeneración. El generador de vapor seleccionado es una caldera acuotubular de simple domo, con capacidad nominal de 36,7 toneladas por hora de vapor sobrecalentado a 67 bara y 480°C. El consumo de biomasa estimado es de 12,02 toneladas por hora, con una humedad que no superará el 40%.

La caldera será alimentada con agua de acuerdo a la norma ASME, para lo cual se instala un tratamiento de agua complementario al ya existente en planta, compuesto por un equipo de ósmosis inversa y un electrodeionizador. Se contará con un tanque de agua tratada de 100 m³ que brinda a la planta de cogeneración una autonomía de 8 horas.

Para asegurar el cumplimiento de la normativa medioambiental vigente, en lo que a emisiones gaseosas se refiere, se instalará un sistema de filtros de mangas y depurador de gases de tipo multiciclón a la salida de la caldera, comprendido dentro de la cotización de la misma. A su vez, se generarán 8,64 toneladas diarias de cenizas, que serán dispuestas en el relleno industrial de Paysandú ubicado en la ciudad de Casablanca, al igual que se realiza actualmente.

Resumen ejecutivo

Se instalará un turbogenerador a contrapresión con extracción a 12 bara y descarga a 7 bara, corrientes que permitirán satisfacer la demanda térmica de la planta. Se generarán 3,503 MW a 50Hz y 6,6 kV, que serán elevados a 31,5 para que la planta de cogeneración pueda ser conectada en paralelo a la red de UTE. Se logrará abastecer un 55% del consumo eléctrico de la planta de ALUR, además de cubrir el de la propia planta de cogeneración.

Al implementar el sistema de cogeneración, la empresa tendrá un ahorro por concepto de compra de energía eléctrica a UTE. Pero por otro lado tendrá un aumento de costos operativos y deberá afrontar una inversión.

De acuerdo al Decreto 354/009 de la COMAP, la generación de energía eléctrica a través de la cogeneración se encuentra al amparo de la ley de inversiones. Dado que el proyecto aporta a la descentralización de la actividad productiva del país y entra en el marco de producción más limpia, está en condiciones de exonerar 38% del IRAE durante un plazo de 6 años.

El total de la inversión del proyecto asciende a USD 17.645.000, diferenciando las inversiones amortizables en USD 14.995.000 y las no amortizables en USD 2.650.000. Al realizar el estudio económico financiero se estima que el proyecto tendrá una tasa interna de retorno (TIR) de 18% para inversión con capital propio y 29% para capital mixto y un valor actual neto (VAN) de USD 4.726.121 y USD 6.229.082 respectivamente. El préstamo considerado es del 70% de las inversiones amortizables, con un plazo de 10 años, un periodo de gracia máxima de 2 años y una tasa de interés del 7,5% anual. Además se tiene que el periodo de repago de la inversión es de 5 años para la hipótesis de capital propio y 4 para mixto, por lo que se considera un proyecto atractivo en ambos casos.

Por otro lado, el punto de equilibrio es de 43% para el financiamiento con capital propio y 95% para capital mixto, entendiéndose un emprendimiento seguro en el primer caso y de riesgo considerable en el segundo.

Los indicadores obtenidos para la planta de cogeneración ilustran el correcto funcionamiento del sistema y su contribución con el manejo responsable de los recursos naturales; se tiene una eficiencia térmica de 71,4%, valor aceptable para un emprendimiento de cogeneración y un ahorro de energía primaria del 20% respecto a la generación separada de energía eléctrica y térmica. A este ahorro se le adiciona la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, no solo por el hecho de consumir menos combustible, sino por disminuir la quema de combustibles fósiles.

Desde el punto de vista del Estado, este emprendimiento se encuentra en el marco de las Política Energéticas adoptadas que buscan la diversificación de la matriz energética del país mediante el uso de recursos renovables y tecnologías sustentables. La implementación de la cogeneración en la industria implica un ahorro de divisas al sustituir energía eléctrica que de lo contrario debería ser generada en centrales termoeléctricas, alimentadas por combustibles fósiles.

Finalmente, desde el punto de vista de ALUR, este proyecto además de tener un buen beneficio económico, se plantea siguiendo el lineamiento de su política de producción mas limpia.