



2014

PROYECTO INDUSTRIAL

Obtención de ácido fórmico a partir de gasificación de biomasa

Tutores:

Ing. Quím. Mónica Loustaunau
Ing. Quím. Sergio Lattanzio

Autores:

Analía Bezzato
Florencia Cebreiros
Joaquín Diez
Gonzalo Montero
Analía Parrillo
Viviana Parrillo

Facultad de Ingeniería
Universidad de la República
Diciembre 2014

Resumen Ejecutivo

El informe presentado a continuación es un anteproyecto de evaluación técnica, ambiental y económica de la realización de una planta industrial para la obtención de ácido fórmico a partir de gasificación de biomasa.

Dada la gran disponibilidad de cáscara de arroz como residuo agroindustrial en nuestro país y los problemas asociados a la mala disposición de la misma, se decidió trabajar con esta biomasa como materia prima principal para el proceso de gasificación.

El ácido fórmico es un producto ampliamente utilizado en diversas áreas y aplicaciones especiales. A nivel nacional y regional, se utiliza mayoritariamente en la industria del cuero, actuando eficazmente en las operaciones de curtido y en la fijación de agentes de teñido y de recurtido. Es utilizado también como agente de ensilado en la preservación de alimentos para animales, especialmente materiales húmedos y plantas forrajeras de alto valor proteico.

Existen tres grandes productores de ácido fórmico a nivel mundial (BASF, Kemira, Perstorp), con plantas industriales de producción instaladas en América del Norte, Asia y Europa. Actualmente, la producción mundial de ácido fórmico alcanza aproximadamente 438.000 toneladas por año.

La planta proyectada se ubicará en la localidad de Tomás Gomensoro en el departamento de Artigas, a unos 12 km del centro urbano de dicha localidad. Utilizará como materia prima la cáscara de arroz proveniente de molinos de la zona, principalmente del molino SAMAN S.A., ubicado próximo al centro de Tomás Gomensoro. La localización de la planta se fundamenta básicamente en su cercanía a la zona de mayor producción de cáscara de arroz disponible en el país, dado que la escasa densidad de esta materia prima encarece su costo de transporte.

Se prevé que la planta opere con una capacidad de producción de 12.700 toneladas anuales de ácido fórmico al 85 % en agua (% masa/masa), lo que equivale a una capacidad de procesamiento de cáscara de arroz de 15.900 toneladas por año. Se consideró un régimen de producción continuo y constante de 48 toneladas diarias, operando 330 días al año en 3 turnos de 8 horas, previendo un cese del proceso para mantenimiento. La totalidad de puestos de trabajo creados será de 52.

La capacidad de producción de la planta permitiría cubrir la demanda nacional de ácido fórmico y abastecer parte de la demanda regional. Se pretende captar industrias de las regiones aledañas de Argentina y Brasil por ser los países más cercanos a Uruguay. A nivel nacional, el producto será destinado a los principales consumidores del país como son curtiembres y droguerías, siendo éstas últimas intermediarios entre la empresa productora y otros consumidores finales. A nivel regional, se abastecerá a los consumidores constituidos básicamente por curtiembres y empresas del rubro.

La obtención de ácido fórmico se llevara a cabo mediante la reacción de hidrólisis de formiato de metilo, producto intermedio obtenido como resultado de la reacción de metanol con monóxido de carbono en presencia de un catalizador. El monóxido de carbono será obtenido a partir del proceso de gasificación de cáscara de arroz, el cual debe ser separado de los demás gases de gasificación para su posterior

utilización como reactivo en la reacción de síntesis de formiato de metilo. El proceso global de producción involucra etapas de reacción química y separación de productos intermediarios y producto final mediante procesos de complejación, destilación y extracción.

Desde el punto de vista medioambiental, el proyecto en estudio resulta atractivo dado que pretende valorizar el principal residuo de la industria arrocera nacional. Actualmente, si bien la cáscara de arroz se está comenzando a comercializar para determinados usos, el remanente no comercializado se dispone en campo o canteras a cielo abierto. Dicha acumulación a la intemperie trae como consecuencia procesos de descomposición que resultan en emisiones de metano a la atmósfera, contribuyendo al aumento de gases de efecto invernadero.

Desde el punto de vista económico, la realización del proyecto implica una inversión inicial de aproximadamente USD 24.000.000, para lo cual se evaluó el financiamiento tanto con capital propio como con capital mixto.

Si bien el proyecto permite obtener utilidades mediante las dos modalidades de financiamiento estudiadas, la TIR correspondiente a capital propio, 10,1 %, no resulta atractiva para el inversionista. En cambio, la TIR prevista para el financiamiento mediante capital mixto, 14,6 %, sí se presenta como favorable para el empresario. A su vez, el análisis efectuado indica que la financiación del proyecto mediante la institución financiera seleccionada es factible; previéndose utilizar como fuente de financiamiento un préstamo otorgado por el Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU). El mismo será del 65 % del total de las inversiones necesarias, con una tasa de interés de 7,5 %, un período de gracia de dos años y un plazo de pago de 10 años.

En lo referente a la seguridad del proyecto, los factores de riesgo presentes se asocian fundamentalmente al valor del período de repago, de 7 años en ambos casos.

Desde el punto de vista nacional, la evaluación realizada muestra que el proyecto se presenta como favorable en sus dos modalidades, capital propio y capital mixto. Dicha situación permite la posibilidad al empresario de solicitar al Estado la concesión de beneficios, que según el valor que representen podrían aumentar la rentabilidad y seguridad obtenidas, determinando que el financiamiento del proyecto mediante capital propio se convierta en atractivo.