

PROYECTO INDUSTRIAL

RECUPERACIÓN Y VALORIZACIÓN DE MUCOSA INTESTINAL BOVINA EN LA INDUSTRIA FRIGORÍFICA

Autores

Cabot Imperial, Pierre Louis

Cabrera Garmendia, Leandro Joaquín

Perdomo Vega, Lucía Belén

Rodríguez Toyos, Lucía

Umpierrez Olivera, César Alexis

Tutores

Briano, Beatriz

Huelmo, Darío

García, Raúl

8 de junio de 2020



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Instituto de Ingeniería Química

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Resumen ejecutivo

El proyecto tiene como objetivo mitigar el impacto ambiental generado en el descarte de mucosa intestinal bovina y valorizar este residuo, a través de la obtención de heparina purificada como principal producto y complemento nutricional animal como producto secundario.

Se plantea procesar la totalidad de la mucosa generada en las triperías pertenecientes a la empresa Berdick S.A, que representa 5.000 kg diarios provenientes de la faena de 2.500 cabezas de res. En consecuencia, se obtendrían anualmente 3.900 kg de heparina y 375 toneladas de complemento nutricional animal.

El precio promedio de venta de la heparina purificada es de 4.700 USD/kg y los principales mercados de venta son la Unión Europea y el sudeste asiático.

El complemento nutricional animal producido tiene un precio de venta de 350 USD/ton y su mercado de comercialización es local y regional.

Regionalmente, Argentina y Brasil son los principales productores de heparina purificada, mientras que a nivel mundial se ubica en primer lugar China. Actualmente predomina la producción de heparina de origen porcino, sin embargo, la crisis sanitaria suina alienta la obtención de heparina de origen bovino como fuente alternativa.

La estrategia de valorización seleccionada implica la recolección de la mucosa generada en las triperías y su posterior procesamiento en una planta industrial. El proceso productivo consiste en una hidrólisis enzimática que libera la heparina de la mucosa intestinal, seguido de un intercambio aniónico para su captura en una resina. Posteriormente se realizan varias etapas de purificación y adecuación para la obtención de heparina de uso farmacéutico.

La operación es en modalidad *batch*, en un régimen de tres turnos de 8 horas trabajando todos los días de la semana, con una plantilla de personal de 40 empleados.

La planta estará ubicada sobre la Ruta 11 en San José, en un predio de 9 hectáreas con una superficie construida de 1.500 m².

El proyecto es rentable, con una TIR de 125% y VAN de 63 M USD para financiamiento con capital propio, mientras que para capital mixto estos alcanzan valores de 302% y 58 M USD respectivamente. Estos indicadores se obtuvieron considerando un rendimiento de obtención de heparina de 4 gramos por kg de mucosa procesada, recabado de bibliografía. Se realizó un análisis de sensibilidad considerando distintos rendimientos, concluyendo que la viabilidad del proyecto se mantiene hasta un rendimiento cuatro veces menor al teórico utilizado para el dimensionamiento. En esta situación, la TIR es de 21% y la VAN de 4,5 M de USD para financiamiento con capital propio; y de 26% y 4,1 M de USD respectivamente para financiamiento con capital mixto.

Actualmente, con el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación y de la empresa Berdick, se está llevando a cabo un trabajo experimental con el fin de obtener un rendimiento ajustado a las condiciones de operación en las cuales se realizaría el proceso.

Con esta estrategia de valorización se reduciría el vertido anual a efluentes de aproximadamente 8 toneladas de nitrógeno, 11 toneladas de fósforo, 200 toneladas DBO, que significa un ahorro en tratamiento de efluentes de por lo menos 500.000 USD/año y se contribuye a evitar la eutrofización de cuerpos de agua receptores.

Para el futuro existe la posibilidad de expansión capturando el sarro generado en la faena de todo el país y pudiendo aumentar los volúmenes de producción de heparina hasta tres veces. La planta proyectada y el terreno cuentan con espacio para ampliaciones futuras.