



Producción de adhesivos a partir de corteza de pino

Martín Bueno
Martín Ghioldi
Santiago Graglia
Josefina Menéndez
Agustina Rodríguez
Lucía Rodríguez

Tutores:

Ing. Químico Raúl García

Ing. Químico Santiago Ferro

AGRADECIMIENTOS

Particularmente nos gustaría agradecer a nuestros tutores Raul Garcia y Santiago Ferro los cuales nos brindaron su conocimiento, apoyo y tiempo a lo largo del desarrollo de nuestro proyecto. Siempre impulsándonos a mejorar en cada paso logrado y dándonos claridad y perspectiva en las temáticas difíciles que se fueron presentando.

A Bruno Gorrini, quien nos proporcionó amplios recursos y compartió toda su experiencia en el tema cuando recién nos embarcamos en el proceso de investigación. Apreciamos de gran manera su buena voluntad y disponibilidad para contestar nuestras dudas ya sea vía mail o realizando una reunión virtual.

Finalmente, pero no menos importante, nos gustaría resaltar a todos nuestros familiares y amigos los cuales estuvieron siempre a nuestro lado dándonos soporte, apoyándonos y acompañándonos a lo largo de la carrera.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto plantea el estudio económico e ingenieril de la implementación de una planta industrial de producción de un adhesivo natural a partir de extracto de tanino utilizando como materia prima la corteza de pino.

La industria de adhesivos sintéticos a nivel mundial está atravesando una transformación en busca de alternativas naturales debido a diversos factores. Esto se debe particularmente a que su fabricación se realiza a partir de polímeros derivados del petróleo y con ello surge una fuerte necesidad de encontrar sustitutos a estos adhesivos sintéticos. Así, se han propuesto diferentes tipos de resinas con bajo contenido de formaldehído basadas en la sustitución de fenoles por taninos condensados, lignina, entre otros.

Tomando como oportunidad el gran crecimiento que ha visto la industria forestal en Uruguay en los últimos años es que este proyecto plantea la utilización de la corteza de pino como materia prima para la producción de adhesivos.

Debido al alto contenido de agua presente en el adhesivo, que conlleva altos costos logísticos y de transporte, se plantea que el producto a comercializar sea la resina constitutiva, para el uso en madera contrachapada. Tomando en cuenta el control de calidad del producto, éste tendrá como destino el mercado local y el mercado del sur barsilero, pretendiendo abarcar un 25% y un 3,5% del consumo de adhesivos para este tipo de aplicación respectivamente.

La planta industrial estará localizada en el departamento de Tacuarembó, en el padrón N° 14.620 el cual cuenta con una superficie total de 5 hectáreas. Este lugar fue seleccionado estratégicamente por su cercanía tanto a las fuentes de materia prima como a los clientes para la comercialización del producto terminado.

El proceso principal consta de una extracción sólido-líquido, donde se extraen los compuestos polifenólicos de la corteza del pino que sustituyen al fenol en la formulación de la resina. Luego de esta etapa, estos compuestos de interés son concentrados y utilizados en la formulación de la resina, junto con el resto de los componentes de la misma. Por otro lado, se suman etapas de recuperación del solvente y acondicionamiento de la corteza remanente al final de la extracción, siguiendo la línea de sustentabilidad y aprovechamiento de los recursos. Esta corteza será utilizada para la generación de la energía requerida en el proceso. En los diez años de duración del proyecto se plantea una producción de 4.000 ton/año de resina.

Se contará con 55 trabajadores considerando las áreas de operaciones, comercial y marketing, recursos humanos, administración, finanzas y gerencia general.

La inversión inicial para el desarrollo del proyecto es de 19.886.068 USD, considerándose un precio de venta de la resina de 1000 USD/ton y 1300 USD/ton para Brasil y Uruguay, respectivamente.

Se concluye que el proyecto es viable económicamente tanto para capital propio como mixto. Esto se ve reflejado en los indicadores de rentabilidad de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR), obteniéndose una tasa interna de retorno más atractiva para el caso de capital mixto. Se obtienen períodos de repago del proyecto de 5 y 1 años para capital propio y mixto respectivamente, consolidándose la propuesta de capital mixto como la más favorable para el inversor.