



PRODUCCIÓN DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

Proyecto Industrial 2018

Macarena Cornejo – Elena de la Torre – Jessica Díaz
Manuel García – Patrice Portugau



Tutores:
Roberto Kreimerman
Santiago Ferro

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto estudia la viabilidad técnica y económica de una planta de producción de vigas de Madera Laminada Encolada (MLE) con fines estructurales. Este estudio se justifica debido a la tendencia creciente a nivel mundial de la construcción en madera dado que, la misma se basa en una materia prima renovable y que contribuye a fijar el dióxido de carbono (CO_2) en su crecimiento, en contraposición con hormigón o acero. Otro aspecto importante es la inexistencia de industrias que produzcan MLE de este tipo a nivel nacional, lo que implica un aporte importante al desarrollo en esta área.

La MLE está formada por 2 o más láminas colocadas paralelamente a la dirección longitudinal de la fibra, encoladas entre sí, para luego ser prensadas. Se trata de un producto que aprovecha al máximo la madera, puesto que optimiza la proporción utilizable de cada tabla aserrada a través de la tecnología de "finger joint", que consiste en acoplar dos tablas mediante uniones dentadas y encoladas por sus testas. Asimismo, esto genera una mayor flexibilidad en cuanto al largo que pueden tomar las vigas fabricadas.

La materia prima a utilizar en las vigas es Eucalyptus Grandis, madera de gran abundancia en Uruguay que presenta un rápido crecimiento (20 años en promedio) en comparación con el presentado en Europa (40 años). Se trata de una madera poco utilizada para fabricación de MLE, por lo que genera un producto novedoso para el mercado internacional.

La planta fue diseñada para una producción de $99.000 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$, destinada a abastecer un porcentaje del incremento de la demanda de EE.UU. El consumo estimado de materia prima ronda los $488.703 \text{ ton año}^{-1}$.

Se propone un régimen de producción que inicia en $60.000 \text{ m}^3 \text{ año}^{-1}$ aumentando, 10% año a año aproximadamente, hasta el año 7 donde se alcanza la producción de diseño. El precio de venta del producto fue fijado en U\$S 1.500 el m^3 .

El terreno seleccionado consta de 32 hectáreas de las cuales 10 serán construidas. Se localiza en el departamento de Tacuarembó a 15 km de la capital del mismo, entre la localidad Paso Bonilla y el poblado Batoví, sobre la ruta nacional N° 5.

El proceso de fabricación de MLE consta principalmente de aserrado, presecado, secado, optimización, finger joint, cepillado, encolado, prensado, fraguado y acondicionamiento. Es de destacar que la etapa de aserrado produce un volumen importante de residuos (se estima en 60% de la madera que ingresa), éstos al ser chipeados poseen valor agregado apreciable, por lo que serán comercializados como un subproducto del proceso, generando así un ingreso adicional.

Otra característica atractiva de la industria es que plantea el abastecimiento de energía a partir de la quema de residuos de madera, ya sea generados en las distintas etapas del proceso como adquiridos específicamente para ello. El excedente energético producido será volcado a la red eléctrica nacional generando otro ingreso adicional.

El presente proyecto plantea constituirse como Sociedad Anónima e implica una inversión total de U\$S 168.134.974. Asimismo, trae consigo la generación de 277 empleos directos, aportando significativamente a la descentralización industrial y al desarrollo de empleo en el interior del país.

Fue evaluada la inversión con capital propio y capital mixto, resultando ambos análisis rentables desde el punto de vista económico financiero.

Para el análisis de inversión con capital propio se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) de 19,8%, un valor actual neto (VAN) de U\$S 86.871.088, con un período de repago de 5 años.

Para el análisis de inversión con capital mixto, se consideró un préstamo de 70% de la inversión en equipos más 80% de la inversión en inmuebles y obras civiles, amortizando el mismo en 10 años con un período de gracia de 2 años. Se obtuvo una TIR de 26,2%, un VAN de U\$S 112.245.888 y un período de repago de 6 años.

En conclusión, el proyecto es atractivo no solo desde el punto de vista económico y financiero, sino también desde el punto de vista técnico ambiental ya que implica el desarrollo en áreas poco exploradas en nuestro país y además promueve la utilización de fuentes renovables estando en línea con los principios del desarrollo sostenible.