

Co-Tutor: Darío Huelmo/Raúl García/Soledad Gutiérrez/Adrián Ferrari (IIQ)

Gestión logística de residuos de agro-industrias

Este proyecto se enmarca en la línea de investigación del grupo Ingeniería de Sistemas de proceso en la sub-línea de biorrefinería, y se corresponde con el Proyecto “Evaluación estratégica y tecno-económica de la descarbonización industrial en Uruguay”, presentado ante la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) al programa Fondo Sectorial de Energía. Este proyecto fue aprobado en su fase de idea faltando la evaluación final. En caso de que fuera aprobado sería posible realizar pasantías de grado que complementen el proyecto.

Si bien nuestra matriz energética es en alto grado renovable, existen oportunidades en los sectores industrial y transporte de contribuir a la descarbonización y mejorar así el acceso a mercados de nuestros productos de exportación, ya que estos dos sectores sumados son los responsables de la mayoría de nuestras emisiones de CO₂.

Dado que el sector industrial ha transitado el camino de la sustitución de fósiles por biomasa (BM), existe una oportunidad de atacar el problema por medio de la descarbonización del transporte de materias primas y productos terminados asociados con la producción de productos y bienes de consumo. Una alternativa interesante a estos efectos es el uso de BM residual proveniente tanto del sector industrial como de la producción primaria para la generación de combustibles renovables. Esto permitiría mantener la flota de transporte sin cambios significativos con el consiguiente ahorro.

Los sectores de mayor volumen de producción y movimiento son los de forestal y producción de alimentos (carnes, granos, lácteos, frutas y verduras, y sus productos derivados) por lo que es oportuno analizar la logística de estos sectores y evaluar tecno-económicamente el uso de la BM residual a efectos de producir combustible renovable.

Es preciso atacar el problema central del uso de BM como materia prima: su grado de dispersión geográfica junto con su baja densidad encarecen el transporte al punto que el traslado de BM puede hasta quintuplicar el costo de la materia prima en el análisis recientemente realizado de estudios de caso en Uruguay¹. Este problema ha sido abordado desde la investigación operativa²

La propuesta de Proyecto de fin de carrera de Ing. en Producción tiene por objetivo:

1.- evaluar comparativamente diferentes alternativas de densificación in situ o en estaciones intermedias que reduzcan el volumen a transportar de material residual de cadena forestal y agro-alimentos.

2.- modelar el problema logístico y estudiar soluciones óptimas de pretratamiento y transporte.

Para la realización del trabajo se deberán emplear, entre otros, conocimientos de modelado matemático, optimización, programación lineal y entera, análisis de sensibilidad.

Palabras clave: Optimización, Programación Lineal y Entera, Gestión de residuos

Referencias:

1 Logistical challenges of waste valorization for chemical and energy production, 2024, *Proceedings of SEPROSUL*, Valeria González Sotelo, Gabriel Gutiérrez Álvarez, Soledad Gutiérrez Parodi, Montevideo.

2 Nunes, L. J. R., Matias, J. C. O., Loureiro, L. M. E. F., Sá, L. C. R., Silva, H. F. C., Rodrigues, A. M., Causer, T. P., DeVallance, D. B., & Ciolkosz, D. E. (2021). Evaluation of the Potential of Agricultural Waste Recovery: Energy Densification as a Factor for Residual Biomass Logistics Optimization. *Applied Sciences*, 11(1), 20. <https://doi.org/10.3390/app11010020>