



# Planificación de la cosecha forestal

Poyecto de grado de Ingeniería de Producción

Diego Mudraz Terzaghi

Leandro Hernández Fernández Chaves

Joaquín Ignacio Fernández Núñez

Tutor: Carlos Testuri

Facultad de Ingeniería  
Universidad de la República

Montevideo – Uruguay

Marzo de 2021

## RESUMEN

El presente trabajo aborda el problema de la planificación de la cosecha forestal relativo a la tala de los cultivos en coordinación con el transporte de la cosecha. En lo que respecta a la cosecha forestal, la misma se define como una etapa del proceso productivo de la cadena de abastecimiento de productos que tienen a la madera como de materia prima. El problema de su planificación incluye los aspectos silvícolas y de transporte que son parte de la etapa mencionada y puede tratarse de forma estratégica u operativa. Ambos casos tienen el objetivo principal de optimizar los recursos utilizados, asegurando satisfacer una demanda determinada, para diferentes horizontes de planificación. Al problema tratado, se lo modela como una red de nodos (bosques), unidos por arcos (carreteras) y se busca minimizar los costos totales asociados al procesamiento, transporte y almacenamiento de la madera, así como también a la construcción de nuevas carreteras, decidiendo en cada periodo sobre la cantidad de parcelas a cosechar, la cantidad de carreteras a construir, el flujo de materia prima por cada carretera, la cantidad de madera almacenada y la abastecida desde cada almacén. El mismo se establece bajo ciertas restricciones en las que se destacan las de adyacencia entre parcelas y la cosecha única de las mismas para el horizonte de planificación establecido. El problema fue modelado mediante una formulación de programación entero-mixta, donde se implementó computacionalmente y se resolvió mediante el sistema GLPK. Se elaboraron 4 casos de estudio en los cuales bajo una red establecida, se introdujeron distintos parámetros de demanda y períodos de tiempo. Como cierre del trabajo, se logró realizar con éxito un modelo que se ajuste a la realidad de la problemática planteada con distintos análisis y conclusiones intermedias. Asimismo, el equipo plasmó mediante el relevamiento de información los antecedentes existentes en el área de la industria forestal. Además se identificaron oportunidades de mejora de cara a futuras investigaciones en las que se destacan la introducción de variaciones en el rendimiento de los plantíos y la oportunidad de replantar árboles.

Palabras claves:

cosecha forestal, planificación forestal, diseño de redes, silvicultura, programación entera-mixta, optimización.