

Aplicación de la herramienta de optimización logística MCPLAN para la planificación del transporte de madera rolliza y biomasa: Un caso de estudio en Asturias

¹ Mauricio Acuna

² Sandra Sánchez-García, ²Elena Canga

¹ University of the Sunshine Coast, QLD, Australia

² Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (CETEMAS), Pumarabule s/n, 33936 Carbayín, Asturias.



1. INTRODUCCIÓN

El transporte representa hasta un 50% de los costes de suministro de madera y biomasa. Con estas cifras resulta fundamental la aplicación de herramientas de optimización que permitan planificar e implementar eficientemente las operaciones de transporte forestal. La herramienta/software de optimización logística MCPLAN utilizada en este estudio constituye un sistema de apoyo a dichas decisiones, las cuales revisten mayor complejidad en un contexto de secado de trozas y biomasa en el monte por parte de las compañías.

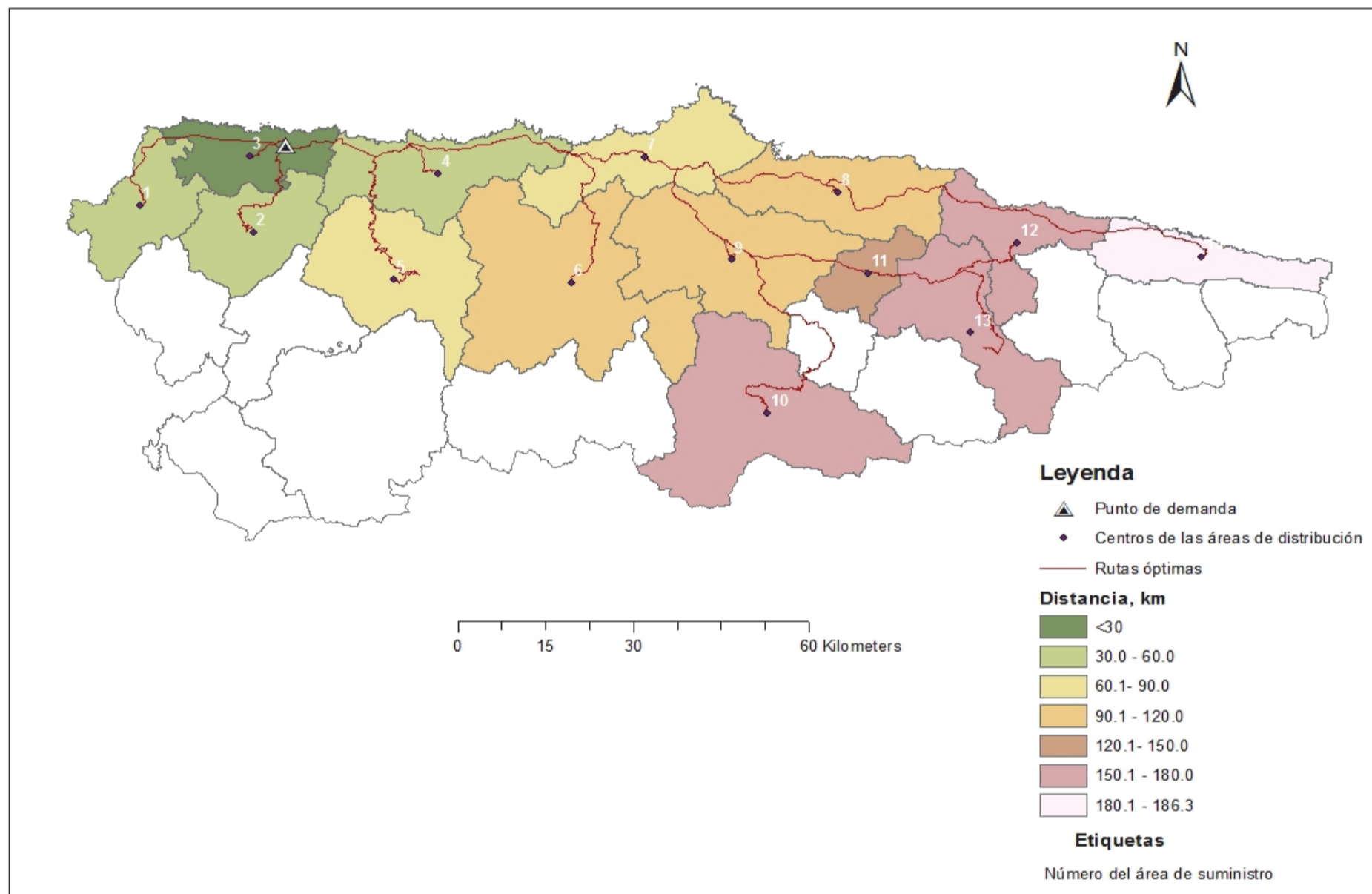
Objetivo

El objetivo principal de este estudio es aplicar la herramienta de optimización logística MCPLAN para tres escenarios de control de la humedad (CH), para de esta manera analizar el impacto de su aplicación en (i) la reducción de los costes logísticos (cosecha, secado, transporte y astillado), (ii) el tonelaje transportado y (iii) el tamaño de la flota de camiones requeridos para el suministro de madera rolliza y biomasa desde el monte a las plantas de consumo.

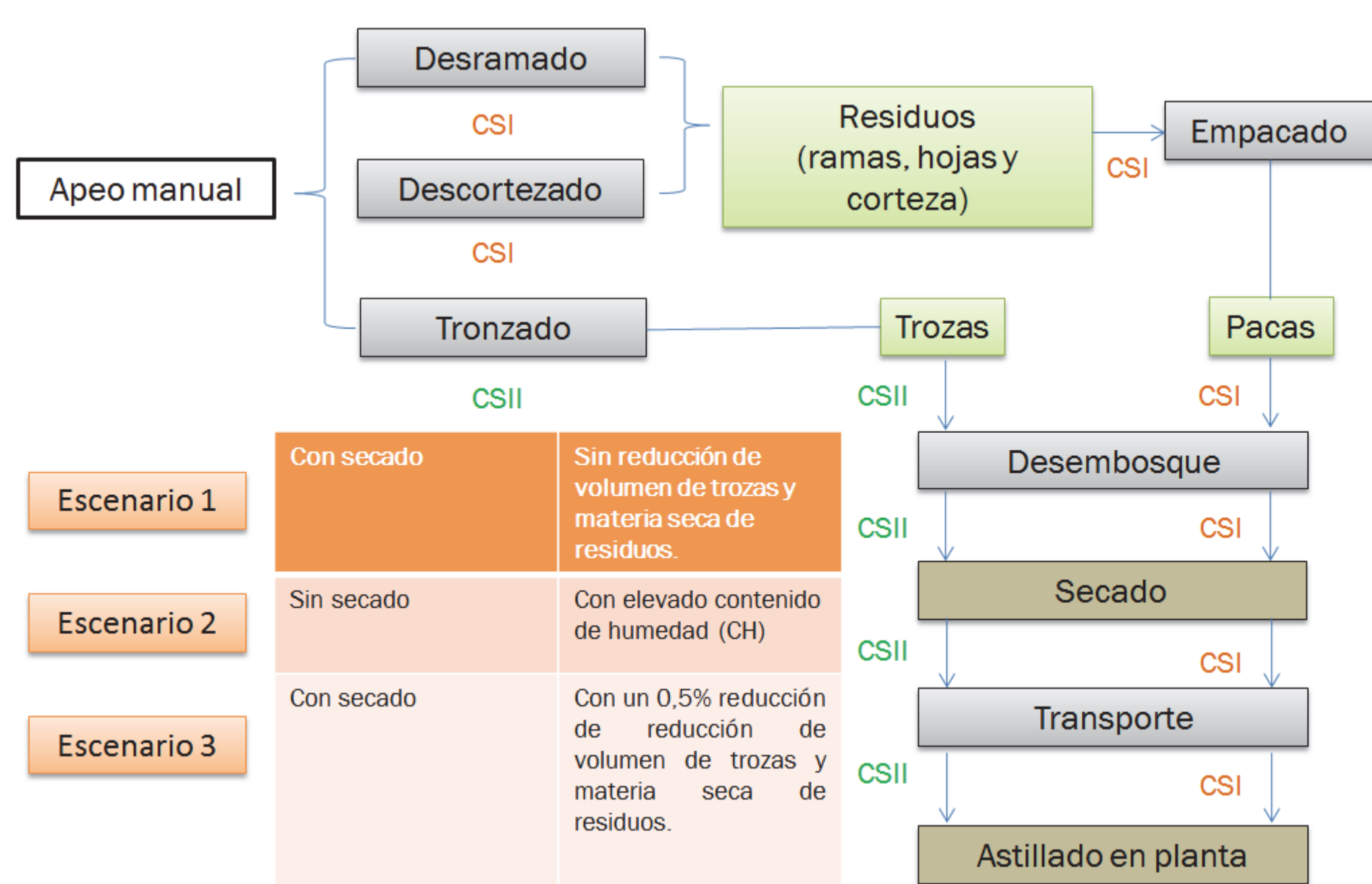
2. MATERIAL Y MÉTODOS

Sitio de estudio

- Productos: madera rolliza y biomasa.
- Punto de demanda: planta de biomasa y energía (Navia, Asturias)
- Puntos de oferta: 14 áreas de suministro hipotéticas.
- Rutas más cortas. Network Analyst (ArcGis 10.4.1)



Cadenas de suministro y escenarios

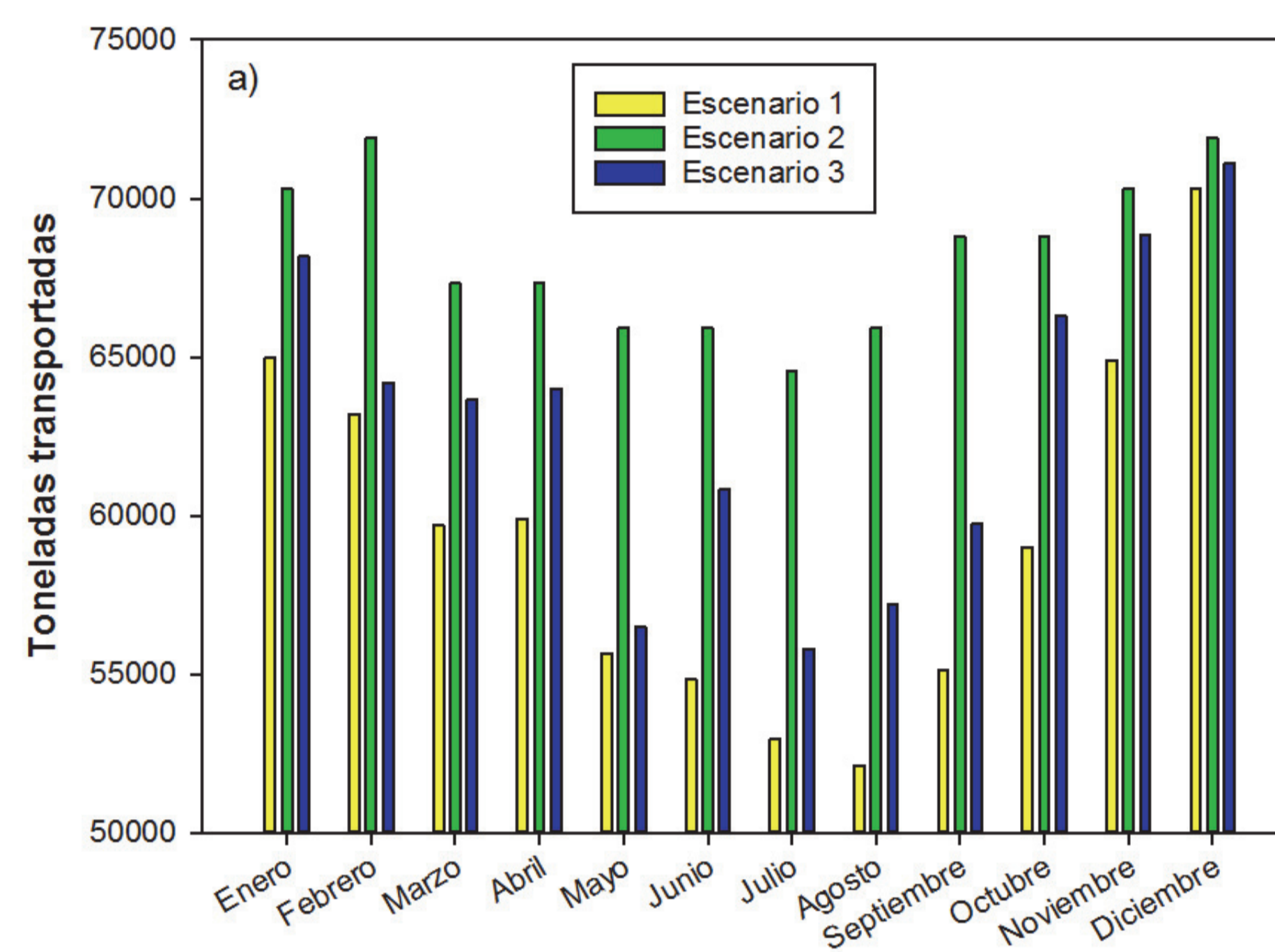


Herramienta de optimización MCPLAN

- **Función objetivo:** minimizar el coste logístico total. Análisis de sensibilidad:
 - Restricciones: no exceder el volumen de los productos disponibles en cada área de suministro y satisfacer la demanda mensual de la planta de consumo.
 - Parámetros: efecto del contenido de humedad (CH) sobre los costes de almacenamiento, transporte y astillado, propiedades del producto, configuración de los camiones e información financiera.
- **Solución óptima:** volumen del producto a cosechar y secar para cada mes del horizonte de planificación.

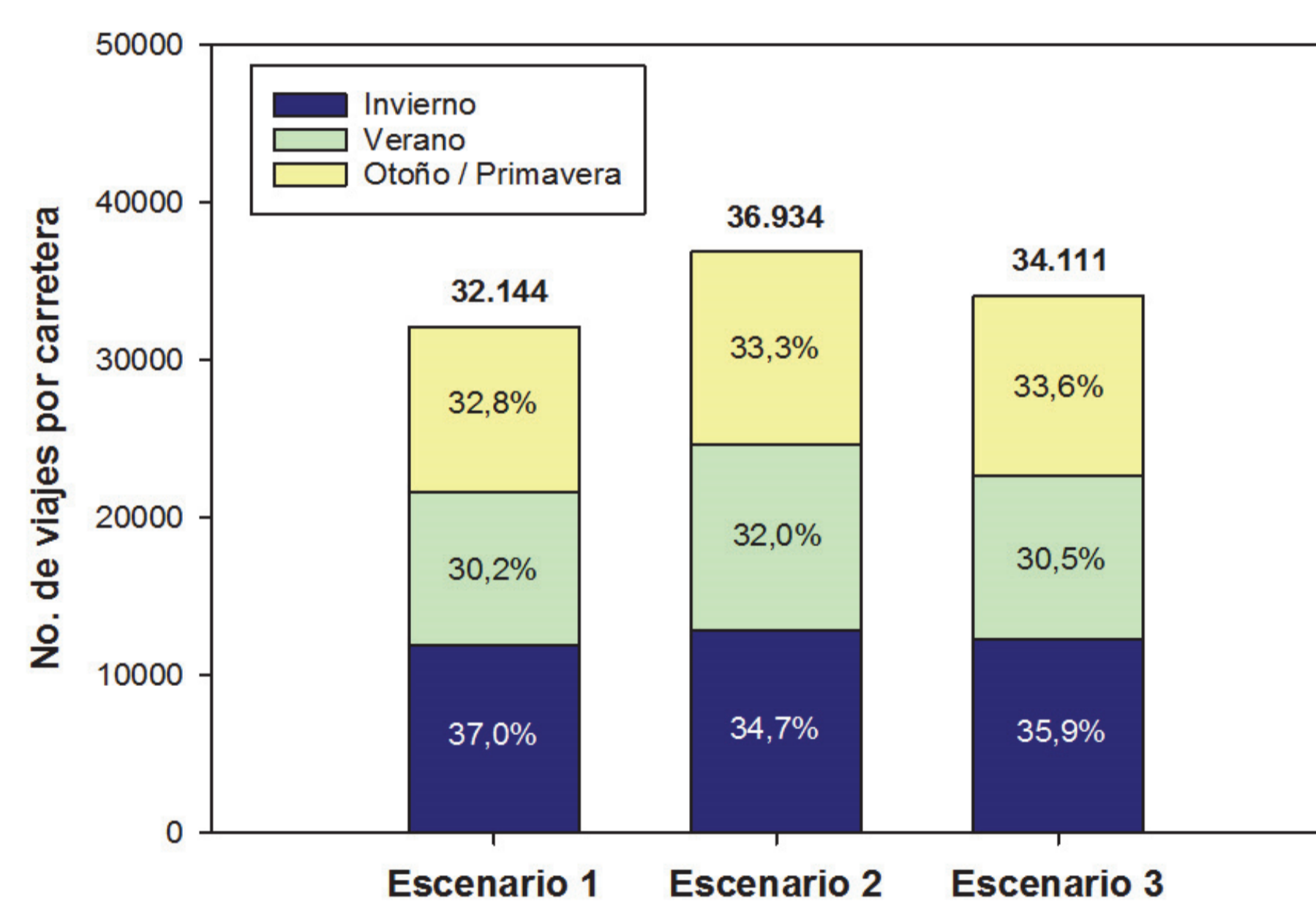
3. RESULTADOS

Toneladas transportadas en cada escenario (madera rolliza)



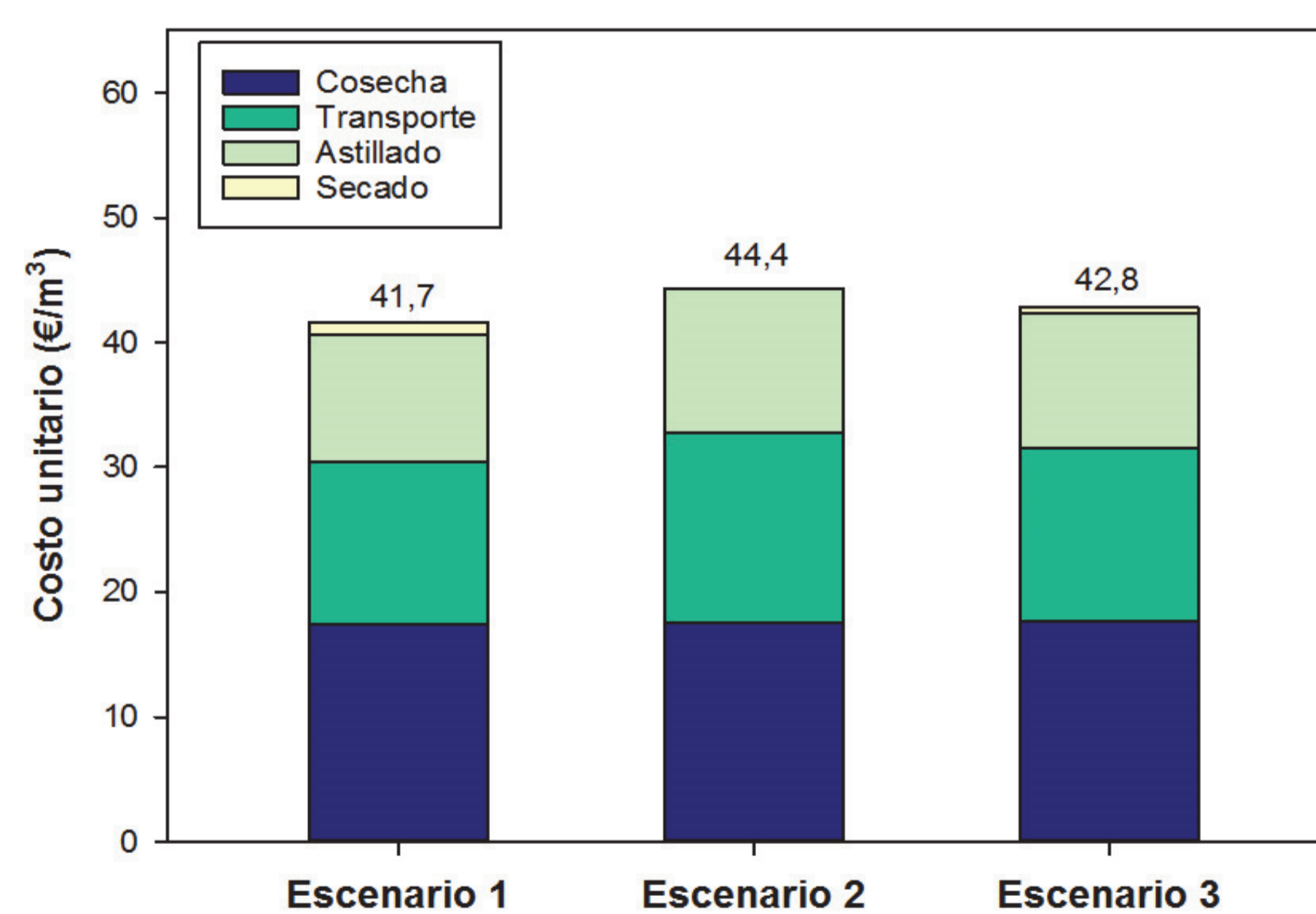
- En todos los escenarios se satisface la demanda volumétrica anual de la planta de celulosa (670.000 m³ sólidos de madera rolliza).
- Si se comparan los resultados frente al escenario 1, en el caso del escenario 2 (sin secado) es necesario transportar 106.212 toneladas adicionales (14,9%) y 62.532 toneladas adicionales (8,2%) en el escenario 3 (secado en el monte antes del transporte, con reducciones volumétricas durante ese periodo de secado). Las mayores diferencias se observan durante los meses de verano (mayo a agosto).

Número de viajes por escenario y temporada de transporte (madera rolliza)



- En el escenario sin secado (escenario 2) se incrementó en 4.790 viajes adicionales en comparación al escenario 1 y 1.967 viajes adicionales en comparación al escenario 3. En todos los escenarios, el transporte de madera rolliza y de pacas representó el 87% y el 13% de los viajes a la planta, respectivamente.
- La solución óptima de MCPLAN resultó en una disminución en el número de viajes durante los meses de verano y otoño/primavera para compensar los mayores costes de transporte que se producen durante los meses de invierno.

Costes logísticos por escenario y fase de trabajo (madera rolliza)



- Los menores costes logísticos totales se obtuvieron en el escenario 1 con un coste total de 41,7 €/m³. Los escenarios 2 y 3 presentaron costes totales que fueron 2,7 €/m³ y 1,3 €/m³ mayores que en el caso del escenario 1, lo cual representa un incremento de un 6,5% y un 3,1%, respectivamente.
- El uso de MCPLAN y secado de la madera (escenario 1), permitiría un ahorro anual cercano a los 1,8 millones de euros en comparación al escenario 2. Este ahorro se reduciría a 873.600 euros anuales en relación al escenario 3. El mayor ahorro se produce en los costes de transporte.

4. CONCLUSIONES

La aplicación de herramientas de optimización logística como MCPLAN permite optimizar los flujos de madera rolliza y biomasa desde las áreas de suministro (montes) a los centros de consumo. Nuestros resultados indican que el uso de MCPLAN en conjunto con la implementación de un programa de secado de la madera rolliza y de la biomasa en el monte, permitiría reducir el tamaño de la flota en un 15%, y los costes logísticos en 2,7 €/m³.

Comunicación disponible en:

