

# FlorNExTPro®: herramienta para la gestión forestal en la región del NE de Portugal.

Autor. Fernando Pérez-Rodríguez<sup>1</sup>

Otros autores. Luis Nunes<sup>1</sup>, Ângelo Sil<sup>1</sup>, João Azevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Montanha (CIMO). Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança. Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-854 Bragança (Portugal).



## Introducción:

En el Nordeste Transmontano (Portugal), la falta de una red de primera transformación forestal bien definida deriva en que la materia prima no esté convenientemente valorizada y, con ello, su precio este por debajo del mínimo de rentabilidad para el propietario, el cual apenas invierte en tratamientos silvícolas. Aplicar una mínima gestión no resuelve el problema económico, ya que este depende de la demanda, pero reduce la probabilidad de ocurrencia de riesgos ambientales y/o sociales, o, en caso de que estos sucedan, mínima el esfuerzo de mitigación. En un contexto de incertidumbre, gestionar es complicado, sin embargo, proporcionar herramientas informáticas específicas para los técnicos lo facilita en cierta medida. En este sentido, involucrar a los técnicos en la fase de desarrollo de estas herramientas permite tener el conocimiento de las necesidades, requerimientos y las barreras de uso, abriendo la posibilidad de aplicar medidas para que la herramienta final se adapte a la realidad. Como resultado de este marco colaborativo, se presenta el FlorNExTPro®, programa de entorno Windows desarrollado para la obtención de un plan de gestión basado en optimización. FlorNExTPro® resuelve la cronología de cortas y claras para un conjunto de parcelas bajo restricciones operativas definidas por el usuario.

## Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar una herramienta de optimización adaptada a las necesidades de los gestores del Norte Transmontano, que sea fácil de usar y aplicable a una escala espacial de monte para apoyar la gestión forestal, teniendo en cuenta la retroalimentación de los posibles usuarios finales en el proceso de desarrollo.

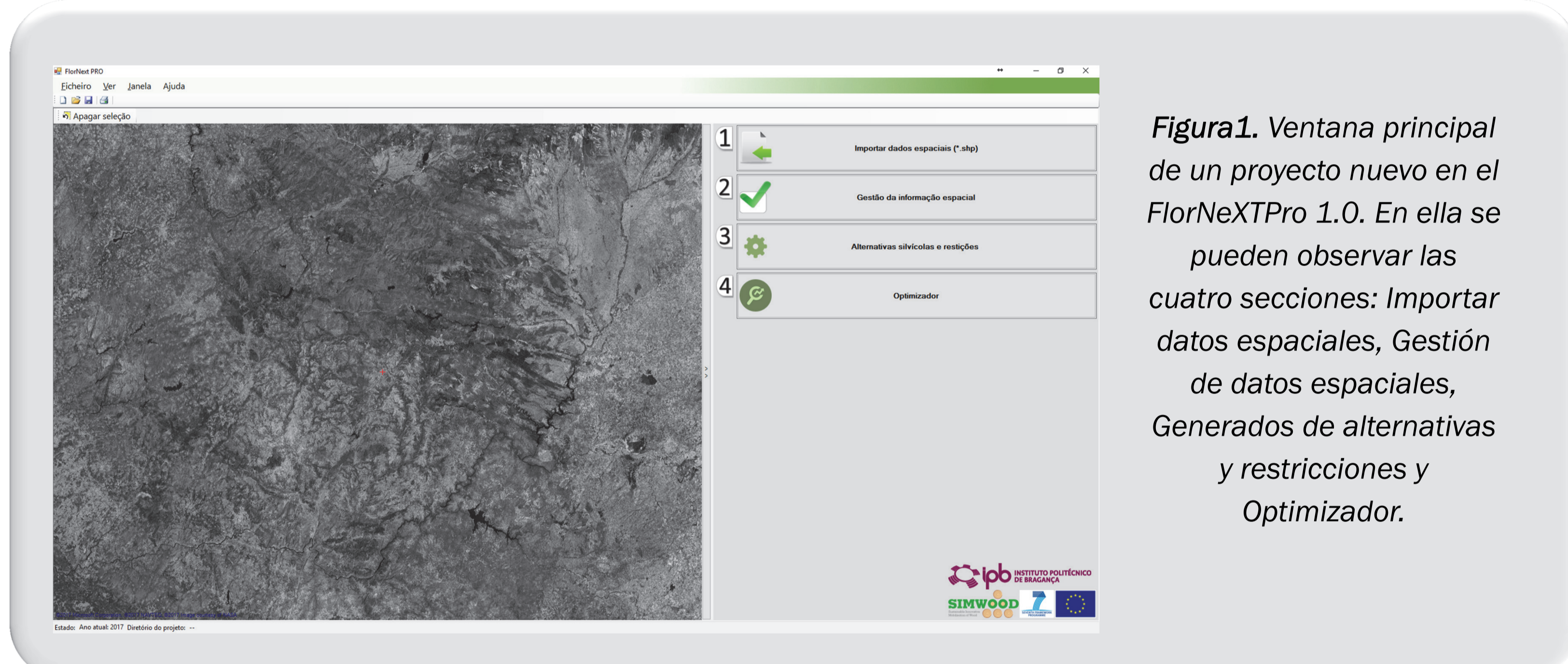


Figura 1. Ventana principal de un proyecto nuevo en el FlorNExTPro 1.0. En ella se pueden observar las cuatro secciones: Importar datos espaciales, Gestión de datos espaciales, Generados de alternativas y restricciones y Optimizador.

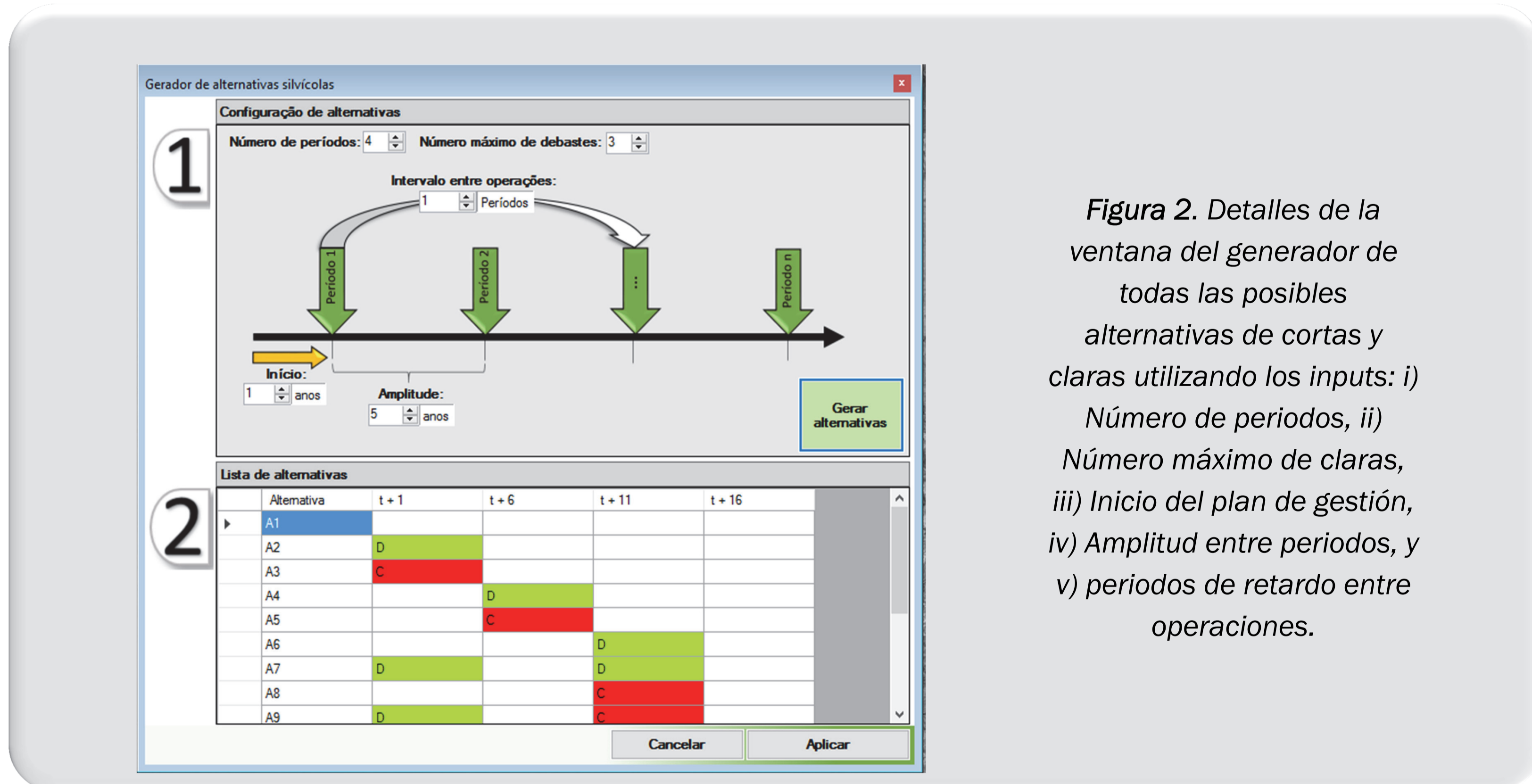


Figura 2. Detalles de la ventana del generador de todas las posibles alternativas de cortas y claras utilizando los inputs: i) Número de periodos, ii) Número máximo de claras, iii) Inicio del plan de gestión, iv) Amplitud entre periodos, y v) periodos de retardo entre operaciones.

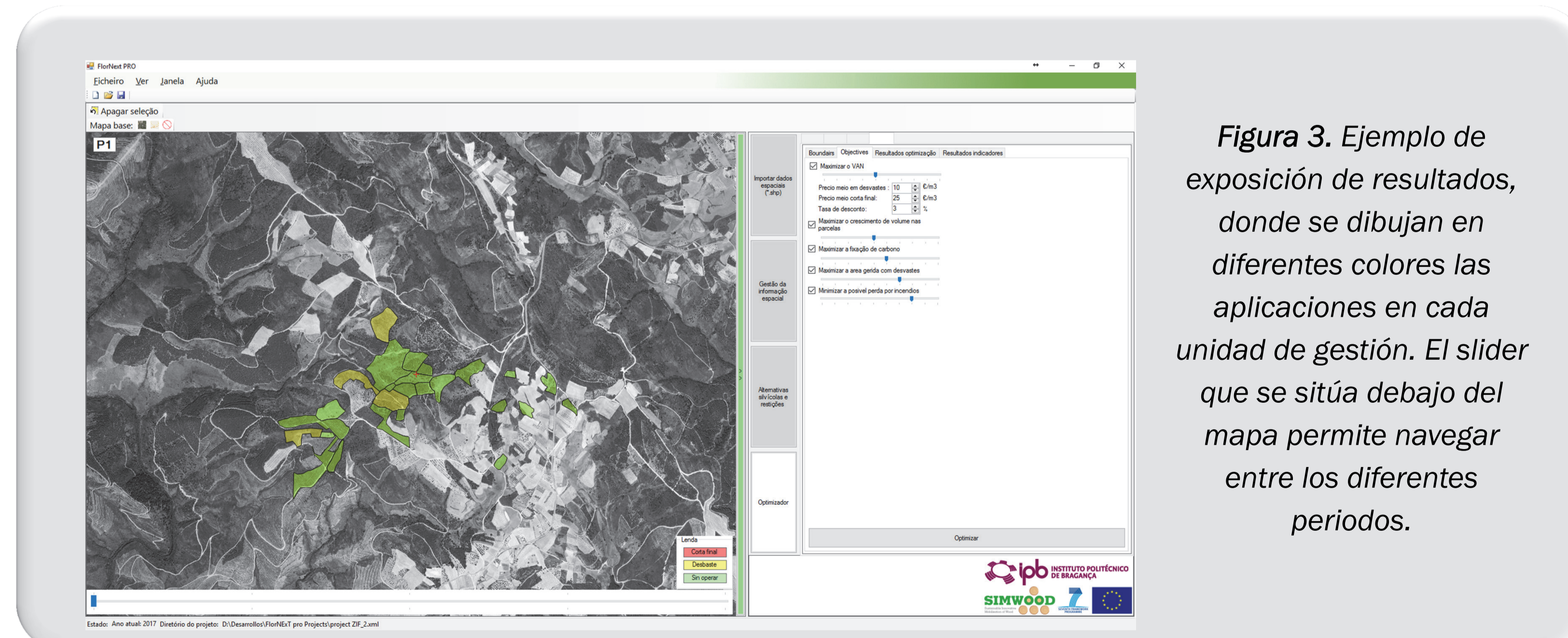


Figura 3. Ejemplo de exposición de resultados, donde se dibujan en diferentes colores las aplicaciones en cada unidad de gestión. El slider que se sitúa debajo del mapa permite navegar entre los diferentes periodos.

## Metodología:

En términos de gestión forestal, el factor espacio y el tiempo son los más importantes, y deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo de una herramienta de gestión forestal ya que están directamente relacionados con el crecimiento, el rendimiento y las aplicaciones silvícolas en un conjunto de unidades de gestión. En términos operativos, el complejo proceso podría ser simplificado en una jerarquía pasos que el usuario podría seguir para obtener el plan de aplicaciones óptimos de aplicaciones selvícolas en el espacio tiempo.

- i) Gestión de datos espaciales
- ii) Datos de caracterización forestal
- iii) Generador de alternativas y otras restricciones
- iv) Definir objetivos y limitaciones
- vi) Generador de matriz
- vi) Obtención de la solución

## Resultados:

El FlorNExTPro 1.0 es un desarrollo en lenguaje C# para entornos de escritorio y Windows que implementa la interfaz gráfica para gestionar los datos espaciales y temporales siguiendo la metodología propuesta.

El feed-back obtenido en las diferentes presentaciones a los agentes implicados en la fase de desarrollo ha permitido permite conocer los problemas reales que los gestores tienen en el Norte Transmontano, como por ejemplo la dificultad para obtener la información espacial de las unidades de gestión. En este caso, el FlorNExT Pro® permite al usuario crear, editar o eliminar estos polígonos ayudando por el fondo de diferentes mapas proporciona como Google.maps, bing o OpenStreetMaps.

Por ello, el proceso metodológico se ha dividido en 4 secciones, como se puede observar en la Figura 1: i) Carga de datos espaciales para las unidades de gestión, ii) Gestión de datos espaciales cuando el usuario añade las características forestales de cada unidad, iii) Generador de restricciones generales y todas las posibilidades de alternativas de gestión Por combinatoria y el último iv) el proceso de optimización resolver, que obtenga la solución óptima (bajo un GAP del 10%) o el plan de manejo óptimo para obtener la producción óptima bajo cada restricción.

El formulario para obtener todos los planes de gestión posibles fue diseñado con el objetivo de la simplicidad. En este caso, los datos de entrada que el usuario tiene que llenar, tal y como se muestra en la Figura 2, son: i) Número de periodos, significa años en que se aplica un corte o adelgazamiento, ii) número máximo de claras por unidad de manejo, iii) intervalo entre periodos sin Corte o clara en cada unidad de manejo, iv) cuando se inicie el plan de manejo y v) la amplitud de los periodos en años. Utilizando estos datos de entrada, el programa resuelve todos los planes de gestión posibles, con la validación de que cada uno es posible aplicable, significa que si una unidad se corta, no es posible aplicar la clara en los próximos periodos, por lo que este plan de gestión se descarta.

Finalmente el programa muestra la jerarquía de aplicaciones selvícolas restado de la solución algebraica. Ejemplo de este resultado se muestra en la Figura 3.

## Conclusiones

La aplicación de buenas prácticas de gestión es necesaria porque ayuda a gestionar el recurso en términos de sostenibilidad y minimiza el riesgo en dos términos: Minimizar la probabilidad de aparecer (minimizar el riesgo) y si ocurre minimizando el esfuerzo para resolverlo.

FlorNExTPro® es una aplicación que simplifica el uso de métodos y ecuaciones complejos e introduce soluciones específicas para resolver problemas particulares en la región. El uso de este tipo de herramientas proporciona el primer punto para la gestión del bosque y estudia todas las alternativas y tomar decisiones hoy en día para el futuro incierto. Alternativas que podrían ser actualizadas cuando el gerente quiere o necesita (por ejemplo, un incendio ocurre en su bosque perdiendo un conjunto de stands).

Involucrar a los usuarios finales o gestores forestales en el desarrollo de este tipo de aplicaciones contribuye a conocer de primera mano las barreras reales, además de ofrecer un vehículo de transferencia directa de las metodologías, abriendo una relación directa entre los grupos de investigación y los usuarios de los modelos. Esta transferencia ayuda al desarrollo de herramientas adaptadas a las necesidades reales, así como la transferencia de la capacidad crítica para su utilización.

## Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Proyecto SimWood (Sustainable Innovative Mobilisation of Wood), EU FP7 Collaborative Project 2013-2017 Grant Agreement No. 613762.

