

Evaluación de biomasa forestal.
Aplicación en Castilla y León

D. Ignacio Campanero Rhodes

Técnico de la Fundación Centro de Servicios y Promoción
Forestal y de su industria (CESEFOR).
Área de I+D+i. Castilla y León



*XVII Jornadas Forestales
de Gran Canaria*

Evaluación de biomasa en Castilla y León

Cesefor ha desarrollado una metodología para la evaluación de recursos biomásicos a partir de datos de inventario que permite conocer no sólo las existencias de biomasa en una zona, sino los aprovechamientos sostenibles, la zona de abastecimiento de una instalación, la competencia con otras industrias, y los costes de aprovechamiento específicos de la zona, así como la planificación y ordenación de los diversos aprovechamientos de biomasa.

Para el tratamiento de los datos se utiliza *f*ER (*f* Evaluación de Recursos),



un software basado en Sistemas de Información Geográfica (SIG) y desarrollado en colaboración con INCA Ingeniería del Medio S.L. Una de las ventajas del sistema empleado es que trabaja siempre con los datos de inventario completos, con todos los árboles inventariados, sin hacer simplificaciones o aplicar valores estadísticos o generales, sólo los datos reales del inventario. A partir de parcelas de inventario calcula todos los resultados aplicando las ecuaciones o modelos al final del proceso. Se obtienen así para toda la zona estudiada los resultados, en términos absolutos y por unidad de superficie, y su localización, de modo que se pueden realizar análisis espaciales de gran precisión para la totalidad de la zona o para subzonas definidas en ella. En los análisis espaciales se pueden incluir otras variables como la pendiente, localización de vías y carreteras o espacios protegidos, que puedan influir en el aprovechamiento.



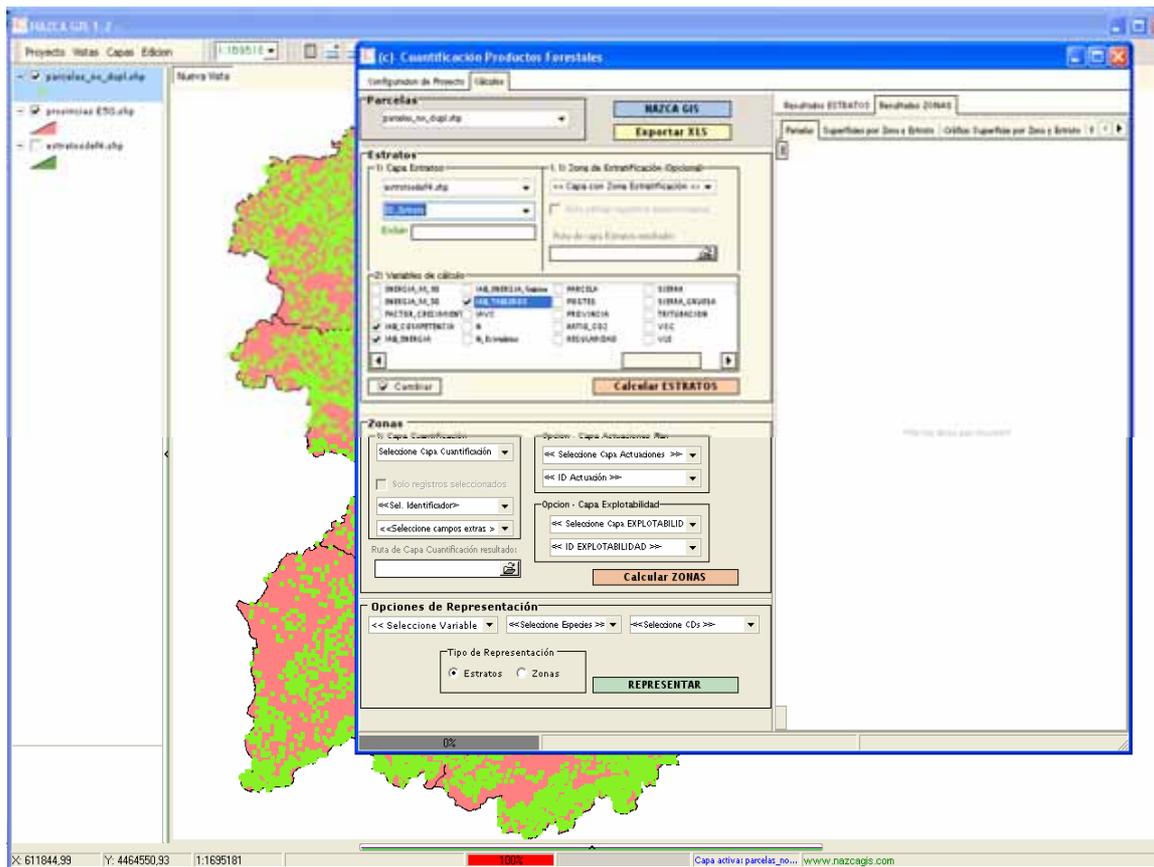


Fig. 1: fER, con base SIG, maneja los datos de inventario; para grandes superficies datos de IFN.

Un importante avance que aporta la metodología de Cesefor integrada en fER es que los resultados no son simplemente volúmenes o pesos de madera, sino que son cantidades de cada uno de los productos comerciales existentes, madera de trituración, sierra, etc. Este enfoque, único hasta la fecha, permite evaluar la disponibilidad de los productos susceptibles de ser usados con fines energéticos, los productos en competencia y los productos inaccesibles al uso energético, y calcular el coste de aprovechamiento. Estos importantes resultados son posibles gracias a la integración fER con cubiFOR (<http://cubifor.cesefor.com/>) y a la definición precisa de los productos forestales y de biomasa (disponibles en la web mencionada). Así cubiFOR calcula los diferentes productos para todos los árboles del inventario y que gestiona fER.

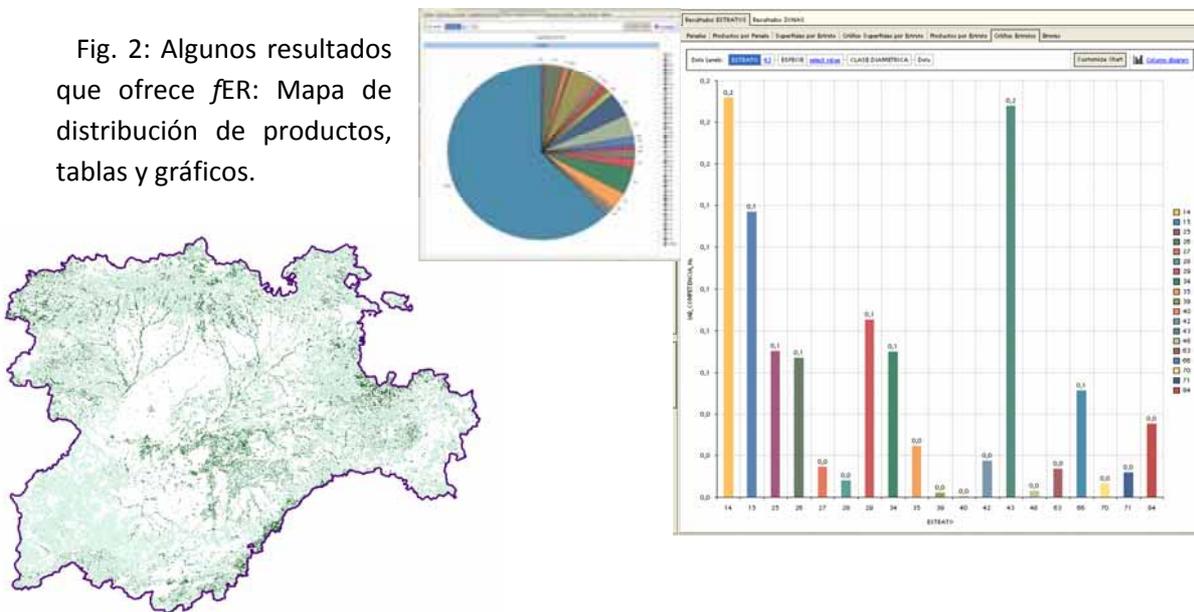
Una característica interesante que aporta la metodología es el uso de modelos selvícolas para calcular los aprovechamientos sostenibles de biomasa. Se proporciona el dato de crecimiento (siempre por productos) pero se utiliza como una referencia del máximo aprovechamiento a largo plazo. Pero se tiene en cuenta la situación selvícola y se evalúa el aprovechamiento de árboles concretos de acuerdo a dicha situación y a un modelo selvícola, de modo que se obtiene un resultado realista de los productos disponibles. Esta facilidad permite evitar errores, por ejemplo en zonas con grandes superficies en crecimiento, en las que la diferencia entre crecimiento y

aprovechamiento disponible son muy grandes, y sólo con un análisis como el que presentamos se puede obtener información fiable de los recursos de biomasa disponibles realmente.

Finalmente, la metodología permite actuar por zonas elegidas en cada proyecto, de modo que se pueden agrupar zonas más homogéneas (comarcas naturales, zonas forestales,...), independientes de límites administrativos, a las que se aplican criterios individualizados.

En resumen, frente a datos de existencias o crecimientos generales, muchas veces sin localización geográfica precisa, se ofrece una metodología que permite calcular con precisión los crecimientos y aprovechamientos sostenibles de los productos forestales y de biomasa compatibles con la situación selvícola, que puede integrar cualquier otra información georeferenciada, y que proporciona los costes de los productos, puestos en fábrica, en cualquier punto que se designe. Los resultados elaborados con *fER* tienen precisión geográfica y están contenidos en una capa SIG (formato shape u otro a elección) que estará formada por teselas (polígonos) con los valores por hectárea, o un *raster*, con el tamaño de celda que se requiera, con los valores absolutos. Se pueden elaborar tablas a elección para cualquier zona y producto; la creación y comparación de escenarios es una opción completamente accesible con esta metodología.

Fig. 2: Algunos resultados que ofrece *fER*: Mapa de distribución de productos, tablas y gráficos.



Resultados ESTRATOS		Resultados ZONAS									
Parcelas	Productos por Parcela	Superficies por Estrato	Crítico	Superficies por Estrato	Productos por Estrato	Crítico Estratos	Errores				
Variables por Estrato (Valores por Ha)											
Estrato ID	ESPECIE	CD	SUPERFICIE	NUM_PZ	VCC	N	II_TOTAL	VCC_TOTAL	IAB_ENERGIA	IAB	
14	Pinus nigra	10	149,63	1	7,18	381,97	57154,50	1073,63	0,05		
14	Pinus nigra	15	149,63	1	38,72	572,96	85731,75	5793,37	0,15		
14	Pinus nigra	20	149,63	1	22,23	159,16	23814,37	3326,01	0,08		
14	Juniperus thunifera	15	149,63	1	1,53	31,83	4762,87	228,95	0,01		
14	Quercus faginea	15	149,63	1	4,23	63,66	9525,75	633,07	0,01		
15	Pinus nigra	10	390,77	4	7,28	381,97	149263,27	2845,34	0,05		
15	Pinus nigra	15	390,77	4	19,52	358,10	139934,32	7626,56	0,12		



Aplicaciones

Las principales aplicaciones realizadas con la metodología descrita se refieren a estudios de suministro de instalaciones, y a la planificación de recursos e instalaciones.

1 Estudios de suministro a plantas de biomasa

1.1 Evaluación de la capacidad de suministro de una zona

La decisión de instalación de una planta de producción energética con biomasa necesita verificar la existencia de un suministro estable suficiente dentro de los costes admisibles. Para ello es necesario conocer la disponibilidad de los productos forestales y agrícolas accesibles, su coste, y el riesgo de competencia con otras instalaciones o industrias. Cesefor dispone de la metodología y herramientas idóneas para proporcionar, de forma realista, los datos necesarios para la planificación, incluyendo un análisis de la situación y de los riesgos presentes.

1.2 Biodistritos

Un biodistrito es el área necesaria para garantizar el suministro de una instalación de producción de energía con biomasa. Es un caso similar al anterior pero más complejo, ya que hay que contabilizar y añadir iterativamente los nuevos aprovechamientos de biomasa más favorables para la instalación, hasta completar las necesidades de suministro establecidas. Para elaborar el biodistrito es necesario definir los criterios de prioridad de la oferta de biomasa; en general una componente muy importante es el coste, pero también se puede combinar con la estabilidad de suministro o la ausencia de competencia. En cualquier caso hay que definir los productos a los que opta para el suministro y el grado de competencia que se estima sobre ellos; los aprovechamientos de los productos que componen la cartera de suministro, obtenidos con f_{ER} , se van agregando en la proporción establecida por el grado de competencia, y con las prioridades establecidas hasta llegar al suministro total.

Los biodistritos son útiles para el cálculo del suministro de una central concreta pero son muy útiles en planificación, para establecer los posibles conflictos y definir áreas viables para las diferentes instalaciones. En la aplicación WISDOM que se trata más adelante, se elaboraron algunos biodistritos, y se evaluó la influencia de los diferentes criterios de suministro

2 Planificación

Cesefor ofrece un servicio personalizado y ajustado a las necesidades de la planificación, tanto para entidades privadas como instituciones públicas.

2.1 WISDOM Castilla y León

Una de las primeras aplicaciones realizadas, en colaboración con FAO, es la combinación con la metodología WISDOM para el análisis de Castilla y León.

La metodología WISDOM es una herramienta espacial creada por FAO, basada en Sistemas de Información Geográfica, que se ha aplicado a Castilla y León en 2008. WISDOM busca resaltar áreas de prioridad de biomasa leñosa para uso energético en relación tanto con su oferta como con su demanda. Para identificar estas áreas críticas, se establecen unidades espaciales de análisis, y son clasificadas en categorías de prioridad analizando interacciones relevantes a partir de un conjunto de criterios socioeconómicos y medioambientales además de indicadores, directa o indirectamente relacionados con los modelos de oferta y demanda de biomasa leñosa para uso energético.

La oferta de biomasa leñosa se calculó, para toda Castilla y León, usando f_{ER} y la metodología Cesefor. Para los cálculos se usaron las parcelas del 3er Inventario Forestal Nacional y el 3er Mapa Forestal Español.

El principal objetivo de WISDOM es ayudar a centrar los recursos y/o las acciones en los lugares que actualmente se enfrentan a problemas más severos con respecto al uso de biomasa leñosa para uso energético. En el balance sólo se incluye la demanda para uso energético. La metodología WISDOM puede ser aplicada en otras regiones o a escala nacional.

2.2 Evaluación de escenarios.

La distribución de posibles instalaciones de producción de energía en una región es un problema complejo. En primer lugar hay diferentes posibilidades del aprovechamiento de las posibilidades energéticas de la biomasa, con muy diferente influencia en la población y muy diferentes problemas; así puede haber reconversión de grandes centrales térmicas con producción parcial de biomasa, centrales medias y pequeñas con o sin aprovechamiento de calor, microcentrales de producción de calor y electricidad, consumo en edificios de servicios o incluso doméstico. Por otra parte hay que tender al máximo aprovechamiento de los recursos pero sin poner en peligro el suministro de las instalaciones ni de otras industrias de la madera, como la del tablero, papel o embalaje.

El uso de la metodología f_{ER} aparece como el medio idóneo. Ofrece precisión, y permite establecer múltiples escenarios con criterios realistas, en los que además se incluyan las industrias que compiten por algunos productos con la producción de energía, como las de tableros. Los escenarios se pueden realizar bien con la evaluación por comarcas de producción, en las que el resultado es la capacidad de suministro en MW electricidad+calor, más la capacidad de suministro en madera de trituración y



cáncer, con diferentes proporciones de reparto de productos. La madera de trituración y de cánter tiene que ser suficiente para abastecer a las industrias existentes y la capacidad energética se puede repartir como se desee entre las diferentes posibilidades, pero se puede dar preferencia a las que se consideren más interesantes o mantener una reserva de suministro para ellas aunque no haya candidatos en la actualidad. Otra opción es establecer localizaciones y establecer biodistritos para diferentes opciones de potencia y para las industrias no energéticas. Por último se puede usar una técnica mixta, combinando biodistritos de industrias existentes con comarcas de producción. Es remarcable que la planificación sin la distribución en productos ni el uso de modelos selvícolas puede llevar a grandes errores. Finalmente resaltar que algunas de las opciones de desarrollo, que actualmente no tiene mucha importancia por ausencia de modelo, pueden ser muy beneficiosas socialmente, y parece necesario garantizar una reserva de recursos energéticos, imposible de establecer sin una adecuada planificación.

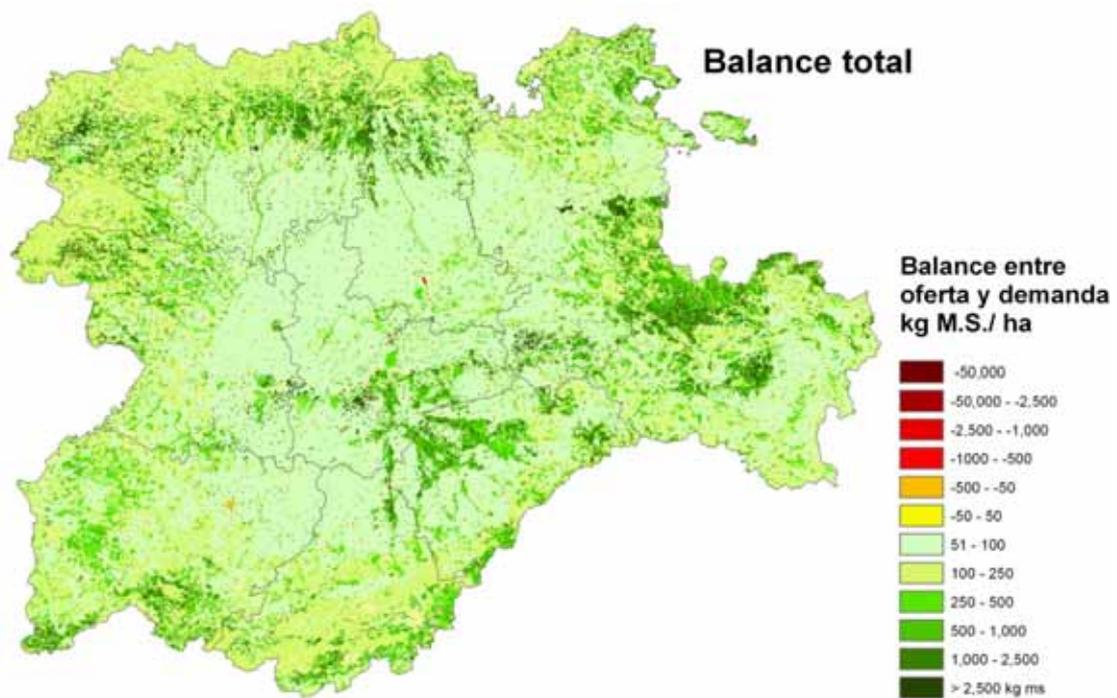


Fig. 3: Mapa del balance entre Oferta y Demanda de biomasa leñosa de uso energético en Castilla y León

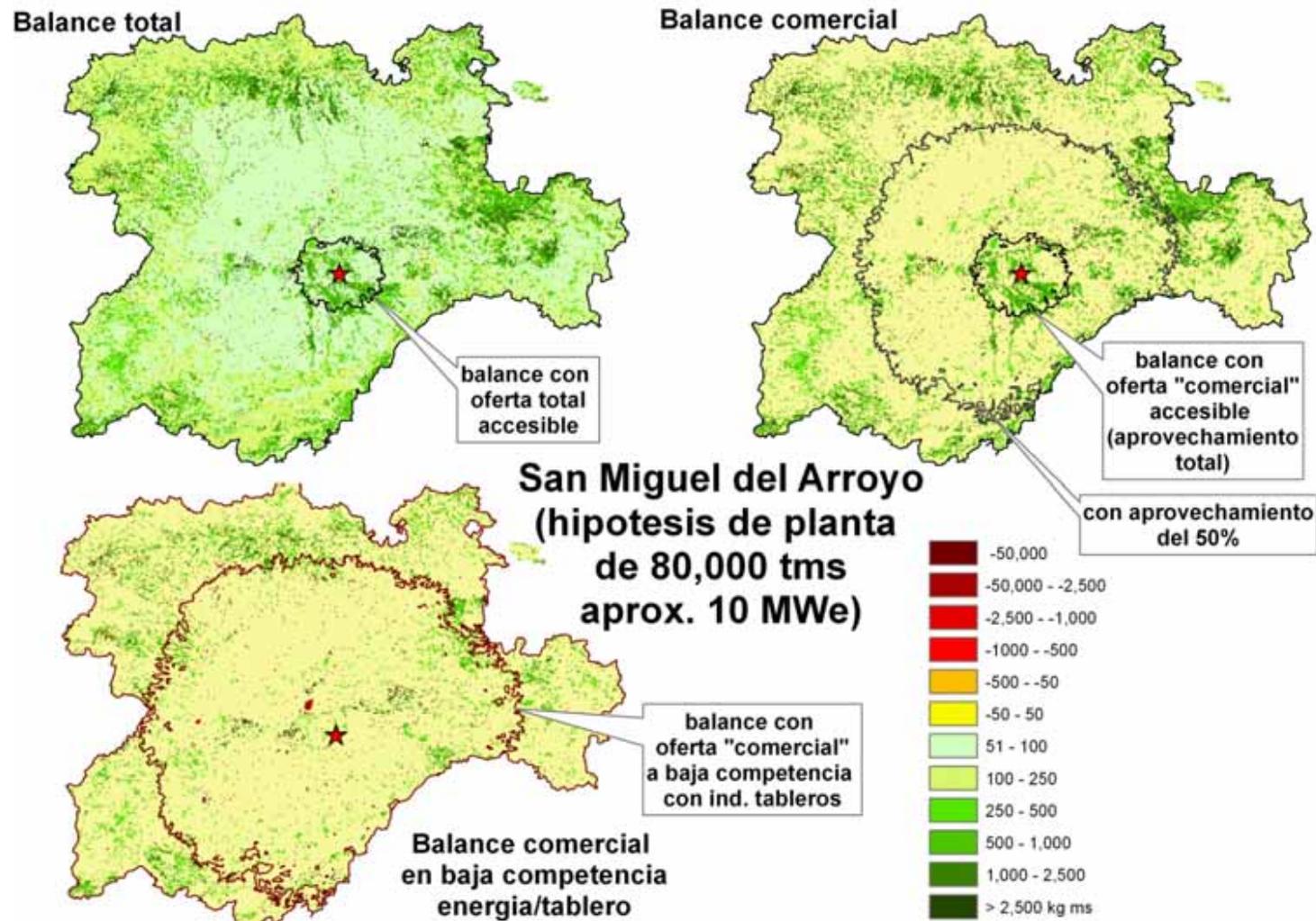


Fig. 4: Ejemplo de distintos Biodistritos según diferentes balances para una supuesta planta de biomasa de 10 MW en San Miguel del Arroyo

