

2016

03

Working Paper

INSTITUTO DE POLÍTICAS Y BIENES PÚBLICOS [IPP]

**RENTA PRIVADA Y CAPITAL DE
UN ECOSISTEMA SILVOPASTORAL
EN EL SISTEMA CENTRAL**

**BRUNO MESA
PABLO CAMPOS
LUIS DÍAZ-BALTEIRO**

INSTITUTO DE POLÍTICAS Y BIENES PÚBLICOS – CSIC

Copyright ©2016. Mesa, B., Campos, P., Díaz-Balteiro, L. All rights reserved.

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (CSIC-IPP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas
C/ Albasanz, 26-28
28037 Madrid (España)

Tel: +34 91 6022300

Fax: +34 91 3045710

<http://www.ipp.csic.es>

How to quote or cite this document:

Mesa, B., Campos, P., Díaz-Balteiro, L. (2016) Renta privada y capital de un ecosistema silvopastoral en el sistema central. Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) CSIC, Working Paper. 2016-03

Available at: digital.csic.es

**RENTA PRIVADA Y CAPITAL DE UN ECOSISTEMA SILVOPASTORAL EN EL
SISTEMA CENTRAL**

Bruno Mesa (*Autor de contacto*)

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
C/Albasanz 26-28, 28037 Madrid, España.
E-mail: b.mesa.g@hotmail.com

Pablo Campos

Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
C/Albasanz 26-28, 28037 Madrid, España.
E-mail: pablo.campos@csic.es

Luis Díaz-Balteiro

Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
ETSI Montes. Ciudad Universitaria, s/n 28040 Madrid, España.
E-mail: luis.diaz.balteiro@upm.es

Resumen

La ausencia de estudios de la renta y capital privadas de los usos múltiples de los ecosistemas silvopastorales en el Sistema Central dificulta conocer la realidad de la gestión que tiene lugar en las fincas privadas de esta zona de España. Por ello, el presente estudio ha analizado una explotación silvopastoral privada de la Sierra de Guadarrama en el año 2009. Aplicando el sistema de Cuentas Agroforestales, ha sido posible conocer el valor de la renta total privada y el capital privado de la explotación de unos valores, respectivamente, de 158,2 €/ha y 8.524,9 €/ha, y de cada uno de los usos múltiples privados existentes. Estos usos incluyen productos comerciales, como madera, pastos, ganado bovino o servicios residenciales, que representan en conjunto una renta total de 130,0 €/ha y un capital de 5.378,1 €/ha, así como la producción no comercial asociada al autoconsumo ambiental privado, que genera un valor de renta total de 28,2 €/ha y un capital de 3.146,8 €/ha. Con respecto a la madera, se han introducido como innovación a la metodología de Cuentas Agroforestales las reclasificaciones de capital, que permiten mejorar el cálculo de la ganancia de capital, alcanzando un valor de 11,7 €/ha para el pinar de la finca de estudio. La principal ventaja de la utilización del sistema de Cuentas Agroforestales es que contempla producciones ambientales que no son tenidas en cuenta por el sistema de Cuentas Económicas de la Agricultura y la Selvicultura de la Unión Europea. Este estudio, al aplicar la metodología de Cuentas Agroforestales, muestra la utilidad de esta herramienta para los gestores y propietarios de fincas privadas en el Sistema Central.

Keywords: Uso múltiple, selvicultura, ganadería extensiva, autoconsumo ambiental privado, renta total.

1. Introducción

En la Sierra de Guadarrama no existen estudios previos del capital y la renta de un periodo contable completo en una finca privada, integrando todos los usos múltiples privados que tienen lugar. La literatura existente, para la Sierra de Guadarrama, se centra en el estudio del estado estacionario y usos o actividades concretas por separado, sin incorporar la actividad ganadera (Caparrós *et al.*, 2001; Campos y Martínez, 2004). Esta circunstancia se debe a la falta de información, puesto que la metodología de Cuentas Agroforestales utilizada es aplicable a cualquier uso productivo de un ecosistema de usos múltiples.

La originalidad de este estudio estriba, precisamente, en ser la primera vez que se estudia el valor económico del uso múltiple de la tierra en el Sistema Central, para una explotación silvopastoral privada a partir de datos reales. A escala local, este estudio puede resultar útil para los propietarios privados que deseen replicar estos análisis en sus explotaciones, facilitando la toma de decisiones al estar informados por los datos de un sistema de cuentas estandarizado para cada actividad, así como detectar las implicaciones de una gestión determinada o dotar a los técnicos de herramientas útiles en la gestión de masas forestales, los pastos y la ganadería.

El principal objetivo de este estudio es la valoración de la renta y el capital total de los usos múltiples privados de la finca de Prados situada en El Espinar (Segovia), mediante la aplicación del sistema de Cuentas Agroforestales (CAF) (Campos, 2011) para el periodo contable 2009. Este sistema presenta la ventaja de incorporar las omisiones del sistema de Cuentas Económicas de la Agricultura y la Selvicultura (CEA/CES) de la Unión Europea en la estimación de la renta (Comunidades Europeas, 2001). Los usos múltiples investigados incluyen los productos comerciales, como la madera (*Pinus sylvestris* L.), el pasto, el ganado bovino, la caza; y la producción no comercial asociada al autoconsumo ambiental privado del propietario de la finca. Por tanto, a través de este estudio se podrán conocer, por primera vez, la totalidad de los aprovechamientos económicos privados de una explotación en la Sierra de Guadarrama, antes de subvenciones e impuestos (a precios de productor) y después (a precios básicos). Además, en la actividad maderera se introduce como novedad para el sistema CAF el concepto de las reclasificaciones de producciones en curso de madera, que permite el cálculo de la ganancia de capital.

En el apartado 2 de este estudio se explican los materiales y métodos utilizados. Los principales resultados físicos y económicos obtenidos quedan recogidos en el apartado 3. El apartado 4 discute sobre los resultados obtenidos, comparándolos con estudios previos en la

misma zona y otros sistemas de valoración de rentas. Por último, el apartado 5 presenta las conclusiones.

2. Material y métodos

2.1 Descripción física del caso de estudio

La finca de Prados pertenece al subsistema de la Sierra de Guadarrama, situado en el Sistema Central de España, que comprende parte de las provincias de Segovia, Madrid y Ávila (Figura 1). La Sierra de Guadarrama ocupa una superficie forestal de 194.979 ha, según las mediciones realizadas a través de herramientas GIS y el Mapa Forestal de España. El 29% de dicha superficie está ocupada por pino silvestre (*Pinus sylvestris*), un 18% por especies del género *Quercus*, entre las que destacan el rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y la encina (*Quercus ilex* L.), un 17% por pastizal, un 16% de matorral, un 13% de otras especies de arbolado y un 6% por superficie sin vegetación.

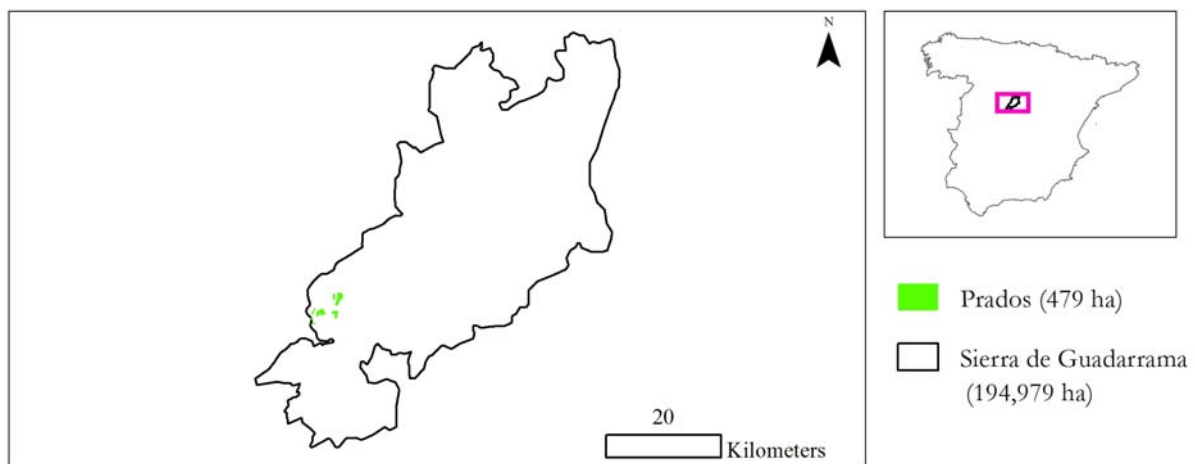


Figura 1. Mapa de situación de la finca Prados

La explotación silvopastoral del estudio tiene una superficie total de 479 ha, incluyendo terrenos arrendados, y se encuentra situada en el municipio de El Espinar (Segovia). La altitud de la finca oscila entre los 950m y los 2.000m. La superficie arbolada tiene como especie principal el pino silvestre (Tabla 1). La mayor parte de la superficie de la finca está ocupada por pastizales, mezclados con matorral, y prados (pastizales húmedos de siega).

Tabla 1. Vegetaciones y usos de la tierra de Prados (2009)

Clase	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1. Monte arbolado (<i>Pinus sylvestris</i>)	167	35
2. Pastizal y matorral	226	47
3. Prados	48	10
4. Superficie agraria útil (SAU) (4 = 1 + 2 + 3)	441	92
5. Superficie improductiva	38	8
6. Superficie total de la finca (ST) (6=4+5)	479	100

2.2 Renta total corriente del ecosistema

El concepto de renta total (RT) corriente es el máximo consumo que puede hacerse en un periodo de los bienes y servicios del ecosistema sin disminuir el valor del capital (McElroy, 1976). La medición de la renta total corriente del monte se puede derivar de la diferencia entre ingresos (I) y gastos (G) del periodo definidos como sigue:

$$RT = I - G \quad [1]$$

Los ingresos reales e imputados se clasifican en producción de materias primas intermedias (MPI) re-empleadas, servicios intermedios (SSI) re-empleados, Ventas (V), Autoconsumo del propietario (A), otras (O) producciones finales (pagos en especie, donaciones, etc.) y ganancia de patrimonio neto (GPN) del ecosistema:

$$I = MPI + SSI + V + O + GPN \quad [2]$$

La variación positiva de patrimonio neto se considera una ganancia (GPN), imputada como ingreso, y la variación negativa es una pérdida (PPN), imputada como gasto. Los gastos reales e imputados se clasifican en materias primas (MP) y servicios (SS) re-empleados y comprados utilizados en las actividades productivas, producciones en curso utilizadas (PCu) y pérdida de patrimonio neto (PPN) del ecosistema:

$$G = MP + SS + PCu + PPN \quad [3]$$

La variación del patrimonio neto (VPN) se corresponde con la inversión neta por cuenta propia en el ecosistema. Los componentes de la variación del patrimonio neto son la

inversión debida a la formación bruta de capital (FBC)¹ de producciones en curso y de capital fijo del periodo por cuenta propia, la amortización por el consumo de capital fijo (CCF) y la ganancia de capital (GC) con origen en las revalorizaciones/desvalorizaciones (Cr) y destrucciones no previstas (Cd) y ajustes de capital (Caj):

$$\text{VPN} = \text{FBC} - \text{CCF} + \text{GC} \quad [4]$$

$$\text{GC} = \text{Cr} - \text{Cd} + \text{Caj} \quad [5]$$

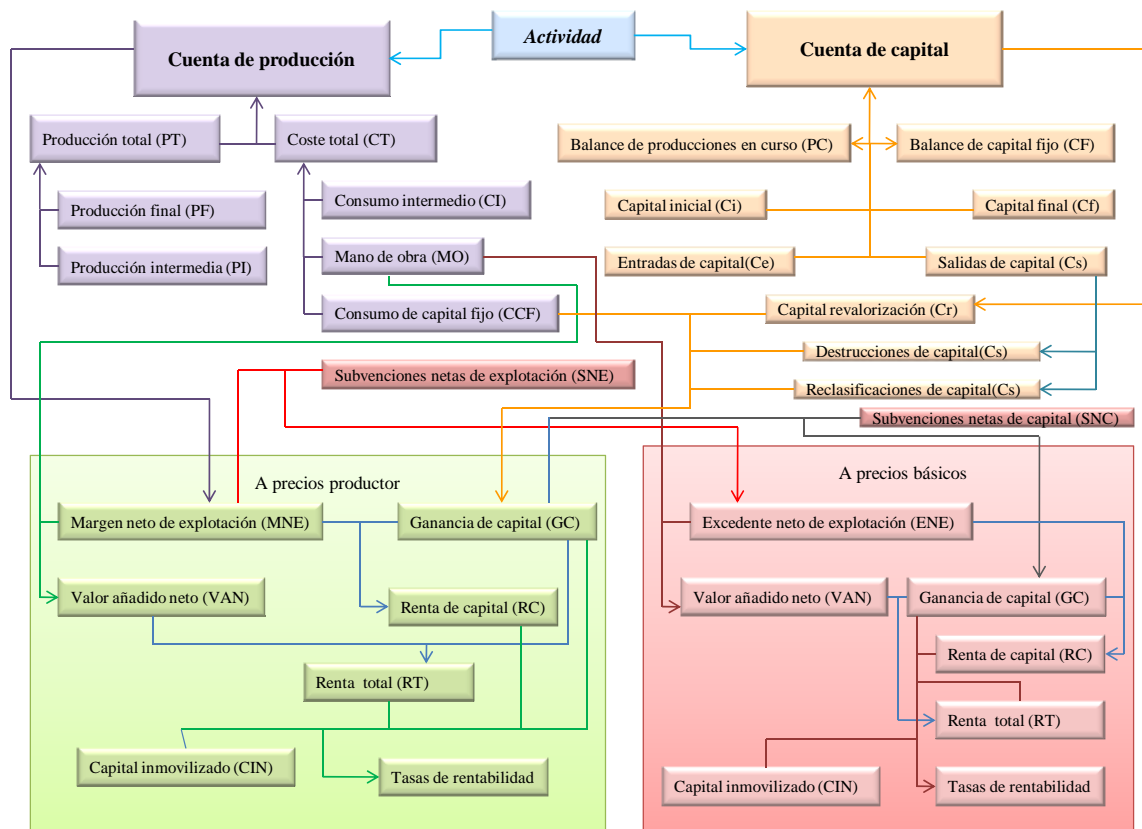
La estimación de los componentes de la renta mostrados en las ecuaciones [1]-[5] requiere la aplicación de la teoría del valor de cambio sobre los bienes y servicios incluidos en las actividades económicas. Éstas emplean inputs materiales y de servicios, y servicios de los tres factores clásicos de la producción de mano de obra, tierra (activo ambiental) y capital manufacturado. La combinación de inputs y factores de producción en un ejercicio en el ecosistema se ordena mediante el principio de la partida doble en un sistema de cuentas agroforestales con el fin de medir la renta total corriente del ecosistema en la cuenta de producción y la cuenta de balance de capital.

2.3 Sistema de Cuentas Agroforestales

La metodología de Cuentas Agroforestales (CAF) (Campos *et al.*, 2008, Campos 2011, Campos 2015), que mide la renta total del uso múltiple de la tierra, se organiza en dos cuentas (Figura 2): cuenta de producción y balance de capital. Explicado de forma sucinta², mediante estas dos cuentas se pueden obtener el margen neto de explotación (MNE), el valor añadido neto (VAN), ambos a partir de la producción total (PT) y los costes (CT), y la ganancia de capital (GC). Estos conceptos permiten calcular la renta de capital (RC) y la total (RT). Con dichas rentas y el capital inmovilizado (CIN), es posible obtener las tasas de rentabilidad de explotación (re), de ganancias de capital (rg) y total (rt).

¹ Crecimiento natural biótico e inanimado en curso y terminado no consumido en el ejercicio.

² Las principales identidades del Sistema CAF quedan desarrolladas en el Anejo A.1.



Fuente: Elaboración propia a partir de Campos et al., 2015.
 Figura 2. Esquema del Sistema de Cuentas Agroforestales

Las principales dificultades que presenta la valoración, para este tipo de explotaciones en la Sierra de Guadarrama, tienen que ver con la ausencia inicial de información física, puesto que la metodología para recopilarla es diferente para cada una de las actividades estudiadas.

También es preciso tener en cuenta que el número de transacciones de fincas privadas de cierto tamaño es muy reducido, por lo que es difícil conocer los precios de mercado reales de los bosques privados del Sistema Central. Por ello, en este caso se ha partido de estudios previos realizados que obtienen los precios por declaración de los propietarios.

A continuación se describe la metodología utilizada para cada una de las actividades estudiadas. Se comienza, en cada caso, haciendo una breve descripción metodológica para la estimación de las variables físicas estudiadas, para posteriormente definir su integración en el Sistema CAF.

2.3.1 Madera

Para aplicar el sistema de cuentas agroforestales ha sido necesario, en primer lugar, estimar la producción de madera del año contable por crecimiento y, por otro, el valor conjunto de la tierra y del vuelo a partir de las producciones futuras del turno actual y los siguientes suponiendo que no habrá cambio de usos, tomando como base la selvicultura que se describirá a continuación.

Para estimar la producción de madera, un primer paso es realizar un inventario en la zona objeto de estudio. En este caso se han seguido diferentes protocolos para su realización (Bravo y Lizarralde, 2005; VV.AA., 2006), tomando una malla cuadrada de 200 metros de lado por cuadrícula, en la que los vértices de los cuadrados fueran precisamente los puntos a inventariar. Los resultados obtenidos en cuanto al volumen y crecimientos han sido contrastados con distintos modelos de producción (Rojo y Montero, 1996; Ministerio de Medio Ambiente, 1997-2006), obteniéndose unos errores estándar aceptables. Una vez obtenidos todos los volúmenes correspondientes a las cortas finales, se pasó a calcular la distribución por clases diamétricas en los años de corta para, a partir de ellos, aplicar las recomendaciones de Montero *et al.* (1992) y determinar así el volumen asociado a cada destino comercial de la madera (desintegración, sierra o chapa). El crecimiento bruto natural de madera es la producción de madera durante el año contable. Este crecimiento se ha estimado como la diferencia del volumen al inicio y final del año natural. La información detallada y ampliada de estos cálculos queda recogida en Mesa (2011).

En cuanto al precio de la madera, se han analizado diversas fuentes, tanto de carácter público como privado. Al final se ha tomado un precio para la madera de desintegración de 6-15 €/m³, y un valor inicial de 40,12€/ m³ para la madera de sierra. Este valor ha sido ponderado por unos coeficientes (Montero *et al.*, 1992) dependiendo del diámetro existente. Por otro lado, los costes aplicados a las diferentes actuaciones fueron estimados a partir de informaciones sobre actuaciones llevadas a cabo en montes similares. No se han incluido los costes del gobierno que son de carácter público. Por último, se ha aplicado una tasa de descuento real del 3%.

Una vez establecidos los precios a aplicar, según destino, el cálculo del valor del crecimiento del año por madera se hizo con base en la probabilidad de que un pie se asocie a una determinada corta, a partir del calendario de intervenciones selvícolas previsto. Aplicando dicho criterio se puede conocer qué parte del volumen que ha crecido durante el año saldrá a una determinada edad y el valor del crecimiento del año. Este valor del crecimiento bruto natural es una producción final de la cuenta de producción, para la actividad madera, en el sistema CAF.

En cuanto a la cuenta de balance de capital, el capital inicial y final es desglosado en tres partes: capital fijo, producciones en curso esperadas y producidas. El capital fijo, anotado como tierra, es el valor de los infinitos ciclos de extracción de madera a partir del actual. En el caso de las producciones en curso producidas son el valor de la madera en pie producida hasta el momento actual. Las producciones en curso esperadas son el valor presente descontado de la madera que se espera crezca en el futuro hasta el momento de la corta en el turno actual. Para estimarlos, calculados el valor de los costes de consumo intermedio (materias primas y servicios) y amortización de capital fijo manufacturado (consumo de capital fijo) para la producción de madera, se emplearon las expresiones por las que se obtiene el valor de la tierra (Prieto *et al.*, 1998) para la valoración de masas maduras.

Como principal novedad en el Sistema CAF, frente a otras aplicaciones anteriores en el Sistema Central centradas en la producción de madera (Caparrós *et al.*, 2001), el valor del crecimiento natural del ejercicio queda recogido también en la cuenta de capital, en forma de reclasificaciones de capital, ya que este crecimiento pasa de producciones en curso esperadas a producidas durante el año. El valor del crecimiento aparece en la cuenta de capital como salida por reclasificación, a precio de 1 de enero (Crec), y como entrada propia, a precio de 31 de diciembre. Además, el valor por reclasificación debe ser tenido en cuenta para el cálculo de la ganancia de capital, para evitar doble contabilización, ya que el valor del crecimiento bruto natural de madera queda recogido también en la cuenta de producción, como producción final, y por ello se ha de restar en la ecuación de la ganancia de capital.

$$GC = Cr - Cd + CCF - Crec \quad [6]$$

Siendo GC la ganancia de capital, Cr la revalorización, Cd las destrucciones de capital, CCF el consumo de capital fijo y Crec las reclasificaciones de capital.

2.3.2 Pastos y forrajes

Para conocer el valor del consumo de pastos se estiman por el método de valoración residual en primer lugar las unidades forrajeras (medidas en megacalorías –Mcal–) consumidas en pastoreo por el ganado de la finca. Para ello se calculó la diferencia entre los requerimientos energéticos totales y la suplementación aportada a los animales en el año.

Los requerimientos de la cabaña ganadera son función de las características físicas del ganado que la compone (Martín *et al.*, 1987) y los parámetros de manejo de gestación y lactancia. Por ello, fue necesario conocer su distribución y pesos por edades y razas. Así, se recurrió a los inventarios ganaderos realizados al inicio y final de 2009.

Para estimar la cantidad suplementada durante el año 2009, se recurrió a los datos aportados por el propietario de la ración suplementada y el período durante el que esta tiene lugar. Para estimar las unidades energéticas, en Mcal, aportadas para cada uno de los suplementos de alimentos comerciales, se partió de los factores de conversión establecidos por Martín *et al.* (1987).

Conocida la cantidad total suplementada y su contenido energético, se pudieron estimar los requerimientos energéticos cubiertos en pastoreo a través de la diferencia entre la energía total consumida por los animales y la energía suplementada, en Mcal. Para calcular las unidades forrajeras (UF) totales consumidas se realizó la conversión según la cual 2.723 Kcal de energía metabolizable equivalen a una unidad forrajera de un kilogramo de cebada (INRA, 1978).

A continuación se estimaron las UF equivalentes al heno cosechado en los prados de siega. En primer lugar se recurrió a la cantidad de heno recolectado durante el año 2009. Transformando esta cantidad en UF equivalentes, mediante factores de conversión (Martín *et al.*, 1987), se obtuvo la producción de heno cosechado en UF. El valor económico de la producción de heno se obtuvo a partir de las informaciones de producciones y costes aportados por el propietario.

Una vez conocida la cantidad de unidades forrajeras producidas, cosechadas y consumidas por el ganado, se calcula el precio de la unidad forrajera en pie. Conocido el precio pagado por el arrendamiento anual de la tierra de pastizales y prados de siega y la cantidad de UF totales producidas en la superficie arrendada, el precio en pie de la unidad forrajera consumida se pudo calcular mediante su cociente.

El valor de las UF de los pastos, consumidos en pastoreo por el ganado y cosechados para alimentar al ganado durante el periodo contable, es considerado como producciones intermedias, ya que son inputs de consumo intermedio de la actividad ganadera en el año contable. La producción final, en este caso, es el heno que se cosecha y no se consume, quedando almacenado para años sucesivos.

El valor de la tierra se obtuvo de las rentas anuales futuras esperadas de los pastos en pie consumidos, aplicando una tasa de descuento del 3%. Para ello se estimó el consumo

promedio de los pastos consumidos en pastoreo y cosechados, a partir de los datos que proporcionó la propiedad para el periodo 2004-2009.

2.3.3 Ganadería

La información de partida para realizar todas las estimaciones correspondientes a las producciones ganaderas (ventas, compras, cambios de edad, nacimientos y muertes) es recabada mediante inventarios físicos al inicio y al final de cada año.

Para la valoración de los movimientos de ganado se utilizó la información propia de la finca de ventas de animales adultos y terneros, contrastando estos datos con los publicados en la Lonja de Segovia (primera semana de enero de 2009 y última de diciembre de 2009).

El valor del consumo de pastos a diente por el ganado, durante el periodo contable, queda registrado como materias primas propias a partir de los criterios explicados en el epígrafe de la actividad pastos.

Los costes de manejo asociados a la actividad ganadera se consultaron al propietario, obteniéndose los datos de subvenciones, coste de arrendamientos, portes a matadero, seguros, salarios, gastos en mano de obra, agua, luz y teléfono.

2.3.4 Servicios residenciales

Para estimar un valor a la producción de servicios de vivienda se consultó, en las publicaciones de medios de comunicación locales, el precio de mercado del alquiler en el término municipal de El Espinar para viviendas unifamiliares de características similares a las presentes en la finca. Al tratarse de viviendas dentro del término municipal, pero no en su núcleo urbano, se aplicó un coeficiente en función de la cercanía, situación y comodidades, respecto a una vivienda que se encontrara dentro del núcleo urbano, del 50% para la vivienda del empleado y del 75% para la vivienda del propietario.

El valor obtenido de la producción correspondiente a la vivienda del empleado es a su vez coste de las demás actividades, incluido el propio servicio de vivienda, como pago en especie. El valor de la producción de la vivienda del propietario es producción intermedia de la actividad de servicios residenciales y consumo intermedio de la actividad de autoconsumo ambiental privado.

2.3.5 Autoconsumo ambiental privado

Aunque se desconoce el precio de las transacciones de fincas de similares características, sí se dispone de precios declarados por una muestra de propietarios de la Sierra de Guadarrama (Campos y Martínez, 2004). Este precio total declarado se corresponde con el precio de una hectárea de la finca que procede del descontando de las rentas privadas de capital futuras individuales, siendo una de dichas rentas la que procede del autoconsumo de servicios ambientales por parte del propietario (Campos, 2015; Oviedo *et al.*, 2013; Oviedo *et al.*, 2015). Se dispone de información sobre el autoconsumo de servicios ambientales privados de fincas forestales en el Sistema Central. Se partió del estudio de Campos y Martínez (2004), para un grupo representativo de fincas en el que se realizó una encuesta de valoración contingente a los propietarios privados de pinares de silvestre y robledales de rebollo.

A partir de 21 cuestionarios a fincas privadas familiares del Sistema Central (Tabla 2) del estudio de Campos y Martínez (2004), se cruzaron los datos de vegetación y usos de la tierra, en porcentaje, con la distribución del precio de la tierra declarado en porcentaje, según los tipos de ingresos comerciales percibidos en fincas forestales privadas, con los datos de la finca Prados, estimados en los apartados anteriores. El objetivo de dichos tratamientos de los datos fue conseguir el valor del autoconsumo ambiental de aquellas fincas de características similares a la finca Prados. La desviación máxima admitida de los datos respecto a la explotación fue del 25%, para los usos de suelo y la distribución del precio de la tierra.

Tabla 2. Precio de la tierra declarado de un grupo de montes privados del Sistema Central, por actividad y vegetación predominante (2003)

Clase	Número de fincas (N)	Madera (€ha)	Pastos (€ha)	Caza (€ha)	Leña (€ha)	Otros comercial (€ha)	Comercial (€ha)	Autoconsumo (€ha)	Total (€ha)
Pinar de silvestre	6	2.449	702	699	18	598	4.466	1.887	6.352
Matorral y sp. género <i>Quercus</i>	12	293	1.311	558	114	816	3.092	3.133	6.225
Pastizal	2	605	2.171	501	224	132	3.633	1.330	4.963
Pinar y matorral	1			451			451	2.554	3.005
Promedio	21	719	1.348	571	116	645	3.399	2.583	5.982
Fincas elegidas	6	292	1.507	371	7	563	2.740	2.604	5.344

Fuente: Elaboración propia a partir de Campos y Martínez (2004).

De las 6 fincas elegidas se calculó la media ponderada, con respecto a la superficie, de los capitales ambientales, obteniendo el precio de la tierra del capital ambiental por hectárea. A continuación, dicho valor se capitalizó al año 2009 aplicando el IPC publicado por el Instituto

Nacional de Estadística para el periodo 2003-2009, para estimar el valor capital de la tierra por autoconsumo ambiental aplicable a la finca Prados. A partir de este, para obtener el valor final de la tierra, se aplicó el índice de variación de los precios de la tierra (i) publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, para el año 2009 en la provincia de Segovia, asumiendo que la disminución del valor de la tierra en el año afecta sólo al valor por autoconsumo ambiental privado.

Para obtener la producción del autoconsumo ambiental privado se tomó la información de las mismas fincas y se operó de idéntica manera, haciendo la media ponderada, según superficie. Los costes de la actividad autoconsumo se igualan al valor de la producción intermedia de los servicios de vivienda del propietario, porque la vivienda permite un uso y disfrute de la finca, que de otro modo no podría realizar.

3. Resultados

En primer lugar se recogen los principales indicadores físicos que, junto con los precios, sirven de base para obtener la renta y el capital (Figura 3). Posteriormente se muestran los resultados económicos, aplicando el sistema de Cuentas Agroforestales.

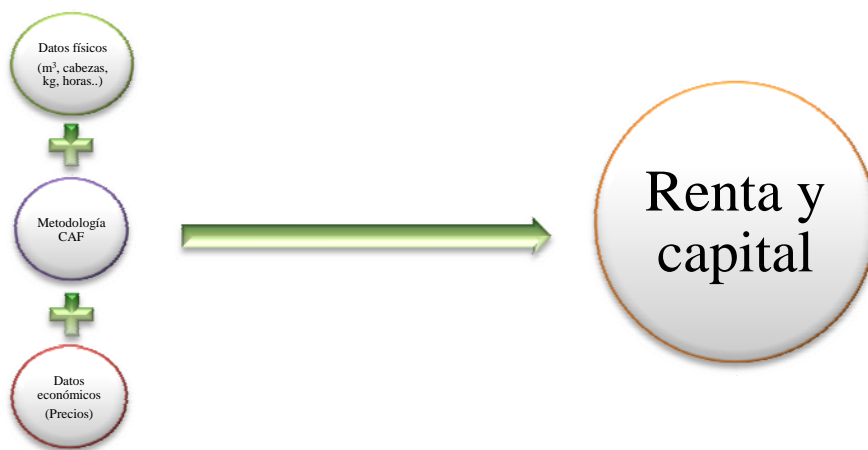


Figura 3. Información de entrada y salida

3.1 Indicadores físicos y de precios

En el sistema CAF se valoran diferentes producciones y capitales asociados a cada una de las actividades. Por ello, es preciso detallar primero los indicadores físicos estudiados de consumo de alimentos por el ganado, horas de mano de obra empleada, inventarios animales,

infraestructuras, así como crecimiento de madera y servicios residenciales disponibles en la finca.

Se detallan en primer lugar los resultados obtenidos referentes a las unidades forrajeras tomadas en pastoreo (Tabla 3). El 81% de los requerimientos totales se asocian al ganado de cría, mientras que el 19% corresponde al ganado de cebo. La diferencia entre el porcentaje de pastoreo y suplementación se justifica, precisamente, por la existencia de ganado en cebadero, pues la totalidad de su alimentación se cubre mediante pienso, paja y heno. Si se observa sólo el ganado de cría, el porcentaje de suplementación sobre el total es inferior al de los recursos de pastoreo.

Tabla 3. Pastos y suplementación de Prados (2009)

Clase	Unidades forrajeras (UF/ha) ⁽¹⁾			Valores porcentuales (%) sobre UF total		
	Recursos de pastoreo	Suplementación	Total	Recursos de pastoreo	Suplementación	Total
1. Ganado	700	806	1.505	46	54	100
1.1 Cría	700	529	1.229	57	43	100
1.2 Cebo		277	277		100	100

Notas: ⁽¹⁾ Una Unidad forrajera (UF): representa el contenido energético de un kilogramo de cebada, con una humedad del 14,1%, que alcanza 2,723 kilocalorías de energía metabólica (INRA, 1978).

El coste de alimentación animal supone el 94% del valor de las materias primas consumidas en la finca durante el año contable. El restante 6% es el correspondiente al combustible empleado en las diferentes tareas productivas (Tabla 4).

La demanda principal de la mano de obra en la finca es la actividad ganadera, equivalente a 1,4 unidades de trabajo anual (UTA)³ durante el periodo de estudio. Esto se justifica por el hecho de que la actividad manufacturada principal de la finca es la ganadera. La actividad forestal contribuye con el empleo de 0,1 UTA, destinada a la recolección del heno de los prados, al no haber actividad forestal manufacturada en la superficie del pinar en 2009. La actividad de servicios supone 0,2 horas/ha de trabajo asalariado, destinado a tareas de mantenimiento de los servicios residenciales (Tabla 4). La mano de obra total empleada en todas las diferentes actividades económicas suma 1,6 UTA en 2009.

Se estima que en Prados se mantiene, en el periodo analizado, 0,8 unidades ganaderas mayores por hectárea (Tabla 4). Esta última estimación considera tanto la cría (reproductores, renuevos y crías del año) de ganado como el cebo (engorde en establo de animales). El ganado de cría supone un 81% de las unidades ganaderas de la finca, debido a que los

³ UTA: Unidad de trabajo anual: Equivale a 1.826 horas trabajadas por año (Red Contable Agraria Nacional, 2010).

animales destinados a cebadero son menos cabezas y, además, animales jóvenes (añejos de cebo), con menores requerimientos energéticos que los adultos.

Tabla 4. Indicadores de consumo y factores de producción de Prados (2009)

Clase	Unidad (u)	Cantidad u/ha SAU	Precio €/u	Valor total €/ha SAU
1. Consumo de materias primas				189,26
1.1 Unidades forrajeras totales	UF	1.505,19	0,12	178,52
1.2 Combustibles fósiles	l	17,83	0,60	10,74
2. Mano de obra		6,63	15,42	102,26
2.1.1 Asalariada	Hora	6,63	15,42	102,26
<i>Forestal</i>	<i>Hora</i>	<i>0,59</i>	<i>14,58</i>	<i>8,66</i>
<i>Ganadera</i>	<i>Hora</i>	<i>5,87</i>	<i>15,49</i>	<i>90,87</i>
<i>Servicios</i>	<i>Hora</i>	<i>0,17</i>	<i>15,74</i>	<i>2,73</i>
3. Inventario animal	UG ⁽¹⁾	0,80	881,33	701,74
3.1.1 Bovino manso	UG	0,65	938,51	610,62
3.1.2 Bovino cebo	UG	0,15	625,81	91,12
4. Infraestructuras				1.083,22
4.1 Viviendas	m ²	0,61	444,39	271,93
4.3 Naves y otras instalaciones	m ²	1,94	91,74	178,28
4.4 Viales	m	31,73	1,19	37,87
4.5 Cerramientos	m	34,51	0,95	32,91
4.6 Paredes de piedra seca	m	16,56	33,49	554,64
4.7 Otras	m	12,12	0,63	7,58

⁽¹⁾ Unidad ganadera (UG) estimada como un coeficiente sobre los requerimientos energéticos anuales de mantenimiento de una vaca retinta vacía en estado sanitario normal y con un peso vivo de 450 kg (Martín *et al.*, 1987). Una UG equivale a un requerimiento anual de 5.171,32 Mcal de energía metabolizable.

La Tabla 4 presenta el valor y dimensiones por hectárea de las infraestructuras presentes en la explotación. Estos bienes de capital se valoran a precios de mercado. Los vallados de piedra y las viviendas suponen aproximadamente tres cuartas partes de su valor total. Las naves y otras instalaciones comprenden aquellas con destino agrícola, almacén y edificios ganaderos.

El precio medio comercial de la unidad forrajera de pastoreo se ha estimado de 0,07 €/UF. Este precio se obtiene por cociente entre el precio de arrendamiento de una hectárea de pastos imputado y las UF de pastoreo consumidas estimadas en una hectárea media en 2009 (Tabla 5).

Considerando los nacimientos por hectárea de ganado bovino, se estima que la tasa de fertilidad media (nacimientos/número de hembras) en el periodo 2009 ha sido de 0,9 crías por vaca reproductora. La relación de ventas sobre los nacimientos de terneros es del 45% (Tabla 5). La tasa de desvieje respecto del total de hembras es del 2%.

El valor de la producción de servicios residenciales, durante el año de estudio, de la vivienda del propietario es un 87% superior a la producción de la vivienda del empleado. Por su parte el autoconsumo ambiental privado, durante el año 2009, se ha estimado en una producción que supera en más de tres veces la de servicios residenciales (Tabla 5).

Tabla 5. Indicadores de producción seleccionados de Prados (2009)

Clase	Unidad (u)	Superficie relevante ⁽¹⁾	Superficie ha	Cantidad u/ha	Precio €u	Valor €ha
1. Crecimiento de madera	m ³	Monte arbolado	167	5,16	2,35	12,15
2. Recursos de pastoreo	UF	SAU ⁽²⁾	441	699,67	0,07	46,15
3. Producciones ganaderas						224,88
3.1 Bovino	Cabezas	SAU	441	0,41	551,25	224,88
<i>Nacimientos</i>	<i>Cabezas</i>	<i>SAU</i>	<i>441</i>	<i>0,28</i>	<i>547,92</i>	<i>151,50</i>
<i>Venta de terneros</i>	<i>Cabezas</i>	<i>SAU</i>	<i>441</i>	<i>0,06</i>	<i>421,00</i>	<i>25,76</i>
<i>Desvieje (reproductores)</i>	<i>Cabezas</i>	<i>SAU</i>	<i>441</i>	<i>0,01</i>	<i>294,37</i>	<i>2,00</i>
<i>Venta de añejos de cebo</i>	<i>Cabezas</i>	<i>SAU</i>	<i>441</i>	<i>0,06</i>	<i>718,91</i>	<i>45,62</i>
4. Servicios residenciales	m ²	Superficie total	479	0,61	41,37	25,32
<i>Propietario</i>	<i>m²</i>	<i>Superficie total</i>	<i>479</i>	<i>0,34</i>	<i>48,57</i>	<i>16,51</i>
<i>Empleado</i>	<i>m²</i>	<i>Superficie total</i>	<i>479</i>	<i>0,27</i>	<i>32,38</i>	<i>8,81</i>
5. Autoconsumo	ha	Superficie total	479	1,00	84,97	84,97

⁽¹⁾ Superficie relevante: Superficie a la que hace referencia el indicador presentado. ⁽²⁾ SAU: Superficie agraria útil.

3.2 Renta y capital de las actividades privadas de Prados

A continuación se presentan los principales indicadores económicos obtenidos aplicando la metodología expuesta, para cada una de las actividades estudiadas. Las Tablas 6 y 7 muestran los datos de las cuentas de producción y capital privadas de la finca de estudio. Estas cuentas permiten diferenciar cada una de las actividades que se desarrollan durante el año contable.

3.2.1 Cuenta de producción privada

La cuenta de producción de los usos múltiples en la finca Prados se obtiene de agregar las cuentas de producción de cada una de las actividades estudiadas. Así, la producción total privada tiene un valor de 604,4 €ha, siendo la actividad ganadera la que presenta una producción total mayor con el 72% del total, seguida del autoconsumo ambiental privado, con un 14% (Tabla 6). La actividad con una producción total menor es la madera, representando menos del 1% del total.

En cuanto a las producciones intermedias, con un valor total de 135,7 €ha, la actividad con una producción mayor es también la ganadería, como consecuencia de los animales destinados a cebadero en el año, seguida de los pastos y los servicios residenciales (Tabla 6). Estas actividades representan el 51%, 37% y 12%, respectivamente.

La producción final tiene un valor de 468,8 €ha, para el conjunto de las actividades estudiadas, representando la ganadería más de un tercio del total (Tabla 6). Por el contrario,

los pastos y la madera son las actividades con una menor contribución al valor total de las producciones finales. El autoconsumo, por su parte, supone un 18% del total.

Los costes totales incurridos resultan de la agregación de los consumos intermedios incurridos, que representan un 81%; la mano de obra empleada, un 16% y, por último, el consumo de capital fijo total, un 3% (Tabla 6). La actividad con unos costes mayores es la ganadería. La suma de los costes del resto de actividades no alcanza una décima parte del total.

El margen neto de explotación es negativo de -31,7 €/ha. De todas las actividades tienen un margen positivo el autoconsumo, los pastos y los servicios residenciales; por el contrario son negativos los márgenes de la actividad ganadera y la madera (Tabla 6).

Tabla 6. Cuenta de producción privada de Prados (2009: €/ha)

Clase	Madera	Pastos	Servicios residenciales	Ganadería	Autoconsumo	Total
	1	2	3	4	6	7 (5 + 6)
1. Producción total privada	4,6	53,0	25,3	436,6	85,0	604,4
1.1 Producción intermedia		50,6	16,5	68,5		135,7
1.1.2 Pastos		46,1				46,1
1.1.3 Ganado destinado a cebo				68,5		68,5
1.1.4 Servicios intermedios			16,5			16,5
1.1.5 Heno		4,4				4,4
1.2 Producción final	4,6	2,4	8,8	368,0	85,0	468,8
1.2.1 Ventas				71,4		71,4
1.2.2 Formación bruta de capital fijo				60,6		60,6
1.2.3 Formación bruta producciones curso	4,6	2,4		236,1		243,0
1.2.4 Autoconsumo					85,0	85,0
1.2.5 Otras			8,8			8,8
2. Coste total privado	4,9	26,8	11,0	576,9	16,5	636,1
2.1 Consumo intermedio		15,4	8,1	473,1	16,5	513,1
2.1.1 Materias primas		14,9	4,7	192,3		211,9
Compradas		9,9	4,7	142,6		157,3
Propias		5,0		49,6		54,6
2.1.2 Servicios		0,5	3,4	32,3	16,5	52,7
Comprados		0,5	0,5	19,2		20,2
Servicios de producción intermedia					16,5	16,5
Otras			2,9	13,1		16,0
2.1.3 Producciones en curso utilizadas				248,5		248,5
2.2 Mano de obra		8,7	2,7	90,9		102,3
2.3 Consumo de capital fijo	4,9	2,8	0,2	12,9		20,8
2.3.1 Plantaciones	4,9					4,9
2.3.2 Construcciones		1,7		1,0		2,8
2.3.3 Equipamiento		1,1	0,2	11,9		13,2
3. Margen neto de explotación privado	-0,3	26,1	14,3	-140,3	68,5	-31,7

3.2.2 Cuenta de capital privada

El valor del capital inicial privado en la finca de estudio se estima en 8.524,9 €/ha. El valor del capital fijo inicial de la tierra se estima en 6.065,2 €/ha, del cual un 51% se asocia a la producción de servicios ambientales privados. El 49% restante de este valor está ligado a otros valores comerciales privados. Un 18% del valor de la tierra no puede explicarse por la

capitalización de las rentas de capital esperadas de las producciones de bienes y servicios consideradas, por lo que este último valor se registra como otras fuentes de valor omitidas y/o errores de medición en la Tabla 7.

Tabla 7. Cuenta de capital privada de Prados (2009: €/ha)

Clase	Capital inicial	Entradas de capital	Salidas de capital	Capital revalorización	Capital final
1. Capital privado	8.524,9	302,9	284,2	-43,1	8.500,5
2. Producciones en curso privado	590,7	240,7	252,9	10,1	588,5
2.1 Producidas	337,7	240,7	248,5	3,6	333,4
2.1.1 Madera	89,1	4,6		3,6	97,3
2.1.2 Ganado	248,5	236,1	248,5		236,1
2.2 Esperadas	253,0		4,4	6,5	255,1
2.2.1 Madera	253,0		4,4	6,5	255,1
3. Capital fijo	7.934,2	62,3	31,3	-53,2	7.912,1
3.1 Tierra	6.065,2			-38,5	6.026,6
3.1.1 Madera	57,7			1,7	59,4
3.1.2 Pastos	1.378,7				1.378,7
3.1.3 Cinegética	395,7				395,7
3.1.4 Autoconsumo	3.146,8			-40,3	3.106,6
3.1.5 Otras	1.086,3				1.086,3
3.2 Recursos biológicos privados	449,3	60,6	31,3	-9,0	469,6
3.2.1 Ganado	449,3	60,6	31,3	-9,0	469,6
3.3 Plantaciones	160,4			-1,6	158,8
3.4 Construcciones	1.083,2			7,9	1.091,1
3.5 Equipamientos	176,2	1,7		-11,9	166,0

Las producciones en curso y recursos biológicos suponen 1.040 €/ha. En este sentido, el 24% de este último valor se debe al valor esperado de la producción de madera, en el turno actual, y el 9% a la madera producida. El valor del capital fijo y de las producciones esperadas de ganado suponen 697,8 €/ha. De este valor el 36% corresponde al ganado en fase de producción y el restante 64% a los animales reproductores. Por su parte, el capital manufacturado de construcciones y equipamientos privados presentes en la explotación explica un 14% del valor del capital privado inicial (Tabla 7).

La principal novedad en el Sistema CAF aplicado en este estudio es la incorporación de las reclasificaciones de capital de la madera. Este valor, como se ha mencionado, es el correspondiente al crecimiento de la madera en el año, a precios de 1 de enero. En la Tabla 7 quedan recogidas, para las salidas de producciones en curso esperadas, teniendo un valor de 4,4 €/ha.

3.2.3 Renta total privada

La finca estudiada genera un valor añadido neto privado (renta de explotación privada) de 70,5 €/ha (Tabla 8). Esta renta de explotación se estima agregando las rentas de explotación ambiental y manufacturada. La primera de estas contribuye, en promedio, con un margen neto de explotación ambiental privado valorado en 84,8 €/ha. Este margen se estima considerando las rentas de explotación dadas por la naturaleza, como el crecimiento bruto natural leñoso o el consumo de servicios ambientales privados. La renta de explotación manufacturada es negativa, alcanzando en 2009 un valor de -14,3 €/ha.

Tabla 8. Renta total privada de Prados (2009: €/ha)

Clase	Madera	Pastos	Servicios residen- ciales	Gana- dería	Cine- gética	Autocon- sumo	Privada
1. Margen neto de explotación	-0,3	26,1	14,3	-140,3		68,5	-31,7
1.1 Margen neto de explotación ambiental	4,6	11,8				68,5	84,8
1.2 Margen neto de explotación manufacturado	-4,9	14,3	14,3	-140,3			-116,6
2. Valor añadido neto a precios de productor	-0,3	34,8	17,0	-49,4		68,5	70,5
3. Ganancia de capital	10,6	5,4	1,7	-36,9		-40,3	-59,5
3.1 Revalorización de capital	10,2	2,6	1,5	-20,6		-40,3	-46,6
3.1.1 Revalorización de capital ambiental	11,8					-40,3	-28,4
3.1.2 Revalorización de capital manufacturado	-1,6	2,6	1,5	-20,6			-18,2
3.2 Destrucción y ajuste de capital	-4,4			-29,3			-33,7
3.2.1 Destrucción y ajuste de capital ambiental	-4,4						-4,4
3.2.2 Destrucción de capital manufacturado				-29,3			-29,3
3.3 Consumo de capital fijo	4,9	2,8	0,2	12,9			20,8
4. Renta total a precios de productor (2+3)	10,4	40,1	18,7	-86,3		28,2	11,0
4.1 Mano de obra		8,7	2,7	90,9			102,3
4.2 Renta de capital	10,4	31,5	16,0	-177,2		28,2	-91,2
4.2.1 Renta total ambiental	12,0	11,8				28,2	52,0
4.2.2 Renta de capital manufacturado	-1,6	19,7	16,0	-177,2			-143,2
6. Subvenciones netas de explotación		2,2	1,0	143,9			147,2
7. Excedente neto de explotación (1+6)	-0,3	28,3	15,3	3,6		68,5	115,4
8. Valor añadido neto a precios básicos (2+6)	-0,3	37,0	18,0	94,5		68,5	217,7
9. Renta de capital a precios básicos (4.2+6)	10,4	33,7	17,0	-33,3		28,2	56,0
10. Renta total a precios básicos (4+6)	10,4	42,4	19,7	57,5		28,2	158,2
11. Capital inmovilizado	560,2	2.035,1	380,5	1.071,4	395,7	4.241,4	8.684,3

La cantidad de ayudas públicas otorgadas en 2009 para la producción de bienes y servicios privados, como subvenciones netas de explotación, agregadas con el margen neto privado permiten estimar el excedente neto de explotación privado, con un valor de 115,4 €/ha.

Las ganancias de capital se estiman en una media de -59,5 €/ha (Tabla 8). Estas pérdidas de capital se deben principalmente a la desvalorización de los precios de la tierra de pastizales observada en España en 2009. La ganancia de capital a precios básicos coincide con la ganancia de capital a precios de productor al no haberse concedido subvenciones netas al capital durante el año de estudio.

En cuanto a las rentas privadas por actividad, la actividad forestal y la actividad de servicios de vivienda, dentro de las actividades comerciales, son las únicas que generan una renta de capital privada, a precios de productor, positiva. Mientras, las actividades relacionadas con la producción animal (pastos, ganado y cinegética) producen rentas de capital que son negativas en el periodo 2009 (Tabla 8). El autoconsumo ambiental privado tiene una renta de capital positiva de 28,2 €/ha durante el año de estudio.

En la Tabla 9 se analizan tasas de rentabilidades totales y parciales, es decir, los indicadores de renta de explotación o capital estimados se confrontan con el capital inmovilizado privado total y propio de cada actividad. Dicho esto, se estima que la tasa de rentabilidad total corriente del ejercicio, a precios de productor, asociada a la gestión silvopastoral es de -1,1%, que se explica fundamentalmente por la desvalorización del precio de la tierra (-2,8%) observada en el año 2009 (MARM, 2010). La tasa de rentabilidad total de explotación a precios básicos asciende a 1,3% para la finca de estudio, debido a las subvenciones percibidas en el periodo, lo que permite tener una tasa de rentabilidad, a precios básicos, corriente total de 0,6% en el ejercicio.

Tabla 9. Tasas de rentabilidad privada a precios de productor y precios básicos de Prados (2009: %)

Clase	Madera	Pastos	Cinegética	Servicios residenciales	Ganadería	Autoconsumo	Total
1. A precios de productor							
1.1 Tasa de explotación	0,0	1,3		3,8	-13,1	1,6	-0,4
1.2 Tasa de ganancia de capital	1,9	0,3	0,0	0,4	-3,4	-0,9	-0,7
1.3 Tasa de rentabilidad total	1,8	1,5	0,0	4,2	-16,5	0,7	-1,1
2. A precios básicos							
2.1 Tasa de explotación	0,0	1,4		4,0	0,3	1,6	1,3
2.2 Tasa de ganancia de capital	1,9	0,3	0,0	0,4	-3,4	-0,9	-0,7
2.3 Tasa de rentabilidad total	1,8	1,7	0,0	4,5	-3,1	0,7	0,6

4. Discusión

En los anteriores epígrafes se ha mostrado que, a través de la aplicación del sistema de Cuentas Agroforestales, ha sido posible obtener el valor de la renta y el capital de una finca silvopastoral de la provincia de Segovia de producción ganadera y maderera. A continuación se discuten los resultados obtenidos, analizándolos para cada una de las actividades que componen los usos múltiples.

Respecto al cálculo de la renta de la actividad madera, la diferencia de valor que existe entre las producciones finales e iniciales, en el balance de capital, se justifican por la

entrada y salida del crecimiento bruto natural, para producidas y esperadas respectivamente, junto al efecto que tiene la aplicación de la tasa de descuento al precio el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2009.

Para la producción de pastos se ha obtenido un precio de mercado imputado de la unidad forrajera de 0,07 €/kg, inferior al precio de mercado del kilogramo de cebada para el mismo periodo, estimado en 0,12 €/kg conforme a los precios de lonja del año 2009 en la provincia de Segovia. En esta ocasión se muestra un valor de la unidad forrajera pastada notablemente inferior al valor de la unidad forrajera de la cebada comprada. En cuanto a la producción de ganado es preciso señalar que el valor nulo de la revalorización de las producciones en curso ganaderas se debe a que, por definición en el Sistema CAF, el valor de las entradas en producciones en curso del ganado se registra el 31 de diciembre, por lo que no hay lugar a la revalorización de capital, a diferencia de las producciones en curso de la madera diferentes al crecimiento natural del año, que sí presentan revalorizaciones de capital (Campos *et al.*, 2001). Asimismo, respecto a la ganancia de capital negativa de la actividad ganadera tiene su origen, por un lado, en la variación pura de precios y muertes del ganado adulto reproductor y, por otro, en la depreciación normal producida en los equipamientos asociados a la actividad ganadera. Los valores negativos del margen neto de explotación y la ganancia de capital justifican el valor negativo de la renta de capital. La inclusión de las subvenciones netas de explotación al ganado permite obtener una renta total a precios básicos positiva.

4.1 Renta total privada real normal de Prados

Los resultados mostrados en el apartado 3 son los del año 2009, con caída del precio de la tierra. Tiene interés simular los resultados con la variación real (descontada la inflación) media anual de varios años. Esta comparación se hace a continuación variando únicamente, respecto a los resultados corrientes de 2009, la renta del autoconsumo ambiental que es la única actividad para la que se admite influencia en la variación del precio de la tierra.

La renta corriente de autoconsumo ambiental de Prados en 2009 se estima de -0,7%. Sin embargo, tiene mayor relevancia para la toma de decisiones del propietario la tasa de rentabilidad real anual media de autoconsumo ambiental considerando varios años, debido a que al presentar una variación interanual promedio se eliminan las oscilaciones anuales. En este caso, la tasa real de variación media acumulativa de los precios de pastizales de secano en el período 1994-2010 en España ha sido de 3,4% (MARM, 2011), que al ser aplicada en

Prados simula una renta total real media en 2009, a precios básicos, de 305 €/ha (Figura 4). Esta renta total real simulada es prácticamente el doble de la obtenida en el caso de aplicar la variación de los precios de pastizales corriente de 2009, que es de 158,2 €/ha, y permitiría alcanzar una tasa de rentabilidad total del 0,6% y 2,3% a precios de productor y precios básicos respectivamente, en lugar del -1,1% y 0,6% según la variación de precios del año 2009.

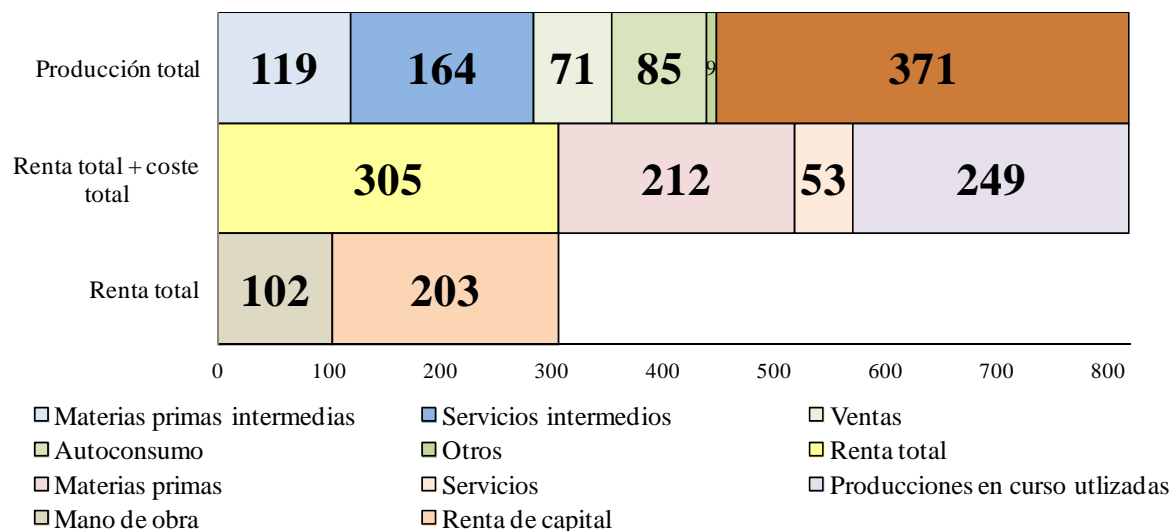


Figura 4. Renta total privada real normal de Prados (2009: €/ha)

Desglosando los componentes de la renta total real normal simulada (Figura 4), las ganancias de patrimonio neto (GPN) superan la suma de las producciones intermedias de materias primas (MPI) y servicios (SSI) re-empleados. Estos servicios intermedios integran tanto los servicios intermedios privados re-empleados en la finca (servicios de vivienda, en la finca de estudio) como las compensaciones y/o subvenciones públicas netas que otorga la administración⁴, por lo que la renta queda recogida a precios básicos. Las ventas (V), autoconsumos (A) y otras producciones finales (O) son inferiores a los anteriores ingresos.

Los gastos se concentran en las materias primas (MP) y la producción en curso utilizada (PCu) ganadera. Las materias primas (MP) re-empleadas más compradas incluyen el ingreso de pastos por ser coste de la actividad ganadera.

⁴ Se admite que las subvenciones netas de explotación tienen de forma implícita la reciprocidad para la sociedad en forma de una mayor producción de bienes y servicios públicos del ecosistema, incluyendo entre los servicios públicos la generación de empleo de la actividad ganadera.

La renta de capital real simulada (RC) alcanza una cuantía de 203,2 €/ha, que es tres veces y media superior a la obtenida considerando sólo la variación corriente de precios de pastizales del año 2009.

4.2 Resultados comparativos: Caso de estudio frente a una masa madura de pinos.

Prados es una finca con un pinar joven; no obstante en la Sierra de Guadarrama existen otras explotaciones con pinares maduros, en los que los resultados corrientes anuales varían de forma sustancial por beneficiarse los últimos del mayor volumen de madera en pie que puede extraerse de forma permanente. A continuación, se comparan las diferencias existentes entre una explotación forestal privada poblada con una masa madura de pinos (finca Cabeza de Hierro, situado en el término municipal de Rascafría, Madrid), a partir de los resultados obtenidos por Campos *et al.* (2007), y el pinar joven de la finca Prados, situada en el Espinar, Segovia. Para que resulten comparables los resultados se ha tomado como superficie de referencia, en el pinar Prados, la superficie ocupada por el pinar, es decir 167 ha.

Tabla 10. Comparación de indicadores de producción forestal de los pinares Cabeza de Hierro y Prados (2009)

Clase	Unidad (u)	Pinar Cabeza de Hierro			Pinar Prados		
		Cantidad	Precio	Valor	Cantidad	Precio	Valor
		u/ha	€/u	€/ha	u/ha	€/u	€/ha
1. Madera				615,09			12,15
2.1 Crecimiento	m ³	2,50	78,86	197,21	5,16	2,35	12,15
2.2 Corta	m ³	2,50	167,15	417,88			
2. Recursos de pastoreo		146,00	0,13	16,58	236,01	0,07	15,57
2.1 Pasto	UF	146,00	0,13	16,58	236,01	0,07	15,57

Si se comparan los principales indicadores físicos de partida se pueden apreciar diferencias relevantes. Así, para los años de estudio, en el caso del pinar de Prados no se produjeron cortas de madera; sin embargo para el pinar de Cabeza de Hierro tienen lugar unas extracciones que, en cantidad, son similares al crecimiento. En el caso de los recursos de pastoreo, en el pinar joven, las UF consumidas son 1,6 veces mayores frente al pinar maduro, como se puede observar en la Tabla 10.

Respecto a los principales indicadores económicos, de las actividades desarrolladas en la superficie de pinar, también existen diferencias entre el pinar joven estudiado y el pinar maduro, como se puede observar en la Tabla 11. Los principales valores del estudio de Campos *et al.* (2007) fueron actualizados, conforme al índice de variación de precios al

consumo (IPC), al año 2009 para poder resultar comparables. Una innovación reseñable del presente estudio frente al realizado sobre el pinar maduro, es la inclusión de las reclasificaciones de capital, que quedan recogidas en el apartado de destrucciones y ajustes de la Tabla 11.

Tabla 11. Comparación de la renta forestal de los pinares Cabeza de Hierro y Prados (2009: €/ha)

Clase	Pinar Cabeza de Hierro		Pinar Prados	
	Madera	Pastos	Madera	Pastos
1. Producción total	615,1	16,6	12,1	15,6
1.1 Producción intermedia		16,6		15,6
1.2 Producción final	615,1		12,1	
2. Coste total	460,1	2,6	12,9	17,6
2.1 Consumo intermedio	382,3	1,8		9,3
2.1.1 Consumo intermedio propio				
2.1.2 Consumo intermedio comprado	79,0	1,8		9,3
2.1.3 Producción en curso utilizada	303,3			
2.2 Mano de obra	67,7	0,7		6,1
2.3 Consumo de capital fijo manufacturado	10,1		12,9	2,1
3. Margen neto de explotación (1 + 2)	154,9	14,0	-0,7	-2,0
3.1 Margen neto de explotación ambiental	197,2	14,0	12,1	
3.2 Margen neto de explotación manufacturado	-42,3		-12,9	-2,0
4. Valor añadido neto a precios de productor	222,6	14,7	-0,7	4,1
5. Ganancia de capital	106,2		28,1	7,6
5.1 Revalorización de capital	96,1		26,9	5,5
5.1.1 Revalorización de capital ambiental	106,2		31,3	
5.1.2 Revalorización de capital manufacturado	-10,1		-4,4	5,5
5.2 Destrucción y ajuste de capital			-11,7	
5.1.1 Destrucción y ajuste de capital ambiental			-11,7	
5.1.2 Destrucción de capital manufacturado				
5.2 Consumo de capital fijo manufacturado			12,9	2,1
6. Renta total (4 + 5)	328,8	14,7	27,4	11,7
6.1 Mano de obra	67,7	0,7		6,1
6.2 Renta de capital	261,1	14,0	27,4	5,6
6.2.1 Renta total ambiental	303,4	14,0	31,7	
6.2.2 Renta de capital manufacturado	-42,3		-4,4	5,6

En el caso de la madera, la renta total ambiental del pinar de Prados es el 9,6% de la renta ambiental del pinar de Cabeza de Hierro. Esta diferencia es debida a varios motivos: por un lado la corta de madera acumulada anual es la actividad principal en la finca de pinar maduro, mientras que no se producirán extracciones de madera hasta pasados 37 años en Prados, en el año 2046.

El pinar Cabeza de Hierro no dispone de información sobre costes manufacturados de la silvopascicultura. En este pinar el propietario del suelo no tiene la propiedad del aprovechamiento de los pastos. El precio de la unidad forrajera se corresponde con el precio de arrendamiento imputado. En cambio en el pinar de Prados sí se conocen los costes de la silvopascicultura (mantenimiento de vallados y muros de piedra que rodean el pinar en su

perímetro) lo que explica, en parte, las diferencias existentes en los márgenes netos de explotación.

Considerando la renta ambiental y manufacturada, la diferencia entre las rentas de capital es de prácticamente el triple a favor del pinar maduro.

4.3 Resultados comparativos de las metodologías CAF y CEA/CES

La Comisión Europea insta a los gobiernos a incorporar un sistema de cuentas ambientales en el Sistema Europeo de Cuentas (ESA) para 2020 (European Commission 2011, p.12). En este sentido, la última versión del sistema Cuentas Económicas de la Agricultura y la Selvicultura (CEA/CES), no incluye la valoración de todas las rentas ambientales que tienen lugar (European Communities 2001; European Commission, 2013). El valor añadido neto del CEA/CES omite el crecimiento bruto natural, los consumos de materias primas y servicios propios y la producción final de autoconsumo ambiental privado. El presente estudio presenta ventajas frente a este sistema de valoración, ya que sí recoge las omisiones antes mencionadas.

La producción total, según el sistema CEA/CES alcanza un valor de 177,5 €/ha de la que el 84,4% corresponde a la ganadería. En cuanto a los costes, la ganadería representa su principal componente, suponiendo más de tres cuartas partes. A partir de estas producciones y costes, se obtiene un valor añadido neto de -58,3 €/ha (Tabla 12).

Tabla 12. Valor añadido neto de Prados estimado por la metodología CEA/CES (2009: €/ha)

Clase	Madera	Pastos	Servicios residenciales	Ganadería	Autoconsumo	Privada
1. Producción total		2,4	25,3	149,8		177,5
2. Consumo intermedio		15,4	8,1	174,9	16,5	215,0
3. Consumo de capital fijo	4,9	2,8	0,2	12,9		20,8
4. Valor añadido neto	-4,9	-15,8	17,0	-38,1	-16,5	-58,3

La comparación de las rentas obtenidas según el sistema CAF (renta total) y el CEA/CES (valor añadido neto) (Figura 5) muestra diferencias sustanciales. En el caso de la madera en el CEA/CES se omite el valor del crecimiento bruto natural de la madera en el año de estudio, mientras que en las actividades de pastos y ganadería, no se recogen las producciones y consumos intermedios del pasto consumido en pastoreo por el ganado. Por último, la diferencia más importante tiene que ver con la omisión de la producción de servicios ambientales privados por el sistema de CEA/CES.

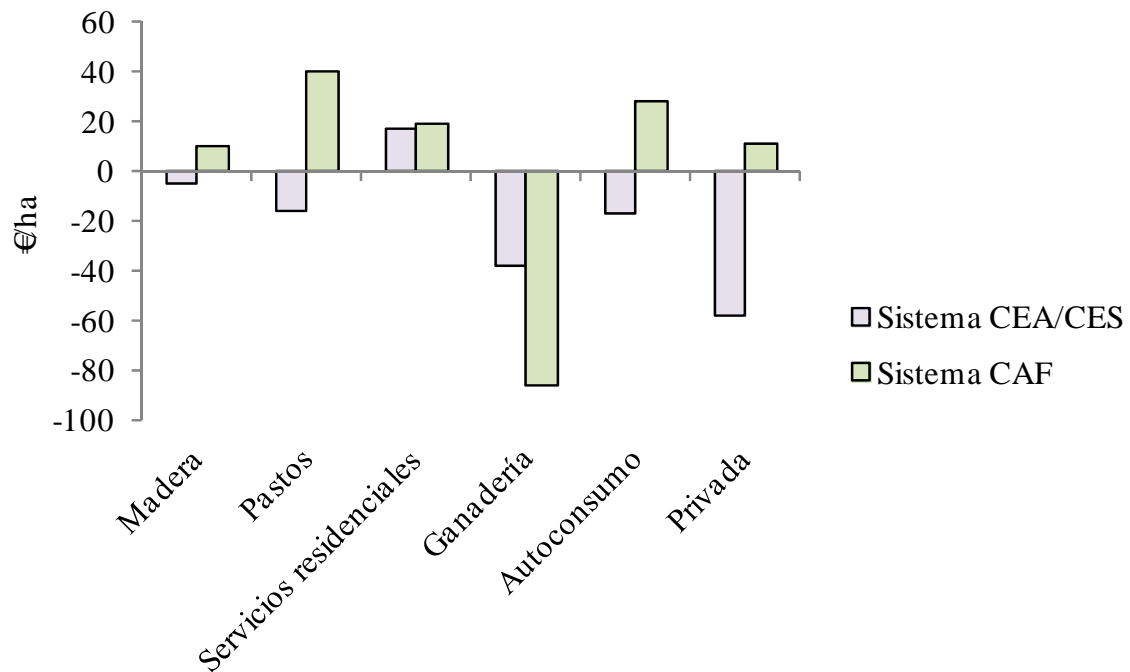


Figura 5. Renta total privada CEA/CES y CAF de Prados

5. Conclusiones

El objetivo principal de este estudio es la valoración de la renta y el capital de los usos múltiples privados de una finca privada de la Sierra de Guadarrama aplicando el Sistema CAF. Además, como novedad para la metodología utilizada, se incorpora el concepto de reclasificaciones de capital, que permite mejorar el cálculo de la ganancia de capital, evitando la doble contabilización del crecimiento bruto natural.

Asimismo, este estudio muestra la versatilidad del Sistema CAF para medir las rentas totales de una finca privada, al poderlas cuantificar de forma separada y agregada para cada una de las actividades que se desarrollan, partiendo de la medición de una serie de indicadores físicos y económicos. Además recoge las omisiones que presentan otros sistemas como el CEA/CES. Esto permite dotar a los propietarios privados y gestores de una completa herramienta para la toma de decisiones en sus explotaciones y que, hasta ahora, no se había aplicado a todos los usos múltiples privados en la Sierra de Guadarrama y el Sistema Central.

En el caso de la finca Prados, la renta individual privada, a precios básicos, más alta entre las producciones comerciales es la correspondiente a las producciones ganaderas, como cabe esperar para una explotación silvopastoral de pinar joven y el predominio de la

superficie de pastizal y prados orientada a la ganadería y, como consecuencia, se beneficia de las compensaciones públicas. De entre el resto de actividades comerciales destaca la renta de mercado privada de los pastos consumidos por la ganadería bovina extensiva.

El menor valor de la renta de la madera, frente a otras producciones comerciales, se justifica por la ausencia de extracciones en el año, al tratarse de un pinar inmaduro, alejado de la edad de corta. Como contrapunto a este hecho, en el presente estudio, se han podido comparar las diferencias existentes entre dos fincas con diferentes estados de madurez en las masas de pinar. Así la renta total de la madera es casi 10 veces superior en el pinar maduro como consecuencia de las extracciones de madera anuales continuadas.

Por su parte el autoconsumo ambiental privado representa el 18% de la renta total privada, a precios básicos. Además supone el 54% de la renta ambiental privada, frente al 23% y 22% que suponen la madera y los pastos respectivamente. Estos hechos refuerzan la conclusión de la importancia de incluir el autoconsumo ambiental del propietario en la estimación de la renta de capital privada de explotación de Prados. Siendo, además, una omisión fundamental en el Sistema CEA/CES frente al Sistema CAF utilizado en este estudio.

Si se compara la renta de capital con la renta total privada, que incorpora la mano de obra, se observa que la renta total privada es destinada esencialmente a la mano de obra empleada. Esta renta del trabajo explica parte del valor negativo de la renta de capital manufacturado a precios de productor. No obstante, las subvenciones netas percibidas durante el año son superiores a las rentas del trabajo, compensando su efecto a precios básicos. Este hecho relaciona la percepción de subvenciones con un doble efecto social: afectar de manera directa al mantenimiento de un aprovechamiento tradicional (ganadería) y revertir, además de en la propiedad, en el empleo asociado.

Respecto al capital total, el autoconsumo ambiental aporta el 50% del valor de mercado de la tierra y el 37% del capital total. Esta circunstancia y la renta de explotación del autoconsumo justifican la necesidad de incorporar esta actividad a los métodos analíticos de valoración del precio de mercado de la tierra, como ya lo reconoce la legislación española (BOE, 1994. Apart. 5.7; BOE, 2011; Art. 17) y como se ha hecho en este estudio. Además, este autoconsumo ambiental privado explica que, pese a que en ocasiones las explotaciones no resultan comercialmente rentables, frente a las rentas de capital que se obtendrían invirtiendo el mismo capital en bonos del Tesoro, los propietarios mantienen las explotaciones por el uso, disfrute y satisfacción que les produce la posesión en exclusiva de

sus fincas y disfrutar de un bien que en algunas de sus características principales, además, no es reproducible y, en consecuencia, no es totalmente sustituible por otro.

Agradecimientos. Los autores agradecen en primer lugar y de forma especial al propietario de la finca Prados, Carlos Bigeriego, por haber financiado una parte sustancial de la investigación de campo y haber aportado toda la información de la explotación de Prados. Asimismo, también a su hermano Ramón, que facilitó con presteza y amabilidad el acceso a la finca Prados para la toma de datos por los autores y proporcionó una parte de la información necesaria para el desarrollo de este estudio. Asimismo quieren agradecer a M^a Juncal Mesa, Luis Mustafá, Luis Mesa, Marta Torres y Rafael Martínez su colaboración y apoyo durante el desarrollo del inventario forestal realizado y otras tareas técnicas. Ha sido especialmente importante la ayuda recibida por parte del Grupo de Economía Ambiental del IPP-CSIC, en particular los consejos de orientación de Paola Ovando, Alejandro Álvarez, Eloy Almazán, Cristina Fernández, José Luis Oviedo, Ignacio Rivero, Itziar Ruiz de Gauna y Alejandro Caparrós. Los autores tampoco quieren olvidar la colaboración especial del Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en particular de Antonio Prieto por su colaboración con el modelo de estadillos, ni de Sonia Condés que cedió los aparatos necesarios para realizar los inventarios. Sin la ayuda de todas estas personas, los resultados que se presentan en este estudio no habrían sido posibles. Finalmente, los autores somos los únicos responsables de las insuficiencias que los lectores puedan encontrar en este estudio.

Anejos

Anejo 1. Principales identidades del Sistema de Cuentas Agroforestales.

A continuación quedan descritas las principales identidades del Sistema de Cuentas Agroforestales (CAF) (Campos *et al.*, 2008, Campos 2011, Campos 2015), que permiten obtener los indicadores económicos estimados en el presente estudio. Mediante estas identidades se pueden estimar el margen neto de explotación (MNE), el valor añadido neto (VAN) y la ganancia de capital (GC). Estos conceptos permiten calcular la renta de capital (RC) y la total (RT). A partir de las rentas y el capital inmovilizado (CIN), es posible obtener las tasas de rentabilidad de explotación (re), de ganancias de capital (rg) y total (rt).

Tabla A.1. Glosario de fórmulas para la estimación de los indicadores económicos del Sistema de Cuentas Agroforestales

Clase	Fórmula
INDICADORES A PRECIOS DE PRODUCTOR	
Valor añadido neto (VANpp)	$VANpp = PT - CI - CCF$
Ganancias de capital (GCpp)	$GCpp = Cr - Cd - Crc + CCF$
Renta de capital (RCpp)	$RCpp = MNEpp + GCpp$
Renta privada (RPpp)	$RPpp = VANpp + GCpp$
Capital inmovilizado (CIN)	$CIN = Ci + c1 \cdot MPc + c2 \cdot SSc + c3 \cdot MOa + c4 \cdot Cc - c5 \cdot PFv - c6 \cdot Cv$
Tasa de explotación total (repp)	$repp = MNE/CIN$
Tasa de ganancia de capital total (gcpp)	$gcpp = GCpp/CIN$
Tasa de rentabilidad total (rpp)	$rpp = RCpp/CIN$
INDICADORES A PRECIOS BÁSICOS	
Subvenciones netas de explotación (SNE)	$SNE = SBE - IE$
Excedente neto de explotación (ENE)	$ENE = MNEpp + SNE$
Valor añadido neto (VANpb)	$VANpp = PT - CI - CCF + SNE$
Subvenciones netas de capital (SNC)	$SNC = SBC - IC$
Ganancias de capital (GCpb)	$GCpb = GCpp + SNC$
Renta de capital (RCpb)	$RCpb = ENE + GCpb$
Renta privada (RPpb)	$RPpb = VANpp + GCpb$
Tasa de explotación total (repb)	$repb = ENE/CIN$
Tasa de ganancia de capital total (gcpb)	$gpb = GCpb/CIN$
Tasa de rentabilidad total (rpb)	$rpb = RCpb/CIN$

Glosario de términos: PT: Producción total, CI: Consumo intermedio, CCF: Consumo de capital fijo, Cr: Revalorización de capital, Cd: Destrucciones de capital, Crc: Reclasificaciones de capital (en madera), CCF: Consumo de capital fijo, MNE: Margen neto de explotación, Ci: Capital inicial, MPc: Materias primas compradas, SSc: Servicios comprados, MOa: Mano de obra asalariada, Cc: Compras de capital, PFv: Ventas de producción final, Cv: Ventas de capital, c1...c6: Coeficiente, número de meses que está el recurso en la finca durante el año (n/12), siendo n el número de meses, SBE: Subvenciones brutas de explotación, IE: impuestos a la explotación, SBC: Subvenciones brutas de capital, IC: Impuestos al capital.

Referencias

- Boletín Oficial del Estado (BOE), 1994. Orden 27.365 de 30 de noviembre sobre normas de valoración de bienes inmuebles para determinadas entidades financieras. Número 297, pp. 37.489 a 37.512.
- Boletín Oficial del Estado (BOE), 2011. Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo. Número 270, pp. 116.626- 116.651.
- Bravo, F., Lizarralde I., 2005. *Modelo de dinámica de Rodales Forestales para las Masas de Pino Silvestre en Castilla y León*. INIA-UVA. 22 pp.
- Campos, P., 2011. *Valores económicos comercial y ambiental de los montes: proyecto RECAMAN*. Seminario situación actual de los bosques: retos y oportunidades. UIMP, Santander 1-5 de agosto de 2011.
- Campos, P., 2015. Cuentas agroforestales: Retos de la medición de la renta total social de los montes de Andalucía. En: *Economía y selviculturas de los montes de Andalucía* (Campos P., Díaz-Balteiro L., eds.). Memorias científicas de RECAMAN. Volumen 1. Memoria 1.1. Editorial CSIC, Madrid.
- Campos, P., Rodríguez, Y., Caparrós, A., 2001. Towards the Dehesa total income accounting: theory and operative Monfragüe study cases. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. Monográfico fuera de serie, *New Forestlands Economic Accounting: Theories and Applications* 1, 45-69 pp.
- Campos, P., Martínez, M., 2004. Multiple use of *Pinus sylvestris* and *Quercus pyrenaica* forests in the Spanish Central System. En: *Sustainability of Agro-silvo-pastoral Systems. Dehesas & Montados* (Schnabel S., Gonçalves, A., eds),. Serie Advances in GeoEcology 37. Catena Verlag, 71-83 pp.
- Campos, P., Caparrós, A., Montero, G., 2007. Economía del uso múltiple de los pinares de la Sierra de Guadarrama. En: *Parques Nacionales y desarrollo local. Naturaleza y economía en la Sierra de Guadarrama* (Campos P., Carrera, M., eds),. Thomson Civitas, 167-232 pp.
- Campos, P., Caparrós, A., Oviedo, J. L., Ovando, P. 2008. La renta total social de los montes. En: *Gestión del medio natural en la península Ibérica: economía y políticas públicas* (Campos, P., Casado, J. M., eds.). Consejo General de Colegio de Economistas de España, 14-56 pp.

- Caparrós, A.; Campos, P., Montero, G., 2001. Applied multiple use forest accounting in the Guadarrama pinewoods (Spain). *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*. Monográfico fuera de serie, *New Forestlands Economic Accounting: Theories and Applications* 1, 93-110 pp.
- Comunidades Europeas, 2001. *Manual de las cuentas económicas de la agricultura y de la silvicultura CEA/CES 97 (Rev. 1.1)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- European Commission, Food and Agriculture Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development, United Nations, World Bank, 2013. *System of Environmental and Economic Accounting–Experimental Ecosystem Accounting (SEEA-EEA)*. White cover publication, pre-edited text subject to official editing.
- Institut National de la Recherche Agronomique, 1978. *Principes de la nutrition et de l'alimentation des ruminants. Besoins alimentaires des animaux. Valeur nutritive des aliments*. INRA.
- Instituto Nacional de Estadística (INE), 2009. Variación del índice de precios al consumidor. Disponible online: <http://www.ine.es/>
- Martín, M., Espejo, M.; Plaza, J. y López, T., 1987. Cálculo de la carga ganadera en la dehesa. En: *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española* (Campos, P., Martín, M. coords.). Madrid: Secretaría General Técnica, MAPA. 239-258 pp.
- McElroy, M.B., 1976. Capital gains and social income. *Economic Inquiry*. Vol. XIV, 221-240 pp.
- Mesa, B. 2011. *Aplicación del sistema de cuentas agroforestales a la valoración de la renta y el capital de los usos múltiples del monte «Prados» (T.M. El Espinar, Segovia)*. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente, 1997-2006. III Inventario Forestal Nacional.
- Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM), 2010. Encuesta de precios de la tierra 2009. 55 pp. Disponible online: http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/Encuesta_Precios_Tierra_2009_tcm7-177922.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), 2011. Encuesta de Precios de la Tierra año 2010. 55 pp. Disponible online:

- http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/Encuesta_Precios_Tierra_2010_tcm7-177922.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), 2011. Red Contable Agraria Nacional. Disponible online:
http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/RECAN_Notas_Explicativas_tcm7-14554.pdf
- Montero, G., Rojo, A. y Alía, R., 1992. Determinación del turno del Pino Silvestre en el Sistema Central. *Revista Montes* N°29, 42-48 pp.
- Oviedo, J.L., Ovando, P., Forero, L., Huntsinger, L., Álvarez, A., Mesa, B., Campos, P., 2013. The private economy of dehesas and ranches: case studies. En: *Mediterranean Oak Woodland Working Landscapes. Dehesas of Spain and Ranchlands of California* (Campos, P., Huntsinger, L., Oviedo, J.L., Starrs, P.F., Díaz, M., Standiford, R., Montero, G., eds). Springer-Verlag. pp. 389-424.
- Oviedo, J.L., Campos, P., Caparrós, A., 2015. Valoración de servicios ambientales privados de propietarios de fincas agroforestales de Andalucía. En: *Renta total y capital de las fincas agroforestales de Andalucía* (Campos, P., Ovando, P., eds). Memorias científicas de RECAMAN. Volumen 4. Memoria 4.1. Editorial CSIC, Madrid.
- Prieto, A., Díaz-Balteiro L., Hernando A., 1998. Valoración de montes arbolados. Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda.
- Rojo, A., Montero, G., 1996. *El Pino Silvestre en la Sierra de Guadarrama*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 293 pp.
- VV.AA. (Grupo de Selvicultura INIA), 2006. Protocolo para la medición de parcelas permanentes del CIFOR-INIA. 9 pp.