

Los sistemas de pago por servicios ambientales entre la adicionalidad y la subsidiariedad: aplicación a la belleza escénica en el pantano de San Juan, Madrid, España

P. Flores Velásquez, P. Martínez de Anguita*, R. Romero Calcerrada,
C. J. Novillo y M. A. Ruiz

Universidad Rey Juan Carlos. C/ Tulipán, s/n. 28933 Móstoles (Madrid). España

Resumen

Se plantea un sistema de pago por servicios ambientales (PSA) basado en la valoración de la belleza escénica en la zona del pantano de San Juan, Madrid, con dos aspectos novedosos respecto a estudios PSA previos: la elaboración de un diagnóstico basado en un proceso participativo que involucra a todos los actores sociales locales y cuyo fin es el de obtener una visión compartida sobre el área, y la integración del mecanismo PSA en la gestión pública regional de la conservación de la naturaleza. El sistema propuesto además identifica los oferentes y demandantes del servicio ambiental, muestra los principales problemas asociados a la conservación del servicio y plantea programas de gestión orientados a contribuir a su conservación. Se estudia, por último, la viabilidad económica del sistema comparando tres escenarios hipotéticos en función del grado de integración del sistema PSA en las políticas públicas de conservación de la naturaleza regionales. El trabajo muestra como un sistema PSA puede servir para garantizar las inversiones públicas en conservación a través de la gestión privada.

Palabras clave: pago por servicios ambientales, belleza escénica, recreo, proceso participativo, Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Abstract

Payment for environmental services between the adding and the subsidization: application to the valuation of the landscape in the San Juan dam, Madrid, Spain

A payment for environmental services (PES) based on the beauty of the San Juan dam landscape is proposed containing two innovative aspect in regard to previous PES systems: the elaboration of a diagnosis oriented to obtain a shared vision of the area based in a participative process including all relevant local stakeholders, and the integration of the PES mechanism into the regional public environmental policy. The proposed system also identifies the offer and the demand of the environmental service. It shows the main problems associated to the preservation of the service and proposes management plans oriented to its conservation. Finally, the economic viability of the system is studied comparing three different scenarios according to the grade of integration of the PES model into the regional conservation public policy. This paper shows how a PES system can be used to guarantee public investments in nature conservation through a private management.

Key words: payment for environmental services, landscape beauty, recreation, participative process, Geographical Information Systems.

Introducción

El constante incremento de la población de la Comunidad de Madrid ejerce una creciente presión sobre sus áreas recreativas y naturales. Un ejemplo notable es el pantano de San Juan. Situado en la Zona

de Especial Protección para las Aves nº 56 Encinares de los ríos Alberche y Cofio —también Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)—, cada verano sufre los impactos negativos de esta presión turística no ordenada que ya ha provocado varios incendios forestales disminuyendo su valor natural y su atractivo.

Campos *et al.* (2005) y Pagiola *et al.* (2005) definen los sistemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) como un instrumento de mercado cuyo principio se basa en que los oferentes de un servicio ambiental son

* Autor para la correspondencia:
pablo.martinezdeanguita@urjc.es
Recibido: 08-06-06; Aceptado: 13-03-08.

compensados por proveerlo y conservarlo por parte de los beneficiarios del mismo. En la actualidad se han definido al menos cuatro servicios ambientales básicos bajo los cuales se han desarrollado sistemas de PSA: la captura de carbono, la protección de cuencas hidrográficas, la biodiversidad y la belleza escénica. La valoración de estos bienes y servicios ambientales ha sido ampliamente estudiada (Farber *et al.*, 2002; Köchli y Brang, 2005; Winkler, 2006; Wunder, 2000 y 2005).

El servicio ambiental menos investigado y valorado desde la perspectiva de los sistemas de PSA ha sido la belleza escénica asociada a valores estéticos, recreativos o culturales. La belleza escénica comenzó a ser objeto de estudio desde mediados de los años setenta (Gandy y Meitner, 2007). De acuerdo con Barrantes (2000), el concepto de belleza escénica conlleva aspectos subjetivos ligados a la conservación y disfrute de un patrimonio heredado como paisaje atractivo: cataratas, ríos, lagos, flora y fauna espectacular. Pukkala *et al.* (1995) argumentan que el valor de la belleza escénica de los bosques depende de factores como la visibilidad, el área y la propia belleza escénica existente. Tahvanainen *et al.* (2001) consideran que en las últimas décadas los servicios ambientales como la belleza escénica y el valor recreativo han llegado a ser cada vez más significativos y su conservación se vuelve cada vez más importante para muchas organizaciones involucradas en su gestión. Asimismo, Biénabe y Hearne (2005) y Campos *et al.* (2007) consideran que la gente no percibe la necesidad de pagar por la belleza escénica ligada al recreo al ser considerada como un servicio ambiental público gratuito. A pesar de ello, el valor económico del paisaje puede ser captado si se liga a algún otro bien más tangible como la restauración, la hospedería o simplemente al recreo. En este artículo se pretende valorar económicamente la belleza escénica ligada al recreo en el Pantano de San Juan con el fin de establecer un sistema de PSA que permita mejorar la conservación de su entorno. Este sistema de PSA además se plantea como una herramienta que facilite la co-gestión de un espacio natural protegido tanto por los actores privados como por las distintas administraciones públicas con políticas de conservación en la zona.

Tradicionalmente se ha considerado que un sistema de PSA requería cinco criterios básicos para definirse como tal (Wunder, 2005): (1) la existencia de un acuerdo voluntario, (2) la provisión de un servicio ambiental, (3) un oferente, (4) un demandante y (5) un mecanismo de transacción. A esta visión casi exclusivamente privada se le ha añadido otra, el subsidio público por la

consecución. Autores como Pagiola *et al.* (2007) y Zbinden y Lee (2005) muestran como tanto en muchos países industrializados como en algunos en desarrollo existe una compensación o subsidio por parte del gobierno a los propietarios para que conserven las principales características de su territorio. La intersección de un mecanismo de gestión privado basado en el cobro de los servicios ambientales con otro de apoyo subsidiario puede generar nuevas soluciones eficientes para la conservación de la riqueza natural de los territorios. En este caso, esto se realiza estudiando como el establecimiento de un sistema de PSA diseñado de modo participativo por los actores locales, enfocado a poner en valor el servicio ambiental de la belleza escénica unida al recreo puede relacionarse con los instrumentos de planificación pública de la conservación de la naturaleza a fin de lograr un mayor grado de conservación de un modo económicamente eficiente y sostenible.

Material y Métodos

El área de estudio comprende 8.029,21 ha. La delimitación geográfica del trabajo se realizó intersecando la cuencas hidrográficas del río Alberche, que origina el pantano con los límites físicos territoriales de los municipios de Navas del Rey (1.930,90 ha), Pelayos de la Presa (758,11 ha) y San Martín de Valdeiglesias (4.587,49 ha) (Fig. 1).

El diseño propuesto del sistema de PSA (Fig. 2) consta de ocho pasos que incluyen desde la planificación del sistema de PSA hasta su implantación y su seguimiento, si bien en este artículo se desarrolla el primer aspecto únicamente. Está basado en los esquemas metodológicos de PASOLAC (2002 y 2006), Espinal y Martínez de Anguita (2006), y Martínez de Anguita *et al.* (2006), a los cuales se han añadido dos etapas adicionales: la elaboración de un diagnóstico participativo (paso 1 de la Fig. 2) y la definición de escenarios en los que los mecanismos de conservación de la naturaleza tanto por financiación pública subsidiaria como mediante el sistema de PSA privado de carácter local interactúan (pasos 7 y 7,1 de la Fig. 2). Los pasos resumidos se muestran a continuación.

Diagnóstico de la situación

La elaboración de un diagnóstico profundo fue fundamental para conocer la realidad de la zona, y definir

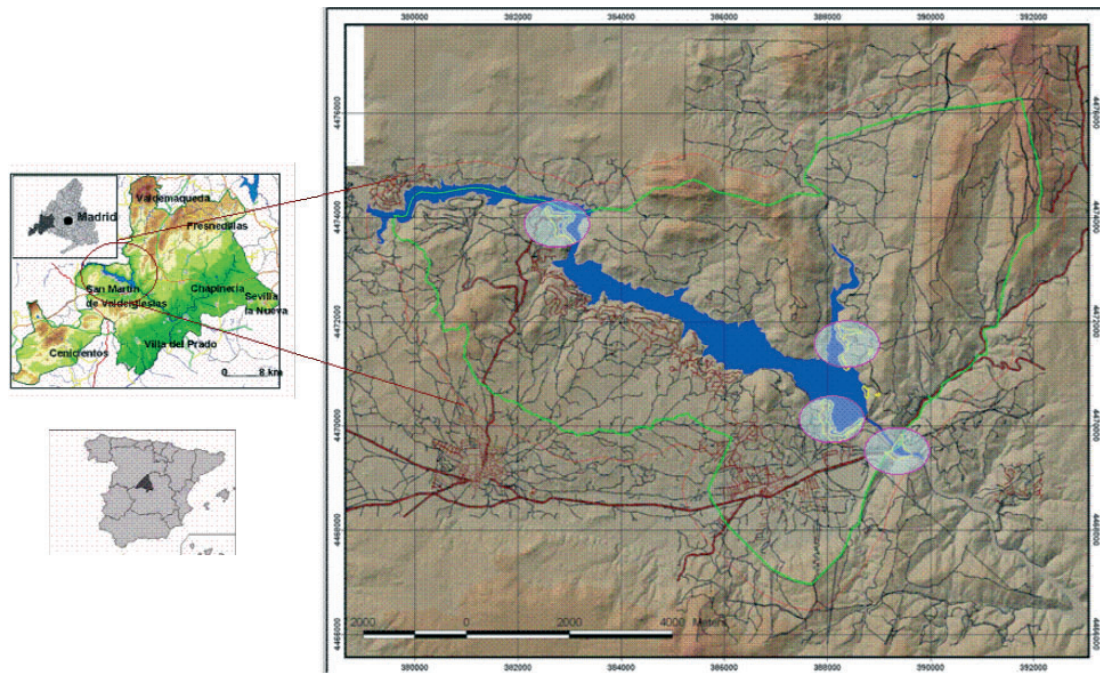


Figura 1. Localización del Pantano de San Juan en la ZEPA 56 de Madrid, España, y ubicación de las áreas recreativas desde las cuales disfrutar el paisaje.

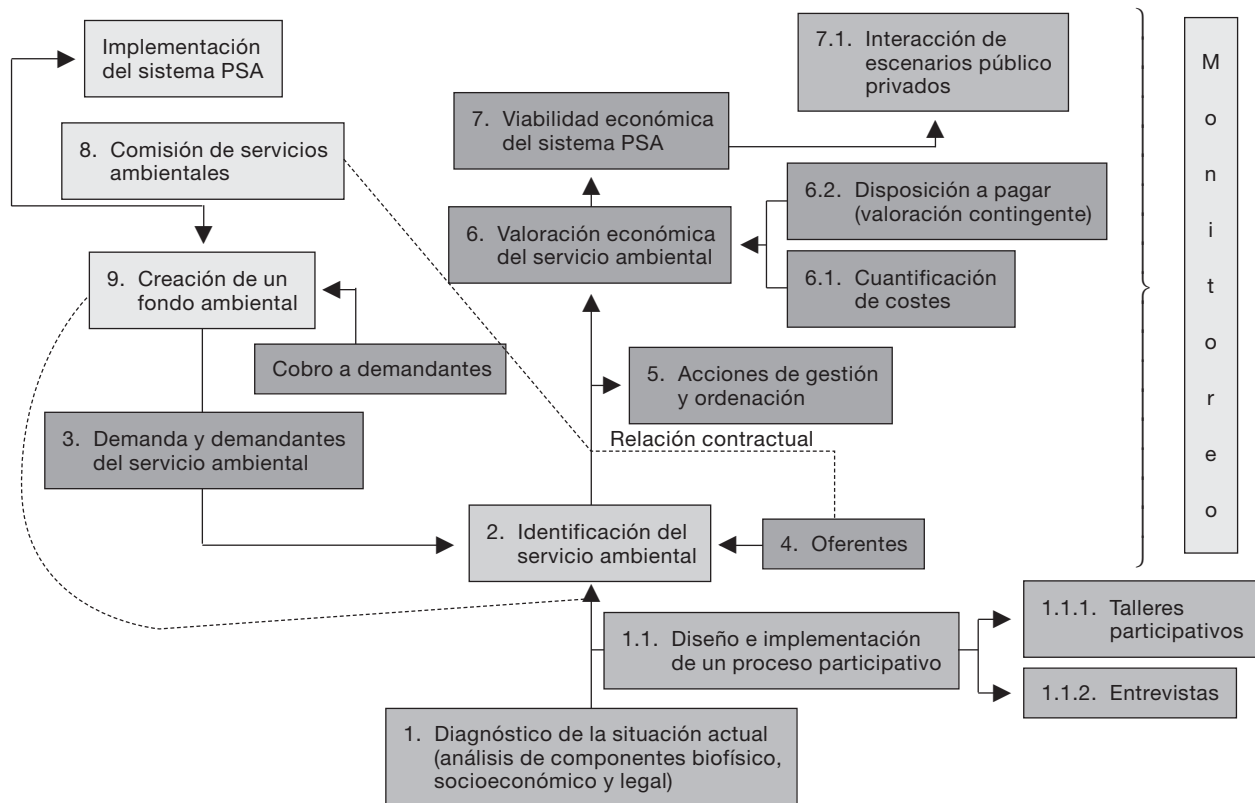


Figura 2. Diseño propuesto de modelo de PSA. En color claro arriba a la izquierda las fases aún no implementadas. El resto de fases claras se corresponden con las innovaciones propuestas en el modelo respecto a trabajos previos en PSA.

y priorizar los problemas existentes en zonas específicas en las que actuar. La recopilación de información se llevó a cabo a través de fuentes de información primaria y secundaria. La información primaria se recopiló mediante talleres y reuniones participativas celebradas con los actores locales así como mediante entrevistas presenciales y telefónicas dirigidas a los visitantes de las áreas recreativas y a los residentes de dos urbanizaciones cercanas al pantano de San Juan. La información secundaria se recopiló mediante la revisión de estudios de investigación, proyectos, inventarios, planes y literatura existente sobre la zona.

La Figura 3 muestra el esquema utilizado en los talleres participativos realizados en colaboración con el Grupo de Acción Local (GAL) de desarrollo rural para la comarca Sierra Oeste de Madrid, que actuó de enlace entre los actores sociales locales y el equipo de investigación. Los talleres constaron de tres mesas de trabajo con los actores sociales con influencia directa o indirecta en la gestión del pantano de San Juan. La Mesa de medio ambiente incluyó al personal de instituciones, asociaciones y ONGs locales. La Mesa de empresarios y usuarios de los recursos de la zona reu-

nió a agricultores, ganaderos, pescadores, cazadores y empresarios turísticos. A la Mesa institucional se invitó a los ayuntamientos e instituciones públicas en materia de medio ambiente a nivel municipal y de la Comunidad Autónoma de Madrid. La dinámica de los talleres estableció dos fases de trabajo: en la primera se identificaron participativamente los problemas existentes en la zona. La segunda definió las alternativas y soluciones a la problemática identificada.

Las entrevistas se realizaron siguiendo dos formatos distintos de encuestas, uno aplicado a los visitantes de las áreas recreativas, y otro aplicado a los residentes de las urbanizaciones (Fig. 4). El diseño de dichas encuestas se basó en estudios similares (CSIC, 1997; Andino, 2005; Gómez-Limón y De Lucio, 1995; Robertson y Wunder, 2000). Las entrevistas realizadas a los visitantes se hicieron presencialmente mientras que a los residentes se les telefoneó. Gómez-Limón *et al.* (1994) habían estimado previamente la afluencia de visitantes durante los meses de verano de los años de 1992 y 1993 para algunas de las áreas recreativas de la zona en un rango entre las 84.840 (1992) y las 27.120 (1993). Con este dato preliminar se esti-

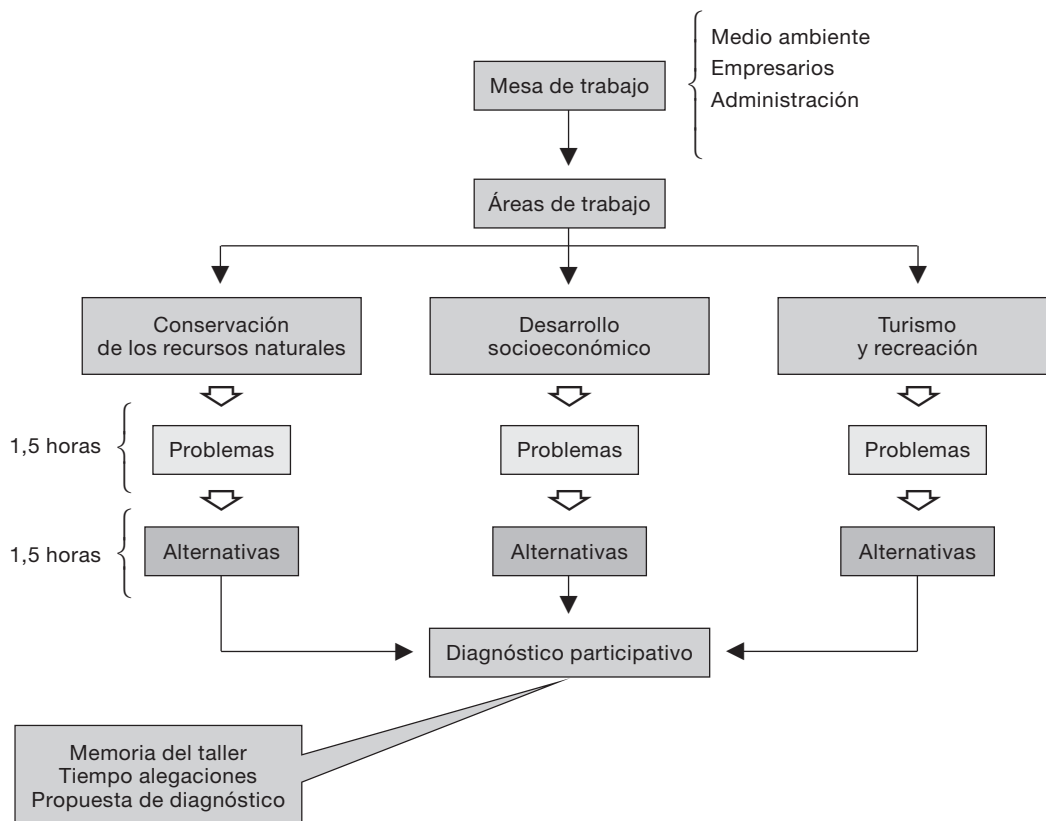


Figura 3. Modelo participativo utilizado en los talleres.

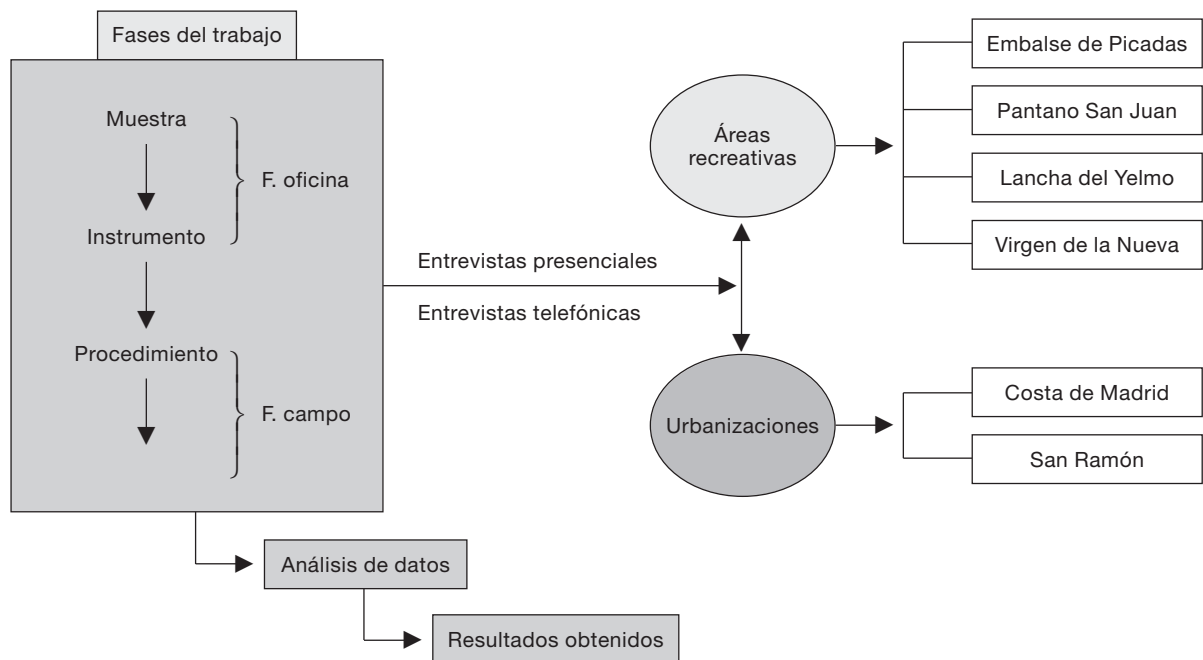


Figura 4. Desarrollo del muestreo a visitantes y residentes del pantano.

mó el tamaño muestral a partir de dos tipos de tabla: la primera, diseñada por Mitchell y Carson (1989) para aplicar el método de Valoración Contingente dentro de un sistema de PSA, y la segunda, más genérica propuesta por el Ministerio de Administraciones Públicas (2006) adaptada de las tablas estadísticas de Arkin y Colton (1963) y Tagliacarne (1960) para un nivel de confianza del 95,5% y un error de muestreo del 5%. La primera tabla sugirió un tamaño muestral de 285 encuestas teniendo en cuenta un Coeficiente de Variación ($V = \sigma/\mu DP$) de 1,5, un nivel de significancia (α) de 0,10 y una posible desviación como porcentaje (Δ) de la verdadera Disponibilidad de Pago (μDP) de 0,15. La segunda sugirió un número de encuestas a realizar para una población de 10.000 a 100.000 visitas entre las 385 y 400 encuestas. Teniendo en cuenta los tamaños muestrales preestablecidos, el número de encuestas a realizar estaría entre las 285 y 385. En dos de las áreas recreativas se aplicó un pre-muestreo. Los resultados de este pre-muestreo fueron utilizados para definir con mayor exactitud la efectividad de la encuesta (formato de encuesta, tiempo de aplicación e información recopilada). La encuesta definitiva desarrolló un muestreo mixto que combinó el muestreo aleatorio (aplicación de la entrevista a cualquier persona sola o en grupo, y a cualquier vivienda de las urbanizaciones), con el muestreo estratificado (número de entrevistas proporcional a la cantidad de

visitas en las áreas recreativas; número de entrevistas proporcional a la cantidad de viviendas por cada una de las urbanizaciones). Las encuestas se realizaron en los meses de verano e incluyeron un conteo de visitas a las áreas recreativas. El muestreo se desarrolló en días de semana (una semana completa sólo para el conteo de vehículos) y fines de semana alternos (durante todos los meses). La franja horaria para el desarrollo del trabajo de campo fue entre las 12:00-18:00 horas. En las primeras dos horas de la mañana (12:00-14:00) y las dos últimas horas de la tarde (16:00-18:00) se realizaron entrevistas a los visitantes, alternando dos áreas recreativas por fin de semana, entremedias los conteos de vehículos.

Para definir el número de entrevistas a realizar por teléfono a los residentes de las urbanizaciones se cuantificó la población de cada una de las urbanizaciones y se calculó el tamaño muestral utilizando el procedimiento anterior. Se contabilizaron dos urbanizaciones con 285 viviendas y una media de tres personas por vivienda con un total de 855 personas como universo y un total de 96 encuestas a realizar.

Identificación del servicio ambiental

Se identificó como servicio ambiental la belleza escénica unida al aspecto recreativo. La propuesta me-

todoológica integró los componentes de medio biótico: vegetación, fauna y paisaje. Para la definición de la «oferta ambiental» se identificaron y definieron áreas prioritarias de actuación según el mapa de valoración ambiental desarrollado en la zona por Novillo y Romero-Calcerrada (2003) unida a la valoración del paisaje elaborada a partir de una serie de descriptores del paisaje y de cuencas visuales de la zona según el método de Cañas y Ruiz (2001). Para la valoración de la vegetación se tuvieron en cuenta diferentes subniveles de ocupación tanto agrícola como forestal al igual que su calidad legal. Para la valoración de la fauna se seleccionaron las principales especies presentes en la ZEPA 56. Para la valoración de la flora y la fauna se desarrolló una zonificación ambiental definida con índices de calidad, cantidad y distribución. Los tres componentes fueron integrados utilizando un sistema de información geográfica obteniéndose un mapa de oferta ambiental de la zona.

Demanda y oferta del servicio ambiental

La identificación y definición de los demandantes se llevó a cabo en el proceso de elaboración del diagnóstico participativo. De todos los demandantes identificados se hizo un análisis más profundo de los visitantes a las áreas recreativas por ser el grupo más representativo. Se identificaron también los principales oferentes existentes en la zona de acuerdo a sus características y su capacidad para ofertar el servicio ambiental.

Acciones de gestión y ordenación

A partir de los talleres se identificó la percepción local de la problemática de la zona, la cual fue denominada «demanda ambiental local». Ésta fue cruzada con las actuaciones previstas en el Plan Forestal de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) (1999). A ésta última se la denominó «demanda regional ambiental». Los aspectos más geográficos de ambas demandas para la zona fueron georreferenciados al tiempo que se elaboró un mapa de fragilidad a través del cual, y en intersección con el de oferta ambiental determinar las principales áreas de actuación para satisfacer dichas demandas en un plan de ordenación de los recursos turísticos. De este modo se clasificaron las medidas a realizar para satisfacer la demanda ambiental local en tres bloques: actuaciones

que proveen un servicio público que ya desarrolla la CAM (por ejemplo lucha contra plagas forestales) y que satisfacen la demanda regional, actuaciones que proveen un servicio ambiental reconocido en ambas demandas como prioritario y que podría reforzado por la CAM pero ejecutado desde una entidad local (por ejemplo el refuerzo de la lucha contra incendios en determinadas áreas críticas determinadas a partir del cruce de los mapas de fragilidad y calidad), y las actuaciones adicionales recogidas exclusivamente en la demanda local (por ejemplo la mejora y mantenimiento de las áreas recreativas). A las primeras se las denominó actuaciones públicas, a las segundas subsidiarias y a las terceras adicionales. Dentro de esta últimas se cartografiaron y rediseñaron las áreas recreativas.

Valoración económica del servicio ambiental y sus costes

Se calculó el resultado de contrastar la disponibilidad a pagar por los demandantes de la belleza escénica con los costes totales necesarios para implantar los programas de gestión del sistema previamente definidos. La disposición al pago fue calculada mediante el método de valoración contingente a través de las encuestas realizadas a los visitantes de las áreas recreativas y los residentes de las urbanizaciones.

La cuantificación de costes se diseñó de acuerdo a la metodología propuesta por Martínez de Anguita *et al.* (2006) distinguiendo entre costes fijos iniciales que incluyen el de instalación y el de implementación de los programas de gestión, y los costes anuales de ejecución que incluyen el coste de oportunidad y los administrativos-operativos.

Análisis de la viabilidad económica del sistema de PSA

El análisis coste-ingresos partió de la ecuación planteada por Martínez de Anguita *et al.* (2006) adaptándola a las características y realidad de la zona de estudio:

$$(DP_{\text{anual}} * n^{\circ} \text{ demandantes})_m + (OI)_m > CAO_m + CAE_m + CII_m + CAC_m \forall m \quad [1]$$

considerando la disposición al pago anual (DP_{anual}); el número demandantes (n° demandantes); otros ingresos (OI); el coste anual de oportunidad (CAO); el coste anual de ejecución (CAE); el coste fijo inicial de instalación (CII); los costes anuales de conserva-

ción y mejora ambiental (CAC) y m cualquier año. La ecuación [1] se desdobló en dos periodos simplificándose del siguiente modo: una ecuación [2] en la cual la puesta en funcionamiento del sistema debía verificar el año inicial 1 que

$$(OI)_1 > CII_1 \quad [2]$$

y otra ecuación [3] para cada año $m > 1$ en la que se verificara:

$$(DP_{\text{anual}} * n^{\circ} \text{demandantes})_m > CAC_m \quad m > 1 \quad [3]$$

Esta simplificación fue posible gracias a que el Grupo de Acción Local podía invertir en la implantación del sistema parte de sus fondos asignados por parte del Plan de Desarrollo Rural de la Comunidad de Madrid, lo que permitió extraer dicho fondos (OI) de la ecuación general [1] y emplearlos en la adecuación inicial de las áreas recreativas (CII) en el año 1. En relación a los siguientes años, los costes anuales de oportunidad (CAO) se estimaron en cero al tratarse de montes de titularidad pública. Así mismo los costes anuales de ejecución (CAE) también se igualaron a cero en el sistema de PSA al ser asumidos por la Comisión Ambiental con fondos procedentes de sus respectivas instituciones, no del PSA.

De este modo la ecuación [2] generaría la posibilidad de captar el valor económico del servicio ambiental, mientras que la ecuación [3] garantizaría la conservación de dicha inversión. Para la ecuación [3] se crearon tres escenarios con distintos CAC dependiendo del grado de co-financiación exterior de la «demanda ambiental local» al sistema de PSA de los CAC. Las actuaciones públicas fueron directamente excluidas del sistema mientras que se compararon distintos escenarios en función de la inclusión un número mayor o menor de medidas subsidiarias dentro del PSA además de las definidas como adicionales (Fig. 5).

Comisión y fondo de servicios ambientales

Se propuso una comisión integrada por los actores sociales con influencia en la zona como responsables directos de la gestión y monitoreo del sistema, así como de la gestión de un fondo de servicios ambientales alimentado con los pagos realizados por los beneficiarios que disfrutasen del servicio ambiental. Dicha comisión tendría que establecer una línea base para seguir y evaluar el impacto socioeconómico desarrollado en la zona (FAO-REDLACH, 2004).

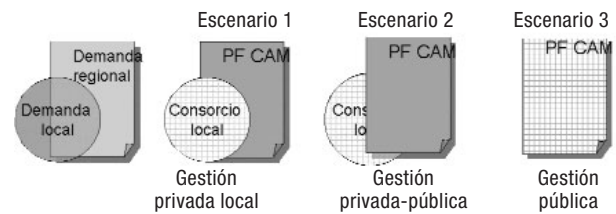


Figura 5. Demanda ambiental sobre la zona del Pantano de San Juan. El cuadrado representa la demanda regional cubierta por el Plan Forestal de La Comunidad de Madrid (PF CAM). El círculo la demanda local hallada y ejecutable por el Consorcio local gestor del PSA. Los escenarios 1, 2 y 3 se construyen a partir de los posibles solapamientos de actuaciones.

Resultados

Diagnóstico de la situación

El uso del suelo predominante en la zona se compone de pinares de *Pinus pinea* con mezcla de edades ubicados en terrenos de utilidad pública y privada (3.493,44ha). Otros usos predominantes son los encinares (740,81 ha), las repoblaciones de pinares jóvenes en terrenos públicos, específicamente en los montes de Pinarejo, Vallefrías y otros (543,11 ha). Los usos industriales y urbanos ocuparon 521,81 ha en terrenos privados (95%). En la zona existen siete montes de utilidad pública pertenecientes a la Comarca Forestal 10 de San Martín de Valdeiglesias, correspondiendo su gestión a la Dirección de Gestión del Medio Natural. De estos montes, cuatro cuentan con plan de ordenación, si bien están caducados. La precipitación media anual en la zona se sitúa entre los 600-700 mm/año. La temperatura media anual es de 14°C. La hidrología de la zona contempla dos embalses: el embalse de San Juan y el embalse de Picadas, ambos incluidos parcialmente en la zona de estudio y bajo la competencia de la Confederación Hidrográfica del Tajo. La zona se incluye dentro de una ZEPA por la presencia de seis especies singulares de aves: *Aquila adalberti* (Aguila imperial ibérica), *Ciconia nigra* (Cigüeña negra), el *Aegypius monachus* (Buitre negro), el *Gyps fulvus* (Buitre leonado), *Hieraetus fasciatus* (Águila perdicera) y *Bubo bubo* (Buho real).

La población local afectada por la implantación del sistema de PSA se distribuye entre los municipios de Navas del Rey, Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias. Según el Instituto Madrileño de Estadística (2006) a inicios de dicho año la población de los tres municipios era de 12.042 habitantes. Las actividades económicas principales de la zona son la agricultura con ex-

plotaciones en tierra labrada y pastos; la ganadería con ganado bovino y ovino, y el turismo. En la zona existen cuatro áreas recreativas visitadas con mucha frecuencia: el Embalse de Picadas, Lancha del Yelmo, Pantano de San Juan (El Muro) y Virgen de la Nueva. La frecuentación tiene su máximo umbral en la época de verano entre los meses de junio-septiembre. Estas áreas son muy visitadas por extranjeros residentes en España procedentes tanto de Europa como de Latinoamérica.

El marco legal aplicable a un sistema de PSA en la zona puede encontrarse en la Ley de Montes 16/1995 de la Comunidad de Madrid, artículo 90 sobre tarifas de uso (§1 y §2): «el uso de determinadas instalaciones o infraestructuras de carácter recreativo en los montes públicos, podrá requerir el abono de tarifas previamente acordadas y aprobadas por la administración competente: los ingresos derivados de este uso tendrán la consideración de aprovechamientos a afectos económicos de la gestión de terrenos forestales (§1), y gozaran de derecho preferente en la adjudicación, concesiones o contratos de gestión los vecinos de los municipios en los que se ubique el monte (§2)».

La problemática de la zona fue definida a partir de los talleres realizados con los actores locales y de las encuestas a los visitantes de las áreas recreativas y residentes de las urbanizaciones. La identificación de problemas y alternativas llevó a plantear una propuesta de programas de gestión con sus respectivas actividades que hagan frente a la problemática identificada. Los problemas priorizados a abordar por el sistema de PSA fueron: (1) los incendios forestales, (2) la caren-

cia de un turismo de calidad, (3) la falta de ordenación de los usos turísticos de las áreas recreativas, y (4) el reducido control e insuficiente servicio de vigilancia en la zona. Otros problemas identificados tales como la presión urbanística quedaron al margen de las soluciones que brindaba el PSA.

Identificación del servicio ambiental

El servicio ambiental principal identificado para ofertar fue la belleza escénica ligada a la actividad turístico-recreativa. El mapa final de calidad se obtuvo a partir del cruce de los mapas de calidad ambiental y visual (Fig. 6). Las áreas prioritarias de actuación son las que obtuvieron una valoración ambiental alta, con valores entre 4 y 5 para las tres variables en un área de 6.688,88 ha. Éste mapa fue cruzado con el de incendios (Fig. 7) dando como resultado la necesidad de reforzar la vigilancia fundamentalmente en la proximidad de El Muro sin descuidar el resto de las áreas recreativas.

Demanda y oferta del servicio ambiental

Los principales demandantes del servicio ambiental identificados fueron:

— *Los visitantes en las áreas recreativas*: las áreas recreativas del pantano de San Juan en los meses de verano de 2006 fueron visitadas por 82.493 personas con una media de 3 personas/coche.

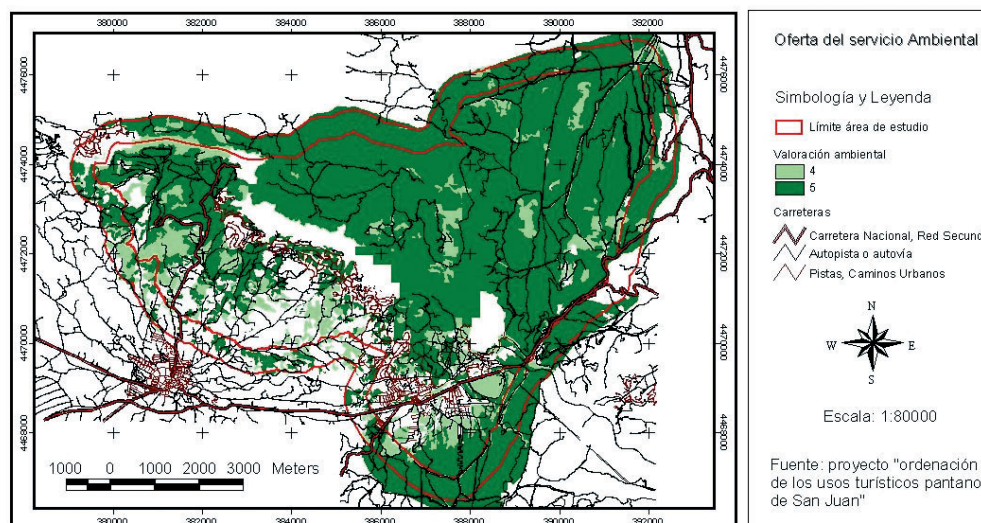


Figura 6. Mapa final resultante de intersecar el modelo de valoración de fauna y flora con el paisaje.

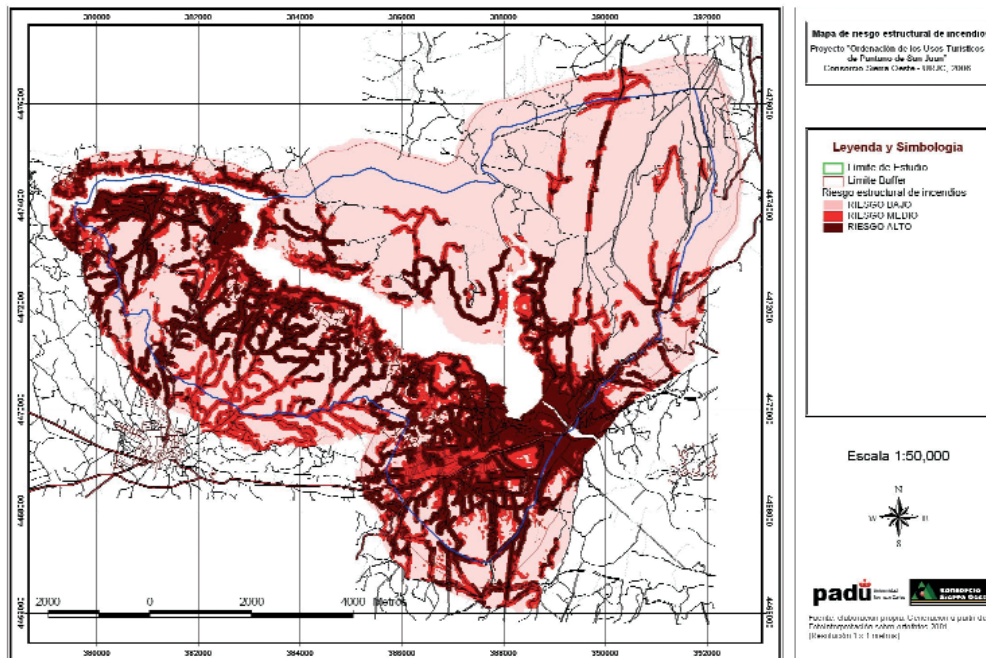


Figura 7. Mapa del riesgo estructural de incendios forestales de la zona de estudio. Las áreas de mayor riesgo coinciden con tres de las áreas recreativas.

— *Las urbanizaciones de Costa de Madrid y San Ramón:* existen 286 viviendas, generalmente de recreo en las dos urbanizaciones. 152 en la primera y 133 en la segunda.

— *Los empresarios turísticos,* un colectivo formado por 10 propietarios de restaurantes distribuidos en las áreas recreativas del pantano de San Juan y Virgen de la Nueva, a los que hay que añadir 4 operadores de turismo.

De todos los demandantes potenciales analizados únicamente se identificaron como individuos con disposición real al pago en la actualidad a los visitantes de las áreas recreativas y los residentes de las urbanizaciones. Para su análisis se aplicaron 408 entrevistas a los visitantes, y 38 a los residentes. En relación al primer grupo, un 63% de las entrevistas fueron respondidas por hombres y un 37% por mujeres. Los principales lugares de procedencia fueron Madrid Capital (54%), Fuenlabrada (7%) y Móstoles-Alcorcón (6%). El 85% se desplazaban en vehículo propio y visitaban la zona de 1 a 3 veces/año, preferentemente en verano. Un 42% tenía edades comprendidas entre los 31-55 años, seguido por un 29% con edades entre los 18-30 años; los colectivos minoritarios fueron los niños con edades entre 6-12 años y las personas mayores de 55 años. El nivel educativo predominante era de estudios secundarios y universitarios. Los ingre-

sos anuales por unidad familiar se encontraban en un rango entre los 12.000-24.000 €. Un 83% de los visitantes eran trabajadores por cuenta ajena y un 8% autónomos. La zona acogió a turistas y visitantes con procedencia de 22 países de Europa y América Latina. Los principales atractivos que ofrecía para ellos la zona eran el agua para el baño (61%), la tranquilidad (35%), la calidad del paisaje (27%) y el disfrute de la naturaleza (26%). La actividad practicada más común respondida entre los visitantes fue la de bañarse y tomar el sol (88%), comer o beber algo (61%) y compartir el día en familia (64%). A pesar de ser áreas muy visitadas cada verano, un 61% de los entrevistados desconocían que la zona fuera una ZEPA de la Red NATURA. En relación al segundo grupo, los residentes en urbanizaciones, no se obtuvieron datos concluyentes a partir de las escasas respuestas obtenidas en las encuestas telefónicas, por lo que su Disposición al Pago no se tomó en consideración como parte de los ingresos que se generaran con la implantación del sistema de PSA.

Los oferentes identificados para la provisión del servicio ambiental de la belleza escénica fueron: la Comunidad de Madrid a través de la Dirección General del Medio Natural, los ayuntamientos de Navas del Rey, Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias; y los propietarios de terrenos privados.

Tabla 1. Definición de programas y actuaciones a partir de la demanda social local identificada

Problemática identificada	Alternativas/soluciones	Programas gestión	Actuaciones previstas en los programas
Incendios forestales	<ul style="list-style-type: none"> – Prevención y coordinación local. – Zonificación y prevención en áreas críticas. – Desarrollar campañas de prevención de incendios. – Realizar tarea de limpieza de montes. 	Protección contra incendios forestales	<ul style="list-style-type: none"> – Área cortafuego en terrenos privados (construcción y mantenimiento). – Vigilancia contra incendios (cuadrilla de protección). – Limpieza de montes orientada a la reducción de combustible. – Campañas de sensibilización a la población y fomento de asociaciones voluntarias.
Reducido control en la zona	<ul style="list-style-type: none"> – Necesidad de mayor vigilancia para el cumplimiento de la normativa y restricciones (guardia civil y policía). – Control de actividades (navegación, circulación a motor). – Delimitar el acceso a algunas áreas. 		
Degradación de hábitat y pérdida de flora y fauna	<ul style="list-style-type: none"> – Zonificar las zonas críticas. – Prohibir el acceso a las zonas identificadas. – Elaborar y colocar carteles informativos de los hábitats más sensibles. 	Conservación de la fauna y su hábitat de interés	<ul style="list-style-type: none"> – Control y seguimiento de poblaciones (vigilancia de nidos). – Censo anual de parejas reproductoras y prospección de zonas potenciales para ser ocupadas.
Carencia de un turismo de calidad	<ul style="list-style-type: none"> – Diversificar alternativas de ocio: oferta cultural, riqueza faunística, turismo ornitológico. – Ofrecer una serie de servicios para la comodidad de los turistas y visitantes. – Educación turística a nivel de los jóvenes y empresarios. – Realizar inspecciones de sanidad en los locales. – Incentivos a la población para el fomento del turismo. 	Uso público en espacios recreativos	<ul style="list-style-type: none"> – Vigilancia en las áreas recreativas. – Delimitación de las zonas de aparcamiento (3 × 5 m). – Construcción y/o acondicionamiento de equipamientos e infraestructuras. – Mantenimiento de equipamientos e infraestructura.
No existe una ordenación de los usos turísticos de las áreas recreativas	<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar infraestructura turística en las zonas. – Delimitar las zonas turísticas frente al Pantano para un mayor control (vigilancia, limpieza, control y acceso). – Limitar el número de vehículos y personas que acceden al embalse y mantener limpia las áreas. – En la zona del pantano de San Juan se debe pagar por aparcar. El cobro puede ser entre 1-2 € (acceso al camping, Pantano, restaurante, embarcadero). – En la zona de la Lancha del Yelmo se debe prohibir el paso. – En la zona de Virgen de la Nueva se propone el cobro de 3 € por aparcar, este pago se podrá descontar de la comida, y será reutilizado para recoger la basura, compensación por el uso de los baños públicos. – Proponer personal voluntario en la zona que brinde información a los turistas y apoye las labores de recolección de basura. 		

Acciones de gestión y ordenación

La «demanda social ambiental» elaborada a partir del diagnóstico participado sobre los problemas identificados de la zona de estudio se tradujo en una serie de acciones de ordenación y gestión de la cuenca del pantano planteadas a través de tres programas que enfocados a evitar el deterioro ambiental y a mantener y potenciar el servicio ambiental de la belleza escénica (Tabla 1): un programa de protección contra incendios forestales, otro de conservación de la fauna silvestre y su hábitat de interés, y un último de uso público en espacios recreativos. De estos tres programas propuestos se encontró que la Comunidad de Madrid a través de su plan forestal tenía previsto cubrir en su totalidad las exigencias recogidas en el programa de conservación de la fauna silvestre, y así como parte de las necesidades percibidas localmente en protección contra incendios forestales.

Valoración económica del servicio ambiental y sus costes

El análisis de la disponibilidad al pago (DAP) basado en el formato dicotómico (respuestas «sí» o «no») mostró una disponibilidad de pago media una vez eliminadas las respuestas consideradas sesgadas (hasta el 30%) para las áreas recreativas de 3,30 €/persona y visita con una desviación estándar de $\pm 1,60$ €; un coeficiente de variación del 0,51 y un error estándar de 10%, con un rango de pago entre 1,52-4,72 €/persona. La Figura 8 refleja los resultados obtenidos.

La disponibilidad de pago media por área recreativa fue de 3,44 € en la Lancha del Yelmo, 3,40 € en el Pantano de San Juan, 2,88 € en el Embalse de Picadas y 4 € en Virgen de la Nueva. Al analizar la DAP por ingresos económicos de los entrevistados se observó que los visitantes con mayor disponibilidad de pago eran los que perciben ingresos comprendidos entre los 12.000-24.000 €/año, con un pago de 3,10 €/persona, ocurriendo lo contrario con los entrevistados que percibían mayores ingresos (más de 36.000 €/año), que ofrecían, una media de 1,77 €. También se observó una mayor DAP entre los extranjeros residentes en España que en los propios nacionales. Este resultado descartó la hipótesis de que la DAP de los visitantes fuera proporcional a su nivel de ingresos.

A partir de los resultados obtenidos de la valoración contingente se propuso materializarla a través de un único cobro por vehículo en concepto de entrada y apar-

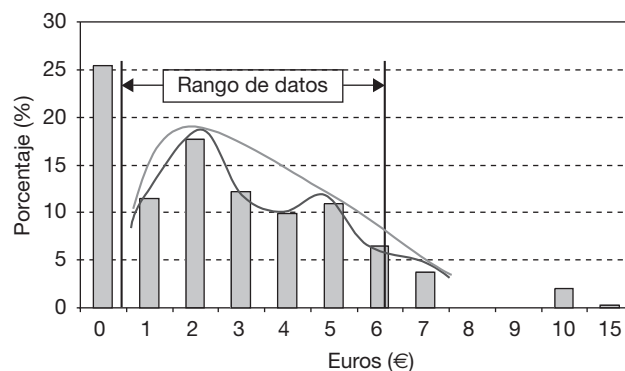


Figura 8. Disposición al pago de los visitantes de las áreas recreativas.

camiento de acuerdo a la capacidad de las áreas de definidas en el Plan de Ordenación Turística del Pantano realizado a la par que el PSA (PAD, 2006). Las áreas recreativas en las que se aplicaría el cobro por vehículo serían el Embalse de Picadas, el Pantano de San Juan y Virgen de la Nueva. Otras áreas como la Lancha del Yelmo se identificaron muy susceptibles al riesgo de incendio quedando sin uso público recreativo. La Tabla 2 muestra la estimación de ingresos por concepto de entrada a cada una de las áreas recreativas con valores de ocupación por mes junio (60%), julio y agosto (90%) y septiembre (40%).

La estructura de costes del sistema de PSA incluyó en el año 1 un desembolso inicial de instalación de 1.003.201,00 € (construcción y acondicionamiento de infraestructura) (Tabla 3). Los demás costes se aplicaron a partir del año 2 considerando una vigencia mínima del sistema PSA de 10 años. Los costes anuales de conservación y mejora ambiental CAC_m finalmente incluidos en el sistema PSA podrían variar en función de la negociación con el plan forestal de la Comunidad de Madrid sobre si la vigilancia de incendios adicional exigida localmente se considerase una medida adicional o subsidiaria. La distribución de la financiación de los CAC_m a partir del sistema de PSA en si (gestión privada) o de la política de conservación regional (gestión pública) generó tres escenarios: *El escenario 1* (Esc-1) proponía una gestión pública-privada con énfasis en esta última, incluyendo bajo el esquema de PSA las actividades del programa de uso público en espacios recreativos mas algunas adicionales de los programas de protección contra incendios forestales no cubiertas por la CAM. El escenario 2 (Esc-2) propuso también una gestión pública-privada con un apoyo subsidiario de la lucha contra incendios al entender que esta podría ser de interés regional ade-

Tabla 4. Gastos de los programas de gestión. Las actuaciones 2, 7 y 8 con * son las que se incluyen dentro de la demanda social ambiental no considerada por el Plan Forestal de la Comunidad de Madrid

Programas de gestión	Coste total (€)	Escenarios
<i>Programa de protección contra incendios forestales</i>	111.209,08	
1. Áreas cortafuegos en terrenos privados (Construcción y mantenimiento)	9.500,00	
2. *Vigilancia contra incendios (Cuadrilla de 5 personas adicionales para verano)	46.082,00	1
3. Limpieza de montes orientada a la reducción de combustible	51.060,60	
4. Campaña de sensibilización a la población y fomento de asociaciones voluntarias	4.566,48	
<i>Programa de conservación de la fauna silvestre y su hábitat de interés</i>	14.464,80	
5. Control y seguimiento de poblaciones (vigilancia de nidos)	13.259,40	
6. Censo anual de parejas reproductoras y prospección de zonas potenciales para ser ocupadas	1.205,40	
<i>Programa de uso público en espacios recreativos*</i>	43.000,00	
7. *Vigilancia en las áreas recreativas	36.000,00	1 y 2
8. *Mantenimiento de los equipamientos e infraestructuras	7.000,00	1 y 2
Coste total de los programas de gestión	168.673,88	

con unos ingresos de 76.454,00 €/año (entre los años 2 y 5) y de 147.986 €/año (desde los años 6 hasta el 10) por concepto de entrada/vehículo a las áreas recreativas. Los CAC_m a asumir por el sistema PSA variaban entre 43.000,00 € en el Esc-1 y 89.082 € en el Esc-2 (Fig. 9).

La viabilidad económica de escenario 1 fue negativa durante los primeros seis años, invirtiéndose la tendencia a partir del séptimo. En estos primeros años sería necesario financiar el sistema con 66.871 € en total. A pesar de ello, y a largo plazo, el sistema de PSA resultaba viable reforzando las actividades en prevención de incendios forestales. El escenario 2 es viable económicamente a partir del segundo año de implantación, generando en promedio 67.656,00 € anuales que ingresarían al fondo ambiental. El escenario 3 muestra como en el caso de que el sistema de PSA no se llegara a implantar se dejarían de captar 48.538,00 €/año. En la Tabla 5 se muestra un resumen de la viabilidad económica de los tres escenarios a un horizonte de 10 años.

Comisión y fondo de servicios ambientales

La creación de la comisión nació del proceso de talleres participativos donde todos los participantes expresaron de forma unánime que la zona del pantano de San Juan necesitaba una gestión unificada a través de un órgano único que coordinara las acciones de ordenación así como las inversiones del fondo de servicios ambientales. Los miembros de la comisión propuestos fueron: Comunidad de Madrid (Dirección de Gestión del Medio Natural), Instituto Madrileño de Desa-

rollo (IMADE), Confederación Hidrográfica del Tago, Canal de Isabel II, Ayuntamientos de Navas de Rey, Pelayos de la Presa y San Martín de Valdeiglesias, Empresarios Turísticos, Grupos Ambientalistas, Consorcio Sierra Oeste de Madrid, Guardia Civil y un representante del resto de las organizaciones locales. El fondo se aplicaría al fortalecimiento de la gestión de los recursos forestales y recreativos del pantano de San

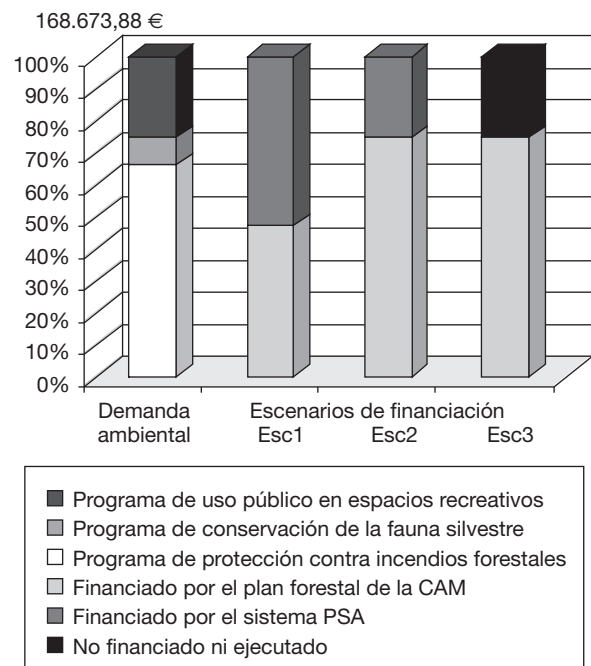


Figura 9. Coste total de los programas requeridos para satisfacer la demanda ambiental frente a los escenarios 1, 2 y 3 de financiación público-privados.

Tabla 5. Resumen de la viabilidad económica de los escenarios planteados

Detalle de actividades (del segundo al décimo año)	Escenarios (€)		
	1	2	3
Beneficios por el disfrute de la zona DP por ingreso en las áreas recreativas	1.045.746,00	1.045.746,00	0,00
Total	1.045.746,00	1.045.746,00	0,00
Costes para la implementación del PSA			
Mantenimiento de infraestructura	71.114,00	71.114,00	71.114,00
Personal en áreas recreativas	365.728,00	365.728,00	
Brigada de vigilancia incendios forestales	468.156,00	0,00	0,00
Total	904.998,00	436.842,00	71.114,00
Diferencia entre beneficio-coste	140.748,00	608.904,00	-71.114,00

Juan mediante la financiación de actividades específicas o la elaboración de proyectos destinados a mantener la provisión de servicios ambientales de acuerdo con las indicaciones de la Comisión.

Discusión

El escenario 1 es el mejor definido desde una perspectiva ambiental siendo viable a largo plazo y año a año a partir del año 7. El escenario 2 es viable económicamente desde el año de su implementación recaudando ingresos cada año que serán depositados en el fondo ambiental. La comparación de los escenarios 1 y 2 con el 3 concluye que la aplicación de un sistema de PSA genera más beneficios que la no implantación del mismo. Un sistema de PSA en el pantano de San Juan es por lo tanto económicamente viable, puede ordenar el turismo en las áreas recreativas reduciendo su masificación, y contribuiría a la lucha contra incendios, al incremento del turismo de calidad, a la conservación de los recursos naturales locales y al incremento de los ingresos captados por entidades locales a partir de los visitantes.

En términos generales se puede afirmar que el establecimiento de sistemas de PSA puede suponer una ayuda de carácter adicional que permita la mejora la gestión de áreas recreativas y el paisaje mediante manejos público-privados creados al respecto. El sistema de PSA diseñado actuaría como instrumento de cohesión entre la gestión pública-privada y la financiación regional-local, planteando de forma conjunta programas de gestión. Así, se puede concluir que los sistemas de PSA pueden aportar sostenibilidad tanto a la gestión de las áreas recreativas como a la de algunos montes al ser compati-

bles con el principio de subsidiariedad del Estado a la vez que suman una adicionalidad aportada y gestionada por el sector privado. Un sistema de PSA puede ser la herramienta que garantice la sostenibilidad de una inversión pública en conservación y uso público a través de una gestión privada (consorcio local). El sistema de PSA en el pantano de San Juan es un ejemplo de ello.

Por último, esta experiencia concreta aporta algunos elementos metodológicos nuevos tales como el uso de un SIG para estimar el valor por hectárea de belleza escénica permitiendo la comparación entre zonas y por tanto la priorización de actuaciones. Por otra parte también permite afirmar la importancia de realizar un diagnóstico apoyado en un proceso participativo como base del sistema de PSA.

Agradecimientos

Esta investigación fue posible gracias al Grupo de Acción Local Consorcio Sierra Oeste de Madrid a través del proyecto «Ordenación de Recursos en la Cuenca del Pantano de San Juan (Madrid)».

Referencias bibliográficas

- ANDINO J., 2005. Planificación del manejo de los recursos naturales con base en los servicios ambientales prioritarios en la subcuenca del lago de Yojoa, Honduras. Tesis de master. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. Costa Rica.
- ARKIN H., COLTON R.R., 1963. Tables for Statisticians. Barnes & Noble, New York.
- BARRANTES G., 2000. Aplicación de incentivos a la conservación de la biodiversidad en Costa Rica. Estudio de

- caso a ser presentado en la Secretaria del Convenio de Diversidad Biológica. Documento preparado para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio de Medio Ambiente y Energía. Documento de trabajo.
- BIÉNABE E., HEARNE R., 2005. Public preferences for biodiversity conservation and scenic beauty within a framework of environmental services payment. *Forest Policy and Economics* 9, 335-348.
- CAÑAS I., RUIZ M., 2001. Método de valoración del impacto paisajístico. En: *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales. Técnicas e ingeniería*. Fundación Alfonso Martín Escudero, Madrid, España. 304 pp.
- CAMPOS J., ALPÍZAR F., LOUMAN B., PARROTA J., 2005. An integrated approach to forest ecosystem services. In: *Forest in the global balance*. Changing Paradigms, Helsinki, Finland. pp. 97-116.
- CAMPOS P., CAPARRÓS A., OVIEDO J., 2007. Comparing payment-vehicle effect in contingent valuation studies for recreational use in two protected Spanish forests. *Journal of Leisure Research* 39(1), 60-85.
- COMUNIDAD DE MADRID, 1995. Ley forestal y de protección de la naturaleza de la Comunidad de Madrid. Ley 16/1995 del 4 de mayo [en línea]. Disponible en <http://www.madrid.org/wleg/servlet/Servidor?opcion=VerHtml&nmnorma=386&cdestado=P> [Consulta: 20 julio 2007].
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID, 1999. Plan forestal de la Comunidad de Madrid 2000-2019, Madrid, España. 33 pp.
- CSIC (CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS), 1997. Valoración económica y análisis de los visitantes del área recreativa piloto del pantano de San Juan. Documento de trabajo.
- ESPINAL F., MARTÍNEZ DE ANGUIA P., 2006. Establecimiento de mecanismo de compensación por servicios ambientales. Memoria para optar al Diploma de Estudios Avanzados. Universidad Rey Juan Carlos.
- FAO-REDLACH., 2004. Foro electrónico sobre sistema de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas [En línea]. Disponible en <http://www.rlc.fao.org/Foro/psa/pdf/infopinpsa.pdf> [Consulta: 2 febrero 2006].
- FARBER S. C., COSTANZA R., WILSON M. A., 2002. Economic and ecologic concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics* 41, 375-392.
- GANDY R., MEITNER M., 2007. The effects of an advanced traveler information system on scenic beauty ratings and the enjoyment of a recreational drive. *Landscape and Planning* 82, 85-93.
- GÓMEZ-LIMÓN J., MÚGICA M., MEDINA L., DE LUCIO J., 1994. Áreas recreativas en la Comunidad de Madrid. Afluencia de visitantes y actividades desarrolladas. Serie de documentos No. 14. Centro de Investigación en Espacios Naturales Protegidos Fernando González Bernáldez. Documento de trabajo.
- GÓMEZ-LIMÓN J., DE LUCIO J., 1995. Recreational activities and loss of diversity in grasslands in alta manzanas natural park, Spain. *Biological Conservation* 74, 99-105.
- INSTITUTO MADRILEÑO DE ESTADÍSTICA, 2006 [en línea]. Disponible en: <http://www.madrid.org/iestadis/> [Consulta: 27 julio 2007].
- KÖCHLI D., BRANG P., 2005. Simulating effects of forest management on selected public forest goods and services: a case study. *Forest Ecology and Management* 209, 57-68.
- MARTÍNEZ DE ANGUIA P., RIVERA S., BENEITEZ J.M., CRUZ F., 2006. Establecimiento de un mecanismo de pago por servicios ambientales sobre un soporte GIS en la cuenca del Río Calan, Honduras. *GeoFocus* 7, 152-181.
- MINISTERIO DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, 2006. Guía rápida para la realización de estudios de análisis de la demanda y de encuestas de satisfacción [en línea]. Disponible en http://www.map.es/publicaciones/centro_de_publicaciones_de_la_sgt/Monografias/parrafo/01111111111118/text_es_files/file/Guia_analisis_demanda_y_encues.pdf [Consulta: 10 marzo 2006].
- MITCHELL R., CARSON T., 1989. Using surveys to value public goods. The contingent valuation method, recourse for the future. Washington DC, USA, pp. 441.
- NOVILLO C., ROMERO-CALCERRADA R., 2003. Propuesta metodológica para la zonificación ambiental. En: *Métodos para la planificación de espacios protegidos*, Madrid, España. pp. 165-186.
- PAD (GRUPO DE INVESTIGACIÓN PLANIFICACIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO), 2006. Propuesta de Planificación de los usos turísticos del Pantano de San Juan. Universidad Rey Juan Carlos. Documento de trabajo.
- PAGIOLA S., ARCENAS A., PLATAIS G., 2005. Can payment for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development* 33(2), 237-253.
- PAGIOLA S., RAMÍREZ E., GOBBIC J., DE HAANA C., IBRAHIM M., MURGUEITIOD E., RUIZA J.P., 2007. Paying for the environmental services of silvopastoral practices in Nicaragua. *Ecological Economics* 64(2), 374-385.
- PASOLAC, 2002. Pago por servicios ambientales: conceptos y principios y su realización a nivel municipal. 2ª ed, Managua, Nicaragua. 72 pp.
- PASOLAC, 2006. Elementos metodológicos para la implementación de pagos por servicios ambientales hídricos a nivel municipal en Centroamérica, Tegucigalpa, Honduras. 37 pp.
- PUKKALA T., NUUTINEN T., KANGAS J., 1995. Integrating scenic and recreational amenities into numerical forest planning. *Landscape and Urban Planning* 32, 185-195.
- ROBERTSON N., WUNDER S., 2005. Fresh tracks in the forest: assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia, Bogor, Indonesia. 135 pp.
- TAGLIACARNE G., 1960. Técnica y práctica de las investigaciones de mercado. Ariel.
- TAHVANAINEN L., TYRVÄINEN L., IHALAINEN M., VUORELA N., KOLEHMAINEN O., 2001. Forest management and public perceptions-visual versus verbal information. *Landscape and Urban Planning* 53, 53-70.
- WINKLER R., 2006. Valuation of ecosystem goods and services part 1: an integrated dynamic approach. *Ecological Economics* 59, 82-93.
- WUNDER S., 2005. Payments for environmental services: Some nuts and bolts. [en línea]. Disponible en http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf [Consulta: 26 agosto 2007].