

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



**Valoración del Parque Natural la Font Roja mediante la aplicación del
método AMUVAM.**

TRABAJO FIN DE GRADO EN:

Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural

Alumno: Jose Roig Lluch

Tutor: Prof. D.Vicent Estruch Guitart

Curso Académico: 2015/2016

Localidad: Valencia, junio 2016.

TITULO DEL TRABAJO:

Valoración del Parque Natural la Font Roja mediante la aplicación del método AMUVAM.

RESUMEN:

Obtener el valor económico del Parque Natural la Font Roja es una herramienta muy importante para la conservación, protección y sostenibilidad de dicho activo. Al disponer de un indicador expresado en términos económicos, permite valorar y comparar los diferentes beneficios que este activo ambiental concede y mejorar la gestión de sus recursos.

En el trabajo que se va a realizar, se abordará la valoración ambiental del Parque Natural la Font Roja planteando para ello dos objetivos principales: el primer objetivo será calcular el Valor Económico Total (VET) del Parque Natural la Font Roja; el segundo objetivo será calcular el valor económico y la priorización de cada uno de los componentes que forman el VET. El VET está compuesto por el Valor de Uso Directo (VUD), el Valor de Uso Indirecto (VUI), el Valor de Opción (VO), el Valor de Existencia (VE) y el Valor de Legado (VL).

Para alcanzar estos objetivos se utilizará el método de valoración de activos ambientales AMUVAM. El método AMUVAM está basado en la agregación del proceso analítico jerárquico (AHP) y el método de actualización de rentas. Este método incluye en el cálculo todos los bienes y servicios de los activos ambientales, tanto los tangibles como los intangibles.

Para su aplicación, se seleccionará a un grupo de expertos del Parque Natural la Font Roja para la realización de una encuesta. De esta encuesta se obtendrá la priorización y ponderación de los componentes que forman el VET.

Mediante la aplicación del método AMUVAM se estimará el VET del Parque Natural la Font Roja, como también el valor económico del VUD, VUI, VO, VE, VL y sus respectivas priorizaciones.

A partir de los resultados obtenidos se deducirán las conclusiones pertinentes.

PALABRAS CLAVES:

Valoración económica, activos ambientales, AMUVAM, VET.

Alumno: Jose Roig Lluch

Tutor: Prof. D. Vicent Estruch Guitart

Localidad: Valencia, junio 2016

TITLE:

Valuation of the "la Font Roja" Natural Park by the application of the AMUVAM method.

ABSTRACT:

Obtaining the monetary value of the "La Font Roja" Natural Park is a very important tool for the conservation, protection and sustainability of such asset. Having an indicator expressed on economical terms, allow us for the valuation and comparison of the different benefits that this environmental asset offers and also improve the management of its resources.

The environmental valuation of the "La Font Roja" Natural Park will be tackle in this project, setting out two main objectives: the first objective will be the calculation of the Total Economic Value (VET) of the Natural Park; the second objective will be the calculation of the monetary value and the prioritisation of each component that form the VET. The VET is make up by the Direct Use Value (VUD), the Indirect Use Value (VUI), the Option Value (VO), the Existence Value (VE) and the Legacy Value (VL).

To achieve these objectives, the valuation method of the environmental assets AMUVAM will be used. The AMUVAM method, based on the aggregation of the analytic hierarchy process (AHP) and the income updating method. This method includes in the calculation all the goods and services of the environmental assets, both tangible and intangible.

For its application, a group of experts from the "La Font Roja" Natural Park will be selected to carry out a survey. From this survey we will obtain the prioritisation and the weighing of the components that form the VET.

By the application of the AMUVAM method, the VET of the "La Font Roja" Natural Park will be estimated, as well as the economical value of the VUD, VUI, VO, VE, VL and its respective prioritisations.

From the obtained results, the pertinent conclusions will be deduced.

KEYWORDS:

Economic valuation, environmental assets, AMUVAM, VET.

Student: Jose Roig Lluch

Prof.: D. Vicent Estruch Guitart

Location: Valencia, June 2016

AGRADECIMIENTOS:

A Vicent Estruch por su dirección académica, por su enseñanza, por su tiempo.

A Carles Mansanet, Jordi Terol y Jose Manuel Mondejar por abrirme las puertas del Parque Natural la Font Roja.

A mi familia, en especial a Matilde Esplugues Lluch por su gran ayuda.

A mis amigos, en especial a Fede Carbó Mas por su apoyo.

A Toni Cerdá Lluch por sus consejos.

A mi madre, por todo.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2.OBJETIVOS	3
3.METODOLOGÍA UTILIZADA	4
3.1 AMUVAM (Analytic Multicriteria Valuation Method).....	4
3.2 VARIABLES EXPLICATIVAS DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET).....	.5
3.3 APLICACIÓN DE AMUVAM A LA VALORACIÓN AMBIENTAL.	6
4.APLICACIÓN DEL MÉTODO AMUVAM A LA VALORACIÓN DEL PARQUE NATURAL LA FONT ROJA	10
4.1 DEFINIR LOS COMPONENTES DEL VET	11
4.1.1 Valor de Uso Directo (VUD).....	12
4.1.2 Valor de Uso Indirecto (VUI).....	16
4.1.3 Valor de Opción (VO).....	17
4.1.4 Valor de Existencia (VE).....	18
4.1.5 Valor de Legado (VL)	19
4.2 PLANTEAR EL MODELO.....	19
4.3 PLANTEAR LA MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA.	20
4.4 RELLENAR LA MATRIZ REALIZANDO ENCUESTAS A LOS EXPERTOS SELECCIONADOS Y VERIFICAR LA CONSISTENCIA DE LA MATRIZ.	22
4.5 OBTENCIÓN DE LOS VECTORES PROPIOS DE CADA ENCUESTA.....	22
4.6 CALCULAR EL VUD	29
4.7 CALCULAR EL RESTO DE COMPONENTES Y EL VET.....	31
5.CONCLUSIÓN	34
6.BIBLIOGRAFÍA	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama del Valor Económico Total.....	5
Figura 2. Jerarquía en un nivel de los componentes del VET.....	7
Figura 3. Rotación “año y vez”.....	13
Figura 4. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 1.....	26
Figura 5. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 2.....	27
Figura 6. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 3.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de comparación pareada 5x5.....	7
Tabla 2. Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980).....	8
Tabla 3. Ratio de consistencia de las matrices de comparación pareada	9
Tabla 4. Características de los cotos de caza del Parque Natural la Font Roja.	15
Tabla 5. Formato de la encuesta pareada.	21
Tabla 6. Vectores propios obtenidos a partir de las encuestas.....	23
Tabla 7. Agrupación de los expertos	24
Tabla 8. Vector Agregado del grupo 1.....	25
Tabla 9. Vector Normalizado del grupo 1.....	25
Tabla 10. Vector Agregado del grupo 2.....	26
Tabla 11. Vector Normalizado del grupo 2.....	27
Tabla 12. Vector Agregado del grupo 3.....	28
Tabla 13. Vector Normalizado del grupo 3.....	28
Tabla 14. Rentas de los activos que componen el VUD.	30
Tabla 15. Tasa social de preferencia temporal calculada para España.....	30
Tabla 16. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 1.....	31
Tabla 17. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 2.....	32
Tabla 18. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 3.....	33

ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO I. Cálculo del aprovechamiento agrícola.....	1
ANEJO II. Cálculo de la actividad cinegética.....	9
ANEJO III. Cálculo del aprovechamiento maderero.....	17
ANEJO IV. Encuestas de los expertos y verificación de las encuestas.....	18
ANEJO V. Agrupación de los expertos.....	33
ANEJO VI. Cálculo de la Tasa de Preferencia Temporal.....	37

1 INTRODUCCIÓN

Los activos ambientales, entre ellos los parques naturales, producen una serie de bienes y servicios que influyen de manera positiva en la sociedad mejorando su bienestar. Este hecho ha provocado un aumento en la demanda de estos bienes y servicios y como consecuencia del aumento de su demanda, los activos ambientales se están degradando paulatinamente. (Slangen, 1994; Baneth, 1994). Muchos de los bienes y servicios generados por los activos ambientales no son detectados por el mercado debido a que son bienes intangibles. Esto conduce a una situación de ineficiencia de mercado donde se pone en riesgo su conservación y sostenibilidad siendo necesaria la intervención del gobierno.

Según A. Casimiro Herruzo (2002): “Es ampliamente conocido que bajo determinadas circunstancias, el mecanismo del mercado, el libre juego de la oferta y la demanda no conducen a situaciones socialmente eficientes. En estos casos resulta necesaria la corrección de los resultados del mercado por medio de actuaciones públicas. Dos importantes situaciones en las que falla la eficiencia asignativa del mercado, la existencia de externalidades, y la provisión y consumo de bienes públicos, son características recurrentes en la economía del medio natural”

Las instituciones gubernamentales han detectado el deterioro que están sufriendo los espacios naturales y son conscientes de la importancia de conservar los activos ambientales, así como de los bienes y servicios que prestan, como se puede ver en la Ley 4/1989, de 27 de Marzo, “Conservación de los espacios naturales y de la fauna y flora silvestres”, la cual dice: “En las sociedades altamente industrializadas de nuestro tiempo se ha extendido, desde hace ya algunos años, la preocupación de los ciudadanos y de los poderes públicos por los problemas relativos a la conservación de la naturaleza”. Ahora bien, para que las instituciones gubernamentales intervengan de forma eficiente en la conservación y mantenimiento de los activos ambientales, es necesario que conozcan el valor económico de dichos activos como referencia para cuantificar el grado de inversión a realizar. (Vega-López, 2005).

Es aquí, donde juega un papel muy importante la valoración económica de los activos ambientales. A. Casimiro Herruzo (2002) define la valoración económica de la siguiente manera: “la valoración económica es un instrumento al servicio de la política ambiental mediante el cual se pretende atribuir valores económicos a los bienes y servicios ambientales. La valoración económica resulta necesaria para lograr dos objetivos económicos prioritarios en todo sistema económico: la eficiencia económica y el crecimiento sostenible”. Esto es debido, a que la sociedad actual es una sociedad de mercado y esto significa, que el valor monetario de un activo es la mayor

referencia que tiene la sociedad para medir la importancia de ese activo. (Aznar, J. y Estruch, V., 2012)

Así, siendo conocedor el gobierno del valor monetario de sus activos puede justificar sus inversiones en dichos activos y también, priorizar sus inversiones en dichos activos partiendo de un ranking de valores, mejorando con su intervención la eficiencia del mercado, en un sentido paretiano. (Azqueta,1994).

Entre todos los activos ambientales, el objeto de estudio es el Parque Natural la Font Roja, ya que es uno de los espacios naturales más visitados de la Comunidad Valenciana. Destaca por su alto valor ecológico, por ser una zona especial de protección de aves (ZEPA), por su importancia como lugar emblemático, de seña de intensidad y por su gran uso social. Todo esto conlleva la necesidad de realizar una gestión muy específica para su conservación, protección y estimulación de este espacio natural. La valoración económica de los bienes y servicios que este genera a la sociedad será una herramienta de gran ayuda en el devenir del Parque Natural.

En el presente trabajo se va a realizar una valoración económica del Parque Natural la Font Roja con la finalidad de obtener el valor económico total (VET) estimando el valor de los bienes y servicios que este proporciona a la sociedad, tanto los tangibles como los intangibles, para obtener un indicador que se exprese en términos monetarios, que permita valorar y comparar los diferentes beneficios que los activos ambientales nos conceden y mejorar la gestión de sus recursos, y con ello su conservación (Liu et al., 2010).

Para ello, se va a utilizar el método de valoración de activos ambientales AMUVAM (Analytic Multicriteria Valuation Method). La aplicación del método AMUVAM en la valoración de activos ambientales comprende otra manera de valorar los activos ambientales que dista de los métodos tradicionales. Es un método de valoración de activos ambientales que incluye en su cálculo todos los bienes y servicios, a la vez que involucra en la valoración a una serie de expertos del activo a valorar en cuestión.

El desarrollo del trabajo constará de 5 partes. En esta primera parte se ha expuesto la introducción. En la segunda parte se definirán los objetivos a los cuales se pretenderá llegar mediante la valoración del Parque Natural la Font Roja. En la tercera parte se explicará la metodología utilizada, el método AMUVAM. En la cuarta parte se aplicará esta metodología para valorar el Parque Natural la Font Roja. En la quinta parte se presentarán las conclusiones deducidas del trabajo que se ha realizado.

2 OBJETIVOS

Los objetivos a los cuales se pretende llegar en el siguiente trabajo son los siguientes:

1. Estimar el VET (Valor Económico Total) del Parque Natural la Font Roja mediante el método AMUVAM.
2. Determinar el valor monetario y la priorización de cada uno de los componentes que forman el VET. Estos son: el Valor de Uso Directo (VUD), el Valor de Uso Indirecto (VUI), el Valor de Opción (VO), el Valor de Existencia (VE) y el Valor de Legado (VL).

3 METODOLOGÍA UTILIZADA

Existen diversos métodos empleados en la valoración tradicional de activos ambientales que tratan de averiguar cómo puede traducirse en unidades monetarias el cambio originado en el bienestar de las personas, al alterarse la calidad del medio ambiente (Herruzo, 2002). Cada uno de ellos, se distinguen en cómo se obtiene del consumidor el valor monetario. Así, una forma típica de clasificar los métodos de valoración es en función de dos aspectos: si la valoración procede de un comportamiento observado en el mercado, o de un comportamiento hipotético (Tietenberg, 2006). Los más utilizados son el método del coste del viaje (Clawson y Knetsch, 1966), el método del precio hedónico (Griliches, 1971) y el método de valoración contingente (Ciriacy-Wantrup, 1952).

Después de plantear los distintos métodos de valoración ambiental a un grupo de expertos del Parque Natural, se optó bajo consenso afrontar la valoración ambiental mediante el método AMUVAM (Analytic Multicriteria Valuation Method), ya que según la opinión unánime de los expertos es el único que capta los valores intrínsecos del activo ambiental, incluyendo tanto los valores de uso, como los valores de no uso. Por tanto, se abordará la valoración desde otro punto de vista metódico respecto a los métodos utilizados tradicionalmente.

3.1 AMUVAM (Analytic Multicriteria Valuation Method)

El método AMUVAM, es un método de valoración de activos ambientales que emplea las comparaciones pareadas para ponderar los componentes que forman el VET y estas comparaciones pareadas son la base de la aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP). De ahí que este método de valoración sea la agregación del método AHP y el método de actualización de rentas.

La aplicación del método AMUVAM a un activo ambiental consiste en definir los componentes del VET y mediante AHP ponderar dichos componentes. Seguidamente se calculará el VUD. El VUD es el único componente del VET que se puede calcular su renta por que engloba las actividades que detecta el mercado. Posteriormente, se actualizará su renta total a la tasa social de preferencia temporal calculada para España. Utilizando el VUD como valor pivote se calculará el valor del resto de componentes. Por último, sumando los valores de todos los componentes se obtiene el VET.

3.2 Variables explicativas del Valor Económico Total (VET).

Para estimar el VET de un activo ambiental es necesario conocer los componentes que lo forman y sus respectivos significados.

Los valores que forman el VET son los Valores de Uso y los Valores de No Uso. Los Valores de Uso (VU) comprenden el Valor de Uso Directo (VUD), el Valor de Uso Indirecto (VUI) y el Valor de Opción (VO). Mientras que los Valores de Legado (VL) y los Valores de Existencia (VE) forman el Valor de No Uso (VNU). (Aznar y Estruch , 2012).

De una forma más clara se puede ver en el esquema de la Figura 1:

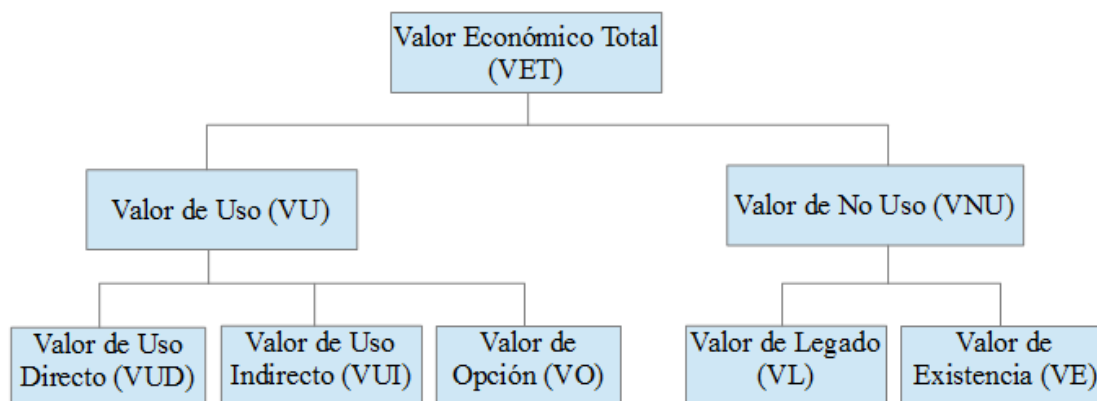


Figura 7. Diagrama del Valor Económico Total.

Fuente: Aznar y Estruch , 2012

Cada uno de los valores que aparecen en la Figura 1 tiene el siguiente significado:

El Valor de Uso Directo (VUD) son los bienes y servicios producidos por el activo ambiental y que son detectados por el mercado debido a la explotación de sus recursos, para la satisfacción de las necesidades humanas (beneficio económico de la agricultura, corte de madera, caza...)

El Valor de Uso Indirecto (VUI) son las funciones económicas que ejercen el activo ambiental y no son detectadas por el mercado (servicios culturales, servicios recreativos, estabilización del microclima, apoyo a otros ecosistemas, fijación de CO₂, retención de sustancias tóxicas, control de la erosión, retención de nutrientes...)

El Valor de Opción (VO) son los posibles usos futuros, directos (turismo, fijación de la población) e indirectos (valor de la información en el futuro) de los bienes y servicios del activo ambiental

que actualmente son desconocidos debido a que los conocimientos actuales, la tecnología y la ciencia no los detecta. Y también, el valor que tiene, para una persona, el garantizar que en un futuro podrá disponer de dichos bienes o servicios ambientales, aunque actualmente no este disfrutando de ellos.

El Valor de Existencia (VE) es el valor que tiene el activo ambiental por ser un recurso esencial que permite la existencia, la conservación y el desarrollo de diversas especies de seres vivos (existencia y conservación de la flora y la fauna, preservación de valores culturales, paisaje, mantenimiento de la biodiversidad, microhábitats florísticos...)

El Valor de Legado (VL) es el valor que se le asigna a un activo por el hecho de que las generaciones futuras puedan usarlo y disfrutarlo de la misma forma que lo han hecho las generaciones actuales y las generaciones anteriores. Es decir, es el legado a las futuras generaciones de los activos para que puedan disponer de ellos.

3.3 Aplicación de AMUVAM a la valoración ambiental.

El método AMUVAM se aplica de la siguiente manera:

- a) El primer paso es definir los componentes del VET

Los componentes que forman el VET son:

- Valor de Uso Directo (VUD).
- Valor de Uso Indirecto (VUI).
- Valor de Opción (VO).
- Valor de Existencia (VE).
- Valor de Legado (VL).

- b) El segundo paso es plantear el modelo. El modelo se puede plantear en un nivel de jerarquía (Figura 2) o en dos niveles de jerarquía, donde el otro nivel sería valores de uso (VUD, VUI, VO) y valores de no uso (VE, VL).

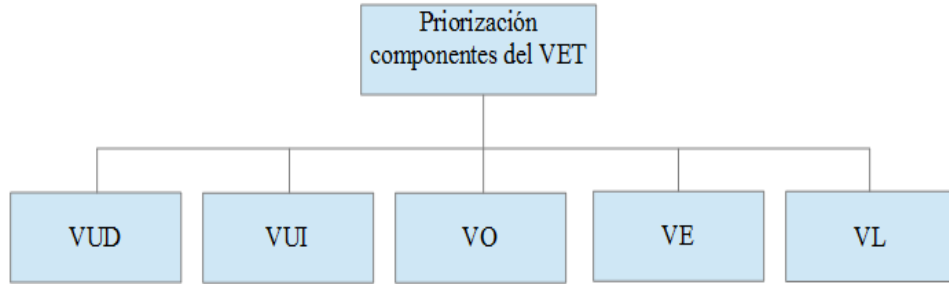


Figura 8. Jerarquía en un nivel de los componentes del VET.

Fuente: Aznar y Estruch , 2012

c) El tercer paso es plantear la matriz de comparación pareada (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de comparación pareada 5x5

	VUD	VUI	VO	VE	VL
VUD	1				
VUI		1			
VO			1		
VE				1	
VL					1

Fuente: Aznar y Estruch , 2012

d) El cuarto paso es rellenar la matriz realizando encuestas a expertos en la materia. Se cuantifican estas comparaciones mediante una Escala fundamental (Tabla 2) propuesta por el mismo autor. (Saaty,1980).

Tabla 2. Escala fundamental de comparación por pares (Saaty, 1980)

VALOR	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6,8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

Fuente: Saaty, 1980

Ahora bien, en el caso de que el criterio B sea más importante que el A se da los mismos valores de la tabla 2 pero a la inversa.

- d) El quinto paso será verificar la consistencia de la matriz. Para que los resultados sean válidos, una vez resuelta la matriz de comparaciones pareadas se tiene que comprobar su consistencia. La consistencia se mide mediante el Ratio de Consistencia. Para que una matriz sea consistente, su ratio tiene que ser menor de unos porcentajes determinados que dependerán del rango de la matriz (Tabla 3).

Tabla 3. Ratio de consistencia de las matrices de comparación pareada

Rango de la matriz	Ratio consistencia
3	<5%
4	<9%
5 ó mayor	<10%

Fuente: Aznar y Estruch , 2012

Si la matriz es inconsistente, se revisarán los datos obtenidos para ver si existe un error de escritura. En el caso de que no haya habido ningún error, se debe volver a realizar la encuesta. Si al final de todo, la encuesta sigue siendo inconsistente, la encuesta no será válida y por tanto se descartará.

- e) El sexto paso es la obtención de un vector propio. De cada matriz pareada, una vez verificada su consistencia, se obtiene un vector propio que pondera la importancia de cada uno de los componentes del VET para el activo estudiado. Los vectores propios se agregan mediante la media geométrica y se normalizan por la suma obteniendo un único vector.
- f) El séptimo paso será calcular el VUD. El VUD es el componente del VET cuyas actividades están conectadas con el mercado. Por tanto, mediante un flujo de cajas (ingresos – gastos) se puede calcular su renta.
- g) Una vez conocida la renta del VUD, el siguiente paso será actualizar la renta mediante el método de actualización de rentas. Se actualizan las rentas ya que el valor de un activo económico es igual al valor de las rentas que genera desde el primer año hasta el año n.
- h) Seguidamente, conociendo el valor del VUD y la ponderación de los otros componentes del VET, se calculará el valor del VUI, VO, VE y VL.
- i) El último paso es calcular el valor del VET sumando los valores de todos sus componentes.

4 APLICACIÓN DEL MÉTODO AMUVAM A LA VALORACIÓN DEL PARQUE NATURAL LA FONT ROJA

“Al norte de la provincia de Alicante, en la comarca de l’Alcoià, se encuentra el parque natural la Font Roja ubicado en los términos de Alcoy e Ibi.

A las 2,298 hectáreas hay que sumar los terrenos que entran dentro de la protección especial de amortiguación de impactos ecológicos con el Parque Natural de la Sierra de Mariola. Está considerada como Lugar de Interés Comunitario (LIC), por la Unión Europea, “Serres de Mariola y Carrascal de la Font Roja”, y también Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA), lo que da una idea de su importancia. Esta declaración implica una protección medioambiental y una serie de restricciones en la acción antrópica con el objetivo de mantener y evitar impactos.

El Carrascal destaca por su alto valor ecológico, claro ejemplo del bosque mixto mediterráneo, así como por su relación entre los aspectos naturales y humanos.” (Garrido, 2008)

En el parque Natural la Font Roja existe un gradiente altitudinal en las vertientes que posibilita la formación de diferentes ambientes y ecosistemas, definidos principalmente por las formaciones vegetales que los estructuran.

Estas formaciones vegetales son: los bosques caducifolios (*Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Acer opalus ssp. Granatense*, *Quercus faginea*, *Taxus baccata*), el carrascal de umbría, el matorral de solana (*Thymus piperella*, *Thymus vulgaris*, *Erinacea anthyllis*, *Salvia blancoana ssp. Mariolensis*, *Genista scorpius*), la vegetación rupícola (*Jasione foliosa*, *Potentilla caulescens*), la vegetación de runares (*Acer opalus ssp. Granatense*, *Fraxinus ornus*, *Amelanchier ovalis* y *Sorbus aria*), los pinares y los cultivos (cereales, almendros y olivos). (Acosta, J., Canto, J.L., Jordá, C., Vilanova, P., 2006).

Por lo que respecta a la fauna del Parque Natural la Font Roja, las características ambientales y la disposición de alimento condicionan la existencia de un determinado tipo de fauna, pudiendo asociarse los distintos grupos de fauna con las formaciones vegetales.

En este sentido se puede hablar de: fauna de cultivos (*Muscicapa striata*, *Lanius senator*, *Hippolais polyglotta*, *Blanus cinereus*, *Coturnix coturnix*, *Miliaria calandra*, *Passeridae*, *Sturnus vulgaris*, *Tarentola mauritanica*, *Mus musculus*, *Tyto alba*, *Pipistrellus pipistrellus* y *Podarcis hispanicus*), fauna de bosques (*Periparus ater*, *Hemorrhois hippocrepsis*, *Coronella gironnica*, *Erithacus rubecula*, *Regulus ignicapilla*, *Sylvia atricapilla*, *Fringilla coelebs*, *Accipiter nisus*, *Crocifura russula*, *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes*, *Felis silvestris*, entre otros) fauna de paredes rocosas (*Hieraaetus fasciatus*, *Bubo bubo*, *Falco peregrinus*, *Petronia petronia*, *Phoenicurus*

ochruros, *Monticola solitarius*) y fauna del matorral de solana (*Sylvia curruca*, *Galerida cristata*, *Rhinechis scalaris*, *Malpolon monspessulanus*, *Psammodromus algirus*). (Acosta, J., Canto, J.L., Jordá, C., Vilanova, P., 2006).

4.1 Definir los componentes del VET

El primer paso para la aplicación del método AMUVAM es definir los componentes del VET del Parque Natural la Font Roja. Para ello, se ha realizado un estudio previo del Parque Natural, basado en la obtención de información. Las fuentes de esta información han sido, tanto la página oficial de la Generalitat Valenciana (Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural > Espacios Protegidos > Parques Naturales > Font Roja), como los boletines de información y estudios realizados sobre el Parque Natural, pero especialmente, las visitas al Parque Natural y al centro de visitantes, donde se han proporcionado los contactos de los “expertos”, los cuales han facilitado toda la información necesaria y han colaborado en la definición de los componentes del VET.

En el parque Natural la Font Roja están presentes todos los componentes del VET y se definen de la siguiente manera:

El VUD lo constituyen los aprovechamientos agrícolas, la actividad cinegética y el aprovechamiento maderero. El VUI está compuesto por los servicios culturales, servicios recreativos, estabilización del microclima, fijación de CO₂, retención de sustancias tóxicas, control de la erosión y la sedimentación, estabilización del microclima, apoyo a otros ecosistemas y retención de nutrientes. El VO lo constituye el aprovechamiento ganadero y el valor de la información en el futuro sobre los bienes y servicios que actualmente no somos capaces de detectar. El VE queda definido por la existencia y conservación de la flora y de la fauna, preservación de valores culturales, mantenimiento de la biodiversidad, recursos de la fauna silvestre, recarga de acuíferos, microhábitats florísticos y el paisaje. Por último, el legado a las futuras generaciones de los activos para que puedan disponer de ellos establece el VL.

De los bienes y servicios citados anteriormente, se desarrollarán los más significativos y relevantes dentro del Parque. Así, los expertos podrán disponer de un listado definido y desarrollado de cada componente del VET que servirá de apoyo para comparar los distintos componentes cuando se les realice las encuestas pareadas.

4.1.1 Valor de Uso directo (VUD)

El Valor de Uso Directo del Parque Natural está constituido por las siguientes actividades:

- **Aprovechamiento agrícola**

A causa de las condiciones climatológicas y geográficas poco favorables, la superficie destinada a los cultivos es de escasa relevancia tratándose de cultivos de secano como el olivar, el almendro y los cereales.

En cuanto al olivar, se cultivan principalmente las variedades Alfarenca y Picual. Por lo que respecta a la variedad Alfarenca, se cultiva bajo un régimen de secano y son arboles “viejos”, es decir, de 100 años aproximadamente. Existen 450 árboles, con una producción media de 25 kg por árbol. De la variedad Picual, encontramos 3000 árboles, con una producción media de 8 kg por árbol. Esta variedad, se cultiva bajo un régimen de regadío, mediante goteo.

En cuanto al cultivo del almendro, se cultivan dos variedades de almendros, la Marcona y la Comuna. De la Marcona, existen 200 árboles, bajo un régimen de secano. Son arboles “viejos”, con una producción media de 8 kg por árbol. De la variedad Comuna, también bajo un régimen de secano, encontramos 1200 árboles “viejos”. La producción media, es la misma que la de la Marcona, 8 kg por árbol.

Respecto al cultivo del cereal, el trigo y la cebada son cultivados mediante una rotación de “año y vez” (Figura 3). La rotación de “año y vez” consiste en realizar un barbecho blanco entre dos cereales, en este caso el trigo y la cebada. El barbecho blanco es una técnica de cultivo que se usa en el régimen de secano, donde se deja la tierra sin cultivar, pero se realizan labores de cultivo (alzar, bina, terciar y labores superficiales) con el objetivo de aumentar las reservas de agua y aumentar la fertilidad del suelo. Por tanto, en el primer año se cultiva el trigo, en el segundo se realiza el barbecho, en el siguiente se cultiva la cebada, y en el cuarto se vuelve a realizar el barbecho (Rotación “año y vez”).

Hay una superficie de 241 Ha destinadas al cultivo de cereales, donde se aplica este sistema (Figura 3).

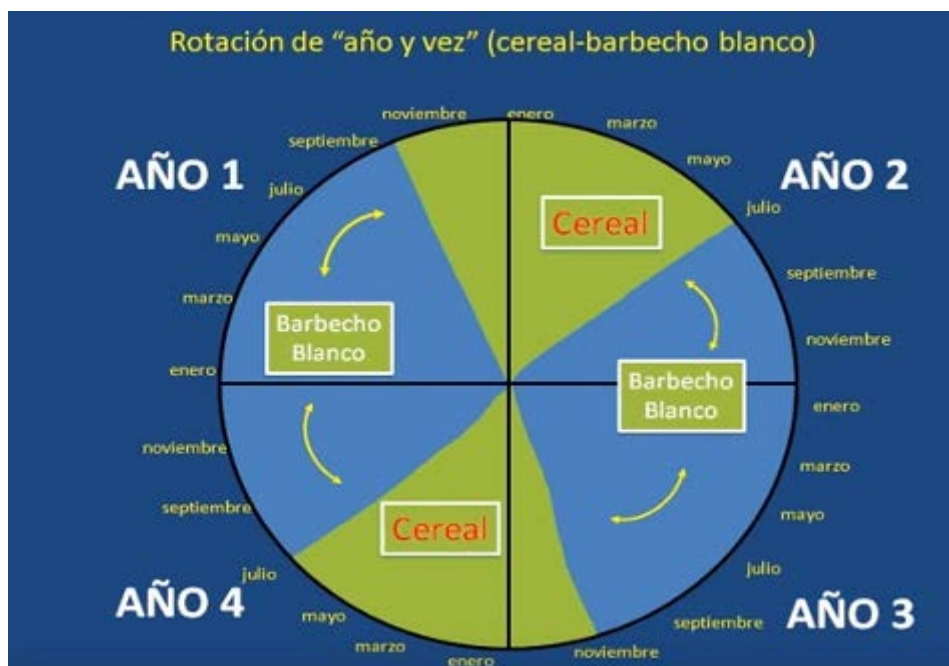


Figura 9. Rotación "año y vez".

Fuente: Gómez de Barreda, (2011)

Por último, en el parque también está presente el cultivo de la lavanda, con una superficie de 18 Ha.

- **Actividad cinegética**

El Parque Natural La Font Roja está pendiente de un Plan de Ordenación de Recursos Cinegéticos (PORC). Actualmente, se rige bajo la normativa del Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y del Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural la Font Roja, donde viene recogida la ordenación de los recursos cinegéticos.

Por tanto, la actividad cinegética está permitida dentro de la superficie afectada por el PORN, con unas condiciones y períodos establecidos por el mismo PORN, "la ordenación cinegética en el ámbito del PORN tiene como finalidad el mantenimiento del equilibrio biológico de las diferentes especies animales. Con la finalidad de garantizar la consecución de este objetivo, se deberá establecer en cada coto una zona de reserva donde no se practicará la caza. Como criterio general, se procurará hacer coincidir las zonas de reserva de área de caza contiguas, ubicándose

preferentemente en las zonas con mayor categoría de protección del PORN”. (GENERALITAT VALENCIANA, 2004).

En la zona central de la Sierra del Carrascal existe un refugio de caza de titularidad municipal, Refugio de Caza “Carrascal y Mas de Tetuán”. En este refugio, está prohibido la práctica cinegética, salvo en casos excepcionales, como por ejemplo, la necesidad de control de especies cinegéticas, y en condiciones muy excepcionales, ya que esta zona es la que más visitantes congrega. Sin embargo, como se ha dicho, cada coto de caza deberá tener una zona de reserva para las especies cinegéticas. Según el PORN, “Dichas zonas de reserva se establecerán en los correspondientes planes técnicos de ordenación cinegética”. (GENERALITAT VALENCIANA, 2004).

En estos planes técnicos queda definido la gestión de los cotos. Por una parte, regulando el aprovechamiento cinegético; controlando los cupos de captura, las temporadas, horarios de caza y las especies disponibles para la caza. Y por otra parte, gestionando el mantenimiento de la superficie cinegética; aporte de alimentos, realización de comederos y de abrevaderos, repoblaciones de especies, plantaciones de cereales, entre otras.

Las zonas afectadas por incendios no serán incluidas en el aprovechamiento cinegético, al menos durante los dos años siguientes al incendio.

En el PORN, también se contempla la superpoblación del jabalí, permitiendo su caza, “ Se llevará a cabo un estricto seguimiento sobre las prácticas de control para el jabalí tales como batidas, espera nocturna y otras que sean oportunas”, y específica “ En el ámbito territorial del Parque Natural del Carrascal de la Font Roja únicamente se podrá autorizar esta práctica previo informe favorable por razones del orden biológico y de control de las poblaciones, y tendrá que ser supervisado directamente por el personal técnico de la administración competente”. (GENERALITAT VALENCIANA, 2004).

Los cotos que forman el Parque Natural se muestran en la tabla 4. La mayoría de ellos, solo tienen una parte de su superficie dentro del parque.

Tabla 4. Características de los cotos de caza del Parque Natural la Font Roja.

Coto	Titular	Superficie	Superficie dentro del Parque	Localización
A-10134	Particular	1908 ha	20 ha	Alcoy-Jijona
A-10127	Sociedad de Cazadores "La protectora" de Alcoy	1000 ha	600 ha	Alcoy- Monte de San Antonio
A-10045	Particular	405 ha	405 ha	Alcoy
A-10291	Particular	570 ha	143 ha	Alcoy
A-10480	Ayuntamiento de Alcoy	472 ha	472 ha	Verdado Font Roja- Refugio de Caza
A-10464	Sociedad de Cazadores de Ibi	2672 ha	60 ha	Ibi
A-10123	Particular	238 ha	163 ha	Ibi
A-10153	Particular	666 ha	175 ha	Alcoy
A-10087	Particular	1255ha	80 ha	Ibi- Alcoy

Fuente: elaboración propia.

El coto A-10480 corresponde al Refugio de Caza y como se ha explicado queda prohibida la caza salvo en situaciones excepcionales.

En el resto de cotos se permite la actividad cinegética, tanto de caza menor como de caza mayor.

Dentro de la modalidad de caza menor encontramos: perdiz, conejo, paloma, liebre, tórtola, zorzal, estornino, becada, urraca, zorro...

Dentro de la modalidad de caza mayor encontramos: ciervo, muflón, arruí, jabalí...

La actividad cinegética dentro del parque es sostenible en todos los sentidos. Por una parte, los impactos que se realizan sobre el medio son mínimos y es perfectamente compatible con el resto de usuarios del parque. El mayor problema es el abandono de los cartuchos de caza, pero se ha reducido mucho por la imposición de multas que ha provocado que los cazadores tomen conciencia.

Por otro lado, tiene aspectos beneficios como la regulación del control poblacional de algunas especies, como es el caso del jabalí, o de especies invasoras como el arruí, entre otros. Este control poblacional, influye positivamente en la flora.

Por tanto, siempre y cuando se practique esta actividad de manera correcta, como indica la normativa del PORN y PRUG, no se altera ni se daña la flora y es totalmente compatible con la normalidad de uso del Parque Natural.

- **Aprovechamiento maderero**

El Parque Natural la Font Roja presenta una extensa superficie de masa forestal. En algunas zonas concretas se necesita realizar labores de limpieza como la clara y el aclareo, con el fin de estimular el crecimiento de los árboles que restan, pero sobretodo, para eliminar “combustible” en caso de incendio. Estas labores de mantenimiento son necesarias y en el caso de los pinos, se aprovecha para sacar un beneficio económico. Mediante el acuerdo con un maderero, se talan los árboles que se le han marcado previamente y se los lleva para su industria. Según el diámetro y la calidad del pino se pagan a un precio u otro. Por los pinos de mayor diámetro la Font Roja obtiene un beneficio de 3 euros y por los pinos de menor diámetro o de menor calidad 1 euro. El último año se talaron 1500 pinos, de los cuales la mitad eran de menor calidad y la otra mitad de mayor calidad o mayor diámetro.

4.1.2 Valor de Uso Indirecto (VUI)

Los bienes y servicios más relevantes que forman el Valor de Uso Indirecto son los siguientes:

- **Servicios culturales**

El Parque Natural está ligado a tradiciones científicas, educativas, espirituales, místicas y religiosas. El tercer domingo del mes de septiembre se realiza una romería hasta el santuario del Parque Natural en honor a la Virgen de los Lirios. La romería se celebra para recordad un hecho

místico que ocurrió el 21 de agosto de 1653, donde se observó la imagen de la virgen en unos bulbos de unos lirios silvestres. En este último año acudieron unas 4500 personas.

En el Parque Natural, se realizan visitas de institutos, colegios y universidades por motivos de educación ambiental y en el caso de las universidades, también por motivos de estudios científicos. Mediante una solicitud previa, el Parque Natural ofrece la posibilidad de realizar experimentos científicos, como por ejemplo el que se está realizando actualmente, experimentos con las colmenas del Parque Natural.

- **Servicios recreativos**

El Parque Natural, debido a su alto valor paisajístico y ecológico, presta una serie de servicios a la sociedad como es el disfrute visual del emplazamiento natural, tanto de su flora y de su fauna. Está muy bien comunicado, y representa una zona micro-climática excepcional con abundante vegetación. Este hecho, provoca la atracción del turismo y la fijación de la población. Todo esto, conlleva que sea uno de los activos naturales más visitados de la comunidad valenciana (más de 50.000 visitas por año que se hayan contabilizado) y que la sociedad encuentre un emplazamiento natural para relajarse, pasear, fotografiar, recogida de setas...

- **Fijación de CO₂**

El Parque Natural, debido a su abundante vegetación fija el CO₂ y por tanto ayuda a reducir el calentamiento global.

- **Control de la erosión y sedimentación**

La vegetación del Parque Natural actúa como barrera natural protegiendo al suelo frente a la erosión hidráulica y eólica. Además, gran parte del Parque Natural se encuentra en elevaciones montañosas que influyen en una orografía con pendientes que superan el 45%. La fijación del suelo, mediante las raíces de la vegetación es de gran importancia para evitar sedimentaciones.

4.1.3 Valor de Opción (VO)

Los posibles servicios y beneficios que el Parque Natural puede prestar en un futuro son los siguientes:

- **Aprovechamiento Ganadero**

La introducción de la ganadería en el Parque Natural la Font Roja es una prioridad de la Conselleria de Medio Ambiente, ya que el pastoreo es una alternativa natural y sostenible para el mantenimiento de los cortafuegos y también contribuirá a un aumento de la biodiversidad. Se pretende introducir unas 250 cabezas y construir un aprisco con una capacidad de 300 cabezas.

- **Valor de esa información en el futuro**

El Parque Natural posee una serie de activos ambientales que prestan una serie de servicios a la sociedad, algunos de ellos desconocidos, porque nuestros conocimientos, la ciencia y la tecnología, actualmente no es capaz de detectar. En un futuro, se conocerán algunos servicios y bienes que actualmente no se están disfrutando.

4.1.4 Valor de Existencia (VE)

Los Bienes y servicios principales que forman el Valor de Existencia son los siguientes:

- **Existencia y conservación de la flora y la fauna**

La zona es de especial protección para las aves (ZEPA), reconocido lugar de interés comunitario (LIC), contiene un plan de protección de incendios, entre otros. Esto garantiza la conservación y el desarrollo de la flora y de la fauna.

- **Preservación de valores culturales**

El Parque Natural es un paraje emblemático, un sitio de identidad para la ciudad de Alcoy donde año tras año se recrea la romería de la Virgen de los Lirios.

- **Mantenimiento de la biodiversidad**

El Parque Natural contiene una gran variedad de especies, tanto de flora como de fauna, que hacen del Parque Natural una zona con una gran biodiversidad. En el caso de la fauna, hay que resaltar

la introducción del arruí y el muflón, la gran abundancia poblacional del jabalí y la gran variedad de aves (ZEPA).

- **Recurso de la fauna silvestre**

Algunos ejemplares de petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) llegan en invierno al Carrascal de la Font Roja procedentes del norte de Europa, buscando unas temperaturas más templadas.

- **Recarga de acuíferos**

La Font Roja es un pequeño manantial, debido a las débiles lluvias, perteneciente al acuífero del Menejador. El acuífero tiene una superficie de 6 km y es el relieve del Menejador el que determina la geometría de este pequeño acuífero y del funcionamiento de la Font Roja. Este acuífero se recarga únicamente por la infiltración de la lluvia que cae sobre las calizas permeables. Parte del agua infiltrada en la vertiente Norte del relieve del Menejador, termina saliendo por el manantial de la Font Roja, que actúa como punto de descarga. Sus aguas son de excelente calidad y baja mineralización. (UNIVERSIDAD DE ALICANTE, 2015).

4.1.5 Valor de Legado (VL)

El Valor de Legado es el valor que se le asigna a un activo por el hecho de que las generaciones futuras puedan usarlo y disfrutarlo de la misma forma que lo han hecho las generaciones actuales y las generaciones anteriores.

4.2 Plantear el modelo

Una vez definidos los componentes del VET se plantea el modelo. El modelo que se ha planteado corresponde al de una sola jerarquía. Este único nivel de jerarquía corresponde a los componentes que forman el VET. Por tanto, los elementos a ponderar son el VUD, VUI, VO, VE y VL.

4.3 Plantear la matriz de comparación pareada.

Basándose en el modelo planteado, el de un nivel de jerarquía y ya definidos cada componente del VET, se realizan las encuestas pareadas. El objetivo de estas encuestas es ponderar cada componente, es decir, obtener el peso de cada componente del VET respecto al propio VET.

Para realizar las encuestas, previamente se han seleccionado a las personas que van a ser encuestadas. La elección de estas personas es clave, porque de sus encuestas se obtendrá la ponderación de los diferentes componentes que forman el VET. Por tanto, se ha seleccionado a “expertos” del Parque Natural. Se entiende el término “expertos” como una serie de personas conocedoras del Parque Natural que están íntimamente relacionadas con él, ya sea por una relación profesional, como también, personas muy cercanas que tienen una conciencia del Parque Natural y han realizado estudios e investigaciones sobre el mismo.

La lista de selección de los expertos es la siguiente:

- Director Conservador del Parque Natural la Font Roja.
- Coordinador Estación Científica Font Roja Natura Universidad de Alicante.
- Técnico de la Estación Científica de la Universidad de Alicante en la Font Roja.
- Miembro del grupo ecologista “Colla Ecologista la Carrasca”
- Técnico del Ayuntamiento de Alcoy.
- Técnico Comarcal Servicios Territoriales de Alicante.
- Presidente Agricultores y Masías Font Roja y propietario de la casa rural El Pinar.
- Gestora y Directora del CEMA (Centro Educativo del Medio Ambiente) Font Roja-Alcoy.
- Guía Parque Natural y atención al Visitante. Gestión del Uso Público.
- Representante de la Brigada del Parque Natural.
- Técnico Superior Espacios Naturales Protegidos. Director en funciones del Parque Natural la Font Roja.
- Técnico Espacios Naturales Protegidos.

La selección de los expertos engloba los diferentes colectivos que representan al Parque Natural, con la intención de que aparezca reflejada todos los puntos de vista. Cabe destacar que la mayoría de los “expertos” son ingenieros agrónomos, ingenieros forestales y biólogos.

Las encuestas se realizaron durante los meses de octubre, noviembre y principios de diciembre del 2015. Se realizaron personalmente y la media de duración de cada encuesta era de 30 minutos.

Antes de realizar la encuesta, se le explicaba al encuestado en qué consistía la encuesta y su fundamento, es decir, el funcionamiento del método AHP, basado en el sistema de comparaciones pareadas.

Seguidamente se le explicaba el significado de los distintos componentes que forman el VET: VUD, VUI, VO, VE, VL. Cada componente estaba bien definido, como se ha podido ver en el listado que se ha presentado anteriormente. Por último, se les realizaba la encuesta. En cualquier momento de la encuesta, los encuestados podían consultar el listado para que no hubiera equivocaciones y así, tener presente que servicios y activos forman cada componente.

El formato de la encuesta se muestra en la tabla 5:

Tabla 5. Formato de la encuesta pareada.

	Extremadamente más importante	Mucho más importante	Bastante más importante	Moderadamente más importante	IGUAL	Moderadamente más importante	Bastante más importante	Mucho más importante	Extremadamente más importante	
VUD										VUI
VUD										VO
VUD										VE
VUD										VL
VUI										VO
VUI										VE
VUI										VL
VO										VE
VO										VL
VE										VL

Fuente: Saaty, 1997

4.4 Rellenar la matriz realizando encuestas a los expertos seleccionados y verificar la consistencia de la matriz.

Como se puede observar en la tabla anterior, la encuesta consistía en 10 preguntas pareadas donde en cada una de las preguntas se tenía que resolver cuál de los dos componentes era más importante dentro del valor del Parque Natural y en el caso de que uno fuera más importante que otro, cuanto más importante.

Una vez realizadas las anotaciones, se comprueba su consistencia. De las anotaciones se obtienen unos resultados que se pasan a una matriz 5x5 facilitada por un profesional de la valoración de activos ambientales, donde se verificara la consistencia de la encuesta. La matriz te calcula automáticamente el vector propio. Si la encuesta realizada es consistente, se dice que es válida y de ella se obtendrá un vector propio. En el caso contrario si la encuesta sale que no es consistente, se rechazará. El vector propio, ponderara la importancia de cada uno de los componentes del VET para el activo estudiado según el criterio del experto.

Todas las encuestas han salido consistentes como se puede ver en el anejo 7.4 donde se presentan los resultados de las encuestas, su correspondiente verificación y ponderación.

4.5 Obtención de los vectores propios de cada encuesta.

Los vectores propios obtenidos a partir de las encuestas se muestran en la tabla 6:

Tabla 6. Vectores propios obtenidos a partir de las encuestas.

	VECTORES PROPIOS				
Experto	VUD	VUI	VO	VE	VL
1	0,490	0,076	0,073	0,284	0,076
2	0,035	0,241	0,054	0,289	0,380
3	0,059	0,297	0,027	0,297	0,320
4	0,029	0,164	0,082	0,363	0,363
5	0,064	0,076	0,032	0,381	0,446
6	0,062	0,375	0,043	0,234	0,287
7	0,070	0,127	0,042	0,343	0,419
8	0,086	0,243	0,063	0,299	0,308
9	0,065	0,122	0,034	0,371	0,409
10	0,066	0,165	0,037	0,217	0,514
11	0,055	0,124	0,034	0,394	0,394
12	0,058	0,246	0,035	0,273	0,388

Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver en la tabla 6, existen diferencias de opiniones entre los expertos a la hora de ponderar cada componente del VET. Esto es debido a que cada experto es un individuo particular regido por unos códigos éticos, culturales, profesionales, entre otros. Estos códigos éticos, culturales y profesionales, no son los mismos para todo el conjunto de expertos, y como consecuencia existen diferentes puntos de vista a la hora de ponderar los diferentes componentes que forman el VET. Mientras que por ejemplo, el experto 1 valora con mucha importancia al VUD dentro del Parque Natural y con poca importancia al VL, el experto 2, por el contrario, le da mucha importancia al VL y mucho menos importancia al VUD. Esta disparidad de opiniones, lleva a una realidad en la cual, la obtención de un único valor económico como referencia del VET del Parque Natural no sería lo más óptimo. Por tanto, lo que se va a realizar es un análisis de conglomerado mediante el procedimiento de conglomerado de *K medias*, en el cual, partiendo del análisis de las ponderaciones individuales de cada experto, se intentara agrupar a estos formando grupos en función de sus ponderaciones respecto de las variables que forman el VET. Así, se formarán grupos con el mismo criterio y se calcularán diferentes valores económicos para el Parque Natural a partir de los diferentes grupos, obteniendo así un intervalo de valores que corresponderá al VET.

El resultado análisis de conglomerado *K medias* es el siguiente (Tabla 7):

Tabla 7. Agrupación de los expertos.

Experto	VUD	VUI	VO	VE	VL	Grupo
1	0.490	0.076	0.073	0.284	0.076	1
2	0.035	0.241	0.054	0.289	0.38	2
3	0.059	0.297	0.027	0.297	0.32	2
4	0.029	0.164	0.082	0.363	0.363	3
5	0.064	0.076	0.032	0.381	0.446	3
6	0.062	0.375	0.043	0.234	0.287	2
7	0.070	0.127	0.042	0.343	0.419	3
8	0.086	0.243	0.063	0.299	0.308	2
9	0.065	0.122	0.034	0.371	0.409	3
10	0.066	0.165	0.037	0.217	0.514	3
11	0.055	0.124	0.034	0.394	0.394	3
12	0.058	0.246	0.035	0.273	0.388	2

Fuente: elaboración propia.

Según los resultados del análisis cluster (Tabla 7), existen tres grupos diferenciados.

El primer grupo está formado únicamente por el experto 1 y se diferencia claramente del resto. Esto es debido, a que la identidad del experto número 1 corresponde al presidente de agricultores y masías de la Font Roja y es propietario de una importante superficie destinada a los cultivos dentro del Parque Natural. Como los cultivos están integrados dentro de la variable VUD su ponderación del VUD es muy elevada, en contra de la ponderación obtenida del resto de expertos del Parque Natural, los cuales son trabajadores y gestores públicos del Parque Natural, y tienen una tendencia a priorizar más los componentes de VL, VE Y VUI. El segundo grupo estaría formado por los expertos 2,3,6,8 y 12. Y el tercer grupo estaría formado por los expertos 4,5,7,9,10 y 11.

A través de la interpretación de los resultados obtenidos del análisis estadístico (anexo 7.6), se deduce que la causa que divide al resto de expertos en dos grupos, grupo 2 y 3, es consecuencia de la distinta tendencia que tiene cada experto en su ponderación respecto del VUI y el VE. Mientras que para el grupo 2 el VE y el VUI tienen una importancia similar dentro del Parque Natural, para el grupo 3 el VE es mucho más importante que el VUI.

Como existen tres grupos diferenciados se va a obtener tres vectores propios que pondere los componentes de VET

- Grupo 1.

Para obtener un único vector propio que pondere los componentes del VET, se ha de agregar los vectores correspondientes utilizando la media geométrica. Se utiliza la media geométrica, porque de las diferentes formas posibles de agregar los vectores es la forma más sencilla, y sobre todo porque es la forma que propone el autor, Saaty.

En este caso, como el grupo 1 solo tiene un vector coincide el vector propio con el vector agregado. El vector agregado del grupo 1 es el siguiente (Tabla 8):

Tabla 8. Vector Agregado del grupo 1.

VECTOR AGREGADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,490	0,076	0,073	0,284	0,076

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, se normaliza el vector agregado que aparece en la tabla 8. Para ello, se divide cada valor ya agregado entre el resultado de la suma de todos los vectores agregados, en este caso es 1. Así, la suma de los diferentes componentes del vector normalizado suma 1. El 1 hace referencia al VET.

De esta manera obtenemos el vector normalizado (Tabla 9).

Tabla 9. Vector Normalizado del grupo 1.

VECTOR NORMALIZADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,490	0,076	0,073	0,284	0,076

Fuente: elaboración propia.

El vector normalizado (Tabla 9), indica la ponderación de los componentes del VET, en función de los expertos del grupo 1. Según nos indica el vector normalizado, el componente del VET más

importante es el VUD, que representaría el 49,0 % del VET. Seguido por el VE con un 28,4 % y el VUI y el VL con un 7,6%. Por último, el VO con un 7,3 %.

De una manera más clara se puede ver las ponderaciones en la figura 4:

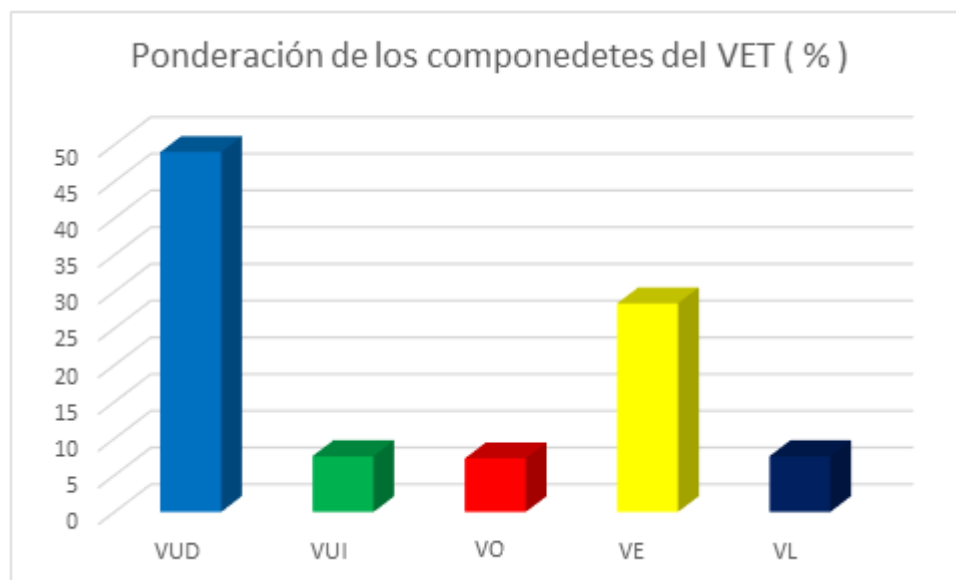


Figura 10. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 1.

Fuente: elaboración propia.

- Grupo 2.

Se utiliza la media geométrica de los vectores que forman el grupo 2 para obtener un único vector propio que pondere los componentes del VET. El vector agregado del grupo 2 se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10. Vector Agregado del grupo 2.

VECTOR AGREGADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,058	0,276	0,042	0,277	0,334

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, se normaliza el vector agregado. Para ello, se divide cada valor ya agregado entre el resultado de la suma de todos los vectores agregados, en este caso es 0,988. Así, la suma de los diferentes componentes del vector normalizado suma 1. El 1 hace referencia al VET.

De esta manera obtenemos el vector normalizado del grupo 2 (Tabla 11).

Tabla 11. Vector Normalizado del grupo 2.

VECTOR NORMALIZADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,058	0,280	0,043	0,281	0,338

Fuente: elaboración propia.

El vector normalizado, indica la ponderación de los componentes del VET, en función de los expertos del grupo 2. Según nos indica el vector normalizado, el componente del VET más importante es el VL, que representaría el 33,8 % del VET. Seguido por el VE con 28,1 % y el VUI con un 28 %. Por último, el VUD con un 5,8 % y el VO con un 4,3 %.

De una manera más clara se puede ver las ponderaciones en la figura 5:

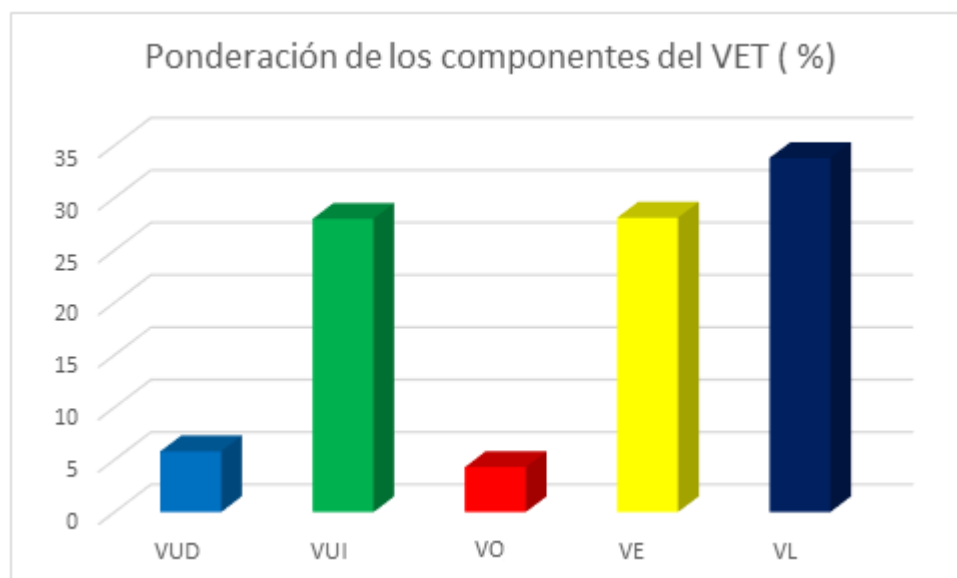


Figura 11. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 2.

Fuente: elaboración propia.

- Grupo 3.

Se utiliza la media geométrica de los vectores correspondientes para obtener un único vector propio que pondere los componentes del VET. El vector agregado del grupo 3 es el siguiente (Tabla 12):

Tabla 12. Vector Agregado del grupo 3.

VECTOR AGREGADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,056	0,126	0,041	0,339	0,422

Fuente: elaboración propia.

Seguidamente, se normaliza el vector agregado. Para ello, se divide cada valor ya agregado entre el resultado de la suma de todos los vectores agregados, en este caso es 0,983.

De esta manera obtenemos el vector normalizado (Tabla 13).

Tabla 13. Vector Normalizado del grupo 3.

VECTOR NORMALIZADO				
VUD	VUI	VO	VE	VL
0,057	0,128	0,042	0,344	0,429

Fuente: elaboración propia.

El vector normalizado, indica la ponderación de los componentes del VET, en función de los expertos del grupo 3. Según nos indica el vector normalizado, el componente del VET más importante es el VL, que representaría el 42,9 % del VET. Seguido por el VE con 34,4 % y el VUI con un 12,8 %. Por último, el VUD con un 5,7 % y el VO con un 4,2 %.

De una manera más clara se puede ver las ponderaciones en la figura 6:

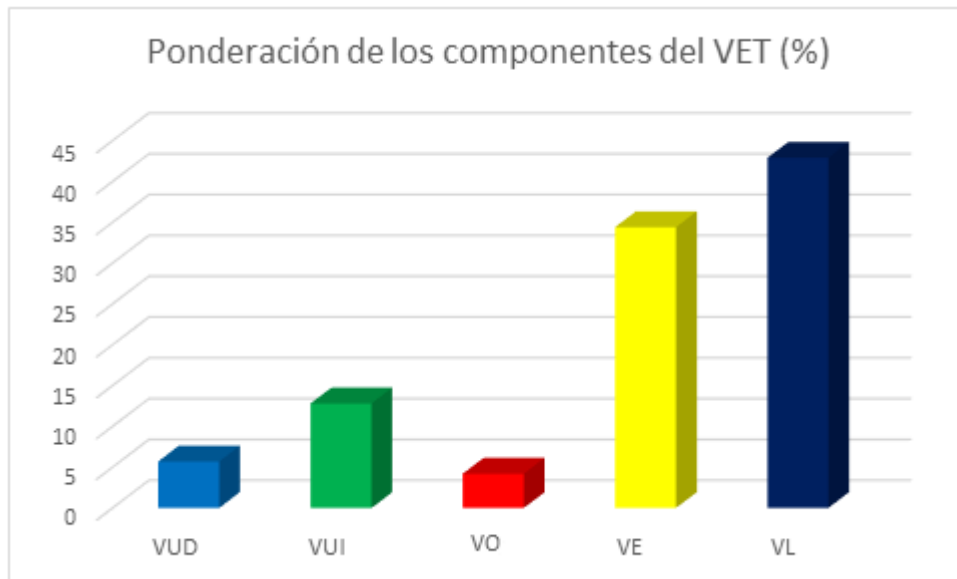


Figura 12. Ponderación de los componentes del VET según el criterio del grupo 3.

Fuente: elaboración propia.

4.6 Calcular el VUD

De los componentes que forman el VET, el que comprende las actividades que están conectadas con el mercado (agricultura, actividad forestal, actividad cinegética) es el VUD. El VUD es el componente tangible y por tanto, mediante un flujo de caja y actualizándolo a la tasa social de preferencia temporal, se obtiene su valor. El flujo de caja del VUD se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Flujo de Caja del VUD} = \text{Ingresos VUD} - \text{Gastos VUD}$$

Los activos del Parque Natural la Font Roja que forman el VUD son: las explotaciones agrícolas, la explotación maderera y la actividad cinegética.

El flujo de caja del VUD se ha calculado como aparece en los anejos (7.1, 7.2, 7.3) y los resultados se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Rentas de los activos que componen el VUD.

ACTIVOS VUD	
Beneficio explotaciones agrícolas	39.330 €
Beneficio actividad cinegética	10.980 €
Beneficio aprovechamiento maderero	3.000 €
FLUJO DE CAJA VUD	
	53.310 €

Fuente: elaboración propia.

La renta total que se obtiene de las actividades del Parque Natural es de 53.310 €/ año.

Se obtiene el VUD actualizando la renta total a la tasa social de preferencia temporal calculada para España. Esto es debido, a que en la valoración ambiental se tiene que actualizar las rentas utilizando la tasa social de preferencia temporal por que los activos ambientales generan rentas constantes que se mantienen indefinidamente a lo largo del tiempo. La Tasa Social de Preferencia Temporal establece una única tasa de descuento para todo el periodo de tiempo en que se espera que aparezcan costes o beneficios. Mediante la fórmula establecida por Ramsey se calcula la Tasa Social de Preferencia Temporal (TSPT) como se muestra en el anejo 7.3.

Como se puede observar en la tabla 15, la Tasa Social de Preferencia Temporal para España es del 2,7%.

Tabla 15. Tasa social de preferencia temporal calculada para España.

TASA SOCIAL DE PREFERENCIA TEMPORAL				
País	p (%)	e	g (%)	Tasa social (%)
España	0,8	1,6	1,2	2,7

Fuente: elaboración propia.

Para actualizar la renta total generada por las actividades del VUD del Parque Natural en un año, se dividen las rentas por la TSPT.

$$VUD = \frac{53.310 \text{ €}}{2,7\%} = 1.974.444 \text{ €}.$$

4.7 Calcular el resto de componentes y el VET.

Una vez obtenido el valor del VUD y conociendo las ponderaciones del resto de los componentes que forman el VET, se utilizara el VUD como valor pívot para calcular el resto de componentes del VET. El VET se obtendrá sumando el valor de los componentes que lo forman.

Como se ha explicado anteriormente, existen tres tendencias diferentes a la hora de ponderar los diferentes componentes que forman el VET. Por tanto, se calculará un VET y el valor de sus respectivos componentes para cada grupo de expertos, de tal manera, que se obtendrán tres valores económicos totales diferentes para el mismo Parque Natural.

Esto significa, que según el criterio de cada grupo de expertos, el Parque Natural tendrá un valor económico u otro, obteniendo con ello un rango de valor que hace referencia al VET final del Parque Natural.

El valor del VET y el de sus componentes para cada grupo se presenta a continuación:

- Grupo 1

Tabla 16. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 1.

Componentes	Ponderación	Valor (€)
VUD	0,490	1.974.444
VUI	0,076	306.240
VO	0,073	294.151
VE	0,284	1.144.371
VL	0,076	306.240
VET	1,000	4.025.446

Fuente: elaboración propia.

El grupo 1, está formado exclusivamente por un propietario de una gran superficie destinada a los cultivos dentro del Parque Natural, de ahí que el VUD tenga una ponderación tan elevada, 0,490 sobre 1. Está claro, que cuanto más elevada es la ponderación del VUD menor es la ponderación del resto de componentes que forman el VET y por tanto menor es el valor del Parque Natural, ya que se utiliza el VUD como valor pívot. Como aparece en la tabla 17, la ponderación de los

componentes VUI, VO y VL es muy baja, 0,076, 0,073 y 0,076 respectivamente. Mientras que el VE tiene una ponderación de 0.284 sobre 1.

Como se puede ver en la tabla 17, 1.974.444 € corresponden al VUD, 306.240 € corresponden al VUI, 294.151 € corresponden al VO, 1.144.371 € corresponden al VE y 306.240 € corresponden al VL.

El VET del Parque Natural la Font Roja, según el criterio del experto que forma el grupo 1, es de 4.025.446 €

- Grupo 2

Tabla 17. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 2.

Componentes	Ponderación	Valor (€)
VUD	0,058	1.974.444
VUI	0,280	9.531.798
VO	0,043	1.463.811
VE	0,281	9.565.840
VL	0,338	11.506.242
VET	1,000	34.042.135

Fuente: elaboración propia.

Por lo que respecta al grupo 2, ponderan con muy poco peso el VUD del Parque Natural con un 0,058 sobre 1. En cambio, según su criterio el VL es la variable más importante dentro del Parque Natural, con un peso del 0,338 sobre 1. El VE con un peso del 0,281 y el VUI con un peso del 0,280 son los otros componentes más importantes dentro del Parque Natural, mientras que el VO con un peso del 0.043 sobre 1 es el componente menos importante dentro del Parque Natural según su criterio. De la ponderación se obtienen los valores siguientes.

Como se puede ver en la tabla 19, 1.974.444 € corresponden al VUD, 9.531.798 € corresponden al VUI, 1.463.811 € corresponden al VO, 9.565.840 € corresponden al VE y 11.506.242 € corresponden al VL.

El VET del Parque Natural la Font Roja, según el criterio de los expertos del grupo 2, es de 34.042.135 €

- Grupo 3

Tabla 18. Valor del VET y el de sus componentes según el grupo 3.

Componentes	Ponderación	Valor (€)
VUD	0,057	1.974.444
VUI	0,128	4.433.839
VO	0,042	1.454.853
VE	0,344	11.915.942
VL	0,429	14.860.289
VET	1,000	34.639.367

Fuente: elaboración propia.

Por lo que respecta al grupo 3, el VL es la variable más importante dentro del Parque Natural, con un peso del 0,429 sobre 1. El VE con un peso del 0,344 y el VUI con un peso del 0,128 son los otros componentes más importantes dentro del Parque Natural. En cambio, el VUD representa tan solo el 0,057 del VET. El VO con un peso del 0,042 sobre 1 es el componente menos importante dentro del Parque Natural según su criterio. De la ponderación se obtienen los valores siguientes.

Como se puede ver en la tabla 21, 1.974.444 € corresponden al VUD, 4.433.839 € corresponden al VUI, 1.454.853 € corresponden al VO, 11.915.942 € corresponden al VE y 14.860.289 € corresponden al VL.

El VET del Parque Natural la Font Roja, según el criterio de los expertos del grupo 3, es de 34.639.367 €

5 CONCLUSIÓN

Mediante la aplicación de la metodología AMUVAM a la valoración del Parque Natural la Font Roja, se han resuelto los objetivos establecidos en el presente trabajo obteniendo las siguientes conclusiones:

- Se calcula que el VET del Parque Natural la Font Roja es de: [34.042.135 €- 34.639.367 €] en función de un punto de vista ético, representado por la sociedad, en el que se tiende a la conservación y sostenibilidad (altruismo) de los recursos naturales del Parque Natural. Desde otro punto de vista, basado en la explotación de los recursos naturales del Parque Natural (utilitarismo), representado por los propietarios de las tierras destinadas al aprovechamiento agrícola, el VET del Parque Natural la Font Roja es de 4.025.446 €. Esta diferencia de valor tan significativa es debida a que los propietarios de las tierras le dan un peso muy elevado al componente VUD.
- La priorización y el valor de los componentes que forman el VET, cuando este es de 4.025.446 € es el siguiente: el componente que más valor tiene dentro del Parque Natural es el valor de uso directo (1.974.444 €). Seguido por el valor de existencia (1.144.371 €), el valor de uso indirecto (306.240 €) y el valor de legado con un mismo peso (306.240 €), y por último el valor de opción (294.151 €).
- La priorización y el valor de los componentes que forman el VET, cuando este es de 34.042.135 € es el siguiente: el componente que más valor tienen dentro del Parque Natural es el valor de legado (11.506.242 €), seguido por el valor de existencia (9.565.840 €), el valor de uso indirecto (9.531.798 €), el valor de uso directo (1.974.444€) y el valor de opción (1.463.811 €) respectivamente.
- La priorización y el valor de los componentes que forman el VET, cuando este es de 34.639.367 € es el siguiente: el componente que más valor tienen dentro del Parque Natural es el valor de legado (14.860.289 €), seguido por el valor de existencia (11.915.942 €), el valor de uso indirecto (4.433.839 €), el valor de uso directo (1.974.444 €) y por último el valor de opción (1.454.853 €).
- Las instituciones gubernamentales y la junta rectora del Parque Natural la Font Roja puede hacer uso de los indicadores monetarios calculados, utilizándolos como referencia

para saber el grado de inversión a realizar, y distribuir de una manera eficiente las inversiones públicas destinadas al Parque Natural, ayudando de esta manera al crecimiento sostenible del mismo.

6 BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, J., CANTO, J.L., JORDÁ, C., VILANOVA, P. (2006). *Flora del carrascal de la Font Roja*. Alcoy. Conselleria de Territorio y vivienda, Ayuntamiento de Alcoy y CEMACAM Font Roja.

ACOSTA, J., CANTO, J.L., JORDÁ, C., VILANOVA, P. (2006). *Fauna del carrascal de la Font Roja*. Alcoy. Conselleria de Territorio y vivienda, Ayuntamiento de Alcoy y CEMACAM Font Roja.

AZNAR, J. y ESTRUCH, V. (2012). *Valoración de activos ambientales*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia.

AZQUETA, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. Madrid. McGraw-Hill.

BANETH, M.H. (1994). Medio ambiente y agricultura: ¿Una cuestión de derechos de propiedad?. *Revista Española de Estudios Agro-Sociales*, 168:69-90.

CLAWSON, M. y KNETSCH, J.L. (1996). *Economics of Outdoor Recreation*. Johns Hopkins Press, Baltimore.

CIRIACY-WANTRUP, S.V. (1952). *Resource Conservation: Economics and Policies*, Agricultural Experiment Station. University of California Press, Berkeley.

GARRIDO, S. (2008). *Actividad humana y naturaleza. La práctica cinegética y los usos del medio natural: el caso del parque natural de la Sierra del Carrascal de la Font Roja*. Tesis Doctoral en Ingeniería Forestal. Universidad de Murcia, 418-574.

GENERALITAT VALENCIANA. (2015). Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio climático y Desarrollo Rural. Consultado el 5 de octubre de 2015. Disponible en <http://www.parquesnaturales.gva.es/web/pn-font-roja>

GENERALITAT VALENCIANA. (2004). Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de la Font Roja.

GENERALITAT VALENCIANA. (2004). Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural la Font Roja.

- GOMÉZ DE BARREDA, D. (2011). *El barbecho*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Disponible en <http://hdl.handle.net/10251/9831>
- GRILICHES, S. (1971). Prices Indexes and Quality Change. Studia in New Methods of Measurement. *Harvard University Press*, Massachusetts.
- HERRUZO, A. C. (2002). *Fundamentos y métodos para la valoración de bienes ambientales*. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid.
- LEY 4/1989. Conservación de los espacios naturales y de la fauna y flora silvestres. BOE núm. 74, de 27 de marzo de 1989.
- LIU, S., COSTANZA R., FARBER S., TROY A. (2010). Valuing ecosystem services. Theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1185, 54-78.
- RAMSEY, F. P., (1928). A mathematical theory of saving. *Economic Journal*, 38, 543-559.
- SAATY, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh. RWS Publications.
- SAATY, T. (1997). *Toma de decisiones para líderes*. Pittsburgh. RWS Publications.
- SLANGEN, L. (1994). Aspectos de las cooperativas medio ambientales para agricultores. *Revista Española de Estudios Agro-Sociales*, 168:235-273.
- TIETENBERG, T.H. (2006). *Environmental and natural resource economics*. Boston. Addison-Wesley.
- UNIVERSIDAD DE ALICANTE. (2015). Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Font Roja y El Salt-Canalons. Alcoy. Consultado el 11 de noviembre de 2015. Disponible en http://www.sociedadgeologica.es/archivos_pdf/geologia15/geogu%C3%ADas%20geolod%C3%ADa%2015/gdia15gui_alicante.pdf
- VEGA-LÓPEZ, E. (2005). *Un sistema de cuentas ambientales: ¿Para qué?*. Disponible en www.ine.gob.mx.

