



UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS PARA OBTENER

EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA MICROCUENCA DEL
RÍO TILACANCHA UTILIZANDO PROCESO ANALÍTICO
JERÁRQUICO**

Autor:

Bach. Manuel Rivasplata Mejía

Asesor:

M. Sc. Segundo Grimaldo Chavez Quintana

Chachapoyas – Perú

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS PARA OBTENER

EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA MICROCUENCA DEL
RÍO TILACANCHA UTILIZANDO PROCESO ANALÍTICO
JERÁRQUICO**

Autor:

Bach. Manuel Rivasplata Mejía

Asesor:

M.Sc. Segundo Grimaldo Chavez Quintana

Chachapoyas – Perú

2019

DEDICATORIA

A mis padres, Eladio Rivasplata Mori y Paula Mejia Maita, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí, el ejemplo y valentía, de no temer las adversidades, porque Dios está conmigo siempre. A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo éste proceso, por estar siempre en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mis padres, que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mis Hermanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo llegar. Ojalá algún día yo me convierta en sus fuerzas para que puedan seguir avanzando en su camino.

De igual forma, agradezco a todos mis profesores, quienes aportaron un granito de arena en mi formación profesional y así mismo a mí asesor de tesis, M.Sc. Segundo Grimaldo Chavez Quintana, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

AUTORIDADES

DR. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

RECTOR

DR. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

VICERRECTOR ACADÉMICO

DRA. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la UNTRM que suscribe, hace constar que ha asesorado la ejecución de la tesis titulada:

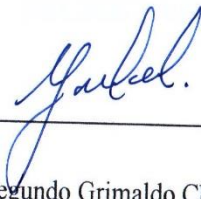
“Valoración económica de la microcuenca del río Tilacancha utilizando Proceso Analítico Jerárquico”

Presentado por

Bach. Manuel Rivasplata Mejía

El docente de la UNTRM que suscribe, da visto bueno al informe final de la tesis en mención, para que sea sometida a revisión por el jurado evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones para continuar con los trámites correspondientes.

Chachapoyas, 13 de mayo del 2019



M.Sc. Segundo Grimaldo Chavez Quintana

Asesor de Tesis

JURADO EVALUADOR



Dr. CARLOS ALBERTO AMASIFUEN GUERRA

PRESIDENTE



M.Sc. ERICK STEVINSONN ARELLANOS CARRIÓN

SECRETARIO



M.Sc. ROSALYNN YOHANNA RIVERA LÓPEZ

VOCAL



ANEXO 2-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 15 de mayo del año 2019, siendo las 09:00 horas, el aspirante: Manuel Rivasplata Mejía defiende públicamente la Tesis titulada: "Valoración Económica de la microfrecuencia del río Tilacancha, utilizando Proceso Analítico Jerárquico"

para optar el Título Profesional en Ingeniero Ambiental otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por:
Presidente : Dr. Carlos Alberto Amasifuen Guerra
Secretario : Mg. Erick Stevinson Arellano Carrion
Vocal : M.Sc. Rosalynn Johanna Rivera López

Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).



Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

Notable o sobresaliente () Aprobado (X) No apto ()

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las horas 10:35 a.m. del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación.

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

OBSERVACIONES:

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo, **MANUEL RIVASPLATA MEJIA**, identificado con DNI **45483796**, egresado de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

Declaro Bajo Juramento

Qué:

1. Soy autor del trabajo de Investigación titulado: **“Valoración económica de la microcuenca del río Tilacancha utilizando Proceso Analítico Jerárquico”**, que presento para obtener el Título Profesional de: Ingeniero Ambiental.
2. La Tesis no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones, conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 13 de mayo del 2019



FIRMA DEL TESISISTA.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AUTORIDADES	iv
JURADO EVALUADOR	vii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIAL Y MÉTODOS	4
2.1. Diseño de investigación	4
2.2. Población, muestra y muestreo	4
2.3. Métodos	5
2.4. Técnicas e instrumentos	5
2.4.1. Encuesta de comparaciones pareadas	5
2.5. Procedimiento	8
2.5.1. Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)	8
2.5.2. Implicaciones en política ambiental	10
2.6. Análisis de datos	10
III. RESULTADOS	12
3.1. Estimación de los componentes del Valor Económico Total (VET) de la microcuenca del río Tilacancha utilizando PAJ	12
3.2. Integración del VET	13
3.3. Implicaciones del VET en política ambiental	14
IV. DISCUSIÓN	17
V. CONCLUSIONES	19
VI. RECOMENDACIONES	20
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS	24

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Encuesta de comparaciones pareadas	6
Tabla 2. Escala fundamental de comparaciones pareadas	7
Tabla 3. Matriz de comparaciones pareadas	9
Tabla 4. Valores de consistencia aleatoria	11
Tabla 5. Porcentajes máximos de ratio de consistencia	11
Tabla 6. Pesos de los componentes del VET con el método PAJ	13
Tabla 7. Agregación de los componentes del VET	14
Tabla 8. Descripción de los componentes del Valor Económico Total para el panel de expertos	24
Tabla 9. Relación de expertos encuestados con el método PAJ	25
Tabla 10. Ratio de consistencia a las encuestas del panel de expertos, método PAJ	28
Tabla 11. Vector propio de las encuestas consistentes en el método PAJ	29

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Valor económico anual de los componentes del VET de la microcuenca del río Tilacancha	15

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue estimar el Valor Económico Total (VET) de la microcuenca del río Tilacancha, la cual es importante porque provee recurso hídrico a las Comunidades Campesinas de San Isidro de Maino y Levanto, así como a la ciudad de Chachapoyas. Además, provee productos agropecuarios que repercuten en la calidad de vida de la población. Por la carencia de valor asignado a estos servicios ecosistémicos, la sociedad no considera la participación del patrimonio natural en la toma de decisiones. Para estimar el valor económico de los componentes del VET se utilizó el método Proceso Analítico Jerárquico, que permitió ponderar el peso de los componentes utilizando las matrices de comparaciones pareadas y la escala fundamental de comparaciones por pares. Se aplicó la encuesta de comparaciones pareadas a un panel compuesto por 15 expertos, seleccionados por tener mayor conocimiento del ecosistema. Los resultados revelaron la siguiente clasificación de importancia según el peso relativo: Valor de Existencia (30,4%), Valor de Uso Indirecto (24,1%), Valor de Legado (23,6%), Valor de Opción (11,5%) y Valor de Uso Directo (10,4%). La monetización de los componentes indica que el VET de la microcuenca tiene un valor económico de 16 725 305, 5 soles/año. La valoración de la microcuenca ha permitido priorizar los componentes del VET lo cual podría permitir a los distintos actores involucrados en la gestión de Tilacancha, el desarrollo de lineamientos de política ambiental para su conservación.

Palabras clave:

Tilacancha, Valor Económico Total, Proceso Analítico Jerárquico, recurso hídrico, valoración económica.

ABSTRACT

The objective of this research was to estimate the Total Economic Value (TEV) of the Tilacancha river basin, which is important because it provides water resources to the rural communities of San Isidro de Maino and Levanto, as well as to the city of Chachapoyas. In addition, it provides agricultural products that have an impact on the quality of life of the population. Due to the lack of value assigned to these ecosystem services, society does not consider the participation of natural heritage in decision-making. To estimate the economic value of the components of the TEV, the Analytical Hierarchical Process method was used, which allowed weighing the weight of the components using matrices of paired comparisons and the fundamental scale of pairwise comparisons. The paired comparisons survey was applied to a panel composed of 15 experts, selected for having greater knowledge of the ecosystem. The results revealed the following classification of importance according to the relative weight: Value of Existence (30.4%), Value of Indirect Use (24.1%), Value of Legacy (23.6%), Value of Option (11, 5%) and Direct Use Value (10.4%). The monetization of the components indicates that the VET of the microbasin has an economic value of 16 725 305, 5 soles / year. The assessment of the microbasin has allowed prioritizing the components of the VET which could allow the different actors involved in the management of Tilacancha, the development of environmental policy guidelines for their conservation.

Keywords:

Tilacancha, Total Economic Value, Analytical Hierarchical Process, water resource, economic valuation.

I. INTRODUCCIÓN

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 15 de los 24 servicios ecosistémicos que componen el patrimonio natural son afectados por la actividad humana. Una de las razones es que la sociedad no considera al patrimonio natural, dentro de la toma de sus decisiones, por el escaso valor que se ha asignado a sus componentes (MINAM, 2016a). En ese contexto, la valoración económica es una herramienta que podría facilitar la formulación de políticas acertadas y la toma de decisiones importantes para las funciones del ecosistema (Costanza et al., 1997; De Groot, Wilson, & Boumans, 2002; Grima, Singh, Smetschka, & Ringhofer, 2016; Nunes & Van den Bergh, 2001). La valoración económica permite hacer la conversión óptima de servicios ecológicos a valores económicos. Conceptualmente es la suma de todos los servicios que genera un capital natural y brinda información útil a los responsables de la formulación de políticas (Zhang et al., 2017).

El uso de valores económicos en activos ambientales contribuye a su sostenibilidad y a los esfuerzos en la conservación de la biodiversidad. La evaluación más inclusiva de los activos naturales se realiza mediante la evaluación del Valor Económico Total (VET) (Admiraal, Wossink, de Groot, & de Snoo, 2013). El conocimiento del VET permite hacer frente a este desafío de cómo hacer una conversión óptima de los servicios ecológicos al valor económico (Zhang et al., 2017). Constituye un hito en la importancia que se le asigna al medio ambiente dentro de la teoría de la decisión (Plottu & Plottu, 2007). El VET expresa el valor total de los beneficios obtenidos de un cambio marginal en un ecosistema, referido en términos monetarios. Es muy atractivo porque abarca todas las expresiones de valor, incluidos los valores de uso y no uso de los ecosistemas (Admiraal et al., 2013).

Según Pearce (1994), son cinco los componentes del VET: valor de uso directo, valor de uso indirecto, valor de opción, valor de legado y valor de existencia. Pearce (1992) manifiesta que el valor económico total (VET) de un recurso ambiental consiste en su valor de uso (VU) y valor de no uso (VNU). El valor de uso surge del uso real de un recurso dado. Por ejemplo el uso de un bosque para la madera, o de un humedal para la recreación. Los valores de uso se dividen en valores de uso directo (VUD), que se refieren a usos reales como pesca, extracción de madera, etc., y los valores de uso indirecto (VUI), que se refieren a los beneficios derivados de las funciones del ecosistema, como la función del bosque en la protección de la cuenca.

El Valor de No Uso (VNU) se compone de tres valores: Valor de opción (VO), el cual es un valor que se aproxima a la disposición a pagar de un individuo para salvaguardar un activo por la opción de usarlo en una fecha futura. Esto es como un valor de seguro. El valor de Legado (VL), que mide el beneficio que se acumula para cualquier individuo del conocimiento de que otros podrían beneficiarse de un recurso en el futuro. Y, el Valor de Existencia (VE), llamado valor de herencia o valor de futuro, el cual es el valor de legar los beneficios de un activo a futuras generaciones (Pearce & Moran, 1994).

Los beneficios de conservación de un activo ambiental se pueden inferir mediante la estimación del valor económico total (Pearce, 1992). El conocimiento de la estructura del VET es útil para abstraer la información obtenida en una serie de categorías que ayudan al investigador a aproximarse a los distintos componentes del activo ambiental que se está estudiando, hasta alcanzar su denominado Valor Económico Total. El medio ambiente puede tener distintos tipos de valor, de acuerdo con el sentido del término y dependiendo de las personas y los colectivos (Azqueta, Alviar, Dominguez, & O'Ryan, 2007).

Para estimar el valor económico del VET se han desarrollado diferentes metodologías. Sin embargo, las principales investigaciones se han centrado en estimar principalmente uno o dos componentes del VET, por ejemplo, se utilizó el método de costo de viaje y valoración contingente para evaluar el valor indirecto y el valor de no uso de la biodiversidad en una reserva natural (Xue y Bao, 1999). En otra investigación, se utilizó el método de valor de mercado para evaluar el valor de los servicios ecosistémicos terrestres (Ouyang et al., 1999).

Alternativamente, existe un método como Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), desarrollado por Saaty (1980), el cual es utilizado en muchas disciplinas académicas (Aznar & Guijarro, 2005), se emplea actualmente como método para estimar y jerarquizar varios activos ambientales (Aznar & Guijarro, 2012). El método PAJ se adecua a distintas situaciones, su cálculo es sencillo a través de software y puede utilizarse tanto individualmente como en grupo. Es un método de selección de alternativas en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto. En su procedimiento, se pondera las alternativas y criterios de las distintas alternativas utilizando las matrices de comparación pareadas y la escala fundamental para las comparaciones (Aznar & Guijarro, 2012). PAJ explora las preferencias individuales declaradas, permitiendo estimar la importancia relativa asignada a los atributos y niveles de bienes complejos (Kallas, Lambarraa & Gil, 2011).

En el Perú la aplicación del VET y la valoración económica para compensaciones económicas se vieron retrasadas por la carencia de normatividad. En el año 2015 recién se publicó la Ley N°30215, Ley de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos que permitió que los gobiernos locales implementen esquemas de compensación para proteger los servicios ecosistémicos. Antes de la dación de la Ley existieron casos que tuvieron poco éxito por la ausencia de normatividad específica (MINAM, 2010). En Chachapoyas, recién en el año 2015, se implementó el funcionamiento del mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos hídrico (Seitz, 2015) con el objetivo de proteger los pajonales de las microcuenca del río Tilacancha, fuente generadora de recurso hídrico para la ciudad de Chachapoyas, Comunidad Campesina de Maino y la Comunidad Campesina de Levanto. Sin embargo, durante este proceso no se realizó valoración económica para estimar el valor del recurso.

Un valor del VET de la microcuenca del río Tilacancha, el valor de uso directo, fue estimado previamente por Guzmán, Arellanos & Chavez (2013), mediante el método de valoración contingente. Dicho estudio demostró que la disposición a pagar de la población es de 0,14 soles/m³ de agua consumido/mes, el cual extrapolado para el volumen total consumido en la ciudad de Chachapoyas, constituye el valor de uso directo del recurso hídrico. Actualmente, no se ha realizado estudios de valoración económica para estimar los otros valores que componen el Valor Económico Total (VET) de la microcuenca del río Tilacancha.

La microcuenca provee recurso hídrico para más de 7 030 familias en la ciudad de Chachapoyas en una población aproximada de 30 935 habitantes (SUNASS, 2015). El agua se utiliza principalmente para consumo doméstico, además, en las Comunidades Campesinas de San Isidro del Maino y Levanto se utiliza para actividades agropecuarias como el riego en pequeños sistemas en la parte media y baja de la microcuenca (CONDESAN, 2014). La preocupación de la sociedad civil por la sostenibilidad del recurso, aunando con la dación de la Ley N°30215, han contribuido a que la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas (EMUSAP S.R.L.) concrete en 2015 la implementación y funcionamiento del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos hídrico (Seitz, 2015). Sin embargo, existen dificultades en la sostenibilidad del mecanismo, ya que no todos los componentes del VET están estimados, y por tanto, no se tiene en cuenta en la toma de decisiones. Por las razones expuestas, se realizó este estudio de valoración económica a través del método Proceso Analítico Jerárquico para estimar el Valor Económico Total de la microcuenca del río Tilacancha, para coadyuvar al desarrollo del lineamiento de una política para su conservación.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación es descriptivo simple de corte transversal. Esto significa que no se manipularon variables, tampoco se administraron tratamientos, los datos fueron recogidos en un único momento en el tiempo. Se estimó el valor económico total (VET) de la microcuenca del río Tilacancha a partir del cálculo de los valores que conforman el VET, utilizando el método Proceso Analítico Jerárquico.

2.2. Población, muestra y muestreo

El método PAJ requiere ser aplicado a un panel de expertos (Aznar & Guijarro, 2012). En la investigación, la población estuvo conformada por un grupo de profesionales que tienen conocimiento de la microcuenca del río Tilacancha por su labor profesional en instituciones públicas y privadas que participan de la gestión de la microcuenca. En ese sentido, la población estuvo conformada por un panel de expertos de las instituciones que en los últimos años han realizado gestión en favor de la microcuenca del río Tilacancha.

Las instituciones y organismos involucradas en la gestión y conservación de la microcuenca del río Tilacancha y el Área de Conservación Privada Tilacancha son: el Grupo Técnico Tilacancha, la Empresa Municipal de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada (EMUSAP S.R.L.), el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) sede Amazonas, el Grupo Técnico Tilacancha, la Autoridad Regional Ambiental, la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, las ONGs como Naturaleza y Cultura Internacional (NCI) y la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO).

Por tanto, la población estuvo conformada por un panel de 15 expertos que pertenecen a las instituciones mencionadas (Tabla 9), considerados expertos por su conocimiento del recurso como indica Aznar & Guijarro (2012). Se estudió a toda la población.

2.3. Métodos

El método que se empleó es el inductivo. Con este método se sistematizaron los resultados y conclusiones de la investigación.

2.4. Técnicas e instrumentos

Se aplicó una encuesta de comparaciones pareadas, la cual permitió calcular el peso relativo de los componentes del Valor Económico Total (VET), lo que a su vez permitió, estimar el valor económico de cada uno de ellos:

2.4.1. Encuesta de comparaciones pareadas

El método PAJ utilizó la encuesta de comparaciones pareadas para estimar los pesos de los componentes del VET, los cuales están descritos en la Tabla 8 (Anexos). Los pesos fueron capturados en base a la opinión de un panel de expertos mediante el uso de la encuesta de comparaciones pareadas (Tabla 1). Para tal efecto, se seleccionó un grupo de expertos con mayor conocimiento de la microcuenca del río Tilacancha, esto significa, conocer de forma precisa el activo ambiental objeto de estudio (Aznar & Guijarro, 2012). En este trabajo de investigación se eligieron 15 profesionales, los cuales trabajan y/o desempeñaron en instituciones públicas y privadas en la gestión de la conservación de Tilacancha. Al panel de expertos se les aplicó las encuestas.

Tabla 1. Encuesta de comparaciones pareadas

Componente del VET	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Igual	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia Extrema	Componente del VET
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
VUD										VUI
VUD										VO
VUD										VE
VUD										VL
VUI										VO
VUI										VE
VUI										VL
VO										VE
VO										VL
VE										VL

Dónde: VUD (Valor de uso directo), VUI (Valor de uso indirecto), VO (Valor de opción), VE (Valor de existencia) y VL (Valor de legado). La escala superior es la Escala Fundamental de Comparaciones Pareadas (Tabla 2) (Saaty, 1988).

Fuente: Formato sugerido por (Aznar & Estruch, 2015, 2007).

Aznar & Guijarro (2012) indican que se pueden utilizar distintos tipos de encuestas para que los expertos puedan comparar la importancia entre componentes. En la investigación se utilizó el formato recomendado por Aznar & Estruch (2015) como se muestra en la Tabla 1. Este formato según el autor es más didáctico para realizar las comparaciones pareadas entre componentes del VET.

La encuesta permite la comparación de un componente del VET con otro (Aznar & Estruch, 2015), como se muestra en la Tabla 1. La encuesta muestra las 10 combinaciones posibles entre los cinco componentes del VET de Tilacancha, mostrándose componentes a la izquierda y a la derecha de la encuesta. La parte superior de la encuesta presenta una escala fundamental, que tiene a la unidad al centro, que se incrementa por a la izquierda y a la derecha simétricamente en números impares hasta el número nueve.

La escala fundamental (Tabla 2) permite que el experto establezca el grado de importancia de un componente respecto de otro. La Escala, diseñada por Saaty con números impares desde la unidad hasta el número nueve, para reducir la dificultad que implica para el ser humano, tomar decisiones complejas. Sin embargo, los números pares del dos al ocho, pueden usarse por los expertos, para indicar que su valoración de superioridad se encuentra entre el número impar inferior y el superior, en tal caso, el experto tuvo que marcar con equis en la línea que separa ambos casilleros.

Tabla 2. Escala fundamental de comparaciones pareadas

Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo
3	Importancia moderada de uno sobre otro	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente una actividad sobre otra
5	Importancia esencial o fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre otra
7	Importancia muy fuerte	Una actividad es fuertemente favorecida y su dominio demostrado en la práctica
9	Importancia extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre otra es del orden más alto posible de afirmación
2, 4, 6 y 8	Valores intermedios entre los dos juicios adyacentes	Se usan cuando se necesita matizar

Fuente: The fundamental scale (Saaty, 1988).

El primer paso fue proporcionar al experto, información conceptual de los componentes del VET de Tilacancha (Anexos, Tabla 8). Posteriormente, al experto se le presentó la Tabla 1 y se le pidió que compare los dos componentes de cada fila de la encuesta, para ello, se le entregó también una hoja impresa con la escala fundamental de comparaciones pareadas (Tabla 2). Con la ayuda de esta Tabla, el experto tuvo que decidir cuál de los dos componentes considera que es el más importante, el de la izquierda o el de la derecha. El experto marcó con una equis en un casillero, a la izquierda o derecha, según su apreciación. Un casillero marcado por cada fila.

El casillero elegido depende de la intensidad de superioridad de un componente respecto del otro, en función a la escala de intensidad de la Tabla 2. En caso que el experto consideré que ambos componentes son de igual importancia, la escala fundamental indicó marcar al medio de la encuesta, en la unidad.

Como parte del método PAJ, se eligió a un componente, en este caso al VUD como el componente pivót, ya que según la revisión bibliográfica, una aproximación de este valor fue estimado por (Guzmán, Arellanos, & Chavez, 2013), quienes calcularon la disposición a pagar por el recurso hídrico en Chachapoyas por valor de 0,14 soles/mes/m³. En consecuencia, el VET estimado con el valor pivót, a partir del VUD del recurso hídrico en mención, representa una aproximación del VET teórico. Es necesario mencionar que estimar el VET teórico supondría disponer de todos los valores económicos del VUD, los cuales no se encuentran estimados, mucho menos publicados.

2.5. Procedimiento

2.5.1. Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)

La encuesta de comparaciones pareadas se aplicó a los 15 entrevistados en forma individual, por espacio mínimo de 15 minutos. Los datos fueron transportados, en hojas de cálculo, a las matrices de comparaciones pareadas de orden 5x5, en función del número de componentes del VET de Tilacancha como se muestra en la Tabla 3. Como se mencionó, el valor pivót elegido para el método PAJ es el valor de uso directo del recurso hídrico estimado por Guzmán, Arellanos & Chavez (2013).

En la Tabla 3, α_i denota el valor que asignó el experto según la escala fundamental de comparaciones (Tabla 2). Los casilleros de la diagonal tuvieron el valor de la unidad porque representó la comparación del mismo componente. Los casilleros de la parte inferior izquierda (correspondiente a los que se encuentran por debajo de la diagonal), contienen las comparaciones de componentes en sentido contrario a las comparaciones hechas en los casilleros de color blanco, por ello, sus valores son las inversas $(\alpha_i)^{-1}$.

Tabla 3. Matriz de comparaciones pareadas

Componentes del VET	Valor de Uso Directo	Valor de Uso Indirecto	Valor de Opción	Valor de Existencia	Valor de Legado
Valor de Uso Directo	1	α_1	α_2	α_3	α_4
Valor de Uso Indirecto	$(\alpha_1)^{-1}$	1	α_5	α_6	α_7
Valor de Opción	$(\alpha_2)^{-1}$	$(\alpha_5)^{-1}$	1	α_8	α_9
Valor de Existencia	$(\alpha_3)^{-1}$	$(\alpha_6)^{-1}$	$(\alpha_8)^{-1}$	1	α_{10}
Valor de Legado	$(\alpha_4)^{-1}$	$(\alpha_7)^{-1}$	$(\alpha_9)^{-1}$	$(\alpha_{10})^{-1}$	1

Fuente: elaborado en base al formato de (Aznar & Estruch, 2015, 2007).

Posteriormente, se calculó la consistencia de cada matriz con el procedimiento de Aznar & Guijarro (2012). Este procedimiento consistió en normalizar por la suma la matriz de comparaciones pareadas, sustituyendo cada elemento α_{ij} por el cociente entre ese elemento y la suma de todos valores de la columna donde se encuentra ubicado: $\alpha_{ij} / \sum_{k=1}^n \alpha_{ik}$. De la matriz normalizada, se sumaron las filas y se obtuvo el promedio de cada suma, esto representa el vector de prioridades globales. Seguidamente, el producto de la matriz original por el vector de prioridades globales da como resultado el vector fila total. Este vector se dividió por el vector de prioridades globales y se obtuvo un cociente denominado matriz columna. A continuación, se promediaron todos los elementos de la matriz columna, el valor resultante fue el $\lambda_{\text{máx}}$.

Con este valor se evaluó la consistencia de la matrices (ver Análisis de datos). Los resultados de Ratio de Consistencia (CR) permitieron definir la consistencia de las matrices. Según Aznar & Guijarro (2012), se definieron como consistentes, aquellas cuyo ratio de consistencia fue menor de 10% para matrices de orden 5x5 (Tabla 5). Las matrices inconsistentes se descartaron.

Con las matrices consistentes se procedió a estimar el vector propio de cada uno de ellos. Los vectores propios muestran los pesos de los componentes del VET de Tilacancha. Para estimar el vector propio, se multiplicó la matriz original de cada entrevistado por ella misma y se obtuvo una segunda matriz. De esta matriz, se construyó una tercera matriz denominada “vector columna”, el cual fue normalizado de la siguiente manera: los elementos de esta matriz resultaron de dividir la suma de elementos de cada fila de la segunda matriz entre la suma de todos sus elementos. El proceso se repitió cinco veces hasta que los elementos de los dos últimos vectores columna fueron los mismos. Al vector columna que cumplió esta condición se le denomina vector propio (Aznar & Guijarro, 2012).

El proceso terminó generando una matriz que represente a todas las matrices consistentes. Este vector propio final se generó calculando la media geométrica de los elementos de todos los vectores propios y luego los valores se normalizaron. El vector propio final representa los pesos para los Componentes del VET de Tilacancha asignado por el panel de expertos.

2.5.2. Implicaciones en política ambiental

Los resultados obtenidos permitieron comparar los pesos relativos para cada componente del VET de Tilacancha estimados con Proceso Analítico Jerárquico. Posteriormente, como indica Aznar & Estruch (2015), los resultados proporcionados por el método PAJ sirven para priorizar los componentes del VET con mayor importancia y a partir de ello, generar lineamientos para su sostenibilidad.

2.6. Análisis de datos

En Proceso Analítico Jerárquico se verificó el cumplimiento de la propiedad de consistencia. Se evaluó el Índice de Consistencia (consistency index, CI), propuesto por Saaty, con la siguiente ecuación:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1} \quad (1)$$

En la ecuación (1), N es el número de componentes, en la investigación tuvo el valor de 5. Finalmente se evaluó el Ratio de Consistencia (consistency ratio, CR), también propuesto por Saaty:

Tabla 4. Valores de consistencia aleatoria

Tamaño de la matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistencia aleatoria	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fuente: Aznar & Guijarro (2012).

$$CR = \frac{CI}{\text{Consistencia aleatoria}} \quad (2)$$

El valor de consistencia aleatoria (Tabla 4) para una matriz de orden 5 es 1,11. Los resultados de la ecuación (2) se compararon los valores de la Tabla 5. Una matriz es consistente cuando su CR es menor de los valores de la Tabla.

Tabla 5. Porcentajes máximos de ratio de consistencia

Tamaño de la matriz (n)	Ratio de consistencia
3	5%
4	9%
5 o mayor	10%

Fuente: Aznar & Guijarro (2012).

III. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se presentan en tres partes. En la primera se presenta el valor económico de cada uno de los componentes del Valor Económico Total de la microcuenca del río Tilacancha, los cuales fueron estimados con el método Proceso Analítico Jerárquico. En la segunda parte se integraron los componentes del VET y se agregaron los beneficios sociales para la población beneficiaria de los servicios ecosistémicos de la microcuenca del río Tilacancha. Finalmente, en la tercera parte se presenta un análisis de la aplicación del VET en la política ambiental para la conservación de la microcuenca y los servicios que presta a la población.

3.1. Estimación de los componentes del VET de la microcuenca del río Tilacancha utilizando PAJ

De las 15 encuestas, 5 obtuvieron matrices consistentes, esto significa que las comparaciones pareadas superaron la prueba de consistencia, que se verifica cuando el ratio de consistencia (CR) < 10% (Anexos, Tabla 10). Dicho de otra manera, las calificaciones de estos cinco expertos sobre el peso relativo entre componentes del VET, obedecen a relaciones lógicas. Posteriormente, se empleó la media geométrica para obtener un vector normalizado que representa los pesos relativos de los componentes del VET para los cinco expertos con matrices consistentes (Anexos, Tabla 11). El vector normalizado con los pesos de los componentes del VET y el ranking de importancia relativa, se presenta en la Tabla 6.

La Tabla 6 presenta una tercera columna que simboliza el orden según el peso de los componentes. Los resultados indican que el componente “Valor de existencia” es el más importante con un peso del 30,4%. El componente “Valor de uso indirecto” ocupa el segundo lugar con un peso de 24,1%, en la tercera posición se encuentra el “Valor de legado” con un peso de 23,6%, en el cuarto lugar el “Valor de opción” con 11,5% y, en último lugar, se encuentra el componente “Valor de uso directo” con un peso del 10,4%.

Los Valores de Uso (VU) representan el 34,5% del VET y, los Valores de No Uso (VO, VE y VL) representan el 65,5% del VET.

El ranking establecido con los pesos de los componentes, simboliza la importancia que para el panel de expertos tiene cada uno de los componentes del VET de la microcuenca del río

Tilacancha. Los pesos tiene la utilidad para estimar el valor económico de los componentes del VET con el uso de un valor pívot, que fue seleccionado investigaciones sobre el valor de uso directo de la microcuenca del río Tilacancha, como se muestra a continuación.

Tabla 6. Pesos de los componentes del VET con el método PAJ

Componente del VET	Vector normalizado (Peso)*	Ranking de importancia
Valor de uso directo (VUD)	0,104	5
Valor de uso indirecto (VUI)	0,241	2
Valor de opción (VO)	0,115	4
Valor de existencia (VE)	0,304	1
Valor de Legado (VL)	0,236	3
Total VET	1,000	

* Calculado usando la media geométrica (Anexos, Tabla 11).

3.2. Integración del VET

Los resultados de la Tabla 7 son indicadores de la importancia relativa para el panel de expertos sobre los componentes del VET, esto significa, una clasificación de los componentes con mayor preferencia. El valor económico de los componentes se obtuvo por regla de proporcionalidad, multiplicando el valor pívot ($S/mes/m^3$), por el peso del componente que se desea valorar y dividido entre el peso del componente pívot (VUD). En la cuarta columna de la Tabla 7, el valor económico agregado para un año, se obtuvo multiplicando los valores económicos mensuales de la tercera columna, por 12 meses y por el volumen de agua consumido en Chachapoyas en un año, 1 032 911 m^3 según el reporte año 2017 del Departamento de Producción y de Control de Calidad (EMUSAP, 2017).

Tabla 7. Agregación de los componentes del VET

Componente del VET	Peso	Valor pívot (S/mes/m ³)	Valor Económico ^b (S/mes/m ³)	Valor Económico agregado ^c (S/año)
Valor de uso directo (VUD)	0,104	0,14 ^a	0,14	1 735 290, 5
Valor de uso indirecto (VUI)	0,241		0,33	4 035 511, 7
Valor de opción (VO)	0,115		0,16	1 927 365, 4
Valor de existencia (VE)	0,304		0,41	5 081 063,2
Valor de Legado (VL)	0,236		0,32	3 946 074, 8
Total VET	1,000		1,35	16 725 305, 5

^a Valor pívot, está representado por el valor de uso directo que asignaron al recurso hídrico los usuarios en la ciudad de Chachapoyas en el año 2012 mediante la disposición a pagar (Guzmán et al., 2013). Es la única referencia publicada.

^b Representa el valor económico proporcional al peso de los componentes del VET.

^c Representa el valor económico extrapolado para un año. Resulta de la multiplicación de (^b) por 12 meses y por el volumen anual consumido de agua en Chachapoyas = 1 032 911 m³ según el reporte año 2017 del Departamento de Producción y de Control de Calidad (EMUSAP, 2017).

Según los resultados, en orden decreciente, el componente “Valor de existencia” tiene un valor de 5 081 063,2 S/año, en segundo lugar el componente “Valor de uso indirecto” 4 035 511, 7 S/año, en tercera posición el “Valor de legado” con 3 946 074, 8 S/año, en cuarto lugar el “Valor de opción” con 1 927 365, 4 S/año y, en último lugar, el componente “Valor de uso directo” con un valor económico de 1 735 290, 5 S/año.

El método PAJ sirvió para representar la importancia relativa de los componentes del VET a través de la opinión de expertos. A diferencia de métodos como Valoración Contingente, que expresa la preferencia de usuarios por un servicio ecosistémico, PAJ expresa las preferencias teóricas declaradas del panel de expertos.

3.3. Implicaciones del VET en política ambiental

Los resultados de esta investigación podrían ser de utilidad para los tomadores de decisiones, las instituciones públicas y privadas y actores que participan de la gestión de la conservación de la microcuenca del río Tilacancha. En el caso de Empresa Municipal de Servicios de Agua

Potable y Alcantarillado de Amazonas (EMUSAP), puede priorizar la inversión en la conservación de la microcuenca en función al ranking de componentes del VET (Tabla 6), específicamente en los componentes relacionados con las funciones ecosistémicas, VUD y VUI, que sustentan el recurso hídrico. La Municipalidad provincial de Chachapoyas, las Comunidades Campesinas de San Isidro del Maino y Levanto, en base a los resultados de valoración, podrían iniciar programas de difusión de los resultados y campañas educativas para la conservación de la microcuenca y los servicios ecosistémicos que brinda a la población urbana y rural.

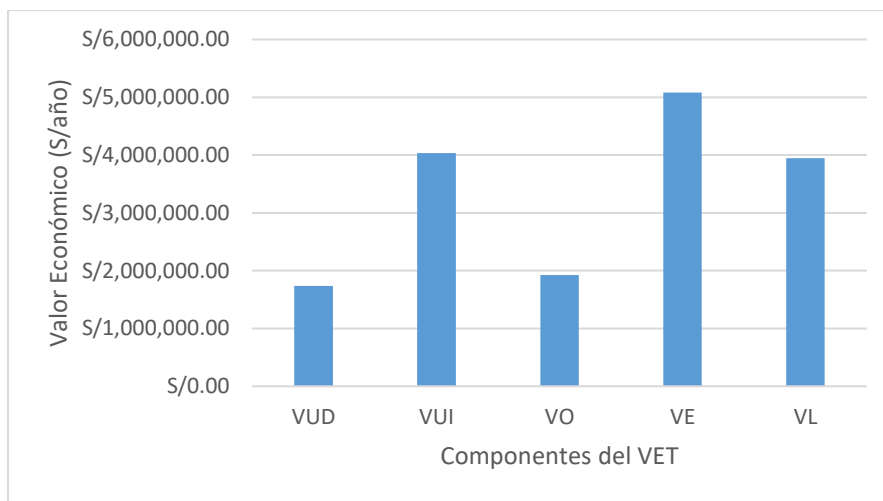


Figura 1. Valor económico anual de los componentes del VET de la microcuenca del río Tilacancha

Según los Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública servicios ecosistémicos (RD 006-2015-EF/63.0) (MINAM, 2016b), los valores económicos estimados (Figura 1) pueden usarse para representar los beneficios sociales por la conservación del ACP Tilacancha, creado en el año 2010. Los valores obtenidos con el método PAJ brindan criterios para que el gobierno local y regional desarrolle políticas para la gestión del recurso en el mediano plazo y largo plazo. En el marco de la Ley 30215, los resultados de la investigación pueden usarse como insumos para la confección de pagos por servicios ecosistémicos.

Además, los resultados de este trabajo pueden ser utilidad para el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para que puedan incorporar en sus proyectos de inversión pública, componentes relacionados a la conservación de la

biodiversidad, agua, humedales, bofedales, o componentes relacionados a la adaptación del cambio climático y resiliencia en base a la valoración del ecosistema de Tilacancha.

Por los motivos expuestos, los resultados de esta investigación son útiles para: el Ministerio del Ambiente, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) que dirigir y establecer criterios para la conservación de áreas naturales protegidas, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Gobierno Regional de Amazonas, la Municipalidad provincial de Chachapoyas, las Comunidades Campesinas de San Isidro del Maino y Levanto, la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, el Grupo Técnico Tilacancha, la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, entre otros.

IV. DISCUSIÓN

Cuando hablamos de valor económico en este contexto, nos referimos a asignar un valor monetario a los bienes y servicios proporcionados por los sistemas ambientales, aunque es un poco cuestionado por algunos investigadores al considerar absurdo asignar un valor a un bien para lo cual no hay un mercado y que nunca estará, y otros sector de la sociedad consideran asignar un valor a un área natural, es el primer paso hacia su conservación. La valoración económica ambiental, es una herramienta que nos permite mejorar la gestión de los recursos e incrementar la eficiencia de intervención del Gobierno, en la toma de decisiones (Constanza et al, 1997).

Conociendo los componentes del VET, y utilizando Proceso Analítico Jerárquico es una poderosa y flexible herramienta en la toma de decisiones multi-criterio, utilizada en problemas en los cuales necesitan evaluarse aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. Y con el método PAJ, ayuda a los analistas a organizar los aspectos críticos de un problema en una estructura jerárquica, reduciendo las decisiones complejas a una serie de comparaciones que permiten la jerarquización de los diferentes aspectos (Saaty, 1980,1990).

El éxito de la implantación de la metodología PAJ, dependerá fundamentalmente del recurso humano involucrado considerado como personas expertas, que tienen conocimiento profesional y experiencia en el campo de investigación de este proceso, con este método nos permite encontrar de manera conjunta los valores económicos del VET de un activo ambiental, ya que otros métodos lo hacen de manera individual y son más costosos, nos permite tomar decisiones acertadas en el cuidado y preservación del ambiente y así garantizar la existencia de un ecosistema y la existencia de futuras generaciones.

Debido a la complejidad que supone asignar valores económicos a los componentes del VET (Wattage & Mardle, 2008), son escasos los estudios que han estimado el valor económico de los componentes del VET, las investigaciones reportadas se han realizado en Sri Lanka en Asia, y principalmente en España.

Los resultados de la investigación revelaron que el VET de la microcuenca de río Tilacancha está compuesto por un 34,5% de Valor de Uso (VUD y VUI) y 65,5% de Valor de No Uso (VO, VE y VL). Al respecto, en humedales y manglares en Sri Lanka, se reportó un peso de 55,3% para el Valor de Uso y 44,7% para el Valor de No Uso (Wattage & Mardle, 2008). En

España, en el Parque Natural de l'Albufera se estimó un peso de 34,84% para el Valor de Uso y 65,15% para el Valor de No Uso (Aznar & Guijarro, 2012) y, en el Parque Natural del Alto Tajo reportaron que el Valor de Uso tiene un peso de 34,2% y el Valor de No Uso de 65,8% (Aznar & Estruch, 2007). Luego de comparar, se puede evidenciar que los resultados de esta investigación son coherentes y similares con los trabajos de (Aznar & Estruch, 2007; Aznar & Guijarro, 2012) pero opuestos a la investigación de (Wattage & Mardle, 2008), pero como este mismo autor indica, es necesario analizar que en el pasado a los Valores de No Uso se les ha asignado valores nulos o bajos. El método PAJ permite mediante el juzgamiento de expertos, asignarles valores económicos.

La investigación estimó los siguientes pesos individuales para los componentes del VET: 1° VE (30,4%), 2° VUI (24,1%), 3° VL (23,6%), 4° VO (11,5%) y 5° VUD (10,4%). Aznar & Guijarro (2012) los siguientes: VE (39,9%), VL (25,26%), VUI (17,58%), VUD (10,89%) y VO (6,38%). Aznar & Estruch (2007): VL (44,7%), VE (21%), VO (13,8%), VUD (12,8%) y VUI (7,6%). Como se puede apreciar en la comparación al nivel individual, existe predominancia de importancia de VE y VL sobre los demás valores en los tres casos.

El método PAJ ha permitido priorizar los componentes del VET de la microcuenca del río Tilacancha. Esto es de mucha utilidad en política pública y en política ambiental para distintos actores involucrados en la gestión de los ecosistemas como gobiernos locales, regionales, ministerios, empresas proveedoras de servicios de agua, entre otros (Carbajal & Lucich, 2018).

En base a los resultados, se puede afirmar que VE, VUI y VL, a juicio del panel de expertos, son los componentes del VET que pese a no ser fácilmente percibidos por la población, son los que más beneficios brindan. Por el contrario, VO y VUD tienen menos valoración, en el caso de VUD, este componente de fácilmente reconocido por la población.

V. CONCLUSIONES

En orden de importancia, el panel de expertos mediante el método PAJ, asignó los siguientes pesos relativos a los componentes del VET de la microcuenca del río Tilacancha: 1° Valor de Existencia (30,4%), 2° Valor de Uso Indirecto (24,1%), 3° Valor de Legado (23,6%), 4° Valor de Opción (11,5%) y 5° Valor de Uso Directo (10,4%).

Los Valores de Uso (VU) representan el 34,5% del VET y, los Valores de No Uso (VO, VE y VL) representan el 65,5% del VET.

Los valores económicos estimados de los componentes del VET son: “Valor de existencia” tiene un valor de 5 081 063,2 S/año, en segundo lugar el componente “Valor de uso indirecto” 4 035 511, 7 S/año, en tercer lugar el “Valor de legado” con 3 946 074, 8 S/año, en cuarto lugar el “Valor de opción” con 1 927 365, 4 S/año y, en último lugar, el componente “Valor de uso directo” con un valor económico de 1 735 290, 5 S/año. El total, el VET tiene un valor económico de 16 725 305,5 S/año.

Los resultados de esta investigación pueden tener implicaciones en la política ambiental y en la toma de decisiones: a) en la priorización de actividades de conservación por parte de la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas (EMUSAP), b) en el desarrollo de programas de difusión y educación ambiental, por parte de la Municipalidad provincial de Chachapoyas, las Comunidades Campesinas de San Isidro del Maino y Levanto, c) en la formulación de proyectos de biodiversidad según los Lineamientos de proyectos de inversión pública en servicios ecosistémicos (RD 006-2015-EF/63.0), d) en el desarrollo de criterios para la gestión de la microcuenca en el mediano plazo y largo plazo, por el gobierno regional y provincial, e) para la confección de pagos por servicios ecosistémicos en el marco de la Ley 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos y f) para la inclusión de componentes de adaptación al cambio climático y conservación de la biodiversidad, en proyectos de inversión pública por parte de entidades como el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar el método PAJ para valorar un activo ambiental cuando se exista en la localidad un grupo de expertos conocedores de la problemática del activo ambiental.

Realizar evaluaciones del sistema de gestión actual del ACP Tilacancha.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Admiraal, J. F., Wossink, A., de Groot, W. T., & de Snoo, G. R. (2013). More than total economic value: How to combine economic valuation of biodiversity with ecological resilience. *Ecological Economics*, 89, 115–122.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.02.009>
- Aznar, J., & Estruch, A. V. (2015). *Valoración de activos ambientales* (2nd ed.). Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València. Retrieved from [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/66822/PDF-Aznar%3BEstruch - VALORACIÓN DE ACTIVOS AMBIENTALES.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/66822/PDF-Aznar%3BEstruch-VALORACIÓN%20DE%20ACTIVOS%20AMBIENTALES.pdf?sequence=1)
- Aznar, J., & Estruch, V. (2007). Valoración de activos ambientales mediante métodos multicriterio. Aplicación a la valoración del Parque Natural del Alto Tajo. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 7(13), 107–126. Retrieved from <file:///C:/Users/Toshiba/Downloads/Dialnet-ValoracionDeActivosAmbientalesMedianteMetodosMulti-2346999.pdf>
- Aznar, J., & Guijarro, F. (2012). *Nuevos métodos de valoración. Modelos Multicriterio* (2nd ed.). Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València. Retrieved from [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/19181/nuevos MÉTODOS de dvaloración - 20modelos multicriterio.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/19181/nuevos%20MÉTODOS%20DE%20dVALORACIÓN%20-20modelos%20multicriterio.pdf?sequence=1)
- Azqueta, D., Alviar, M., Dominguez, L., & O’Ryan, R. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental*. (J. I. Fernández, Ed.) (2nd ed.). Madrid: McGraw-Hill.
- Carbajal, M. A., & Lucich, I. M. (2018). Valoración económica del servicio de abastecimiento de agua potable en Cusco. *Revista de Investigación Economía & Sociedad*, 56–63.
- CONDESAN, (Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina). (2014). *Informe del DHR en la Microcuenca del Río Tilacancha*. Retrieved from http://serviciosecosistemicos.minam.gob.pe/rseh_ficha/22
- Costanza, R., D’Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... van den Belt, M. (1997). The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services.

- Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- EMUSAP, (Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas). (2017). *Memoria técnica 2013-2017*. Chachapoyas, Perú.
- Grima, N., Singh, S. J., Smetschka, B., & Ringhofer, L. (2016). Payment for Ecosystem Services (PES) in Latin America: Analysing the performance of 40 case studies. *Ecosystem Services*, 17, 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.11.010>
- Guzmán, W., Arellanos, E. S., & Chavez, S. G. (2013). Pagos por servicios ecosistémicos hidrológicos en el departamento de Amazonas: determinación e incidencia de la disposición a pagar. In A. Diez, E. Raez, & R. Fort (Eds.), *Perú: el problema agrario en debate. SEPIA XV* (XV, pp. 684–718). Chachapoyas. Retrieved from [http://www.sepia.org.pe/facipub/upload/cont/1302/cont/files/Ponencia Wagner Guzman, Erick Arellanos y Segundo Chavez.pdf](http://www.sepia.org.pe/facipub/upload/cont/1302/cont/files/Ponencia%20Wagner%20Guzman,%20Erick%20Arellanos%20y%20Segundo%20Chavez.pdf)
- Kallas, Z., Lambarraa, F., & Gil, J. M. (2011). A stated preference analysis comparing the Analytical Hierarchy Process versus Choice Experiments. *Food Quality and Preference*, 22(2), 181–192. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.010>
- MINAM, (Ministerio del Ambiente). (2010). *Compensación por servicios ecosistémicos: Principios básicos de los acuerdos de conservación de servicios ecosistémicos. Las microcuencas Mishiquiyacu, Rumiyacu y Almendra de San Martín, Perú*. (F. León, M. C. Moncayo, I. Renner, & I. Prem, Eds.), *Ministerio del Ambiente* (1st ed.). Lima, Perú. Retrieved from <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe/biam/bitstream/handle/minam/868/BIV01141.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- MINAM, (Ministerio del Ambiente). (2016a). *Guía de valoración económica del patrimonio natural* (2nd ed.). Lima. Retrieved from <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-valoracion-economica-patrimonio-natural>
- MINAM, (Ministerio del Ambiente). (2016b). Marco Legal de MRSE en el País. Lima, Perú.
- Nunes, P. A. L. D., & Van den Bergh, J. C. J. M. (2001). Economic valuation of biodiversity: sense or nonsense? *Encyclopedia of Biodiversity*, 39, 203–222. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00233-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00233-6)
- Pearce, D. (1992). *Economic Valuation and the Natural World* (WPS 988). Washington, DC.
- Pearce, D., & Moran, D. (1994). *The Economic Value of Biodiversity. Diversity*. London.

Retrieved from <http://books.google.com/books?id=RdH6DRZY0KIC>

- Plottu, E., & Plottu, B. (2007). The concept of Total Economic Value of environment: A reconsideration within a hierarchical rationality. *Ecological Economics*, 61(1), 52–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.09.027>
- Saaty, T. L. (1988). What Is the Analytic Hierarchy Process? *Mathematical Models for Decision Support*, Springer Berlin Heidelberg, 48, 109–121. https://doi.org/10.1007/978-3-642-83555-1_5
- Seitz, G. M. (2015). *Retribuciones individuales y colectivas en el marco de conformación del Fondo Virtual del Agua de Tilacancha*. Retrieved from http://serviciosecosistemicos.minam.gob.pe/rseh_ficha/22
- SUNASS, (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento). (2015). *Estudio Tarifario EMUSAP S.R.L. 2015-2020*. Lima. Retrieved from http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/cat_view/419-regulacion-tarifaria/28-estudios-tarifarios/301-finales/451-amazonas-epssmu-s-r-ltda-emapab-s-a-y-emusap-amazonas-s-r-ltda
- Wattage, P., & Mardle, S. (2008). Total economic value of wetland conservation in Sri Lanka identifying use and non-use values. *Wetlands Ecology and Management*, 16(5), 359–369. <https://doi.org/10.1007/s11273-007-9073-3>
- Zhang, L., Yu, X., Jiang, M., Xue, Z., Lu, X., & Zou, Y. (2017). A consistent ecosystem services valuation method based on Total Economic Value and Equivalent Value Factors: A case study in the Sanjiang Plain, Northeast China. *Ecological Complexity*, 29, 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2016.12.008>

ANEXOS

Tabla 8. Descripción de los componentes del Valor Económico Total para el panel de expertos

Componente	Descripción
1. Valor de Uso Directo (VUD)	Valor del activo ambiental por la explotación directa de sus recursos para la satisfacción de las necesidades humanas y que son valorados por el propio mercado (beneficio económico del agua para consumo, productos de la agricultura, ganadería, corte de madera, caza, pesca, actividades recreativas etc.). Muchos de estos bienes y servicios son de autoconsumo, y otros pueden ser negociados en el mercado.
2. Valor de Uso Indirecto (VUI)	Valor del activo ambiental por sus usos no retribuidos, a veces difícilmente observables y cuantificables, que no son valorados directamente por el mercado pero que derivan de las funciones que desempeñan (Retención de nutrientes, Retención de suelo, Recarga de acuíferos, Control de crecidas/inundaciones, Apoyo a otros ecosistemas, Estabilización del clima, Fijación de CO ₂ , Disfrute en zonas recreativas, etc.).
3. Valor de Opción (VO)	<p>- Valor que para una persona tiene el garantizar que en el futuro podrá disponer de los servicios ecosistémicos, aunque en este momento no lo esté disfrutando.</p> <p>- Valor generado por la incertidumbre del decisor al desconocer cuáles son los posibles usos futuros (directos e indirectos) de los cuales podría beneficiarse y que con los conocimientos actuales son difíciles de establecer y prever ya que la tecnología y la ciencia actual no los detecta.</p>
4. Valor de Existencia (VE)	Valor de un activo por ser un recurso esencial para la conservación y desarrollo de diversas especies animales, microhábitats florísticos, sistemas naturales únicos, preservación de valores culturales, Paisaje, etc. Es un valor fundamental de los activos ambientales ya que gracias a éste, existe una serie de especies de flora y de fauna que sin su presencia, no podrían subsistir.
5. Valor de Legado (VL)	Llamado “Valor de Herencia o Valor de Futuro”. Es el valor de legar los beneficios de un activo a futuras generaciones. Es el valor que se asigna a un activo por el hecho de que las futuras generaciones tengan la oportunidad de usarlo y disfrutarlo y que por lo tanto, las futuras generaciones puedan disponer de esos activos de la misma forma que lo han hecho las generaciones anteriores y la generación actual.

Fuente: (Aznar & Guijarro, 2012).

Tabla 9. Relación de expertos encuestados con el método PAJ

N°	Nombre	Profesión	Experiencia profesional
1	Lucía Arellanos Carrión	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniera Sanitario ▪ Maestría en tratamiento de aguas y aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe de planificación y presupuesto de EMUSAP S.R.L. 2000-2009 ▪ Ex gerente de EMUSAP S.R.L. 2009-2012 ▪ Ex miembro del Grupo Técnico Tilacancha 2007-2012
2	Lleydy Alvarado Chuquizuta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bióloga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinadora de proyectos de Naturaleza y Cultura Internacional
3	Peter Thomas Lerche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ph.D. en Americanística, Sociología y Antropología 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcalde de la Municipalidad Provincial de Chachapoyas 2007-2010 ▪ Presidente del directorio de EMUSAP S.R.L. 2007-2010
4	Gerver Hestehin Rojas Mendoza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especialista Ambiental en la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO) 2015-2017 ▪ Funciones: investigación en hidrología, implementación de pagos por servicios ambientales y trabajo con las comunidades para la conservación de Tilacancha
5	Elizabeth Teerán Reátegui	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bióloga ▪ Maestría en Ecoturismo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Miembro del Grupo Técnico Tilacancha ▪ Ex presidenta del Grupo Técnico Tilacancha ▪ Impulsora y fundadora del Grupo Técnico Tilacancha ▪ Regidora de la Municipalidad Provincial de Chachapoyas 2007-2010 ▪ Presidenta de la Comisión de Cultura, Medio Ambiente y Turismo

6	Carlos Alberto Mestanza Iberico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Agrónomo ▪ Maestría en Producción Agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gerente General de EMUSAP S.R.L.
7	Jhimmy Sandy Vílchez Guevara	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Agroindustrial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinador del Proyecto de Inversión Pública “Recuperación de la Zona de Amortiguamiento de la microcuenca Tilacancha, Distrito de Levanto – Chachapoyas – Amazonas” en el marco del MRSE hídrico de Chachapoyas
8	Heily Concepción Portocarrero Ramos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciada en Turismo y Administración 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fue extensionista de la campaña “Orgullo para la conservación del ACP Tilacancha” ▪ Coordinadora de la Campaña de Conservación del ACP Tilacancha
9	Zoilo Maicelo Salón	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller en Ingeniería Agrónoma ▪ Maestría en Producción Agrícola ▪ Estudios concluidos en el doctorado en Agricultura Sustentable 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Miembro del Grupo Técnico Tilacancha 2007-presente ▪ Propuso la creación del ACP Tilacancha el 21-agosto-2007 al alcalde de Chachapoyas ▪ Comunero de la Comunidad Campesina de Levanto
10	Oscar Andrés Gamarra Torres	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biólogo ▪ Doctor en Ciencias Biológicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas ▪ Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
11	Blanca Ruiz Ordoñez	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Licenciada en Administración 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jefe del Departamento de Comercialización de EMUSAP S.R.L.
12	Segundo Grimaldo Chavez Quintana	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Agroindustrial ▪ Máster en Economía Agroalimentaria y del Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunero del distrito de Levanto ▪ Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Máster en Innovación e Internacionalización 	
13	Julio César Rabines Boñón	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Agrónomo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Director Ejecutivo de la Gerencia de Recursos Naturales de la Autoridad Regional Ambiental (ARA) del Gobierno Regional de Amazonas
14	Teresa Barrera Ramos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniera Agrícola ▪ Maestría en Gestión Ambiental, especialidad en Desarrollo Territorial con Identidad Cultural 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex directora del NEC Sierra Norte ▪ Fue miembro invitada al Grupo Técnico Tilacancha
15	Wagner Guzmán Castillo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero Agrícola ▪ Máster of Science en Economía Agraria 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ex miembro del Grupo Técnico Tilacancha ▪ Gerente Regional de la Superintendencia Nacional de Servicios y Saneamiento (SUNASS)

Tabla 10. Ratio de consistencia a las encuestas del panel de expertos, método PAJ

Nº	Nombre	Ratio de Consistencia, CR (%)	Calificación*
1	Lucía Arellanos Carrión	5,64	Consistente
2	Lleydy Alvarado Chuquizuta	19,67	No consistente
3	Peter Thomas Lerche	18,00	No consistente
4	Gerver Hestehin Rojas Mendoza	9,80	Consistente
5	Elizabeth Teerán Reátegui	13,22	No consistente
6	Carlos Alberto Mestanza Iberico	29,38	No consistente
7	Jhimmy Sandy Vilchez Guevara	27,33	No consistente
8	Heily Concepción Portocarrero Ramos	0,23	Consistente
9	Zoilo Maicelo Salón	7,93	Consistente
10	Óscar Andrés Gamarra Torres	38,65	No consistente
11	Blanca Ruíz Ordoñez	27,59	No consistente
12	Segundo Grimaldo Chavez Quintana	3,41	Consistente
13	Julio César Rabines Boñón	20,27	No consistente
14	Teresa Barrera Ramos	58,40	No consistente
15	Wagner Guzmán Castillo	20,82	No consistente

* Según Tabla 5, son consistentes cuando $CR < 10\%$, para matrices de orden 5×5 .

Tabla 11. Vector propio de las encuestas consistentes en el método PAJ

N° del enuestado	Componentes del Valor Económico Total (pesos)				
	Valor de Uso Directo	Valor de Uso Indirecto	Valor de Opción	Valor de Existencia	Valor de Legado
1	0,0510	0,5006	0,0510	0,2882	0,1093
4	0,1177	0,1235	0,0788	0,4962	0,1838
8	0,0306	0,2485	0,2485	0,2362	0,2362
9	0,0830	0,0830	0,1657	0,2601	0,4082
12	0,3543	0,2884	0,0552	0,1324	0,1697
Media geométrica	0,0884	0,2056	0,0982	0,2589	0,2011
Vector Normalizado*	0,1038	0,2413	0,1152	0,3038	0,2359

* Este vector representa los pesos finales de los componentes del Valor Económico Total.

Nota.- Los valores fueron redondeados a cuatro decimales.

Encuestas de comparaciones pareadas llenadas por el panel de expertos

Blja. Lleydy Alvarado Chugurizota

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Componentes	Componentes									
	importancia extrema	importancia muy grande	importancia grande	importancia moderada	importancia igual	importancia moderada	importancia grande	importancia muy grande	importancia extrema	
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Valor de Uso Directo										Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo			X						X	Valor de Opción
Valor de Uso Directo									X	Valor de Existencia
Valor de Uso Directo									X	Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto		X								Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Legado
Valor de Opción										Valor de Existencia
Valor de Opción									X	Valor de Legado
Valor de Existencia								X		Valor de Legado

Ph.D. Peter Thomas Leech

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Importancia									Componentes
	extrema 9	Importancia muy grande 7	Importancia grande 5	Importancia moderada 3	igual 1	Importancia moderada 3	Importancia grande 5	Importancia muy grande 7	Importancia extrema 9	
Valor de Uso Directo			X							Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo				X						Valor de Opción
Valor de Uso Directo			X							Valor de Existencia
Valor de Uso Directo			X							Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto						X				Valor de Legado
Valor de Opción					X					Valor de Existencia
Valor de Opción							X			Valor de Legado
Valor de Existencia								X		Valor de Legado

Ing. Gerver H. Rojas

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Componentes	Importancia									Componentes	
	9	7	5	3	1	igual	3	5	7		9
Valor de Uso Directo					X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo			X								Valor de Opción
Valor de Uso Directo								X			Valor de Existencia
Valor de Uso Directo							X				Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto					X						Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto								X			Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto									X		Valor de Legado
Valor de Opción										X	Valor de Existencia
Valor de Opción										X	Valor de Legado
Valor de Existencia									X		Valor de Legado

Blog. Elizabeth Teerán Rastegui

Comparaciones pareadas

Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Componentes								
	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Importancia igual	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema
	9	7	5	3	1	3	5	7	9
Valor de Uso Directo					X				
Valor de Uso Directo			X						
Valor de Uso Directo				X					
Valor de Uso Directo							X		
Valor de Uso Indirecto									
Valor de Uso Indirecto					X				
Valor de Uso Indirecto					X				
Valor de Opción									
Valor de Opción								X	
Valor de Existencia									

Ing. Carlos Alberto Martínez Ibarra

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencua Tiliacancha

Componentes	Importancia extrema	7	5	3	1	Importancia igual	3	5	7	9	Componentes
	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia extrema	
Valor de Uso Directo					X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo				X							Valor de Opción
Valor de Uso Directo				X							Valor de Existencia
Valor de Uso Directo				X							Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto								X			Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto								X			Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto								X			Valor de Legado
Valor de Opción									X		Valor de Existencia
Valor de Opción									X		Valor de Legado
Valor de Existencia									X		Valor de Legado

Ing. Jimmy Sandy Vilchez Guerra

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Importancia extrema	7	5	3	1	1	3	5	7	9	Componentes
	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Igual importancia	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	Importancia extrema	
Valor de Uso Directo					X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo			X								Valor de Opción
Valor de Uso Directo				X							Valor de Existencia
Valor de Uso Directo									X		Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto					X						Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto					X						Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto					X						Valor de Legado
Valor de Opción					X						Valor de Existencia
Valor de Opción					X					X	Valor de Legado
Valor de Existencia					X						Valor de Legado

Lic. Hedy Concepción Portocarrero Ramos

Comparaciones pareadas

Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Importancia									Componentes
	9 extrema	7 muy grande	5 grande	3 Importancia moderada	1 Igual importancia	3 Importancia moderada	5 grande	7 muy grande	9 extrema	
Valor de Uso Directo									X	Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo									X	Valor de Opción
Valor de Uso Directo								X		Valor de Existencia
Valor de Uso Directo							X			Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto					X					Valor de Legado
Valor de Opción					X					Valor de Existencia
Valor de Opción					X					Valor de Legado
Valor de Existencia					X					Valor de Legado

Inj. Zorlo Maicelo Salán

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Importancia igual	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	Componentes
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Valor de Uso Directo					X					Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo				X						Valor de Opción
Valor de Uso Directo				X						Valor de Existencia
Valor de Uso Directo				X						Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto				X						Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto				X						Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto				X						Valor de Legado
Valor de Opción				X						Valor de Existencia
Valor de Opción				X						Valor de Legado
Valor de Existencia				X						Valor de Legado

Dr. Oscar Andrés Gamiza Torres.

Comparaciones pareadas

Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Componentes	Importancia									Componentes
	extrema 9	Importancia muy grande 7	Importancia grande 5	Importancia moderada 3	igual 1	Importancia moderada 3	Importancia grande 5	Importancia muy grande 7	Importancia extrema 9	
Valor de Uso Directo		X								Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo		X								Valor de Opción
Valor de Uso Directo		X								Valor de Existencia
Valor de Uso Directo		X								Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto							X			Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto							X			Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto							X			Valor de Legado
Valor de Opción									X	Valor de Existencia
Valor de Opción									X	Valor de Legado
Valor de Existencia									X	Valor de Legado

Sra. Blangita Ruiz Ondoñez

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca Tilacancha

Componentes	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Importancia igual	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	Componentes
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Valor de Uso Directo				X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo	X									Valor de Opción
Valor de Uso Directo		X								Valor de Existencia
Valor de Uso Directo	X									Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto		X								Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto		X								Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto	X									Valor de Legado
Valor de Opción			X							Valor de Existencia
Valor de Opción		X								Valor de Legado
Valor de Existencia		X								Valor de Legado

Ing. Segundo Germelbo Chávez Quintana

Comparaciones pareadas
Atributos del Valor Económico Total (VET) de la Microcuenca de Tilacancha

Atributo del VET	Importancia									Atributo del VET	
	9	7	5	3	1	3	5	7	9		
Valor de Uso Directo					X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo			X								Valor de Opción
Valor de Uso Directo				X							Valor de Existencia
Valor de Uso Directo					X						Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto						X					Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto							X				Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto								X			Valor de Legado
Valor de Opción									X		Valor de Existencia
Valor de Opción										X	Valor de Legado
Valor de Existencia											Valor de Legado

Trg. Jhko César Rabino Bafión

Comparaciones pareadas
Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Componentes	Importancia										Componentes	
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	extrema		
Valor de Uso Directo	X										X	Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo	X											Valor de Opción
Valor de Uso Directo	X										X	Valor de Existencia
Valor de Uso Directo	X										X	Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto			X									Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto		X										Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto		X										Valor de Legado
Valor de Opción			X									Valor de Existencia
Valor de Opción			X									Valor de Legado
Valor de Existencia		X										Valor de Legado

Ing. Terisa Barrera Ramos.

Comparaciones pareadas

Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Componentes	Importancia									Componentes		
	9	7	5	3	3	1	1	3	5		7	9
Valor de Uso Directo						X						Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo									X			Valor de Opción
Valor de Uso Directo									X			Valor de Existencia
Valor de Uso Directo									X			Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto								X				Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto									X			Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto									X			Valor de Legado
Valor de Opción									X			Valor de Existencia
Valor de Opción											X	Valor de Legado
Valor de Existencia											X	Valor de Legado

Wagner Guzmán Castillo

Componentes del Valor Económico Total (VET) de la Microcuencia Tilacancha

Marque con una X por cada fila

Componentes	Importancia extrema	Importancia muy grande	Importancia grande	Importancia moderada	Importancia igual	Importancia moderada	Importancia grande	Importancia muy grande	Importancia extrema	Componentes
	9	7	5	3	1	3	5	7	9	
Valor de Uso Directo				X				X		Valor de Uso Indirecto
Valor de Uso Directo				X						Valor de Opción
Valor de Uso Directo		X								Valor de Existencia
Valor de Uso Directo		X						X		Valor de Legado
Valor de Uso Indirecto		X				X				Valor de Opción
Valor de Uso Indirecto		X				X				Valor de Existencia
Valor de Uso Indirecto		X						X		Valor de Legado
Valor de Opción			X							Valor de Existencia
Valor de Opción			X						X	Valor de Legado
Valor de Existencia			X						X	Valor de Legado