

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**LA MOLINA**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN ECONOMÍA DE LOS RECURSOS**  
**NATURALES Y DEL AMBIENTE**



**“IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA DECISIÓN DE  
VISITA A UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DEL PERÚ”**

Presentada por:

**KARINA LYCETTE UBILLUS NEVADO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO**  
**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA DE LOS RECURSOS**  
**NATURALES Y DEL AMBIENTE**

Lima – Perú

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA DE LOS RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**“IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD EN LA DECISIÓN  
DE VISITA A UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA DEL PERÚ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**KARINA LYCETTE UBILLUS NEVADO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

**Dr. Álvaro Ortiz Sarabia  
PRESIDENTE**

**~~Dr. Waldemar Mercado Curi~~  
PATROCINADOR**

**~~Dr. Felipe Vásquez Navín~~  
CO-PATROCINADOR**

**Dr. Carlos Orihuela Romero  
MIEMBRO**

**Dr. Roger Loyola Gonzales  
MIEMBRO**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco especialmente al Proyecto 175-2015: Círculo de Investigación “Valoración de la biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas” por auspiciar esta investigación en el marco del convenio entre la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y al Director del Proyecto, el Dr. Orihuela, que confió en mi capacidad para llevarla a cabo.

Así mismo, agradezco el apoyo brindado por el Dr. Mercado y Dr. Vásquez quienes me guiaron, junto con el Dr. Orihuela, durante la elaboración de la misma y a quienes admiro por su vocación a la investigación y enseñanza.

Agradezco también a mi familia por alentarme a seguir creciendo profesional y personalmente, a mi amiga Gabriela Díaz por confiar en mí y estar siempre presente, y especialmente a Giuliano Soria quien fue un importante apoyo para poder finalizar esta investigación.

Por último, agradezco a los funcionarios del SERNANP, de quién recibí mucho apoyo e interés por obtener resultados desde el primer momento.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1.	MARCO TEÓRICO .....	5
2.1.1.	Biodiversidad.....	5
2.1.2.	Áreas naturales protegidas (ANP) en el Perú .....	6
2.1.3.	Medidas de bienestar .....	7
2.1.4.	Valoración económica .....	10
2.1.5.	Métodos de valoración económica .....	12
2.2.	ANTECEDENTES .....	16
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
3.1.	HIPÓTESIS .....	19
3.1.2.	Hipótesis general .....	19
3.1.3.	Hipótesis específicas.....	19
3.2.	METODOLOGÍA .....	19
3.2.1.	Tipo de investigación.....	19
3.2.2.	Población y muestra.....	20
3.2.3.	Zona de estudio.....	28
3.2.4.	Diseño de la investigación.....	29
3.2.5.	Construcción de variables de análisis .....	36
3.2.6.	Fuentes de información .....	38
3.2.7.	Limitaciones de la investigación .....	39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS VISITANTES DE LAS ANP .....	41
4.2.	ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA DE VISITA DE LAS ANP .....	44
4.3.	ESTIMACIÓN DE EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DECISIÓN DE VISITA A UN ANP .....	49
4.4.	ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO ATRIBUIDO A UN ANP .....	52
V.	CONCLUSIONES .....	55
VI.	RECOMENDACIONES .....	57
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
VIII.	ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Niveles de biodiversidad y formas de medición .....	6
Tabla 2: Relación entre tipo de cambio, disposición a pagar (DAP) o a aceptar (DAA) y medidas de bienestar.....	9
Tabla 3: Clasificación de métodos de valoración económica según enfoque y criterios referenciales para su elección .....	15
Tabla 4: ANP con información de especies de fauna y flora y del número de visitas .....	20
Tabla 5: ANP con más de mil visitas en un año .....	22
Tabla 6: ANP del Perú representativas en número de visitas y con mayor número de especies de flora y fauna.....	23
Tabla 7: ANP representativas en número de visitas, número de especies de flora y fauna, de las 11 ecorregiones de Brack y de las 21 ecorregiones de WWF .....	24
Tabla 8: ANP seleccionadas como muestra .....	25
Tabla 9: Número de visitas por ANP del Perú en promedio durante el periodo 2014-2016.....	28
Tabla 10: Muestra del número de visitas por ANP y tipo de visitante según su participación por ANP del Perú durante el periodo 2014-2016 .....	28
Tabla 11: Principales características y atributos de las ANP .....	29
Tabla 12: Descripción y construcción de las variables relevantes del modelo .....	37
Tabla 13: Descripción de las variables atributos del sitio .....	38
Tabla 14: Representación de grupos de edad en los visitantes de las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016 .....	42
Tabla 15: Estadísticas descriptivas de los visitantes nacionales a las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016 .....	44
Tabla 16: Estadísticas descriptivas de los visitantes extranjeros a las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016 .....	44
Tabla 17: Resultados del modelo logit condicional para el total de visitantes .....	45
Tabla 18: Resultados del modelo logit condicional para los visitantes nacionales .....	47
Tabla 19: Resultados del modelo logit condicional para los visitantes extranjeros .....	48
Tabla 20: Efectos marginales del modelo para el total de visitantes.....	50
Tabla 21: Efectos marginales del modelo para los visitantes nacionales .....	50
Tabla 22: Efectos marginales del modelo para los visitantes extranjeros .....	51

Tabla 23: Estimación del valor total percibido para los visitantes .....	53
Tabla 24: Estimación del valor total percibido por los visitantes nacionales.....	53
Tabla 25: Estimación del valor total percibido por los visitantes extranjeros.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Excedente del consumidor .....	7
Figura 2: Valor económico total de los bienes y servicios ecosistémicos.....	11
Figura 3: Mapa de las áreas naturales protegidas del Perú seleccionadas como muestra ...	26
Figura 4: Visitantes de las ANP del Perú en estudio según lugar de procedencia durante el periodo 2014-2016.....	42
Figura 5: Relación entre el costo total de viaje (USD) y distancia total recorrida (horas) con el número de visitantes a las ANP en estudio durante el periodo 2016 .....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: ANP del Perú de administración nacional agrupadas por ecorregiones y jerarquizadas por número de visitas durante el periodo 2014 - 2016.....	64
Anexo 2: Efectos marginales de la distancia total recorrida en horas, vías de acceso y zona turística para el modelo del total de visitantes .....	67
Anexo 3: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo del total de visitantes .....	69
Anexo 4: Efectos marginales de la distancia total recorrida en horas, vías de acceso y zona turística para el modelo de visitantes nacionales .....	69
Anexo 5: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo de visitantes nacionales .....	69
Anexo 6: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo de visitantes extranjeros.....	69



## ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

ANP	Áreas Naturales Protegidas
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CDC	Centro de Datos para la Conservación
CV	Costo de viaje
CVT	Costo de viaje tradicional
DAA	Disposición a aceptar
DAP	Disposición a pagar
EE	Experimentos de elección
EPANDB	Estrategias y planes de acción nacionales sobre la diversidad biológica
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>
MINAM	Ministerio del Ambiente
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
PNH	Parque Nacional Huascarán
PNM	Parque Nacional Manu
PROMPERU	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
RNP	Reserva Nacional Paracas
RNPS	Reserva Nacional Pacaya Samiria
RPNYC	Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas
RUM	Modelo de Utilidad Aleatoria, RUM por sus siglas en inglés ( <i>Random Utility Model</i> )
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SNMT	Santuario Nacional Manglares de Tumbes
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNEP-WCMC	Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
VC	Valoración contingente

## RESUMEN

La biodiversidad, a pesar de haber sido reconocida como un recurso natural muy valioso por su aporte al bienestar social, directo o indirecto, es poco entendida y vulnerada. En este sentido, se han realizado esfuerzos para determinar su valor económico a través de diversos métodos de valoración ambiental con el objetivo de servir como herramienta estratégica para la toma de decisiones. Uno de los métodos de valoración ambiental más utilizados en áreas naturales protegidas (ANP), espacios naturales creados para conservar dicha biodiversidad, es el costo de viaje tradicional (CVT) el cual captura la importancia (en términos monetarios) de los servicios ecosistémicos comprendidos en la categoría cultural (recreación, turismo, belleza estética y experiencia espiritual) a partir de todos los gastos incurridos por los visitantes de dichos sitios. Sin embargo, la utilización del CVT no ha contemplado explícitamente la biodiversidad como un atributo del ANP (la cual podría estar capturada o incorporada dentro de algunos de los servicios culturales). De esta forma, la aplicación del CVT no ha evaluado -explícitamente- cuán importante es la biodiversidad en la decisión de visita a un ANP. Esta omisión podría generar serias implicancias en la toma de decisiones en estos espacios naturales que poseen altos niveles de biodiversidad como es el caso de algunas ANP del Perú. Por ello, el objetivo de este estudio es determinar el efecto de la biodiversidad (entendida como número de especies de flora y fauna) sobre la decisión de visitar un ANP del Perú aplicando una variante del CVT que utiliza el Modelo de Utilidad Aleatoria (RUM), variante que ha sido raramente aplicada en valoración económica de servicios culturales de estas áreas. Los resultados corroboran que la biodiversidad influye en la decisión de visita a una ANP del Perú tanto como el costo de viaje incurrido.

**Palabras clave:** biodiversidad, valoración económica, modelo de utilidad aleatoria.

## ABSTRACT

The biodiversity, even though it has been recognized as a valuable natural resource because of its direct or indirect influence in social wellbeing, it has been barely understood and violated. That is why there have been efforts to determine its economic value by different methods of environmental valuation with the objective to be used as an strategic tool for decision making. One of the environmental valuation methods mostly used in protected natural areas (PNA), natural areas created to preserve the biodiversity, is the traditional travel cost (TTC) which highlights the importance (in monetary terms) the ecosystem services available in the cultural category (recreation, tourism, natural beauty and spiritual experience) using the expenses made by the visitors. Nevertheless, the use of the TTC does not consider the biodiversity as an attribute of the PNA (which could be incorporated in one of the cultural services). This is why the use of the TTC does not consider how important is the biodiversity in the decision of visiting a PNA. This omission could create serious implications in the decision making in these natural areas that possess high levels of biodiversity. This is the case of some Peruvian PNA. That is why the objective of this study is to determine the effect of the biodiversity (known as the number of flora and fauna species) over the decision of visiting a Peruvian PNA applying the TTC variation that uses the Random Utility Model (RUM), which has been rarely used in the economic valuation of the cultural services of these areas. The results corroborate that the biodiversity influences in the decision of visiting a Peruvian PNA as is the travel cost made.

**Keywords:** biodiversity, economic valuation, random utility model.

## I. INTRODUCCIÓN

A pesar de que la biodiversidad es reconocida como un recurso natural muy valioso, dado que mantiene el equilibrio de funciones vitales para la vida de las especies o al brindar materias primas para procesos de producción, bienes para el consumo y otros servicios ambientales, es poco entendida y vulnerada por diversas amenazas, principalmente de origen humano (Surendran y Sekar 2010).

En este sentido, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) resultan ser una pieza fundamental para la conservación de la biodiversidad (León 2007), siendo el principal mecanismo de protección *in situ* de la misma (MEA 2005).

No obstante, en el Perú (uno de los diecisiete países más megadiversos del planeta según el UNEP-WCMC<sup>1</sup>), a pesar de contar con el 17.26 por ciento de su territorio declarado como parte de ANP, muchas de estas sufren impactos de actividades ilegales que degradan sus paisajes y erosionan su biodiversidad (EPANDB 2014), afrontando sobreexplotación de los recursos vivos silvestres, expansión de la agricultura, silvicultura y acuicultura, causados principalmente por el rápido crecimiento de la población humana (Surendran y Sekar 2010).

Esto pone en evidencia que, entre otras cosas, no se reconoce la verdadera importancia de la biodiversidad y de las ANP creadas para conservarla lo que podría servir como insumo o herramienta estratégica para priorizar y destinar recursos económicos del Estado a su conservación (Farré 2003). En este contexto, la valoración económica resulta ser una herramienta sustancial para dar a conocer el valor o importancia que percibe la sociedad, de estos espacios naturales y la biodiversidad (Del Saz y Pérez 1999; Glave y Pizarro 2001; Cerda *et al.* 2013).

---

<sup>1</sup> Centro de Monitoreo de la Conservación del Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Los estudios que tratan de valorar económicamente las ANP han adquirido relevancia, siendo el costo de viaje tradicional (CVT) el método más utilizado para capturar la importancia (en términos monetarios) de los servicios ecosistémicos culturales (recreación, turismo, belleza estética y experiencia espiritual) en ANP, básicamente en aquellas donde el turismo es una actividad importante, ya que el valor de uso recreativo puede ser más fácilmente percibido por la sociedad pues las personas que visitan estos lugares obtienen beneficios al disfrutar de los atributos ambientales que en ellas se encuentran.

No obstante, muchos de estos estudios que han empleado la metodología de CVT para valorar económicamente los beneficios asociados a la recreación (Del Saz y Pérez 1999; Hernández *et al.* 2009; Farré 2003; Sánchez 2008) se han enfocado en la valoración de los espacios naturales, considerando como factores relevantes las características de los visitantes y el costo de viaje, dejando de lado los atributos naturales como, por ejemplo, la biodiversidad.

En este sentido, los estudios basados en el método del CVT no han contemplado directamente la biodiversidad como un atributo del ANP (la cual podría estar capturada o incorporada dentro de algunos de los servicios culturales), lo que no ha permitido evaluar -explícitamente- cuán importante es la biodiversidad en la decisión de visita a dichas áreas. Esta omisión podría generar serias implicancias en la toma de decisiones en ANP que poseen altos niveles de biodiversidad como es el caso de algunas en el Perú.

Ello refleja que en la literatura aún existe un vacío por saber que tanto influye la biodiversidad en las visitas a las ANP, creadas esencialmente para conservarla, y si el costo de viaje es realmente el principal factor que se toma en cuenta al momento de decidir visitarlas. Aclarar esto podría proporcionar mayor y mejor información para direccionar el análisis beneficio-costos en las inversiones destinadas a dichas ANP y, en general, para que sirva como insumo o herramienta estratégica en la toma de decisiones.

Por ello, es necesario saber ¿en qué medida incide la biodiversidad en la decisión de visitar las ANP del Perú y, por tanto, en su valor de uso recreativo?, para ello se debe conocer si ¿la biodiversidad es un atributo significativo en la demanda de visita a un ANP? y si ¿los

cambios en la biodiversidad influyen en la decisión de visitar las ANP tanto como los cambios en el costo de viaje?.

Es así que, la investigación tiene importancia de gestión política y económica ya que contribuye con información relevante que puede ser utilizada como insumo en el análisis beneficio-costos de proyectos que permitan dirigir recursos económicos del Estado a la conservación de la biodiversidad (Del Saz y Pérez 1999) o, por otro lado, servir como un criterio técnico para determinar tarifas de acceso a las ANP, de tal manera que se genere ingresos que contribuyan con su propia conservación.

Su importancia académica radica en que se pretende llenar un vacío de información al incorporar la biodiversidad como un atributo del ANP con el fin de demostrar que es un atributo relevante en la decisión de visitarla y por tanto en el valor de uso recreativo percibido por los visitantes.

Así mismo, es importante ya que la aplicación de la variante del CVT que utiliza el Modelo de Utilidad Aleatoria (RUM, por sus siglas en inglés) para superar algunas limitaciones del método tradicional, ha sido raramente aplicada en valoración económica de servicios culturales en las ANP sobre todo en el Perú ya que, hasta el momento, no han sido publicados estudios de esta magnitud, considerando un conjunto de las ANP para capturar el efecto de sus diferentes atributos ambientales (como biodiversidad), precio, etc. sobre la decisión de visitarlas.

En este sentido, la investigación tuvo como objetivo general determinar el efecto de la biodiversidad (entendida como número de especies de flora y fauna) sobre la decisión de visitar un ANP del Perú, aplicando una variante del CVT, el cual utiliza el modelo RUM.

Los objetivos específicos fueron: i) estimar la función de demanda de visita de algunas ANP del Perú que revele las preferencias de los visitantes (nacionales y extranjeros) por la biodiversidad; ii) estimar los efectos marginales del costo total de viaje y de la biodiversidad (entendida como número de especies de flora y fauna) sobre la decisión de visita de algunas ANP del Perú.

Finalmente, esta investigación se organiza de la siguiente forma: en el capítulo II se presenta las definiciones y teorías, así como la revisión de literatura que constituyen el marco teórico de la tesis; en el capítulo III se describen los materiales y métodos utilizados; en el capítulo IV se muestran los resultados y la discusión; en el capítulo V, las conclusiones; y finalmente, en el capítulo VI, las recomendaciones.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1. Biodiversidad

A pesar de los esfuerzos por definirla, el concepto de biodiversidad, término acuñado en 1986 por Walter Rosen para contraer la expresión *Biological Diversity*, es hasta ahora impreciso. Sin embargo, la definición más difundida es la expresada por el Convenio de Diversidad Biológica (CDB 1992) que indica: “*Por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras, los ecosistemas terrestres, y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas*”<sup>2</sup>.

Conocer la importancia de la biodiversidad para el ser humano es complejo ya que su aporte al bienestar social es más que nada indirecto (Bartkowski *et al.* 2015). En este sentido, numerosos investigadores han afrontado la difícil tarea de estimar su importancia para la sociedad, abordando la biodiversidad desde diferentes escalas o jerarquías biológicas, por lo que, dependiendo a las necesidades específicas de investigación, existen diversas formas de medirlas. Bartkowski *et al.* (2015) señala los cuatro niveles de biodiversidad más estudiados, así como las formas más comunes de medirlos (Tabla 1).

Es así que, como el objetivo de la investigación es demostrar que la biodiversidad es un atributo importante en la decisión de visitar un ANP y considerando que la diversidad de especies es el concepto más utilizado al estudiar la biodiversidad (López *et al.* 2014), la presente investigación usó la diversidad de especies para definirla, y fue medida como el número de especies de flora y fauna que representan la riqueza biológica en una ANP.

---

<sup>2</sup> Traducción propia en base a López *et al.* (2014)



**Tabla 1: Niveles de biodiversidad y formas de medición**

Nivel de diversidad	Medidas
La diversidad genética	La diversidad alélica (diferencias genotípicas)
La diversidad de especies	Entropía de Shannon (Shannon-Índice Wiener)
	Índice de Gini-Simpson
	La riqueza de especies
Filogenético/taxonómica/funcionales	Entropía cuadrática de Rao
	Entropía filogenética
Diversidad de ecosistemas y paisajes	Varios índices de similitud, basada principalmente en los índices de diversidad de especies

FUENTE: Bartkowski (2015).

### 2.1.2. Áreas naturales protegidas (ANP) en el Perú

Las ANP son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado. Son creadas para conservar la biodiversidad y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país (SERNANP 2017).

En el Perú, han sido creadas 76 ANP que son gestionadas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Abarcan una extensión de 22'591,259.73 ha, es decir, cerca del 17,26 por ciento del territorio peruano, cobertura que supera lo aprobado en el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi donde se exige que para 2020 las áreas protegidas de los países deben llegar al 17 por ciento de su territorio terrestre y al 10 por ciento del ámbito marino.

A pesar de esta visible preocupación del Estado por conservar la biodiversidad al unirse a los esfuerzos de diferentes países, en el Perú, existe una serie de peligros crecientes que amenazan estas ANP y por ende a la biodiversidad que conservan. Esto, entre otras cosas, refleja que no se conoce su verdadera importancia para la sociedad y que los recursos dirigidos para su conservación y aprovechamiento sostenible son insuficientes<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> En el 2015, según datos del SERNANP, los recursos dirigidos para ese fin fueron 97.36 millones de soles destinado un total de 76 ANP de administración nacional en el Perú (SINANPE, 2016) que equivale a 4.31 soles por hectárea, lo que en el 2010 fue de 1.73 soles.

### 2.1.3. Medidas de bienestar

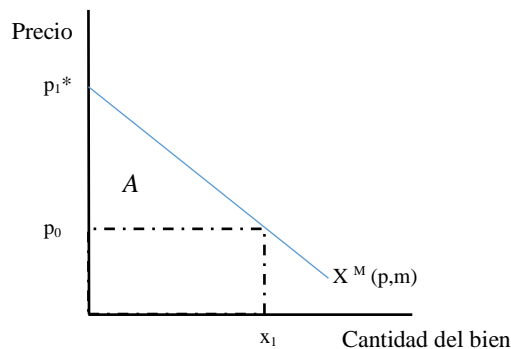
Estas permiten medir los efectos generados por variaciones en el precio o cantidad de los bienes y servicios sobre el bienestar de las personas o sociedad (MINAM, 2015). Según la teoría económica los cambios en el bienestar pueden ser estimados a través de medidas de bienestar hicksianas y marshallianas.

#### a. Medidas de bienestar marshallianas ante cambios en precios

Llamadas así porque son estimadas a partir de las funciones de demanda marshallianas ( $X^M(p,m)$ ). Presentan argumentos observables ya que depende del nivel de precios ( $p$ ) e ingresos ( $m$ ).

#### Excedente del consumidor (EC)

Mide la diferencia entre la máxima disposición a pagar (DAP) del consumidor y lo que efectivamente paga al adquirir cierta cantidad de un bien. El área bajo la curva de demanda marshalliana ( $X^M(p,m)$ ), entre el máximo precio que el consumidor está DAP ( $p_1^*$ ) y el precio que realmente paga ( $p_0$ ), representa una medida monetaria de los beneficios (área A de la Figura 1) asociados a un determinado nivel de consumo ( $x_1$ ) de un bien o servicio.



**Figura 1: Excedente del Consumidor**

FUENTE: Elaboración propia.

En este sentido, el EC queda definido como:

$$EC = \int_{p_0}^{p_1^*} X_1^M(p,m) dp \quad (1)$$

Un cambio en el bienestar producto de un cambio en el precio inicial del bien ( $p_0$ ) queda definido como el cambio del excedente del consumidor. El problema con esta medida de bienestar es que no toma en cuenta el efecto ingreso (cambio en el poder adquisitivo) producido por el cambio en el precio de un bien por lo que no calcula exactamente la diferencia entre la máxima DAP del individuo y lo que realmente paga. Esto no ocurre cuando el bien es neutro ya que ante un cambio en el precio el consumidor no modifica la cantidad demandada, en este caso la diferencia entre la máxima DAP del individuo y lo que realmente paga coincide con el excedente del consumidor al no existir el efecto ingreso.

#### **b. Medidas de bienestar hicksianas ante cambios en precios**

Son estimadas a partir de las funciones de demanda hicksianas ( $X^H(p, U)$ ) que relacionan cantidades demandadas de un bien con el precio de los mismos ( $p$ ) y el nivel de utilidad ( $U$ ) generado por su consumo (MINAM 2015). Son no observables porque el factor utilidad no es medible, sin embargo, representan verdaderas medidas de bienestar al estar estrechamente relacionadas con la satisfacción que produce el consumo de un bien o el cambio en su disponibilidad (MDS 2014).

#### **Variación Compensada (VC)**

Es la cantidad de dinero que el individuo está DAP o dispuesto a aceptar (DAA) para alcanzar, tras la variación del precio o cantidad del bien, el mismo nivel de utilidad que tenía antes de ocurrir el cambio (Tabla 2), es decir, ocurren cambios en el precio o cantidad del bien pero no en el nivel utilidad. La VC queda definida como:

$$VC = e(p_1^0, p_2^0, U^0) - e(p_1^1, p_2^0, U^0) \quad (2)$$

Donde  $e(p_1^0, p_2^0, U^0)$ <sup>4</sup> representa el mínimo gasto incurrido por el individuo necesario para alcanzar el nivel de utilidad ( $U^0$ ) con un precio inicial ( $p_1^0$ ), y  $e(p_1^1, p_2^0, U^0)$  es el mínimo gasto incurrido por el individuo para alcanzar el nivel de utilidad ( $U^0$ ) con un precio del bien final ( $p_1^1$ ), manteniendo constantes el precio del otro bien ( $p_2^0$ ).

---

<sup>4</sup>  $e$  representa el gasto obtenido al resolver el problema dual de maximización del bienestar del consumidor al alcanzar un determinado nivel de utilidad ( $\bar{U}$ ), consumiendo una cantidad del bien ( $x$ ), con el menor gasto posible. Este problema es representado como:  $\min e(p, U) \text{ sa } \bar{U} = U(x)$

### Variación equivalente (VE)

Es la cantidad de dinero que el individuo está DAP o DAA para alcanzar el mismo nivel de utilidad que hubiera obtenido tras la variación del precio o cantidad del bien, pero sin que se dé el cambio (Tabla 2), es decir, ocurren cambios en el nivel utilidad, pero no en el precio o cantidad del bien. La VE queda definida como:

$$VE = e(p_1^0, p_2^0, U^1) - e(p_1^1, p_2^0, U^1) \quad (3)$$

Donde  $e(p_1^0, p_2^0, U^1)$  representa el mínimo gasto incurrido por el individuo necesario para alcanzar un nivel de utilidad final  $U^1$  con el precio inicial del bien ( $p_1^0$ ) y  $e(p_1^1, p_2^0, U^1)$  es el mínimo gasto incurrido por el individuo para alcanzar el nivel de utilidad final  $U^1$  con un precio final ( $p_1^1$ ) y, manteniendo el precio del otro bien constante ( $p_2^0$ ).

**Tabla 2: Relación entre tipo de cambio, disposición a pagar (DAP) o a aceptar (DAA) y medidas de bienestar**

Cambio en la provisión o precio del bien	Signo del cambio	DAP y DAA	Medidas de Bienestar
Que acontezca	Mejora en el bienestar	Max. cantidad de dinero que el individuo está DAP por <b>acceder</b> al cambio favorable	VC
Que acontezca	Pérdida en el bienestar	Mín. cantidad de dinero que el individuo está DAA por <b>aceptar</b> el cambio desfavorable	VC
Que no acontezca	Mejora en el bienestar	Mín. cantidad de dinero que el individuo está DAA por <b>renunciar</b> a un cambio favorable	VE
Que no acontezca	Pérdida en el bienestar	Max. Cantidad de dinero que el individuo está DAP por <b>evitar</b> el cambio desfavorable	VE

FUENTE: Elaboración propia.

Considerando que no solo existen variaciones en los costos de viaje (variable que representa el precio) sino también en los atributos de un ANP (entre ellos el atributo de biodiversidad) y que a su vez ocasionan cambios en el bienestar de los visitantes de estas, dichos cambios pueden ser estimados con alguna medida de bienestar determinada a través de una valoración del área (James 2008; MDS 2014).

Por lo expuesto y la naturaleza de la información obtenido en la presente investigación, la DAP ante cambios reales en los atributos de las ANP (entre ellos biodiversidad) y el costo

de viaje puede ser obtenida a través de la variación del excedente del consumidor que representa en forma monetaria los cambios en el beneficio del visitante asociados a cambios en los atributos y costos de las ANP, o a través de una variación compensada que refleja la máxima cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por acceder a cambios en los atributos y costos.

#### **2.1.4. Valoración económica**

La valoración económica es una herramienta que se utiliza para cuantificar el valor, en términos monetarios, que la sociedad le atribuye a los bienes y servicios, independientemente si cuentan o no con un precio de mercado, ya que contribuyen con su bienestar (Pearce 1993). Y ya que el bienestar es el resultado de los cambios en la utilidad de los individuos, para Dupuit (1844) y Marshall y Marshall (1879), dicho valor se basa en las preferencias subjetivas de las personas y al ser capaces de elegir entre distintos estados de la naturaleza elegirán aquella situación que les genere mayor grado de satisfacción.

En este sentido, la valoración económica se basa en métodos y técnicas especializadas basados en teoría económica, con el objetivo de percibir los beneficios o costos, vinculados a los cambios en los ecosistemas, que afectan el bienestar de la sociedad o parte de ella. Por tanto, estos valores pueden ser incluidos en la toma de decisiones (MINAM 2016).

#### **Valor económico total**

El valor económico total está determinado por la suma del valor de uso y no uso del bien (Pearce y Moran 1994).

El **valor de uso** está relacionado a los beneficios que obtienen las personas por la utilización directa o indirecta de los bienes, se divide en:

- Valor de uso directo del bien o servicio. Este puede ser extractivo (como alimentos y materias primas) o no extractivo (como recreación o turismo).
- Valor de uso indirecto, a pesar de que las personas no entren en contacto directo

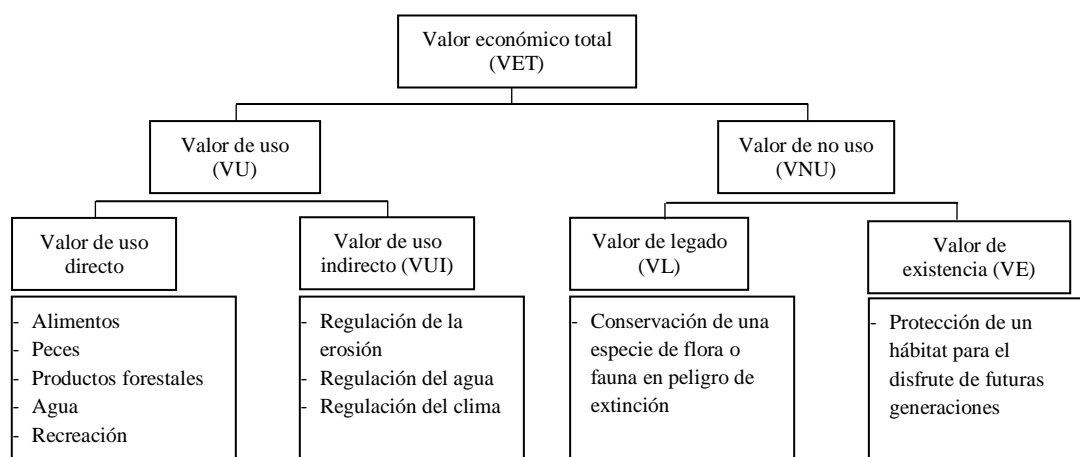
con el recurso (asociado a las funciones ecológicas como servicios de regulación y formación de suelos).

- Valor de opción que es el valor que un individuo está dispuesto a pagar por mantener un bien a fin de tener la opción de usarlo en el futuro o el valor del uso potencial de un recurso.

El **valor de no uso** es el bienestar percibido por los individuos por el valor intrínseco que está en la naturaleza real de las cosas, es decir, está dado por la existencia de los ambientes naturales y de sus atributos (Glave y Pizarro, 2001), se divide en:

- Valor de legado o herencia (valor para futuras generaciones), bajo este enfoque se habla de equidad intergeneracional.
- Valor de existencia, valor derivado de la existencia del recurso sin pensar en hacer uso del mismo, ni ahora ni en el futuro (como hábitats, especies en vías de extinción y ecosistemas).

En la Figura 2 se presenta algunos ejemplos por cada tipo de valor.



**Figura 2: Valor económico total de los bienes y servicios ecosistémicos**

FUENTE: Elaboración propia.

En este sentido, el valor económico total queda representado por la siguiente ecuación:

$$VET = (VU) + (VNU) = (VUD + VUI) + (VL + VE) \quad (4)$$

donde:

*VET* : valor económico total

*VU* : valor de uso

*VNU* : valor de no uso

*VUD* : valor de uso directo

*VUI* : valor de uso indirecto; el  $VUD + VUI = VUA$  (valor de uso actual)

*VL* : valor de legado o herencia

*VE* : valor de existencia

Es así que la valoración económica representa una herramienta sustancial al permitir conocer el valor económico (importancia) que la sociedad le atribuye a la biodiversidad y en general a las ANP, lo que sirve de insumo para gestionar su conservación.

Así mismo, considerando que la demanda por turismo ecológico y recreacional ha aumentado (Hernández *et al.* 2009), sobre todo en estas áreas<sup>5</sup>, una alternativa para determinar la importancia que la sociedad les atribuye es el valor recreativo que representa el valor de uso directo percibido por las personas que las visitan (Pearce y Moran 1994) al obtener beneficios por disfrutar de sus atributos como, por ejemplo, la biodiversidad.

### **2.1.5. Métodos de valoración económica**

Existen diferentes metodologías para valorar, de forma parcial o integral, bienes y servicios ecosistémicos. Estos se basan en tres enfoques (MINAM 2016):

#### **a. Enfoque basado en valores de mercado**

Es el más sencillo para valorar los bienes y servicios provistos por los ecosistemas. Consiste en recoger los precios que los servicios o bienes tienen en el mercado (Lomas *et al.* 2005). El método recibe el nombre de precios de mercado.

#### **b. Enfoque de preferencias reveladas o de comportamiento**

Mide el valor de uso de los bienes y servicios que no tienen mercado. Se basa en métodos indirectos ya que la valoración se realiza indirectamente a través de

---

<sup>5</sup> En el Perú, la demanda de turismo por las ANP creció de 629,808 vistas en el 2009 a 1,833,239 en el 2016, lo que representa un crecimiento del 17% anual, según datos proporcionados por el SERNANP.

mercados relacionados. Entre estos, los más usados son el CV y precios hedónicos.

### **Costo de viaje (CV)**

Estima el valor de los servicios recreativos proporcionados por la naturaleza cuando un individuo se traslada a un determinado lugar para disfrutar del servicio. Asume que los costos de viaje en los que incurre un individuo para acceder a un lugar específico con fines de recreación representan el valor económico del servicio de recreación del lugar.

### **Precios hedónicos**

Estima los valores económicos de los servicios ecosistémicos basados en las distintas características o atributos que los componen, es decir, el precio de dichos servicios puede ser descompuesto en función de sus características o atributos (Gracia *et al.* 2004).

### **c. Enfoque de preferencias declaradas o elecciones observadas**

Mide el valor de uso y no uso de un bien y servicio que no tiene mercado. Se basa en el método directo y permite obtener valores económicos aproximados de dichos servicios a través de entrevistas directas en las que se establece un mercado hipotético (Cerdeña 2011); es decir, los participantes deben elegir si y cuánto estarían dispuestos a pagar (DAP<sup>6</sup>) por el servicio en cuestión. Entre estos métodos los más usados son el de VC y EE.

### **Valoración contingente (VC)**

Consiste en el diseño de un mercado hipotético, presentado al individuo a través de un cuestionario. El valor económico se obtiene al preguntar a los individuos por su máxima DAP por una mejora en la cantidad o calidad<sup>7</sup> del bien o servicio

---

<sup>6</sup> Los individuos pueden expresar sus preferencias también a través de su disposición a aceptar una compensación (DAA) por una disminución o daño en el servicio ambiental, sin embargo, no se suele usar ya que no depende de una restricción presupuestaria por lo que se puede sobrevalorar dicho valor.

<sup>7</sup> Se entiende como calidad de un bien o servicio ecosistémico al conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que definen su estado, como por ejemplo, su normal potencial de regulación, soporte, aprovisionamiento y cultural. Así mismo se puede hablar de calidad ambiental de un ecosistema sobre la base en su riqueza de biodiversidad que indicaría un buen estado del ecosistema.



ecosistémico, en un escenario hipotético definido lo más realista posible (MINAM 2015).

### **Experimentos de elección (EE)**

Permite desagregar el bien de no mercado en sus atributos para analizar el valor que la sociedad le otorga a cada uno de ellos y estimar las medidas del bienestar ocasionado por los cambios en dichos atributos (MINAM 2015).

En la Tabla 3 se presenta un resumen de los métodos de valoración económica presentados según el enfoque y criterios referenciales para elegir el método más apropiado para cada estudio según sus requerimientos y limitaciones.

Cabe resaltar que para determinar el valor económico de recreación de ANP pueden utilizarse tanto los métodos de VC o EE como los de CV. Sin embargo, se conoce que los modelos basados en el CVT han sido especialmente diseñados para valorar los beneficios asociados a la recreación por lo que, para James (2008), es de esperar que el modelo de preferencias reveladas se priorice cuando se hace este tipo de análisis, pues estimar el valor a partir de mercados reales relacionados (comportamientos observados) resulta ser una gran ventaja frente a los modelos de preferencias declaradas que estiman valores sustentados en respuestas hipotéticas en mercados hipotéticos (García y Colina 2004).

Por otro lado, debido a la naturaleza de la información obtenida, se consideró trabajar con un modelo discreto del CV y no el continuo en el que se basa el CVT, logrando superar la limitación de este último al determinar el valor atribuido por la sociedad al área ya que no considera el efecto renta de los cambios en la cantidad o precios de un bien sobre los cambios en el bienestar, al ser determinados a través del excedente del consumidor. En este sentido, el modelo de utilidad aleatoria basado en el modelo discreto del CV deja de lado al excedente del consumidor y permite determinar la DAP a través de medidas de bienestar hicksianas.

**Tabla 3: Clasificación de métodos de valoración económica según enfoque y criterios referenciales para su elección**

Enfoque	Método de valoración	Valor estimado	Información requerida	Modelo	Ventajas	Limitaciones
Basado en valores de mercado	<b>Precios de Mercado</b>	VUD	- Precios - Cantidades - Costos	$q = q(p, p', m, g)$ donde: $q$ : cantidad del bien $p$ : precio $p'$ : precio de otros bienes $m$ : ingreso $g$ : gastos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sencillez.</li> <li>- Los precios reflejan el valor económico.</li> <li>- Precios, cantidades y costos pueden ser fáciles de obtener.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No todos los B* y SE* son transados en mercados.</li> <li>- Cuando existen fallas de mercado los precios no reflejan el verdadero valor económico.</li> <li>- No permite estimar valores de no uso.</li> </ul>
Preferencias reveladas	<b>Costo de viaje (CV)</b>	VUD	- Costos incurridos por viaje - Costo de oportunidad del tiempo - Sustitutos	$X_{ij} = f(C_{ij}, Z_{ij}, e_{ij})$ donde: $X_{ij}$ : número visitas del individuo i al sitio j $C_{ij}$ : costo del viaje del individuo i al sitio j $Z_{ij}$ : características socioeconómicas u otras variables no relacionadas con el individuo $e_{ij}$ : Término de error	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantiza resultados útiles que permiten obtener la valoración de los servicios ecosistémicos de recreación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asume que los individuos realizan el viaje con un solo objetivo. Si hubiera más de uno el valor del sitio puede ser sobreestimado.</li> <li>- La forma funcional para estimar la curva de demanda puede afectar resultados.</li> </ul>
	<b>Precios hedónicos</b>	VUD, VUI	- Información del B* o SE* como atributo - Precios del bien o mercado	De la interacción de demandan y oferta se determinan los precios hedónicos: $p(z) = p(z_1, \dots, z_n)$ donde: $z_1, \dots, z_n$ : n características del bien q $p$ : precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores económicos basados en elecciones reales.</li> <li>- Es posible incorporar varias interacciones entre bienes de mercado y la calidad ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solo capturará la DAP por las diferencias percibidas en los atributos ambientales y sus consecuencias directas.</li> <li>- Es relativamente complejo de implementar e interpretar.</li> </ul>
Preferencias declaradas	<b>Valoración contingente (VC)</b>	VU, VNU	Disposición por un cambio propuesto	$Pr(Si) = Pr(\epsilon_0 - \epsilon_1 \leq v_1(a = 1, m - D, \alpha) - v_0(a = 0, m, \alpha))$ donde: $a=0$ : estado actual $a=1$ : situación final $m$ : ingreso $\alpha$ : características socioeconómicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se obtiene valores económicos de B* y SE* que no tienen precio en el mercado.</li> <li>- Puede estimar valores de no uso de B* y SE*.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de posibles sesgos instrumentales (diseño y aplicación de la encuesta) y no instrumentales (sesgo de punto de partida, sesgo respecto al vehículo de pago, sesgo de información, sesgo del entrevistador y sesgo del orden).</li> </ul>
	<b>Experimentos de elección (EE)</b>	VU, VNU	Disposición por un cambio propuesto	$Pr(ib/L) = \frac{e^{v(z_{ib}, \alpha_i, m_i)}}{\sum_{j \in L} e^{v(z_{ij}, \alpha_i, m_i)}}$ donde: $z_{ib}$ : niveles que toman los atributos del sitio b $\alpha$ : características socioeconómicas $m$ : ingreso $i$ : individuo i $L$ : conjunto de alternativas de escenarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite describir un bien en términos de sus características y los niveles de estas.</li> <li>- La probabilidad de sesgo estratégico disminuye, el individuo se enfrenta a un conjunto de alternativas de elección, con combinaciones múltiples.</li> <li>- Se puede controlar los niveles de las características del bien.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere más esfuerzo del entrevistado, pues a medida que el individuo avanza en la secuencia de elección es probable que ocurra cansancio y sus respuestas pierdan claridad.</li> </ul>

\*Nota: B: bienes ecosistémicos; SE: servicios ecosistémicos; VUD: valor de uso directo; VUI: valor de uso indirecto; VNU: valor de no uso.

FUENTE: Elaboración propia basado en definiciones del MINAM (2016) y TEEB (2010).

## 2.2. ANTECEDENTES

En un contexto donde los recursos económicos del Estado son destinados a actividades prioritarias por ser de importancia para la sociedad, la valoración económica resulta ser una herramienta sustancial para dar a conocer el valor que tienen los espacios naturales para la sociedad al proporcionar una serie de bienes y servicios ambientales. Siendo el servicio cultural el más estudiado, se han identificado trabajos que tratan de determinar la importancia de uso recreativo que proporcionan ciertos espacios naturales a sus visitantes asociado a un nivel de calidad ambiental.

De dichos trabajos, se ha diferenciado dos grupos. En el primer grupo se encuentran los estudios que han determinado el valor de uso recreativo de un área natural basados en variables socioeconómicas y atributos del sitio, sin considerar entre ellos una variable que exprese biodiversidad.

En este primer grupo se encuentran los estudios de Del Saz y Pérez (1999) y Hernández et al. (2009) que utilizaron el método CVT (individual), y los trabajos de Farré (2003) y Sánchez (2008), que hicieron uso de los métodos de VC y CVT (individual) para comparar los resultados, en el primer caso, o complementarlo, en el segundo.

En el segundo grupo, los estudios que determinaron el valor de uso recreativo de un área no solo se han basado en las características socioeconómicas de los visitantes y algunos atributos<sup>8</sup> del sitio, sino que también incluyeron variables proxy de biodiversidad. Entre estos, Bartkowski *et al.* (2015) identificó nueve estudios (desde 1992), seis de ellos (Garrod y Willis 1997; Marzetti 2006; Birol *et al.* 2009; Kragt *et al.* 2009; Garcia *et al.* 2009; Rees *et al.* 2010) utilizaron el método de VC o EE, por lo que tuvieron que plantear escenarios hipotéticos, y los otros tres estudios además de la VC hicieron uso del método de CVT (Maharana *et al.* 2000; Bhat 2002; Surendran y Sekar 2010) como método complementario a los resultados obtenidos.

Maharana *et al.* (2000) valoraron los beneficios recreativos del lago Sikkim Himalaya en la India y los derivados por la conservación del lago, percibidos por los visitantes (locales,

---

<sup>8</sup> Entre los atributos, se consideraron sitios turísticos dentro del área, situación actual, número de guarda parques, guías, hospedajes, restaurantes, entre otros.

nacionales y extranjeros) y miembros de la comunidad. Para ello aplicaron los métodos de CVT (zonal) y VC, respectivamente. En este estudio, si bien se declara que existe una rica biodiversidad en la zona, no se incluye ésta como variable explicativa en ninguno de los modelos, solo se asume que es uno de los propósitos en la visita y para su conservación.

El artículo de Bhat (2002) tuvo como objetivo determinar el valor no comercial de la mejora de la calidad de atributos ambientales de los Arrecifes de coral en los Cayos de Florida, considerando como atributos la abundancia de peces (como proxy de biodiversidad), visibilidad en el agua y calidad del coral. Para ello utilizó los métodos de CVT (individual) y VC como métodos complementarios, con el primero se obtuvo las preferencias reveladas de viaje bajo el nivel de calidad actual y con el segundo se recopiló datos de preferencias declaradas del mismo panel de visitantes con diferentes mejoras de calidad. Es decir, a pesar de considerar atributos ambientales, con el método de CVT solo pudo obtenerse la significancia de dichas variables en la demanda de visita y no su efecto sobre ella ante cambios en su calidad.

Surendran y Sekar (2010) en su artículo trataron de estudiar el impacto del ecoturismo en los recursos naturales de la Reserva de Tigres de Anamalai (RTA) en la India. Para estimar el valor recreativo y los determinantes del número de visitas (sin incluir una variable de biodiversidad) utilizaron el método de CVT, y para estimar los atributos que influyen en la DAP para la conservación de la RTA (incluye el número de especies de animales silvestres avistados como proxy de biodiversidad) se utilizó el método de VC, es decir, se usó ambos métodos como complementarios. En este sentido, si bien se consideró a la biodiversidad entre los atributos de la reserva su importancia para los visitantes, determinada en el estudio, depende de los escenarios hipotéticos planteados, tal como en el estudio anterior.

Por lo que, a pesar de incluir la biodiversidad como un atributo del área, en los dos últimos estudios, su importancia determinada por cambios en la calidad fue considerada en el método de VC y no en el CVT por las características propias del método. Por otro lado, en ninguno se utiliza un método que permita identificar a la biodiversidad como un atributo importante en la elección de visitar un área protegida frente a otras alternativas, esto puede ser determinado con un Modelo de Utilidad Aleatoria (RUM) ya que estima el cambio en

el bienestar de los visitantes (reflejado en un DAP) ante cambios en los atributos de los sitios.

Este último modelo ha sido principalmente utilizado en el sector transporte, sin embargo, existen estudios como el de Parsons y Needelman (1992), James (2008) y MDS (2014) que, usando el método de CV bajo el modelo RUM, modelaron el problema de elección entre sitios para un determinado viaje, y con ello estimaron las medidas de bienestar para cambios en los atributos de los sitios o asociadas al acceso de un sitio específico. A pesar de ello, en ninguna de estos se incluyó la biodiversidad como un atributo del área.

## **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. HIPÓTESIS**

#### **3.1.2. Hipótesis general**

Para los visitantes de las ANP del Perú, la biodiversidad representa un atributo tan importante como el costo de viaje en la decisión de visitarlas.

#### **3.1.3. Hipótesis específicas**

- a. La biodiversidad es uno de los atributos influyentes en la demanda de visita a un ANP.
- b. La decisión de visitar un ANP es sensible tanto a las variaciones en la biodiversidad como a las variaciones en el costo de viaje.

### **3.2. METODOLOGÍA**

#### **3.2.1. Tipo de investigación**

La investigación fue de carácter descriptiva, exploratoria y de correlación. Es descriptiva ya que presenta las principales características de los visitantes de las ANP; es exploratoria ya que ha determinado los factores que relevantes en la decisión de visita a un ANP, además de determinar el valor de uso percibido por la sociedad asociado a sus atributos y; es correlacional ya que se relacionan la elección de visita y los costos derivados de ellos.

### 3.2.2. Población y muestra

Para llevar a cabo el estudio se determinaron dos muestras. La primera fue para establecer un grupo de ANP como muestra representativa de un total de 76 ANP de administración nacional a través de una técnica de muestreo no probabilístico: muestreo por conveniencia. En la segunda, se determinó una muestra de visitantes a través del método de muestreo aleatorio estratificado de acuerdo a las distribuciones porcentuales del número de visitas en cada ANP y por tipo de visitante (nacional y extranjero).

Para seleccionar una muestra de las 76 ANP a través del muestreo por conveniencia, primero estas fueron agrupadas en las 11 ecorregiones del Perú identificadas por Antonio Brack y jerarquizadas de acuerdo al número de visitas promedio entre los años 2014 y 2016 (Anexo 1). En segundo lugar, se consideraron cinco criterios para la elección de dicha muestra, los cuales son presentados a continuación.

- a. Información existente de las ANP: en base a la información obtenida del CDC (2006) y los Planes Maestros de las ANP (Anexo 1), se descartó aquellas en las que no se encontró inventarios de especies de fauna y flora y/o del número de visitas a cada una de ellas, información necesaria para el estudio, lo que redujo las ANP a 24 (Tabla 4).

**Tabla 4: ANP con información de especies de fauna y flora y del número de visitas**

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Los Pantanos de Villa	Refugio de vida silvestre	Desierto	Desierto de Sechura	0.26	55	208	39.77
Lagunas de Mejía	Santuario Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	0.69	65	98	4.54
San Fernando	Reserva Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	154.72	137	184	0.92
Sub Cuenca del Cotahuasi	Reserva paisajística	Serranía esteparia, Puna		490.55	609	219	2.23
Bosque de Pomac	Santuario Histórico	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	5.89	43	118	19.50
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Tabaconas Namballe	Santuario Nacional	Páramo	Páramos	32.12	286	263	0.26
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Titicaca	Reserva Nacional	Puna	Lago Titicaca, Punas de los Andes Centrales	36.18	171	159	144.79
Nor-Yauyos Cochas	Reserva paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
De Chacamarca	Santuario Histórico	Puna	Puna Húmeda de los Andes Centrales	2.50	75	65	3.87
De Ampay	Santuario Nacional	Puna	Yunga Peruana, Punas Húmedas de los Andes Centrales	3.64	180	180	3.35
Yanachaga Chemillén	Parque Nacional	Puna	Bosque Húmedos del Ucayali, Yungas Peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales	122.00	5,000	328	2.16
Pampa Galeras Barbara D'Achille	Reserva Nacional	Puna	Punas de los Andes Centrales	6.50	112	53	1.51
Salinas y Aguada Blanca	Reserva Nacional	Puna, Serranía esteparia	Punas Húmedas de los Andes Centrales	366.94	358	207	0.76
Pampa Hermosa	Santuario Nacional	Puna	Punas Húmedas de los Andes Centrales y Yungas Peruanas	11.54	107	94	0.32
De Junin	Reserva Nacional	Puna	Andes Centrales	53.00	38	175	0.31
Tingo María	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	4.78	457	285	79.70
Del Río Abiseo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	274.52	1,134	900	1.69
Tambopata	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	274.69	1,255	2,387	46.98
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34
Megantoni	Santuario Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	215.87	1,428	554	0.08

Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP.



- b. Importancia en términos del número de visitas: considerando que la información de los visitantes de cada ANP era importante para determinar en qué medida incide la biodiversidad (entendida como número de especies de flora y fauna) en la decisión de visitarla, de las 24 ANP se descartó aquellas cuyo número de visitas fue menos de mil (Tabla 5).

**Tabla 5: ANP con más de mil visitas en un año**

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Los Pantanos de Villa	Refugio de vida silvestre	Desierto	Desierto de Sechura	0.26	55	208	39.77
Lagunas de Mejía	Santuario Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	0.69	65	98	4.54
Sub Cuenca del Cotahuasi	Reserva paisajística	Serranía esteparia, Puna		490.55	609	219	2.23
Bosque de Pomac	Santuario Histórico	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	5.89	43	118	19.50
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Titicaca	Reserva Nacional	Puna	Lago Titicaca, Punas de los Andes Centrales	36.18	171	159	144.79
Nor- Yauyos Cochabamba	Reserva paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
De Chacamarca	Santuario Histórico	Puna	Puna Húmeda de los Andes Centrales	2.50	75	65	3.87
De Ampay	Santuario Nacional	Puna	Yunga Peruana, Punas Húmedas de los Andes Centrales	3.64	180	180	3.35
Yanachaga Chemillén	Parque Nacional	Puna	Bosque Húmedos del Ucayali, Yungas Peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales	122.00	5,000	328	2.16
Pampa Galeras Barbara D'Achille	Reserva Nacional	Puna	Punas de los Andes Centrales	6.50	112	53	1.51
Tingo María	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	4.78	457	285	79.70
Del Río Abiseo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	274.52	1,134	900	1.69

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Tambopata	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	274.69	1,255	2,387	46.98
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34

Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP.

- c. Representativas a nivel de biodiversidad: se consideró las ANP con mayor número de especies de flora y fauna en cada ecorregión (Tabla 6).

**Tabla 6: ANP del Perú representativas en número de visitas y con mayor número de especies de flora y fauna**

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Los Pantanos de Villa	Refugio de vida silvestre	Desierto	Desierto de Sechura	0.26	55	208	39.77
Sub Cuenca del Cotahuasi	Reserva paisajística	Serranía esteparia, Puna		490.55	609	219	2.23
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Titicaca	Reserva Nacional	Puna	Lago Titicaca, Punas de los Andes Centrales	36.18	171	159	144.79
Nor- Yauyos Cochas	Reserva paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
Yanachaga Chemillén	Parque Nacional	Puna	Bosque Húmedos del Ucayali, Yungas Peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales	122.00	5,000	328	2.16

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
De Ampay	Santuario Nacional	Puna	Yunga Peruana, Punas Húmedas de los Andes Centrales	3.64	180	180	3.35
Tingo María	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	4.78	457	285	79.70
Del Río Abiseo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	274.52	1,134	900	1.69
Tambopata	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	274.69	1,255	2,387	46.98
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34

Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP.

- d. Representación de las 11 ecorregiones identificadas por Brack y de las 21 ecorregiones (20 terrestres y una de agua dulce) propuestas por *World Wild Fund* (WWF): se descartó las ANP de la misma ecorregión respetando la jerarquía por número de visitas (Tabla 7).

**Tabla 7: ANP representativas en número de visitas, número de especies de flora y fauna, de las 11 ecorregiones de Brack y de las 21 ecorregiones de WWF**

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Sub Cuenca del Cotahuasi	Reserva paisajística	Serranía esteparia, Puna		490.55	609	219	2.23
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Nor- Yauyos Cochas	Reserva paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
Yanachaga Chemillén	Parque Nacional	Puna	Bosque Húmedos del Ucayali, Yungas Peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales	122.00	5,000	328	2.16

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecoregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Del Río Abiseo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	274.52	1,134	900	1.69
Tambopata	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	274.69	1,255	2,387	46.98
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34

Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP.

- e. Información disponible de libros de registro de visitas: al considerar la disponibilidad de los registros de las visitas a las ANP la muestra queda representada por seis de ellas (Tabla 8).

**Tabla 8: ANP seleccionadas como muestra**

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecoregiones	Área (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014-2016 (miles)
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Nor-Yauyos Cochas	Reserva Paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34

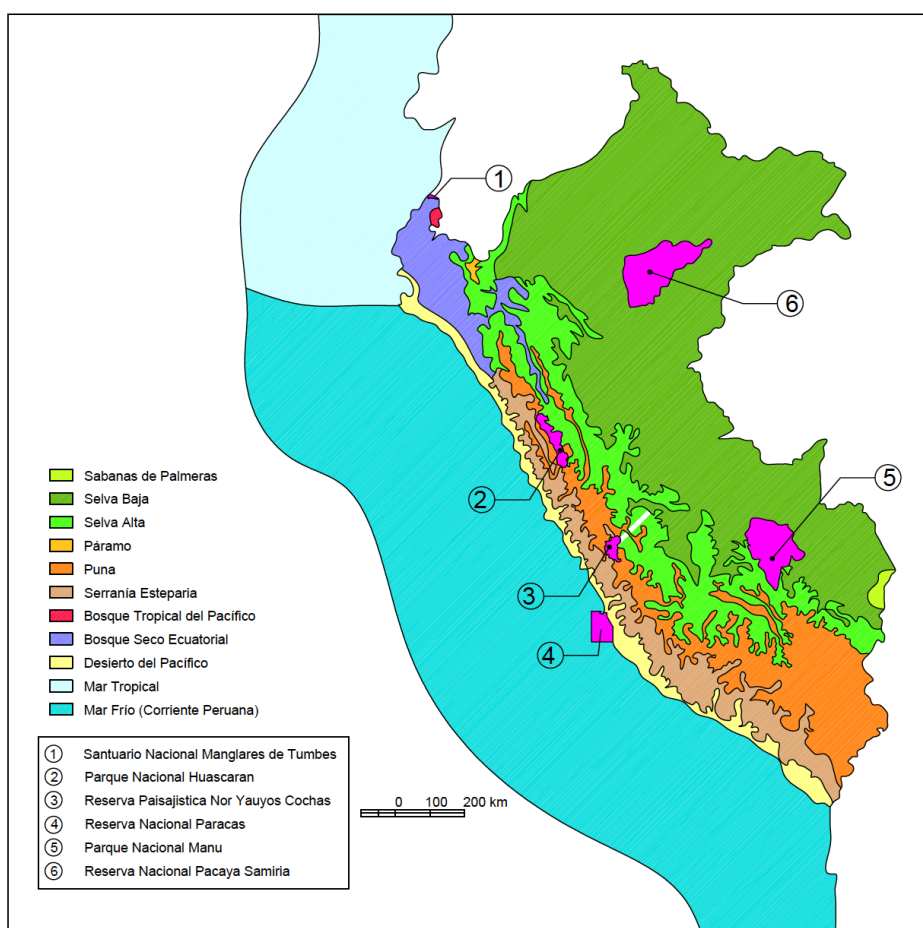
Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP.

Las seis ANP seleccionadas (Tabla 8) además de ser representativas de las ecorregiones

del Perú, tres de ellas son de uso indirecto<sup>9</sup> (zonas donde se permite la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, pero no la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural) y tres son de uso directo<sup>10</sup> (zona donde se permite el aprovechamiento o extracción de recursos por las poblaciones locales).

Cabe mencionar que, además de las consideraciones anteriores, la muestra seleccionada es representativa entre las ANP ya que considera las diferencias en: (i) distancia con la capital (cercanas y lejanas); (ii) tamaño (de gran y menor extensión) y; (iii) tipos de sitios de elección (playa, cordillera, paisaje, amazonia, costa y de alta biodiversidad) (Figura 3).



**Figura 3: Mapa de las Áreas Naturales Protegidas del Perú seleccionadas como muestra ubicadas en las 11 ecorregiones**

FUENTE: Elaboración propia en base a la información del MINAM.

<sup>9</sup> Parques Nacionales, Santuarios Nacionales y Santuarios Históricos

<sup>10</sup> los Refugios de Vida Silvestre, Reservas Paisajísticas, Reservas Nacionales, Reservas Comunales, Cotos de Caza y Bosques de Protección

Por otro lado, para determinar la muestra de un total de 511,576 visitantes que fueron a las seis ANP seleccionadas durante un año (promedio 2014-2016) se aplicó la técnica de muestreo aleatorio estratificado (Scheaffer *et al.* 2007), comúnmente utilizado cuando la población se divide en estratos o grupos, en este caso por ANP visitadas. Para ello se usó la fórmula:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i}{N \frac{B^2}{Z_\alpha} + \frac{\sum_{i=1}^L N_i p_i q_i}{N}} \quad (5)$$

donde:

$n$ : muestra del número de visitas por ANP.

$N$ : número de visitantes por ANP promedio en un año (2014-2016).

$p$ : proporción de la población que tiene la característica de interés que interesa medir. Por lo general se asume que es 0.5.

$q$ : proporción de la población que no tiene la característica de interés ( $1-q$ ).

$Z$ : valor de la distribución normal estandarizada, correspondiente al nivel de confianza escogido ( $\alpha$ ). Para la presente investigación se ha elegido un nivel de confianza de 95%, por lo que  $Z$  es igual a 1.96.

$B$ : representa el error de estimación de la media y es hallado por el investigador de acuerdo al nivel de precisión que este desee. En el presente estudio se usó un nivel de error del 0.6% del total de visitas a las ANP seleccionadas.

De esta manera, al reemplazar la información del número de visitas de cada ANP (Tabla 9) en la ecuación (5), se calculó un tamaño de muestra total igual a 13,259 visitantes.

$$n = \frac{127,894}{511,576 \left( \frac{0.006^2}{1.96} \right) + \frac{127,894}{511,576}} = 13,259$$

Una vez hallado el tamaño de muestra total, se determinó la muestra para cada estrato o ANP ( $n_i$ ) y posteriormente por visitante nacional ( $n_{in}$ ) y extranjero ( $n_{ix}$ ), sobre la base de las distribuciones porcentuales del número de visitas de cada tipo (representadas por  $d_{in}$  y  $d_{ix}$ , respectivamente) que fueron determinadas a partir del promedio de visitas por ANP durante el periodo 2014-2016 ( $N_i$ ) según información proporcionada por el SERNANP (Tabla 10).

**Tabla 9: Número de visitas por ANP del Perú en promedio durante el periodo 2014-2016**

ANP	N <sub>i</sub>	p <sub>i</sub>	q <sub>i</sub>	N <sub>i</sub> x p <sub>i</sub> x q <sub>i</sub>
PNH	230,269	0.5	0.5	57,567
PNM	4,344	0.5	0.5	1,086
RNP	245,231	0.5	0.5	61,308
RNPS	11,880	0.5	0.5	2,970
RPNYC	18,416	0.5	0.5	4,604
SNMT	1,436	0.5	0.5	359
<b>Total</b>	<b>511,576</b>			<b>127,894</b>

Nota: PNH: Parque Nacional Huascarán; PNM: Parque Nacional Manu; RNP: Reserva Nacional Paracas; RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria; RPNYC: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; SNMT: Santuario Nacional Manglares de Tumbes.

FUENTE: Elaboración propia.

**Tabla 10: Muestra del número de visitas por ANP y tipo de visitante según su participación por ANP del Perú durante el periodo 2014-2016**

ANP	d <sub>i</sub>	N <sub>h</sub>	d <sub>ix</sub>	d <sub>in</sub>	nh <sub>x</sub>	nh <sub>N</sub>
PNH	45.01%	5,968	22.30%	77.70%	1,331	4,637
PNM	0.85%	113	36.33%	63.67%	41	72
RNP	47.94%	6,356	24.60%	75.40%	1,564	4,792
RNPS	2.32%	308	77.10%	22.90%	238	70
RPNYC	3.60%	477	1.62%	98.38%	8	469
SNMT	0.28%	37	7.03%	92.97%	3	34
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>13,259</b>			<b>3,183</b>	<b>10,076</b>

Nota: PNH: Parque Nacional Huascarán; PNM: Parque Nacional Manu; RNP: Reserva Nacional Paracas; RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria; RPNYC: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; SNMT: Santuario Nacional Manglares de Tumbes.

Fuente: Elaboración propia.

Con estos parámetros, haciendo uso del paquete estadístico SPSS Statics 21, se seleccionó de forma aleatoria la muestra de 13,259 visitas, por ANP y tipo de visitante, de las 67,938 que fueron recogidas de los libros de registros de los principales puestos de control de las seis ANP seleccionadas en la muestra.

### 3.2.3. Zona de estudio

Las seis ANP seleccionadas en la muestra forman parte del SINANPE, están entre las veinticinco ANP del Perú más visitadas (entre las seis representan el 32% del total de visitas) y por ende están más expuestas a las actividades propias del turismo que crece en forma desordenada por la limitada vigilancia y control, además de otros problemas más serios (como actividades ilegales, sobreexplotación de los recursos vivos silvestres,

expansión de la agricultura, silvicultura y acuicultura) que cada una de ellas afronta y que ponen en peligro los bienes y servicios que proveen y que se agravan por las limitaciones en la gestión del área.

En la Tabla 11 se resume las principales características y atributos de las seis ANP seleccionadas, elaborada con la información obtenida de los Planes Maestros.

**Tabla 11: Principales características y atributos de las ANP**

Característica de ANP	RNP	PNM	PNH	RNPS	RPNYC	SNMT
Área total (mil ha)	335.00	1,716.30	340.00	2,080.00	221.27	2.97
Zona turística (mil ha)	NI	12.21	0.37	498.29	177.58	0.14
Tarifa a nacionales* (soles)	11.00	10.00	11.00	15.00	0.00	11.00
Tarifa a extranjeros* (soles)	11.00	30.00	30.00	30.00	0.00	30.00
Visitas prom. (2009-2016)	245,224	4,335	230,260	11,870	18,407	1,426
Especies de fauna	1,261	4,070	252	1,025	135	377
Especies de flora	372	4,385	779	965	221	41
Especies de flora amenazadas	NI	73	NI	22	7	0
Especies de fauna amenazadas	11	50	NI	19	3	3
Especies en peligro	NI	6	NI	4	3	0
Especies objeto de conservación	28	8	26	10	0	4
Especies en peligro crítico	3	10	NI	1	5	0
Especies en peligro de extinción	8	9	NI	4	2	1
Especies vulnerables	15	29	NI	8	2	0
Especies endémicas	3	7	21	NI	3	17
Numero de amenazas	9	4	4	8	3	39
Vías de acceso	3	1	5	1	3	2
Sitios arqueológicos	64	1	22	NI	41	0
Zonas de campamentos	4	5	7	0	45	0
Rutas turísticas	NI	NI	11	NI	4	2

Nota: NI: No identificado en el Plan Maestro. \* Tarifas vigentes desde el 1 de enero del 2018 para el ingreso a las áreas naturales protegidas establecidas mediante Resolución Presidencial N°349-2016-SERNANP. PNH: Parque Nacional Huascarán; PNM: Parque Nacional Manu; RNP: Reserva Nacional Paracas; RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria; RPNYC: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; SNMT: Santuario Nacional Manglares de Tumbes.

FUENTE: Elaboración propia sobre la base de los Planes Maestro.

### 3.2.4. Diseño de la investigación

Con la información obtenida principalmente de los libros de registro de visitas de cada ANP, proporcionados por el SERNANP, se construyó una base de datos de 67,938 visitantes del año 2016 de las seis ANP seleccionadas, posteriormente se extrajo de manera



aleatoria la muestra de 13,259 visitantes de acuerdo a las distribuciones porcentuales del número de visitas en cada ANP y por tipo de visitante, esto se realizó con el software estadístico SPSS y, finalmente se analizó los datos de dicha muestra utilizando como herramienta de apoyo el paquete estadístico STATA14.

En primer lugar, con la información obtenida se identificó algunas características de los visitantes nacionales y extranjeros. Para probar la primera hipótesis, a partir de la muestra se estimó la demanda de visita de las ANP con la finalidad de comprobar que la biodiversidad es uno de los atributos influyentes en la elección de visita, tanto de los nacionales como de los extranjeros. Luego de ello se estimó los efectos marginales de las variables que representan la biodiversidad (número de especies de flora y fauna) y el costo de viaje sobre la elección de visita. Finalmente, a través de una medida de bienestar, se determinó el valor percibido por los visitantes de las ANP sobre la base de sus atributos, para después estimar el valor total atribuido a cada una de ellas.

**a. Características de los visitantes de las ANP**

Con la base de datos construida a partir de la información recopilada de los libros de registros de los principales puestos de control de las ANP durante el año 2016, se identificó algunas características de los visitantes nacionales y extranjeros como: procedencia, grupos de edad y género. Además, se hizo un primer análisis de la relación entre el número de visitas con la distancia y el costo de viaje, con la finalidad de hacer una primera exploración de la base de datos.

**b. Estimación de la función de demanda de visitas de las ANP**

Según MDS (2014) las metodologías más adecuadas y más utilizadas para medir los beneficios por turismo, son los métodos de CV, VC y EE. Para García y Colina (2004) y James (2008), se debe priorizar la elección del método de CV en este tipo de estudios ya que ha sido diseñado para valorar los beneficios asociados a la recreación, además el principal atractivo de los métodos indirectos, como el del CV, radica en ser una técnica basada en comportamientos reales de los individuos (no hipotéticos).

Por otro lado, según James (2008), la estimación indirecta de la demanda por recreación puede ser estudiada a través de dos perspectivas de elección: (i) continua, en la que se basa el método de CVT y supone que el individuo maximiza su utilidad mediante la elección del número de visitas que realiza a un sitio recreacional durante un período de tiempo determinado; y (ii) discreta, basada en el método de Utilidad Aleatoria (RUM, por sus siglas en inglés) formulado por Mac Fadden en 1978, en el que el individuo escoge la alternativa que le brinda la mayor utilidad, dentro de las opciones disponibles, cada vez que toma una decisión (Day 1997).

Al contar con un conjunto de alternativas de las ANP para elegir visitarlas, se consideró como mejor modelo el CV bajo el método RUM. Los modelos que usan este esquema de decisión se asocian a una elección discreta y son usados cuando se desea evaluar cambios en las visitas ante cambios en atributos distintos al precio, ya que permite capturar demandas a sitios múltiples en función de sus atributos de calidad, precio, etc.

En este sentido, el modelo queda determinado por  $n$  individuos que deben decidir qué ANP visitar entre un conjunto de  $J$  alternativas, en este caso particular se escogieron seis ANP considerando las especificaciones mencionadas en la sección 5.2.2, y que poseen un ingreso  $m_i$  y un vector de otras características relevantes  $c_i$  con  $i = 1, \dots, n$ . A su vez, en el modelo se considera que cada sitio tiene un vector de atributos denotado por  $q_j$  con  $j = 1, \dots, J$  y que el costo del viaje del individuo  $i$  al sitio  $j$  está representando por  $p_{ij}$ . Con ello, el nivel de utilidad del individuo  $i$  al visitar el sitio  $j$  se puede expresar mediante una función indirecta de utilidad dada por:

$$u_{ij} = v_{ij}(m_i - p_{ij}, x_j; z_{ij}) + \varepsilon_{ij} \quad (6)$$

donde  $\varepsilon_{ij}$  es un componente aleatorio y  $v_{ij}(m_i - p_{ij}, x_j)$  es el componente determinístico de la función indirecta de utilidad, además  $z_{ij}$  hace referencia a la matriz de las variables regresoras del modelo (características del individuo y atributos del ANP). Dado que se asume que los individuos son racionales, se espera que el sitio  $j$  sea elegido si la utilidad derivada al visitarlo es mayor que la utilidad proporcionada por visitar cualquiera de los otros sitios alternativos; es decir:

$$v_{ij}(m_i - p_{ij}, x_j; z_i) + \varepsilon_{ij} \geq v_{ik}(m_i - p_{ik}, x_k; z_i) + \varepsilon_{ik} \quad (7)$$

Por otro lado, de acuerdo a MDS (2014), los modelos de respuesta múltiple con datos aleatorios se expresan a través de la siguiente forma:

$$Pr_{ij} = \frac{e^{v_{ij}(m_i - p_{ij}, x_j; z_i)}}{\sum_{k=1}^J e^{v_{ik}(m_i - p_{ik}, x_k; z_i)}} = \frac{e^{\beta Z_{ij}}}{\sum_{k=1}^J e^{\beta Z_{ik}}} \quad (8)$$

donde  $Pr_{ij}$  representa la probabilidad que el individuo  $i$  seleccione el sitio  $j$ ,  $Z_{ij}$  hace referencia a la matriz de las variables regresoras del modelo y  $\beta$  a sus respectivos coeficientes. Dichas variables pueden ser de dos tipos:

- Variables basadas en aspectos específicos del individuo, en este caso los valores son los mismos en todas las alternativas de sitio. Este tipo de variables reciben el nombre de características, y se les ha denotado por  $c_i$ . El modelo logit multinomial hace referencia a este tipo de variables.
- Variables basadas en aspectos específicos de las alternativas entre las que se ha de elegir. Varían entre alternativas y no necesariamente entre individuos. Este tipo de variables reciben el nombre de atributos de las alternativas y se les ha denotado por  $q_j$ . El modelo logit condicional (anidado) hace referencia a este tipo de variables.

A partir de esta especificación general, y teniendo en cuenta que el interés de la investigación es sobre la elección de un sitio frente a diversas alternativas basándose en sus atributos, se debe especificar un modelo logit condicional que queda definido como:

$$Pr_{ij} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 CTV_{ij} + \beta_2 EF_j + \beta_3 EFL_j + \beta_4 A_j + \beta_5 EAF_j + \beta_6 EAFL_j + \beta_7 OBJC_j + \beta_8 VA_j + \beta_9 EN_j + \beta_{10} TS_j + \beta_{11} Dh_{ij} + \beta_{12} Zt_j}}{\sum_{k=1}^J e^{\beta_0 + \beta_1 CTV_{ik} + \beta_2 EF_k + \beta_3 EFL_k + \beta_4 A_k + \beta_5 EAF_k + \beta_6 EAFL_k + \beta_7 OBJC_k + \beta_8 VA_k + \beta_9 EN_k + \beta_{10} TS_k + \beta_{11} Dh_{ik} + \beta_{12} Zt_k}} \quad (9)$$

donde:

- $Pr_{ij}$  : probabilidad de que el individuo  $i$  elija el sitio  $j$  en lugar de los otros sitios alternativos. Para este caso  $j=6$  (RNP=1, RPNYC=2, SNMT=3, PNH=4, PNM=5 y RNPS=6)
- $CTV_{ij}$  : Costo total de viaje incurrido por el individuo  $i$  al visitar el sitio  $j$
- $EF_j$  : Número de especies de fauna del sitio  $j$
- $EFL_j$  : Número de especies de flora del sitio  $j$
- $A_j$  : Área total actual en hectáreas del sitio  $j$
- $EA_j$  : Número de especies amenazadas en el sitio  $j$
- $OBJC_j$  : Número de objetos de conservación (especies, ecosistemas, otros)
- $VA_j$  : Número de vías de acceso al sitio  $j$
- $EN_j$  : Número de especies endémicas en el sitio  $j$
- $TS_j$  : Tipo de sitio  $j$ :
- |                    |         |
|--------------------|---------|
| PAISAJE            | : RPNYC |
| CORDILLERA         | : RPNYC |
| PLAYA              | : RNP   |
| AMAZONIA           | : RNPS  |
| COSTA              | : SNMT  |
| GRAN BIODIVERSIDAD | : PNM   |
- $Dh_{ij}$  : Distancia total recorrida en horas por el individuo  $i$  para llegar al sitio  $j$
- $Zt_j$  : Área Turística actual en hectáreas del sitio  $j$
- $\beta$  : Coeficientes de las variables explicativas

En la estimación de este tipo de modelos se utilizan técnicas de máxima verosimilitud con la función de densidad conjunta expresada como:

$$L = \prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^J \left[ \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 CTV_{ij} + \beta_2 EFha_j + \beta_3 EFLha_j + \beta_4 A_j + \beta_5 EAF_j + \beta_6 EAFL_j + \beta_7 OBJC_j + \beta_8 VA_j + \beta_9 EN_j + \beta_{10} TS_j + \beta_{11} Dh_{ij} + \beta_{12} Zt_j}}{\sum_{k=1}^J e^{\beta_0 + \beta_1 CTV_{ik} + \beta_2 EFha_k + \beta_3 EFLha_k + \beta_4 A_j + \beta_5 EAF_k + \beta_6 EAFL_k + \beta_7 OBJC_k + \beta_8 VA_k + \beta_9 EN_k + \beta_{10} TS_k + \beta_{11} Dh_{ik} + \beta_{12} Zt}} \right] \quad (10)$$

donde  $d_{ij} = 1$  si el individuo  $i$  selecciona el sitio  $j$  y  $d_{ij} = 0$  en caso contrario. **La estimación de este modelo proporciona los parámetros de la función indirecta de utilidad** para una determinada forma funcional, lo cual permite obtener estimaciones de medidas de bienestar para cambios en los atributos de los sitios o medidas de bienestar asociadas al acceso de algún sitio específico (Kealy y Parsons 1995).

En este sentido la función indirecta de utilidad queda representada como:

$$v_{ik} = \beta_0 + \beta_1 CTV_{ij} + \beta_2 EFha_j + \beta_3 EFLha_j + \beta_4 A_j + \beta_5 EAF_j + \beta_6 EAFL_j + \beta_7 OBJC_j + \beta_8 VA_j + \beta_9 EN_j + \beta_{10} TS_j + \beta_{11} Dh_{ij} + \beta_{12} Zt_j \quad (11)$$

Por lo que, la demanda de visita de las ANP queda expresada de la siguiente forma:

$$x = f(CTV_{ij}, EFha_j, EFLha_j, A_j, EAF_j, EAFL_j, OBJC_j, VA, EN_j, TS_j, Dh_j, Zt_j) \quad (12)$$

Finalmente, después de estimar el modelo logit condicional haciendo uso del paquete estadístico STATA 14, se analiza los p-valor de las variables independientes número de especies de flora y número de especies de fauna. Considerando que:

H<sub>0</sub>:  $\beta_2, \beta_3 = 0$  (los coeficientes del número de especies de fauna y flora son estadísticamente iguales a 0)

H<sub>a</sub>:  $\beta_2, \beta_3 \neq 0$  (los coeficientes del número de especies de fauna y flora no son estadísticamente iguales a 0)

Si:

**p-valor (probabilidad de no rechazar la H<sub>0</sub>) de  $\beta_2$  y  $\beta_3 < 0.05$**

Se rechaza la H<sub>0</sub> por lo que las variables serían significativas, es decir, se demostraría que la biodiversidad, medida como el número de especies de fauna y flora, es uno de los atributos influyentes en la decisión visita a un ANP.

**p-valor (probabilidad de no rechazar la H<sub>0</sub>) de  $\beta_2$  y  $\beta_3 > 0.05$**

No se rechaza la H<sub>0</sub> por lo que las variables no serían significativas, es decir, se demostraría que la biodiversidad no sería un atributo influyente en la decisión de visita a un ANP. Por otro lado, para validar el modelo se debe corroborar que el signo del coeficiente de la variable CTV sea negativo, es decir, que  $\beta_1 < 0$ . Con esto se estaría determinando la pendiente negativa de la demanda de visita de las ANP. En este sentido, la segunda hipótesis no se rechaza en caso se demuestre que las variables que representan la biodiversidad son significativas, es decir, que el p-valor sea menor a 0.05 en cada caso (p-valor de  $\beta_2$  y  $\beta_3 < 0.05$ ).

### c. Estimación de efectos marginales sobre la decisión de visita a un ANP

Los efectos marginales expresan el cambio de la variable dependiente, en este caso la probabilidad de elegir visitar un ANP, provocado por un cambio unitario en una de las variables independientes, en este caso atributos del ANP o costo total de viaje.

Para los modelos logit de elección discreta, los efectos marginales son estimados a través de:

$$\frac{\partial p}{\partial z_{ij}} = f(x'\beta) \{1 - f(x'\beta)\} \beta_{ij} = Pr_{y_{ij}=1}(1 - Pr_{y_{ij}=1})\beta_{ij} \quad (13)$$

En este sentido, el efecto marginal de la biodiversidad y el costo de viaje quedan representados como:

Efecto marginal del número de especies de fauna sobre la probabilidad de elegir visitar un ANP:  $\frac{\partial p}{\partial EFha_{ij}} = Pr_{y_{ij}=1}(1 - Pr_{y_{ij}=1})\beta_2$

Efecto marginal del número de especies de flora sobre la probabilidad de elegir visitar un ANP:  $\frac{\partial p}{\partial EFLha_{ij}} = Pr_{y_{ij}=1}(1 - Pr_{y_{ij}=1})\beta_3$

Efecto marginal del costo total de viaje sobre la probabilidad de elegir visitar un ANP:  $\frac{\partial p}{\partial CTV_{ij}} = Pr_{y_{ij}=1}(1 - Pr_{y_{ij}=1})\beta_1$

La segunda hipótesis no se rechazaría si los efectos marginales de las especies de fauna y flora por ha son significativos. Esto reflejaría que la elección de visita a un ANP es tan sensible a los cambios en la biodiversidad como a los cambios en el costo total de viaje.

### d. Estimación del valor atribuido a un ANP

El método de utilidad aleatoria, en la que se basa el modelo logit condicional, puede ser utilizado para obtener una medida de bienestar atribuida a los cambios en las características o calidad de los sitios (James, 2008; MDS, 2014), es decir, refleja la DAP por un cambio en la calidad ambiental o atributo del bien.

Dicho valor está dado por:

$$DAP = \frac{\ln(\sum_{l=1}^J e^{v_l^*}) - \ln(\sum_{k=1}^J e^{v_l})}{\hat{\beta}} \quad (14)$$

donde  $v_l^*$  representa el nivel de utilidad después del cambio,  $v_l$  representa el nivel de utilidad inicial, y  $\hat{\beta}$  el coeficiente del costo de viaje, siendo la DAP el valor económico que la población le atribuye al ANP a través del valor recreativo, siendo una fracción de este valor atribuido a la importancia que la población le da a la biodiversidad.

### 3.2.5. Construcción de variables de análisis

En el modelo a estimar, se considera como la variable endógena la probabilidad de elegir un ANP en lugar de las otras cinco alternativas, que es explicada, entre otras variables, por el costo de viaje que depende de la distancia entre el lugar de origen y el destino, además del modo de viaje (aéreo o terrestre). La construcción de dichas variables es presentada en la Tabla 12.

Así mismo, es necesario precisar que para construir la variable costo de viaje se consideró:

- La inclusión del valor económico del tiempo de viaje<sup>11</sup>. Este valor ha sido abordado como el costo de oportunidad del tiempo empleado en horas laborables, sin embargo, al existir fallas en el mercado de trabajo, Garrod y Willis (1999) lo determinaron considerando solo el 25-50 por ciento del ingreso promedio mensual per cápita; siendo el más usual entre ellos el valor de 33 por ciento.
- Para los visitantes extranjeros, se usó un factor de corrección para determinar el costo del pasaje del lugar de procedencia a Lima, ya que según PROMPERU (2017) un turista extranjero, cuyo principal destino son los lugares de naturaleza, visita 3.5 lugares de estas características, en promedio por viaje.
- Los costos fueron llevados a dólares del 2016, año en el que se basa la información obtenida de los libros de registros.

---

<sup>11</sup> Para Azqueta y Field (1998), se debería considerar el tiempo de estancia en el área y no solo el tiempo de viaje, sin embargo, diversos estudios como el de Málaga (2014) y Farré y Duro (2010) no toman en cuenta este tiempo al considerarlo más un beneficio que un costo.

**Tabla 12: Descripción y construcción de las variables relevantes del modelo**

Variable	Probabilidad de elegir cada posible alternativa de sitio	Costo de viaje	Valor económico del tiempo
Condición	Endógena	Exógena	Exógena
Descripción	La probabilidad de elegir visitar un ANP en vez de otra será mayor mientras mayor utilidad le dé al individuo	Costo en que incurre el visitante para llegar a una determinada ANP	Es el valor del tiempo invertido al visitar el ANP (desde el lugar de procedencia) en lugar de dedicarlo a alguna actividad alternativa. Éste se estimó en función del ingreso promedio mensual de cada visitante por país de procedencia.
Fuente	Variable determinada en el modelo	Determinada con información primaria y secundaria. Principalmente de los libros de registro de cada ANP. Los gastos de pasajes fueron tomados de páginas web como LATAM, Cruz del Sur, entre otras. Para estimar el costo del paquete turístico se buscó la agencia que ofreció el servicio o el promedio de los paquetes ofrecidos para cada ANP. <b>Estos datos fueron llevados a dólares del 2016, año en el que se basa la información de los libros de registros.</b>	Se determinó con información obtenida del Banco Mundial.
Tipo de Variable	cuantitativa	cuantitativa	cuantitativa
Formulación	$Pr_{y_{ij}=1} = \frac{e^{\beta Z_{ij}}}{\sum_{k=1}^J e^{\beta Z_{ik}}}$ <p>para <math>k = 1, 2, \dots, 6</math>  <math>j = 1, 2, \dots, 6</math> si <math>y_{ij}=1</math></p> <p><math>Z_{ij}</math> matriz de las variables explicativas del modelo</p> <p><math>\beta</math> Coeficientes</p>	$CV = COL + CLR + CPT + GP + CO$ <p>donde:</p> <p><math>CV</math>: Costo de viaje</p> <p><math>COL</math>: Pasaje del lugar de procedencia a Lima</p> <p><math>CLR</math>: Pasaje de Lima a la Región donde se encuentra el ANP</p> <p><math>COR</math>: Pasaje del lugar de procedencia a la Región donde se encuentra el ANP, en caso no se deba ir por Lima.</p> <p><math>CPT</math>: Costo del paquete turístico (depende al número de días que se quede en el ANP.</p> <p><math>GP</math>: Gastos particulares (incluye traslados, hospedaje y alimentación)</p> <p><math>CO</math>: valor económico del tiempo o costo de oportunidad</p>	$CO_i = (a \times IPM_i / NHL_i) \times TV_i \times 2$ <p>donde:</p> <p><math>i</math>: corresponde a cada individuo</p> <p><math>a</math>: porcentaje del ingreso considerado, para el análisis se tomó en cuenta los valores 33%.</p> <p><math>VT</math>: Valor del tiempo, en nuevos soles</p> <p><math>IPM^*</math>: Ingreso promedio per cápita mensual, en dólares</p> <p><math>NHL</math>: Número promedio de horas laborables al mes, en horas</p> <p><math>TV</math>: Tiempo de viaje, en horas</p> <p>Se multiplica por dos (2) para calcular el costo de ida y retorno.</p>
Supuesto	El individuo elige la alternativa que le proporciona mayor utilidad	En los casos que no haya decidido ir al ANP, para determinar el CV se asume que el individuo hubiera tomado un paquete turístico por los mismos días que visitó el ANP elegido.	El valor económico del tiempo de viaje representa el 33% del ingreso promedio mensual per cápita (Garrod y Willis, 1999)

Nota: \* El IPM fue construido con el PBI per cápita promedio del país o departamento de procedencia en el año 2016.

FUENTE: Elaboración propia.



Así mismo, se consideró a los atributos de las ANP como variables explicativas o independientes. Estas son presentadas en la Tabla 13.

**Tabla 13: Descripción de las variables atributos del sitio**

Variable	Descripción	Fuente	Tipo de Variable
Atributo del ANP - biodiversidad: Especies de fauna	Número de especies de fauna		
Atributo del ANP - biodiversidad: Especies de flora	Número de especies de flora		
Atributo del ANP - biodiversidad: Especies de fauna amenazada	Número de especies de fauna con algún grado de amenaza	Se determinó con información obtenida del Plan Maestro de cada una de las ANP	cuantitativa
Atributo del ANP - biodiversidad: Especies de flora amenazada	Número de especies de flora con algún grado de amenaza		
Atributos del ANP: Vías de acceso	Número de vías de acceso		
Atributos del ANP: Área total del ANP	Área total actual del ANP en hectáreas		
Atributos del ANP: Número de amenazas	Número de amenazas identificadas que impactan al ANP		
Atributos del ANP: Objetos de conservación	Elementos naturales que justifican la creación del ANP para preservar la biodiversidad		
Atributos del ANP: Zona turística	Área turística actual del ANP en hectáreas		
Atributos del ANP: Tipo de sitio	Variable dicotómica que expresa el tipo de sitio que caracteriza al ANP: i) RNP se caracteriza por su playa; ii) RPNYC, por paisaje; SNMT, por ser de la costa; PNH, por ser cordillera; PNM, por poseer alta biodiversidad; y RNPS, por el Amazonas.		cualitativa
Distancia total recorrida en horas	Se consideró la distancia recorrida en horas desde el lugar de origen hacia Lima (en caso debían llegar primero a la Capital, como los extranjeros), y de Lima a la región donde se ubica el ANP (en caso no deba pasar por Lima se consideró la distancia recorrida en horas desde el lugar de origen hacia dicha región); a ello se le sumó la distancia recorrida en horas de la región al ANP.	Se determinó con información obtenida de fuentes oficiales como Promperu. Además, se consideró si el recorrido era terrestre o aéreo.	cuantitativa

FUENTE: Elaboración propia.

Por otro lado, por la especificación del modelo (logit condicional), las características de los visitantes (edad y género) no se pudieron incluir en este, sin embargo, esto se identificó por la información proporcionada en los libros de registros.

### 3.2.6. Fuentes de información

Para llevar a cabo la investigación se hizo uso tanto de información primaria como de información secundaria. Su análisis, a través de una metodología específica, ayudó a

validar las hipótesis planteadas.

#### **a. Secundaria**

Para la recopilación de información secundaria relacionada a los atributos del ANP se recurrió a estadísticas de fuentes como el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Centro de Datos para la Conservación (CDC), Ministerio del Ambiente (MINAM), entre otros.

Además de ello, se usó información del número de visitas y algunas características de los visitantes, recopiladas en los libros de registros en las Estaciones del SERNANP. Se revisó también trabajos como tesis de grado y posgrado, y documentos como revistas, noticias y artículos relacionados al tema.

Así mismo, se pudo recolectar información de páginas web como Perú travel, Perú servicios turísticos, SERNANP, CDC, entre otras páginas para obtener información de los costos asociados a dichas visitas.

#### **b. Primaria**

Esta información se pudo obtener por medio de encuestas realizadas a los visitantes y fue utilizada de forma complementaria a lo obtenido de los libros de registros.

### **3.2.7. Limitaciones de la investigación**

La investigación tiene algunas limitaciones derivadas de la recolección de la información secundaria, principalmente de la obtenida de los libros de registro de visitas, y el uso de ella.

- La información recopilada por los libros de registro de visitas no es estándar para todas las ANP e incluso entre puestos de control de una misma área, por lo que para algunos casos se contó con menos información. Esto ocasionó que existan varios valores *missing* en la base de datos.

- Por otro lado, dicha información es básica, lo que no permite hacer una mejor caracterización del visitante y sus preferencias.
- La información recopilada en los libros no llega a capturar la información de todos los visitantes de las ANP por los limitados recursos económicos y humanos que dificulta la gestión en los puestos de control, sobre todo en las fechas con mayor afluencia de visitas.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

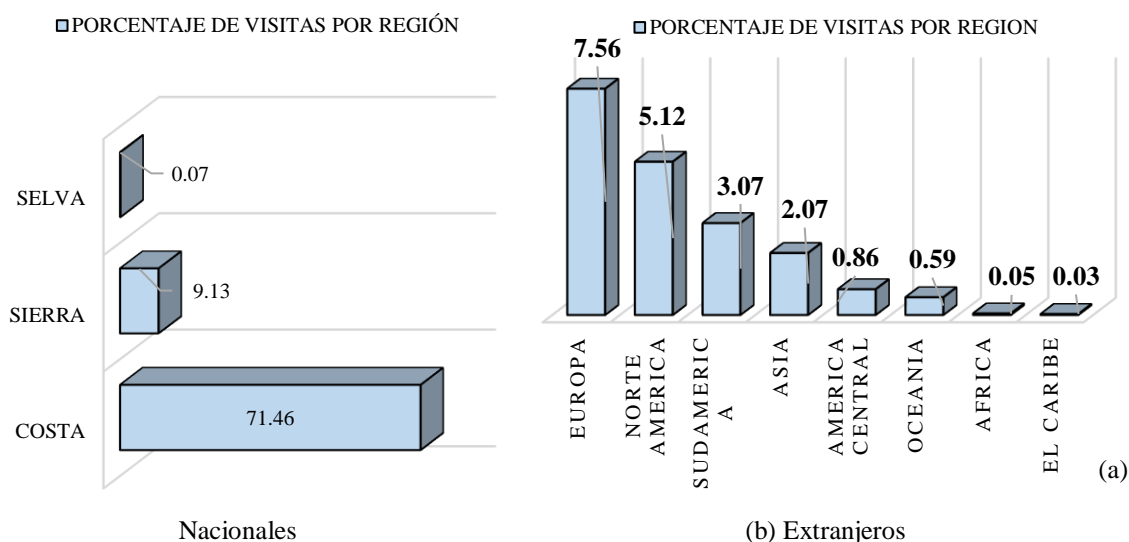
En esta sección se presentan y discuten los resultados de los datos recogidos, principalmente con información secundaria. Se comienza identificando algunas características de los visitantes (nacionales y extranjeros) como procedencia, grupos de edad y género, y las relaciones entre número de visitas con la distancia recorrida y el costo de viaje, luego se estimó la demanda de visita de las ANP, y posteriormente se estimó los efectos marginales de las variables que representan la biodiversidad y el costo de viaje sobre la elección de visita. Finalmente se determinó el valor percibido por los visitantes del ANP basado en sus atributos.

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS VISITANTES DE LAS ANP**

Con la información de los libros de registro de visitas de las seis ANP seleccionadas, colectadas durante todo el año 2016 y obtenida de los principales puestos de control, se elaboró una base de datos de 67,938 visitantes, 19 por ciento extranjeros y 81 por ciento nacionales.

Respecto a los visitantes nacionales, el mayor número de visitantes de las seis ANP provino de ocho departamentos de la costa del Perú, principalmente de Lima que representó el 71 por ciento del total de visitas, los visitantes provenientes de la sierra fueron principalmente de Huancayo y Huaraz y representaron el 9 por ciento, los de la selva representaron solo el 0.1 por ciento (Figura 4a).

El mayor número de visitantes extranjeros provino de 29 países de Europa (principalmente de Francia y Alemania que representaron el 6 por ciento del total de visitas), seguido de los visitantes de 3 países de América del Norte (Estados Unidos representó el 4 por ciento) y de 8 países de Sudamérica (especialmente de Brasil), con menor participación se encontraron los visitantes de Asia, América Central, Oceanía, África y El Caribe (Figura 4b).



**Figura 4: Visitantes de las ANP del Perú en estudio según lugar de procedencia durante el periodo 2014-2016**

FUENTE: Elaboración propia basada en la información de los libros de registro del 2016, SERNANP.

Así mismo, el 51 por ciento del total de visitantes es de género femenino, siendo su participación mayor entre los nacionales. Por otro lado, el 75 por ciento de los visitantes que declararon su edad (60% de los 67,938) pertenecían a los grupos de edad de jóvenes y adultos (Tabla 14).

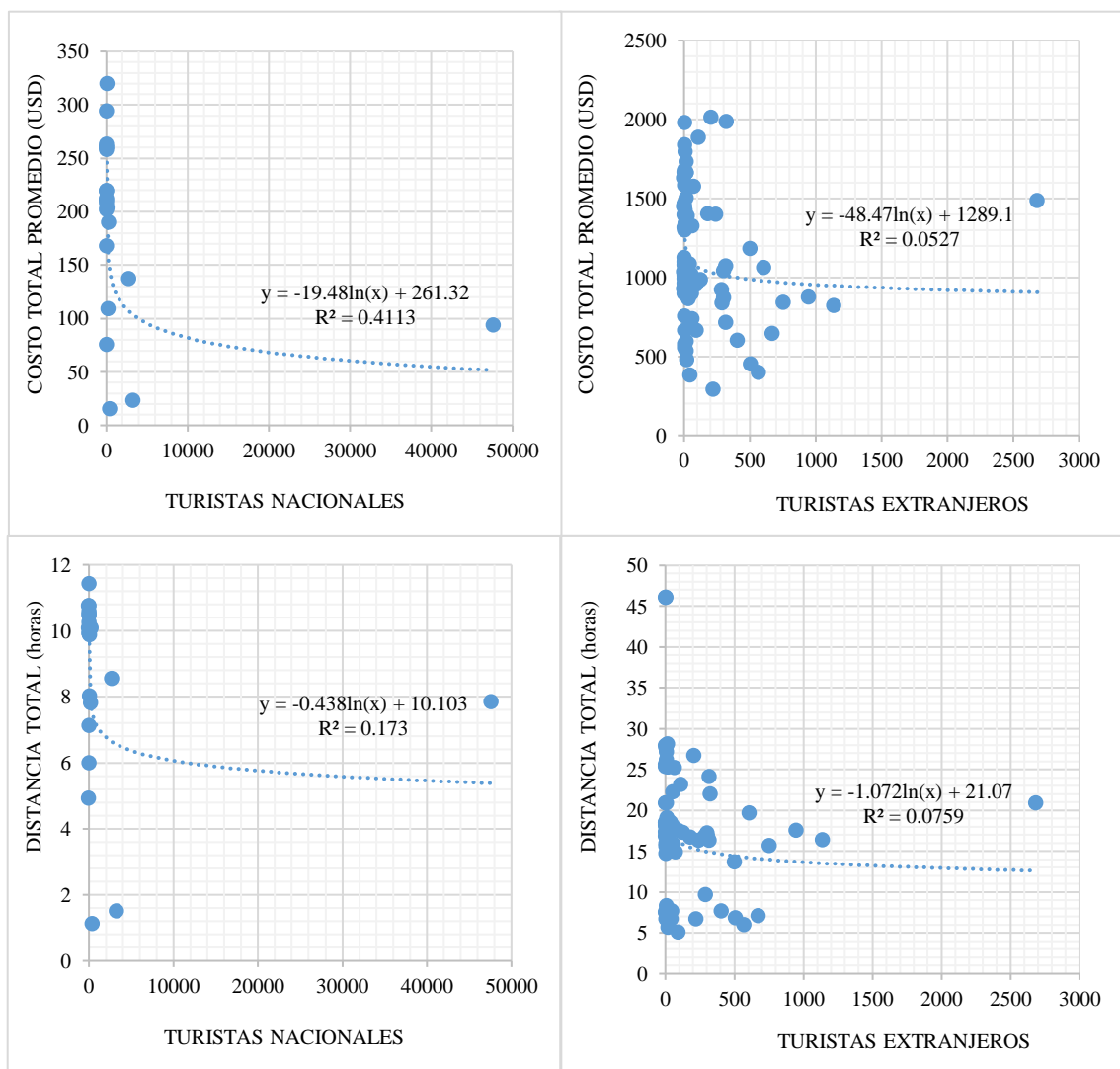
**Tabla 14: Representación de grupos de edad en los visitantes de las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016**

Característica poblacional	Grupos de edades	Participación
Niños	0 - 10	5%
Adolescentes	11 - 17	11%
Jóvenes	18 - 29	37%
Adultos	30 - 59	38%
Ancianos	60 a más años	9%

FUENTE: Elaboración propia basada en la información de los libros de registro del 2016, SERNANP.

Al analizar la relación del número de visitantes nacionales y el costo total de viaje, se observó una correlación negativa igual a -0.30, es decir, a mayor costo incurrido menor será el número de visitas. Caso similar sucede con la relación del número de visitantes nacionales y la distancia recorrida en horas para llegar al ANP cuya correlación fue de -0.10, por lo que esta correlación es poco clara (Figura 5a).

La relación entre el número de visitantes extranjeros y la distancia recorrida para llegar al ANP no es muy clara ni conclusiva (correlación igual a -0.07), lo mismo ocurre con la relación entre el número de visitantes extranjeros y el costo total de viaje la cual es igual a -0.10 (Figura 5b), lo que puede deberse a que la distancia recorrida y el costo incurrido por el visitante extranjero no obedece a un solo objetivo de visita, además existen otros factores que pueden influir en dicha decisión, sin embargo, es posible distinguir una correlación negativa en ambos casos. Estas relaciones fueron estimadas posteriormente con modelos econométricos.



(a) Nacionales

(b) Extranjeros

**Figura 5: Relación entre el costo total de viaje (USD) y distancia total recorrida (horas) con el número de visitantes a las ANP en estudio durante el periodo 2016**

FUENTE: Elaboración propia basada en la información de los libros de registro del 2016, SERNANP.

En la Tabla 15 y Tabla 16 se presentan las principales estadísticas de los visitantes nacionales y extranjeros, respectivamente.

**Tabla 15: Estadísticas descriptivas de los visitantes nacionales a las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016**

ANP	PNH	PNM	RNP	RNPS	RPNYC	SNMT	PROM
Edad (promedio)	32	40	39	46	34	-	32
Distancia recorrida (km)	415	702	277	1,113	241	596	361
Distancia recorrida (horas)	9	13	4	4	6	2	7
Ingreso mensual (USD)	481	501	495	498	453	376	472
Costo total (USD)	105	778	100	1,414	176	281	132
Representación género femenino (%)	52	50	56	52	49	48	52

Nota: PNH: Parque Nacional Huascarán; PNM: Parque Nacional Manu; RNP: Reserva Nacional Paracas; RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria; RPNYC: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; SNMT: Santuario Nacional Manglares de Tumbes.

FUENTE: Elaboración propia basada en la información de los libros de registro del 2016, SERNANP.

**Tabla 16: Estadísticas descriptivas de los visitantes extranjeros a las ANP del Perú en estudio durante el periodo 2014-2016**

ANP	PNH	PNM	RNP	RNPS	RPNYC	SNMT	PROM
Edad (promedio)	31	39	40	57	35	-	34
Distancia recorrida (km)	9,003	10,365	7,045	8,610	8,950	8,372	8,756
Distancia recorrida (horas)	21	27	14	20	19	13	20
Ingreso mensual (USD)	2,517	3,603	2,189	3,921	2,880	2,479	2,820
Costo total (USD)	744	1,401	693	2,078	861	895	1,030
Representación género femenino (%)	48	47	54	47	45	38	49

Nota: PNH: Parque Nacional Huascarán; PNM: Parque Nacional Manu; RNP: Reserva Nacional Paracas; RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria; RPNYC: Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochas; SNMT: Santuario Nacional Manglares de Tumbes.

FUENTE: Elaboración propia basada en la información de los libros de registro del 2016, SERNANP.

#### 4.2. ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA DE VISITA DE LAS ANP

A partir de la muestra de 13,259 visitas, se determinó el mejor modelo que relaciona los atributos de las ANP y la probabilidad de elección, es decir, la influencia de los atributos de cada ANP sobre la probabilidad de elegir visitarla. Los parámetros estimados en el modelo y sus niveles de significancia son presentados en la Tabla 17.

En este primer modelo, el parámetro del costo de viaje es significativo (a un nivel de

confianza del 95 por ciento) y negativo, lo que denota que un mayor costo de viaje incurrido para visitar un ANP reduce la probabilidad de elegir dicho sitio. Esta misma relación se encuentra para la distancia total recorrida en horas por el visitante para llegar al ANP, siendo que una mayor distancia reduce la probabilidad de elegir dicho sitio.

Así mismo, las variables que expresan la biodiversidad dentro del área son significativas y positivas, es decir, un mayor número de especies de fauna o flora aumenta la probabilidad de elegir el sitio (Tabla 17). Esto señalaría una preferencia de los visitantes por las especies de fauna y flora, que forman parte de un mismo ecosistema.

Por otro lado, otros atributos del ANP que resultaron significativos fueron: i) zona turística, la cual expresa la extensión en ha de la zona de uso turístico y recreativo donde se encuentra la infraestructura de servicios necesarios para el acceso, estadía y disfrute de los visitantes, esta tiene un coeficiente positivo y cercano a cero lo que indica que para los visitantes en general no tiene mucha implicancia en el momento de decidir que ANP visitar, y; ii) el número de vías de acceso cuyo coeficiente positivo indica que un mayor número de ellas aumenta la probabilidad de visitar el ANP.

**Tabla 17: Resultados del modelo logit condicional para el total de visitantes**

Log likelihood		-12006.496		Number of obs		79,554
				LR chi2(6)		23,501
				Prob > chi2		0.0000
				Pseudo R2		0.4946
elec	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
costoajustado	-0.0083	0.0004	-22.0400	0.0000	-0.0091	-0.0076
flora	0.0067	0.0004	16.4400	0.0000	0.0059	0.0075
fauna	0.00232	0.0004	5.4400	0.0000	0.0015	0.0032
dhorastotal	-2.4066	0.0862	-27.9100	0.0000	-2.5756	-2.2376
zturistica	0.00004	0.0000	17.4500	0.0000	0.0000	0.0000
viasacceso	6.75825	0.2190	30.8700	0.0000	6.3291	7.1874

FUENTE: Cálculos establecidos con la base de datos elaborada con información de los libros de registro del 2016, proporcionados por el SERNANP, y otras fuentes de información secundarias y primarias.

Cabe resaltar que, la probabilidad de visita es más sensible al número de vías de acceso que a la zona turística en ha y la distancia total recorrida en horas (Anexo 2), e incluso esta probabilidad es más sensible a dicha variable que al costo de viaje ya que las vías de acceso determinan también parte del costo de viaje.



En este sentido, ya que el modelo especificado es  $Pr_{ij} = f(v_{ij})$ , la función indirecta de utilidad ( $v_{ij}$ ) para todos los visitantes queda representada como:

$$v_{ij} = \beta_1 CTV_{ij} + \beta_2 EF_j + \beta_3 EFL_j + \beta_5 VA_j + \beta_{11} Dh_{ij} + \beta_{12} Zt_j$$

y explícitamente:

$$v_{ij} = -0.0083 CTV_{ij} + 0.0067 EF_j + 0.0023 EFL_j + 6.7583 VA_j - 2.4066 Dh_{ij} + 0.00004 Zt_j$$

Por otro lado, se determinó la matriz de varianzas y covarianzas entre las variables (Anexo 3), obteniendo covarianzas aproximadamente iguales a 0; lo que indica que las variables son independientes siendo este un buen modelo.

En este sentido, la demanda de visita de las ANP para el total de visitantes queda expresada de la siguiente forma:

$$x = f(CTV_{ij}, EF_j, EFL_j, VA_j, Dh_{ij}, Zt_j)$$

Los resultados obtenidos del modelo determinado para los visitantes nacionales comprueban que el costo de viaje es significativo y negativo, es decir, un mayor costo de viaje incurrido por los visitantes nacionales reduce la probabilidad de elegir dicha ANP (Tabla 18).

Las variables que expresan biodiversidad dentro del área son significativas y positivas, es decir, la presencia de un mayor número de especies de fauna o flora aumenta la probabilidad de elegir el ANP, mostrando una clara preferencia de los visitantes por la biodiversidad.

Respecto a las variables numéricas, para el caso particular de los visitantes nacionales, el coeficiente de la zona turística resultó ser positivo pero cercano a cero lo que indica que este es un factor significativo, pero no determinante en la decisión de visitar un ANP; y como en el caso general, el coeficiente del número de vías de acceso es positivo lo que indica que una mayor accesibilidad al ANP aumenta la probabilidad de visitarla.

Así mismo, la decisión de visita de este tipo de visitantes depende también de la distancia total recorrida en horas de forma negativa. Entre estas últimas variables, la probabilidad de visita es más sensible al número de vías de acceso al ANP que a la distancia total recorrida en horas y la zona destinada al turismo (Anexo 4). En este caso, también se muestra una mayor sensibilidad de dicha probabilidad por el número de vías de acceso al ANP que por el costo de viaje, siendo que la accesibilidad al área haga aumentar o disminuir los costos incurridos para llegar a ella.

**Tabla 18: Resultados del modelo logit condicional para los visitantes nacionales**

Log likelihood		-8122.8307			
				Number of obs	60,444
				LR chi2(6)	19,855
				Prob > chi2	0.0000
				Pseudo R2	0.5500
elec	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
costoajustado	-0.0201	0.0007	-27.5400	0.0000	-0.0215 -0.0187
flora	0.0113	0.0006	18.8300	0.0000	0.0101 0.0124
fauna	0.0039	0.0006	6.9600	0.0000	0.0028 0.0050
dhorastotal	-3.7558	0.1378	-27.2500	0.0000	-4.0259 -3.4857
zturistica	0.0001	0.0000	21.5700	0.0000	0.0001 0.0001
viasacceso	10.5086	0.3587	29.2900	0.0000	9.8055 11.2117

FUENTE: Cálculos establecidos con la base de datos elaborada con información de los libros de registro del 2016, proporcionados por el SERNANP, y otras fuentes de información secundarias y primarias.

En este sentido, ya que el modelo especificado es  $Pr_{ij}^N = f(v_{ij})$ , la función indirecta de utilidad ( $v_{ij}^N$ ) para los visitantes nacionales de las ANP queda expresada como:

$$v_{ij}^N = -0.0201 CTV_{ij} + 0.0039 EF_j + 0.0113 EFL_j + 10.5086 VA_j - 3.7558 Dh_j + 0.0001 Zt_j$$

Además, se determinó la matriz de varianzas y covarianzas entre las variables del modelo (Anexo 5), obteniendo covarianzas aproximadamente iguales a 0; lo que indica que es un buen modelo. En este sentido, la demanda de visita de las ANP de los visitantes nacionales ( $x^N$ ) queda expresada de la siguiente forma:

$$x^N = f(CTV_{ij}, EF_j, EFL_j, VA_j, Dh_{ij}, Zt_j)$$

La misma lógica sigue el modelo determinado para los visitantes extranjeros, un mayor costo de viaje incurrido para visitar un ANP reduce la probabilidad de elegir dicho sitio

(Tabla 19). Cabe resaltar que para estos tipos de visitantes la distancia total recorrida en horas y las vías de acceso no resultaron ser significativas, ya que, en estos casos el efecto de la distancia sobre la demanda de visita a estas ANP depende si es el principal motivo de la visita, o un complemento a las visitas ya realizadas.

Por otro lado, a diferencia de los visitantes nacionales, los visitantes extranjeros muestran una mayor preferencia por las especies de fauna que por las de flora, sin embargo, la fauna forma parte de todo un ecosistema al igual que la flora, siendo imposible conservar una sin preservar la otra. Así mismo, para este tipo de visitantes la zona destinada al turismo es significativa pero no determinante en la decisión de visita.

**Tabla 19: Resultados del modelo logit condicional para los visitantes extranjeros**

Log likelihood		-5054.9254				
			Number of obs		19,110	
			LR chi2(6)		1,303.66	
			Prob > chi2		0.0000	
			Pseudo R2		0.1142	
elec	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
costoajustado	-0.0006	0.0001	-6.1100	0.0000	-0.0008	-0.0004
flora	-0.0004	0.0000	-11.9200	0.0000	-0.0005	-0.0003
fauna	0.0002	0.0000	4.4500	0.0000	0.0001	0.0002
zturistica	-3.25E-06	0.0000	-14.2400	0.0000	0.0000	0.0000

FUENTE: Cálculos establecidos con la base de datos elaborada con información de los libros de registro del 2016, proporcionados por el SERNANP, y otras fuentes de información secundarias y primarias.

En este sentido, ya que el modelo especificado es  $Pr_{ij}^E = f(v_{ij})$ , la función indirecta de utilidad ( $v_{ij}^E$ ) para los visitantes extranjeros queda expresada como:

$$v_{ij}^E = -0.0006 CTV_{ij} + 0.0002 EF_j - 0.0004 EFL_j - 3.25E - 06 Zt_j$$

Además, se determinó la matriz de varianzas y covarianzas entre las variables del modelo (Anexo 6), obteniendo covarianzas aproximadamente iguales a 0; lo que indica que es un buen modelo. Por lo que, la demanda de visita de las ANP de los visitantes extranjeros ( $x^E$ ) queda expresada de la siguiente forma:

$$x^E = f(CTV_{ij}, EF_j, EFL_j, Zt_j)$$

De los resultados obtenidos del modelo logit condicional se observa que los atributos que expresan biodiversidad del ANP (número de especies de fauna y flora), son significativos a un nivel de confianza del 95 por ciento, es decir, que: p-valor de  $\beta_2$  y  $\beta_3 < 0.05$ , lo que implica que esta variable influye en la decisión de visitar un ANP. Este es el caso, tanto el modelo general, donde se considera a todos los visitantes, como de los casos particulares, visitantes nacionales y extranjeros. En consecuencia, no se rechaza la primera hipótesis específica ya que la función de demanda de visita de las ANP revelaría que la biodiversidad es uno de los atributos influyentes en la decisión de visitarlas.

Cabe precisar que a pesar de haber obtenido un signo negativo para el número de especies de flora, en el caso de los visitantes extranjeros, los resultados de una política ambiental no solo tendrán implicancias en la fauna ya que estas especies y las especies de flora forman parte de un mismo ecosistema.

Además, otras variables que resultaron significativas en los modelos fueron: el costo total de viaje, el cual disminuye la probabilidad de visitar un ANP; la zona destinada al turismo, cuya implicancia en la decisión de visita a un ANP es significativa pero no determinante; la distancia total recorrida en horas cuyo coeficiente negativo demuestra que la probabilidad de visitar un ANP es menor si el número de horas recorridas para llegar al área aumenta; y el número de vías de acceso, variable que tiene mayor influencia sobre las variaciones en la probabilidad de visitar un ANP, la cual también determina parte de los costos incurridos para llegar al área.

#### **4.3. ESTIMACIÓN DE EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DECISIÓN DE VISITA A UN ANP**

Con los modelos estimados pudo determinarse los efectos marginales del costo total de viaje y las variables que expresan biodiversidad sobre la probabilidad de elegir visitar una ANP. Los resultados mostrados en la Tabla 20 presentan los efectos marginales para todos los visitantes.

**Tabla 20: Efectos marginales del modelo para el total de visitantes**

Expression dy/dx w.r.t.	Pr(elec fixed effect is 0), predict(pu0) costoajustado floraha faunaha					
	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
costoajustado	-0.000054	5.67E-06	-9.5900	0.0000	-0.000066	-0.000043
floraha	0.000044	1.34E-06	32.4400	0.0000	0.000041	0.000046
faunaha	0.000015	3.98E-06	3.8200	0.0000	0.000007	0.000023

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14.

Esto indica que:

$\frac{\partial p}{\partial EF_{ij}} = 0.00002$  : Un aumento de una especie de fauna, aumentaría en 0.00002 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial EFL_{ij}} = 0.00004$  : Un aumento de una especie de flora, aumentaría en 0.00004 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial CTV_{ij}} = -0.00005$  : Un aumento de un dólar en el costo total de viaje, disminuiría en 0.00005 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

En este sentido, de acuerdo a los resultados obtenidos para el modelo general del total de visitantes, la probabilidad de visitar un ANP es tan sensible a los cambios en el número de especies de flora y fauna (variables que denotan biodiversidad) como a cambios en el costo de viaje. La Tabla 21 presenta los efectos marginales para el caso particular de los visitantes nacionales cuya probabilidad de visita es tan sensible a las variables que expresan biodiversidad como al costo de viaje.

**Tabla 21: Efectos marginales del modelo para los visitantes nacionales**

Expression dy/dx w.r.t.	Pr(elec fixed effect is 0), predict(pu0) costoajustado floraha faunaha					
	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
costoajustado	-0.000153	1.74E-05	-8.7900	0.0000	-0.000188	-0.000119
floraha	0.000086	8.44E-06	10.1700	0.0000	0.000069	0.000102
faunaha	0.000030	5.57E-06	5.3700	0.0000	0.000019	0.000041

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14.

Esto indica que:

$\frac{\partial p}{\partial EF_{ij}} = 0.00003$  : Un aumento de una especie de fauna, aumentaría en 0.00003 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial EFL_{ij}} = 0.00009$  : Un aumento de una especie de flora, aumentaría en 0.00009 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial CTV_{ij}} = -0.00015$  : Un aumento de un dólar en el costo total de viaje, disminuiría en 0.00015 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

De la misma forma, la Tabla 22 presenta los efectos marginales para el caso particular de los visitantes extranjeros cuya probabilidad de visita es tan sensible a las variables que expresan biodiversidad como al costo de viaje.

**Tabla 22: Efectos marginales del modelo para los visitantes extranjeros**

Expression dy/dx w.r.t.	Pr(elec fixed effect is 0), predict(pu0) costoajustado floraha faunaha					
	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
costoajustado	-0.00012	1.86E-05	-6.5100	0.0000	-0.00016	-0.00008
floraha	-0.00008	6.66E-06	-11.6800	0.0000	-0.00009	-0.00006
faunaha	0.00003	7.20E-06	4.3900	0.0000	0.00002	0.00005

Fuente: Cálculos realizados en STATA 14.

$\frac{\partial p}{\partial EF_{ij}} = 0.00003$  : Un aumento de una especie de fauna, aumentaría en 0.00003 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial EFL_{ij}} = -0.00008$  : Un aumento de una especie de flora, disminuiría en 0.00008 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

$\frac{\partial p}{\partial CTV_{ij}} = -0.00012$  : Un aumento de un dólar en el costo total de viaje, disminuiría en 0.00012 la probabilidad de elegir visitar un ANP, manteniéndose todo lo demás constante.

Es así que, los resultados obtenidos indican que la probabilidad de visitar un ANP es tan sensible a cambios en la biodiversidad como a cambios en el costo de viaje. Siendo este un atributo importante del ANP en el momento de decidir visitarla, tanto para el caso de los

visitantes nacionales como extranjeros. En este sentido, no se rechaza la segunda hipótesis.

#### 4.4. ESTIMACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO ATRIBUIDO A UN ANP

Considerando que la variable costo de viaje resultó ser significativa, con los resultados anteriores, se calculó el valor de acceso promedio por viaje para cada una de las seis ANP que al multiplicarlo por el número total de visitantes promedio al año se obtuvo el valor total percibido por el visitante del ANP, lo que representa el cambio en el bienestar o la disposición a pagar por el cambio en los atributos de esta (MDS 2014).

Como se discutió en la sección 3.2.4, este valor se calcula como la diferencia en el nivel de utilidad en la situación inicial y final:

$$DAP = \frac{\ln(\sum_{l=1}^J e^{v_l^*}) - \ln(\sum_{k=1}^J e^{v_l})}{\hat{\beta}}$$

siendo la DAP el valor económico que la población le atribuye al ANP a través del valor recreativo.

Los resultados obtenidos demuestran que los visitantes de las ANP atribuyen un valor económico alto al conjunto de atributos de cada área que asciende a: USD 30 por visitante para la RNP; USD 18 para el PNM; USD 29 para el PNH; USD 18 para la RNPS; USD 19 para la RPNYC y; USD 18 para el SNMT<sup>12</sup> (Tabla 23). Cabe resaltar que, los visitantes perciben un mayor valor total de uso recreativo al visitar la RNP a donde acuden 245,224 personas al año, en promedio, y el PNH destino de 230,260 personas al año, siendo estas ANP las más cercanas a Lima.

La misma lógica siguen los casos particulares de los visitantes nacionales (Tabla 24) y extranjeros (Tabla 25), sin embargo, cabe resaltar que estos últimos perciben un mayor valor de uso recreativo que los nacionales al visitar las ANP. Esto último puede atribuirse a que se les imputa un mayor valor de acceso debido a los altos costos de viaje que deben incurrir para llegar al ANP.

---

<sup>12</sup> Estos valores fueron determinados en dólares del 2016.

**Tabla 23: Estimación del valor total percibido para los visitantes**

ANP	Valor acceso (prom por viaje en USD*)	Min USD	Max USD	Prom. visitas al año (2014-2016)	Valor total de uso recreativo USD
RNP	30.4	16.7	51.3	245,224	7,447,926
PNM	17.9	16.7	49.1	4,335	77,719
PNH	29.4	16.7	52.1	230,260	6,760,672
RNPS	18.2	16.7	51.9	11,870	215,600
RPNYC	18.6	16.7	38.9	18,407	343,177
SNMT	17.7	16.7	22.6	1,426	25,286

\*Nota: En dólares americanos del 2016. Fuente: Cálculos realizados en STATA 14.

**Tabla 24: Estimación del valor total percibido por los visitantes nacionales**

ANP	Valor acceso (prom por viaje en USD)	Min USD	Max USD	Prom. visitas al año (2014-2016)	Valor total de uso recreativo USD
RNP	12.6	6.9	21.4	184,894	2,331,971
PNM	7.4	6.9	21.6	2,761	20,433
PNH	12.4	6.9	21.6	178,915	2,210,481
RNPS	7.4	6.9	21.6	2,715	19,973
RPNYC	7.8	6.9	21.3	18,113	141,744
SNMT	7.3	6.9	9.2	1,329	9,721

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14.

**Tabla 25: Estimación del valor total percibido por los visitantes extranjeros**

ANP	Valor acceso (prom por viaje en USD)	Min USD	Max USD	Prom. visitas al año (2014-2016)	Valor total de uso recreativo USD
RNP	328.5	326.4	330.6	60,329	19,817,534
PNM	256.5	250.2	257.4	1,574	403,768
PNH	298.2	294.8	303.8	51,345	15,312,253
RNPS	242.7	237.3	243.5	9,155	2,221,969
RPNYC	280.3	279.9	282.2	294	82,418
SNMT	312.7	310.4	318.3	97	30,227

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14.

El mayor valor de uso recreativo atribuido por los visitantes extranjeros concuerda con los resultados obtenidos por Maharana *et al.* (2000) quienes obtuvieron una mayor DAP por el mantenimiento y la preservación del lago Sikkim Himalaya en la India de los visitantes extranjeros (US \$ 7.19) que la DAP de los visitantes nacionales (US \$ 0.88).

Esto último justifica que, en el Perú, se cobre una mayor tarifa de acceso al visitante extranjero que, según las tarifas vigentes establecidas mediante Resolución Presidencial N°349-2016-SERNANP, asciende a 30 soles para las ANP en estudios, a excepción de la



RNP que es de 11 soles y la RPNYC que no cobra tarifa de entrada, mientras que para los visitantes nacionales estas son entre 10 y 15 soles. Lo que acarrea implicancias sobre políticas públicas en conservación de las ANP ya que el establecimiento de tarifas juega un papel importante en la sostenibilidad financiera de estas ANP.

Finalmente, los resultados obtenidos respaldan la hipótesis general en la que se afirma que, para los visitantes de las ANP del Perú, la biodiversidad representa un atributo tan importante como el costo total de viaje en la decisión de visitarlas.

## V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el estudio confirman que la biodiversidad, vista como el número de especies de flora y fauna, representa un atributo relevante en la decisión de visitar un ANP por lo que los visitantes no solo toman en cuenta el costo de viaje en dicha decisión. Siendo el efecto marginal de cambios en la biodiversidad sobre la decisión de visitarlas estadísticamente significativo, por lo que, la demanda de visita es tan sensible a los cambios en la biodiversidad como a los cambios en el costo de viaje.

Adicional a ello, se ha encontrado que los visitantes nacionales muestran una clara preferencia tanto por las especies de fauna como por las de flora al ser parte de un mismo ecosistema; mientras que los visitantes extranjeros revelan una preferencia por las especies de fauna cuyo hábitat está determinado por las especies de flora. En este sentido, ya que estas forman parte de un mismo ecosistema, los resultados de una política ambiental no sólo tendrán implicancias en las especies de fauna.

Además de la biodiversidad, otros atributos que influyen en la decisión de visita a cada ANP son: (i) el costo total de viaje, el cual disminuye la probabilidad de visitar un ANP; (ii) zona destinada al turismo, cuya implicancia en la decisión de visita a un ANP es significativa pero no determinante; (iii) la distancia total recorrida en horas cuyo coeficiente negativo demuestra que la probabilidad de visitar un ANP es menor si el número de horas recorridas para llegar al área aumenta y; (iv) el número de vías de acceso al ANP, variable que tiene mayor influencia que las anteriores en las variaciones de la probabilidad de visitar un ANP.

El valor económico que los visitantes de las ANP atribuyen al conjunto de atributos de cada área en estudio asciende a: USD 30 por visitante para la RNP; USD 18 para el PNM; USD 29 para el PNH; USD 18 para la RNPS; USD 19 para la RPNYC y; USD 18 para el SNMT (en dólares del 2016). Cabe resaltar que, de acuerdo a los resultados particulares

por tipo de visitante, los extranjeros perciben un mayor valor de uso recreativo que los nacionales al visitar las ANP ya que se les imputa un mayor valor de acceso debido a los altos costos de viaje que deben incurrir para llegar a ellas.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten reconocer la importancia de la biodiversidad conservada en las ANP para la población por lo que se recomienda que estos sean tomados en cuenta al establecer instrumentos de política ambiental de tal manera se fortalezca los esfuerzos por conservar la biodiversidad en dichas áreas, además de destinar suficientes recursos monetarios para dicho fin.

Así mismo, se recomienda que en posteriores estudios se analice la existencia de un efecto sustitución entre las especies de flora y fauna, ya que por las especificaciones del modelo no fue posible hallar en el presente estudio. Esto permitiría direccionar las políticas ambientales y dar un resultado más certero para su implementación, canalizando las acciones que no solo contribuyan a su conservación sino también a su aprovechamiento sostenible.

Por otro lado, además de resaltar la importancia de la biodiversidad en la decisión de visitar un ANP, con los resultados obtenidos se percibe que la población está dispuesta a pagar por visitarlas por lo que fomentar el turismo en ellas no solo conllevaría a mayores beneficios para la población local dedicada al turismo, sino que también a la misma ANP ya que dicha población procuraría su conservación al ser parte importante de sus ingresos. En este sentido el turismo, bien gestionado, puede llegar a ser un importante aliado en la conservación de un ANP. Para ello, es necesario que se trabaje y apoye a estas comunidades que no sólo viven del turismo del ANP, sino también de los mismos recursos que esta les brinda siendo este un beneficio más de la conservación de la biodiversidad.

Finalmente, a pesar de haber contado con información representativa del flujo de visitas a las ANP en un año (incluyendo las temporadas altas y bajas), el estudio tiene base en la información recopilada por los libros de registros de visitas por lo que sólo se toma en

cuenta a los visitantes de las ANP en estudio, dejando de lado a los potenciales usuarios, es decir, aquella población que no ha visitado un ANP pero que está interesada en hacerlo y que por tanto le atribuye un valor de uso recreativo. Por ello, se recomienda que las investigaciones posteriores consideren a este tipo de visitantes, de tal manera los resultados obtenidos sean complementados.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azqueta, D; Field, B. 1998. Economía y Medio Ambiente. McGraw Hill. Bogotá, Colombia.
- Bartkowski, B; Lienhoop, N; Hansjürgens, B. 2015. Capturing the complexity of biodiversity: A critical review of economic valuation studies of biological diversity. *Ecological Economics* 113, 1-14.
- Bhat, M. 2002. Application of non-market valuation to the Florida Keys marine reserve management. *Journal of Environmental Management* 67, 315–325.
- Birol, E; Villalba, ER; Smale, M. 2009. Farmer preferences for *milpa* diversity and genetically modified maize in Mexico: a latent class approach. *Environment and Development Economics*, 14(4):521–540.  
<http://dx.doi.org/10.1017/S1355770X08004944>.
- CDC-UNALM. 2006. Análisis de la cobertura ecológica del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Lima: Centro de Datos para la Conservación (CDC) y la Universidad Agraria La Molina.
- CBD. 1992. Convention on Biological Diversity. United Nations.
- Cerda, C. 2011. Disposición a pagar para proteger Servicios Ambientales: Un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central. *Interciencia*, 36 (11):796-802.
- Cerda, C; Ponce, A; Zappi, M. 2013. Valuing biodiversity attributes and water supply using choice experiments: a case 2013 study of La Campana Peñuelas Biosphere Reserve, Chile. *Environmental Monitoring and Assessment* 185 (1):253-266.

- Day, B. 1997. A recreational demand model of wildlife-viewing visits to the game reserves of the Kwazulu-Natal province of South Africa. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University College London (CSERGE Working Paper) and University of East Anglia. 69 p.
- Del Saz, S; Pérez, L. 1999. El valor de uso recreativo del Parque Natural de L'Albufera a través del método indirecto del coste de viaje. *Estudios de Economía Aplicada* 11:41-62.
- Dupuit, J. 1844. On the measurement of utility of public works, Translated by R. Barback, *International Economic Paper*, 2: 83-110.
- EPANDB. 2014. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021. Plan de acción 2014 – 2018. 114 p.
- Farré, F; Duro, J. 2010. Estimación del valor económico del uso recreativo del Parque Natural del Delta del Ebro a través del método del coste de viaje zonal. *Cuadernos de Turismo*, 26: 111-128. Murcia, España. Universidad de Murcia.
- Farré, M. 2003. El valor de uso recreativo de los espacios naturales protegidos. Una aplicación de los métodos de valoración contingente y del costo de viaje. *Estudios de Economía Aplicada*, 21 (2):297-320.
- García, S; Harou, P; Montagné, C; Stenger, A. 2009. Models for sample selection bias in contingent valuation: application to forest 2009 biodiversity, *Journal of Forest Economics*. 15 p.
- García, L; Colina, A. 2004. Métodos directos e indirectos en la valoración económica de bienes ambientales. Aplicación al valor de uso recreativo del Parque Natural de Somiedo. *Estudios de Economía Aplicada*, 22 (3):811-838.
- Garrod, G; Willis, K. 1997. The non-use benefits of enhancing forest biodiversity: A contingent ranking study. *Ecological Economics*, 21, 45-61.

- Garrod, G; Willis, K. 1999. *Economic Valuation of the Environment*. ISBN 185-8986-842. Edwarg Elgas Publishing Inc. Massachussetts. p. 383.
- Glave, M.; Pizarro, R. 2001. *Valoración Económica de la Diversidad Biológica y Servicios Ambientales en el Perú*. M&T – Manuales y Tesis SEA, 1.
- Hernández, T; Urciaga, J; Hernández, M; Palos, L. 2009. Valoración económica del Parque Nacional Bahía de Loreto a través de los servicios de recreación de pesca deportiva. *Revista Región y Sociedad*, 44. El colegio de Sonora, México.
- James, JL. 2008. Estimación de la tarifa de acceso al parque regional Johnny Cay (San Andrés Isla). *Ensayos de Economía*, 32: 99 - 134.
- Kealy, M; Parsons, G. 1995. A demand theory for number of trips in a random utility model of recreation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 29: 357-367.
- Kragt, ME; Roebeling, PC; Ruijs, A. 2009. Effects of Great Barrier Reef degradation on rec- reational reef-trip demand: a contingent behaviour approach. *Aust. J. Agric. Resour. Econ.* 53: 213–229. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8489.2007.00444.x>.
- León, F. 2007. *El Aporte de las Áreas Naturales Protegidas a la Economía Nacional*. Lima. Stampa Gráfica S.A.C.
- Lomas, PL; Martín, B; Louit, C; Montoya, D; Montes, C. 2005. *Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*. Madrid, España, Ulzama. p. 77.
- López, H; Montenegro, O; Liévano, L. 2014. *ABC de la Biodiversidad*. Biblioteca José Jerónimo Triana Número vol. 28. Colección Retratos de la Biodiversidad. Colombia.
- Maharana, I; Rai, S. Sharma, E. 2000. Valuing ecotourism in a sacred lake of the Sikkim Himalaya, India. *Environmental Conservation*, 27 (3):269–277.



- Málaga, N. 2011. Valoración económica del servicio ambiental de recreación que provee el Río Cañete al sector turismo de Lunahuaná. Tesis para optar por el título profesional de Ingeniera Ambiental. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Marshall, A; Marshall, M. 1879. The economics of Industry, 2nd edn. London. Macmillan.
- Marzetti, D. 2006. Investing in biodiversity: the recreational value of a natural coastal area. *Chemistry and Ecology*, 22: 443-462.
- MDS (Ministerio de Desarrollo Social - Gobierno de Chile). 2014. Desarrollo de una metodología para la estimación de beneficios por turismo en el marco del Sistema Nacional de Inversiones. Consultoría y estudios económicos y ambientales Ltda. Concepción.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, USA, Inland Press. p. 155.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. Documento de trabajo. Servicios Ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas. Lima, Perú. p. 15-23.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. Guía de Valoración del Patrimonio Natural. Lima, Perú. p. 46.
- Parson, G; Needelman, M. 1992. Site aggregation in a random utility model of recreation, *Land Economics*, 68 (4):418-433.
- Pearce, D. 1993. Economic values and natural world. 1 ed. London, England. p. 129.
- Pearce, D; Moran, D. 1994. The Economic Value of Biodiversity. London: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9781315070476>
- PROMPERU. 2017. Perfil del turista extranjero. Turismo en cifras. 86 p.

- Rees, S; Rodwell, L; Attrill, M; Austen M. 2010. The value of marine biodiversity to the leisure and recreation industry and its application to marine spatial planning. *Marine Policy*, 34 (5):868-875.
- Sánchez, J. 2008. Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubají. *Economía*, 33: 119-150.
- Scheaffer, R; Mendenhall, W; Ott, L. 2007. *Elementos de muestreo*, 6: 125–190.
- SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado). 2017. <http://www.sernanp.gob.pe/el-sinanpe>
- Surendran, A; Sekar, C. 2010. An economic analysis of willingness to pay (WTP) for conserving the biodiversity. *International Journal of Social Economics*, 37 (8):637 – 648.
- TEEB. 2010. *The TEEB Valuation Database: overview of structure, data and results*. New York, Pushpam Kumar. p. 247.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: ANP del Perú de administración nacional agrupadas por ecorregiones y jerarquizadas por número de visitas durante el periodo 2014 - 2016

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área total (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras	Reserva Nacional		Desierto de Sechura	141.00	N.I	2,068	334.54
Paracas	Reserva Nacional	Mar tropical, Desierto	Desierto de Sechura	335.00	372	1,261	245.22
Los Pantanos de Villa	Refugio de vida silvestre	Desierto	Desierto de Sechura	0.26	55	208	39.77
De Lachay	Reserva Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	51.00	N.I	N.I	38.70
Lagunas de Mejía	Santuario Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	0.69	65	98	4.54
Illescas	Zona reservada	Desierto	Desierto de Sechura	37.45	N.I	N.I	1.04
San Fernando	Reserva Nacional	Desierto	Desierto de Sechura	154.72	137	184	0.92
Aledaño a la Bocatoma del Canal Nuevo Imperial	Bosque de Protección	Desierto	Desierto de Sechura	0.02	N.I	N.I	-
Puquio Santa Rosa	Bosque de Protección	Desierto	Desierto de Sechura	0.07	N.I	N.I	-
Ancón	Zona reservada	Desierto	Desierto de Sechura	2.19	N.I	N.I	-
Lomas de Ancón	Zona reservada	Desierto	Desierto de Sechura	10.96	N.I	N.I	-
Sub Cuenca del Cotahuasi	Reserva paisajística	Serranía esteparia, Puna		490.55	609	219	2.23
De Calipuy	Santuario Nacional	Serranía esteparia	Páramos	4.50	N.I	N.I	0.29
De Calipuy	Reserva Nacional	Serranía esteparia	Páramos	64.00	N.I	N.I	0.24
Bosque de Zárate	Zona reservada	Serranía esteparia		0.55	N.I	N.I	-
Bosque de Pomac	Santuario Histórico	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	5.89	43	118	19.50
Cerros de Amotape	Parque Nacional	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	15,176.75	N.I	N.I	1.80

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área total (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Laquipampa	Refugio de vida silvestre	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	8.33	N.I	N.I	1.62
Manglares de Tumbes	Santuario Nacional	Bosque seco	Manglares de Tumbes - Golfo de Guayaquil, Bosques Secos de Piura y Tumbes	2.98	41	377	1.43
El Angolo	Coto de Caza	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	65.00	N.I	N.I	0.36
Tumbes	Reserva Nacional	Bosque seco	Bosques Secos de Piura y Tumbes	19.00	84	221	-
Tabaconas Namballe	Santuario Nacional	Páramo	Páramos	32.12	286	263	0.26
Huascarán	Parque Nacional	Puna	Puna de los Andes Centrales	340.00	779	252	230.26
Titicaca	Reserva Nacional	Puna	Lago Titicaca, Punas de los Andes Centrales	36.18	171	159	144.79
De La Pampa de Ayacucho	Santuario Histórico	Puna	Punas de los Andes Centrales	0.30	N.I	N.I	132.45
De Huayllay	Santuario Nacional	Puna	Andes Centrales	6.82	N.I	N.I	30.09
Nor- Yauyos Cochas	Reserva paisajística	Puna, Serranía esteparia	Yungas Peruanas	221.27	221	135	18.41
De Chacamarca	Santuario Histórico	Puna	Puna Húmeda de los Andes Centrales	2.50	75	65	3.87
De Ampay	Santuario Nacional	Puna	Yunga Peruana, Punas Húmedas de los Andes Centrales	3.64	180	180	3.35
Yanachaga Chemillén	Parque Nacional	Puna	Bosque Húmedos del Ucayali, Yungas Peruanas y Punas Húmedas de los Andes Centrales	122.00	5,000	328	2.16
Pampa Galeras Barbara D'Achille	Reserva Nacional	Puna	Punas de los Andes Centrales	6.50	112	53	1.51
Salinas y Aguada Blanca	Reserva Nacional	Puna, Serranía esteparia	Punas Húmedas de los Andes Centrales	366.94	358	207	0.76
Pampa Hermosa	Santuario Nacional	Puna	Punas Húmedas de los Andes Centrales y Yungas Peruanas	11.54	107	94	0.32
De Junin	Reserva Nacional	Puna	Andes Centrales	53.00	38	175	0.31
Sunchubamba	Coto de Caza	Puna	Puna de los Andes centrales	60.00	N.I	N.I	-
De Pagaibamba	Bosque de Protección	Puna	Puna de los Andes centrales	2.08	289	39	-

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área total (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Cordillera Huayhuash	Zona reservada	Puna		67.59	272	79	-
Reserva Paisajística Cerro Khapia	Zona reservada	Puna	Punas Húmedas del Titicaca	18.31	N.I	N.I	-
De Machupicchu	Santuario Histórico	Selva Alta	Yungas Peruanas	32.59	353	N.I	171.59
Tingo María	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	4.78	457	285	79.70
Chancay Baños	Zona reservada	Selva Alta	Páramos	2.63	N.I	N.I	4.04
Del Río Abiseo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	274.52	1,134	900	1.69
Alto Mayo	Bosque de Protección	Selva Alta	Yunga Peruana	182.00	N.I	112	0.49
De Cutervo	Parque Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana	8.21	N.I	N.I	0.27
Cordillera de Colán	Santuario Nacional	Selva Alta	Yunga Peruana, Bosques montanos de la Cordillera Real Oriental	39.22	N.I	546	-
Bosques Nublados de Udima	Refugio de vida silvestre	Selva Alta	Bosques Montanos Occidentales de los Andes del Norte	12.18	1,100	N.I	-
Chayu Nain	Reserva Comunal	Selva Alta	Yungas Peruanas	23.60	N.I	150	-
Pui Pui	Bosque de Protección	Selva Alta	Yunga Peruana	60.00	N.I	N.I	-
Río Nieva	Zona reservada	Selva Alta	Yunga Peruana	36.35	N.I	N.I	-
Tambopata	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	274.69	1,255	2,387	46.98
Pacaya Samiria	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	2,080.00	965	1,025	11.87
Manú	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Yunga Peruana	1,716.30	4,385	4,070	4.34
Allpahuayo Mishana	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Napo	58.07	N.I	978	0.80
Bahuaja Sonene	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico, Sabana de palmeras	Yungas Peruanas, Sabanas del Beni y Bosque Húmedo de la Amazonia sur occidental	1,091.42	N.I	2,215	0.15

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área total (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Megantoni	Santuario Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	215.87	1,428	554	0.08
Otishi	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Yunga Peruana y Bosques Húmedos del Ucayali	305.97	N.I	242	-
Ashaninka	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Yunga Peruana y Bosques Húmedos del Ucayali	184.47	277	401	-
Machiguenga	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental y las Yungas Peruanas	218.91	40	207	-
San Matias San Carlos	Bosque de Protección	Bosque tropical amazónico	Yunga Peruana y Bosques Húmedos del Ucayali	145.82	N.I	N.I	-
Alto Purús	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental	2,510.69	2,500	900	-
Cordillera Azul	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosque Húmedos del Ucayali	1,353.19	1,600	1,107	-
Matses	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico		421.00	1,150	685	-
Pucacuro	Reserva Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Napo	638.00	246	1,060	-
Güeppi- Sekime	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosque Húmedo del Napo y Río Amazonas y Bosques Inundables	203.63	627	417	-
Ichigkat Muja - Cordillera de Cóndor	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental	88.48	899	1,511	-
Sierra del Divisor	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico		1,354.49	N.I	N.I	-
Yaguas	Parque Nacional	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Solimoes – Japurá	868.93	N.I	N.I	-
Airo Pai	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Napo y Bosques Húmedos del Solimoes – Japurá	247.89	1,400	774	-

«continuación»

ANP	Categoría	11 Ecorregiones	21 Ecorregiones	Área total (miles Ha)	Flora	Fauna	Visitas 2014- 2016 (miles)
Amarakaeri	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental y las Yungas Peruanas	402.34	72	312	-
El Sira	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Ucayali	616.41	1,190	792	-
Huimeki	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos del Napo y Bosques Húmedos del Solimoes – Japurá	141.23	687	1,220	-
Purús	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Bosques Húmedos de la Amazonía Sur Occidental, Bosques Húmedos del Ucayali	202.03	911	1,665	-
Tuntanain	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Yungas Peruanas	94.97	N.I	N.I	-
Yanasha	Reserva Comunal	Bosque tropical amazónico	Yunga Peruana	34.74	2,800	344	-
Santiago Comaina	Zona reservada	Bosque tropical amazónico	Bosques Montanos de la Cordillera Real Oriental	398.45	2,100	838	-
Sierra del Divisor	Zona reservada	Bosque tropical amazónico		62.23	N.I	N.I	-

Nota: N.I.: No identificado.

FUENTE: Elaboración propia en base al CDC-UNALM (2006) y Planes Maestros de cada ANP

## Anexo 2: Efectos marginales de la distancia total recorrida en horas, vías de acceso y zona turística para el modelo del total de visitantes

Average marginal effects		Number of obs		79,554		
Model VCE	OIM					
Expression	Pr(elec fixed effect is 0), predict(pu0)					
dy/dx w.r.t.	dhorastotal zturistica viasacceso					
Delta-method						
	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
dhorastotal	-0.0157	9.13E-04	-17.2200	0.0000	-0.0175	-0.0139
zturistica	2.35E-07	2.93E-08	8.0300	0.0000	0.0000	0.0000
viasacceso	0.0442	4.36E-03	10.1400	0.0000	0.0356	0.0527

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14

### Anexo 3: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo del total de visitantes

e(V)	costoajustado	flora	fauna	dhorastotal	zturistica	viasacceso
costoajustado	1.43E-07					
flora	-6.42E-09	1.64E-07				
fauna	-9.53E-08	-1.32E-07	1.82E-07			
dhorastotal	1.09E-05	-0.00003306	1.91E-05	7.44E-03		
zturistica	-7.18E-10	-2.52E-10	7.42E-10	-1.99E-09	4.25E-12	
viasacceso	-7.83E-05	-3.41E-06	6.29E-05	-5.32E-03	4.31E-07	4.79E-02

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14

### Anexo 4: Efectos marginales de la distancia total recorrida en horas, vías de acceso y zona turística para el modelo de visitantes nacionales

Average marginal effects		Number of obs	60,444			
Model VCE	OIM					
Expression	Pr(elec fixed effect is 0), predict(pu0)					
dy/dx w.r.t.	dhorastotal zturistica viasacceso					
	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
dhorastotal	-0.0286	2.69E-03	-10.6600	0.0000	-0.0339	-0.0234
zturistica	5.33E-07	5.64E-08	9.4400	0.0000	4.22E-07	6.43E-07
viasacceso	0.0801	7.99E-03	10.0300	0.0000	0.0645	0.0958

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14

### Anexo 5: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo de visitantes nacionales

e(V)	costoajustado	flora	fauna	dhorastotal	zturistica	viasacceso
costoajustado	5.33E-07					
flora	-1.87E-07	3.57E-07				
fauna	-1.50E-07	-2.08E-07	3.18E-07			
dhorastotal	6.38E-05	-7.79E-05	2.63E-05	1.90E-02		
zturistica	-1.91E-09	7.39E-11	1.39E-09	-1.56E-07	1.05E-11	
viasacceso	-2.22E-04	4.96E-05	1.25E-04	-2.61E-02	1.13E-06	1.29E-01

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14

### Anexo 6: Matriz de varianzas y covarianzas para el modelo de visitantes extranjeros

e(V)	costoajustado	flora	fauna	zturistica
costoajustado	1.09E-08			
flora	-3.40E-10	1.17E-09		
fauna	-4.16E-10	-1.09E-09	1.39E-09	
zturistica	-1.16E-11	-6.35E-13	1.96E-12	5.20E-14

FUENTE: Cálculos realizados en STATA 14