Revista UNIDA Científica
e-ISSN:2520-9213

Publicación periódica de acceso abierto, financiada y editada por la Universidad de la Integración de las Américas

Capacidad de carga para el desarrollo del ecoturismo en las lomas de Aucallama-Huaral- Lima

Carrying capacity for the development of ecotourism in the hills of Aucallama-Huaral-Lima

Dora Alejandrina Polo Cerna[1] y Ruth Escarlen Gordon Meza[2]

[1] Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Administración. Lima. Perú.

[2] Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo. Lima. Perú.

RESUMEN

El objetivo fue calcular la capacidad de carga para el desarrollo del ecoturismo en las lomas de Aucallama; es de tipo aplicada con diseño no experimental, se aplicaron guías de observación y campo, entrevistas, formato de levantamiento de información y operaciones matemáticas; las capacidades de carga física, real y efectiva en los senderos Flora y fauna y Amancaes de 3000 y 1000 metros de longitud cada uno; calculados con la metodología de Cifuentes muestran que la capacidad de carga diaria para el desarrollo del ecoturismo es de 215 para Flora y fauna y 72 visitantes/día para Amancaes. Se proponen actividades y servicios alineados a los objetivos nacionales, regionales y locales en coordinación con los grupos de interés, para impulsar el ecoturismo.

Palabras clave: capacidad de carga, ecoturismo, manejo, visitante.

ABSTRACT

The objective was to calculate the carrying capacity for the development of ecotourism in the Aucallama hills; It is applied with a non-experimental design, the observation and field guides, interviews, information gathering format and mathematical operations were applied; the physical, real, and effective carrying capacities on the Flora and fauna and Amancaes trails of 3000 and 1000 meters in length each, calculated with the Cifuentes methodology. They show that the daily carrying capacity for the development of ecotourism is 215 for Flora and fauna and 72 visitors /day for Amancaes. Activities and services aligned with national, regional and local objectives are proposed in coordination with interest groups, to promote ecotourism.

Keywords: carrying capacity, ecotourism, handling, visitor

INTRODUCCIÓN

La industria del turismo, considerado uno de los principales sectores económicos para los países en el mundo, representó en las dos décadas pasadas la actividad más rentable de servicios, logrando contribuir con 17,9 billones de dólares al PBI mundial; se afectó fuertemente en el año 2020 por la pandemia universal del Covid-19, logrando aportar solo 4, 7 billones de dólares; aporte referido al valor de los bienes y servicios producidos por las industrias relacionadas con la actividad turística: alojamiento, agencias de viajes, aerolíneas, transporte de pasajeros, restauración y otros (Díaz, 2021). El turismo paso de emplear de 334 millones de trabajadores en el 2019 a 272 millones en el 2020.

En el Perú, como en el resto de los países del mundo las actividades turísticas vienen reiniciándose, impulsando el turismo de corta distancia y estancia, en el que se habla más de visitantes locales que de turistas por la característica de no pernoctación.

Para correspondencia dirigirse a: dpolo@unfv.edu.pe; rgordon@unfv.edu.pe
Recibido: Enero 27, 2022 - Aceptado: Junio 27, 2022.
Conflictos de interes: Ninguna que declarar.

Este es un artículo publicado en Acceso Abierto bajo Licencia Creative Commons CC-BY, que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.

Narváez (2018) sostiene que el turismo alternativo surge como una opción al turismo de masas, a partir de considerar opciones de actividades que tuvieran en cuenta; entre otros aspectos, la realización plena del ser humano, una contribución cada vez mayor a la educación, la igualdad de destino de los pueblos, la liberación del hombre y el respeto por su identidad y dignidad, la afirmación de la originalidad de las culturas y el respeto del patrimonio moral de los pueblos. Está compuesto por el agroturismo, turismo rural, de aventura, cultural, patrimonial y ecológico o ecoturismo (Orgaz, 2014).

El ecoturismo como parte del turismo alternativo se diferencia del turismo de masas por incorporar el concepto de sostenibilidad, destacando el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales y la conservación de sus recursos naturales.

Lima, megadiverso y multicultural posee recursos y sitios turísticos muy apreciados por su flora, fauna, clima, y manifestaciones culturales que vienen siendo puestas en valor.

Lomas de San Juan, conocido como Lomas de Aucallama, es uno de los sitios que inicio sus actividades en el 2018 y que fue suspendida por la pandemia Covid-19 desde fines de marzo del 2020 hasta el 24 junio del 2021, fecha de reinicio de sus actividades.

Este sitio turístico, es nuestro objeto de estudio y el objetivo principal es calcular la capacidad de carga para el desarrollo ecoturístico en dos rutas: Flora y fauna y Amancaes (ubicados en el ecosistema lomas de San Juan, más conocido como lomas de Aucallama por estar gestionada por la Comunidad campesina de Aucallama); dotándoles de una herramienta importante de planificación de espacios naturales, para gestionar el desarrollo, flujo y densidad turísticos y garantizar la sostenibilidad del ecosistema en beneficio de la comunidad, evitando impactos negativos ocasionados por el hombre y la naturaleza. Los objetivos específicos son: realizar el diagnóstico físico, biológico, social y económico; calcular la capacidad de carga física, real y efectiva y proponer actividades para impulsar el ecoturismo en lomas de Aucallama- Huaral, Lima.

Hoy más que nunca la necesidad e importancia de conocer parámetros de densidad en los senderos porque el ecoturismo que relaciona al hombre con la naturaleza, se ha convertido en la primera opción de las personas de todas las edades, que buscan sano esparcimiento y ocio y que pueden encontrarlo muy cerca a su lugar de residencia; cada vez, más somos conscientes de la necesidad y el compromiso de cuidar nuestra casa común, el planeta tierra; pues el cambio climático está generando impactos negativos en el ecosistema.

La investigación es importante porque permitirá el uso optimo del recurso turístico y la satisfacción de todos los involucrados, los gestores podrán implementar la infraestructura adecuada, generar facilidades turísticas y actividades recreativas que demandan los visitantes, la población podrá involucrarse en emprendimientos de actividades económicas relacionadas con el turismo alternativo, mostrar su historia, costumbres y su riqueza cultural y los visitantes podrán disfrutar mejor de su tiempo de ocio y esparcimiento.

Se reportan cálculos de capacidad de carga en Murcia, España, en cuatro senderos de Caravaca (Tudela y Jimenes (2008); en México en el sendero Burrera en Sierra la laguna (Alpízar, 2013); en una ruta agroturística en cultivos de café en cumbres de Huicicila (Gonzales, Marceleño & Nájera (2020); capacidad de carga turística como base para el manejo sustentable de actividades ecoturísticas en unidades de manejo ambiental (UMA) de baja California sur (Ibáñez, 2015). En Venezuela (Salas y Javier 2017) investigaron la capacidad de carga del sendero de interpretación "Pedro Manuel Dávila"; Revisión de la capacidad de carga turística y prevención de problemas ambientales en destinos emergentes; capacidad de carga turística en el área Chorro El Indio, estado Táchira. En Panamá, capacidad de carga turística del Parque Internacional La Amistad y en Colombia Rodríguez (2018) propuesta metodológica para la medición de la capacidad de carga turística del Haynes Cay en San Andrés, Isla.

En Perú, las investigaciones sobre capacidad de carga ecoturística están orientados a la mejora de la gestión ambiental del área de conservación regional Vilacota, Maure, en Tacna, en el valle de los Geiseres (Gómez, 2019); a determinar la capacidad de carga en la cueva de las lechuzas del centro poblado Bella- Mariano Damaso Beraun. Tingo María- Huánuco; Capacidad de carga de la laguna Santa Rosa y Ecotruly Park en Lima (Gordon y Sánchez, 2019); modelamiento y proyección de la demanda de turismo internacional en Puno-Perú (Laurente y Machaca, 2020)

Rodríguez, S. (2018) concluye que existen muchas metodologías para la construcción de capacidades de carga, como la de Limites de Cambio Aceptable (1985), la de Cifuentes (1992), la de López & López (2007), de López &López (2008), de Parques Nacionales Naturales (2011), de Berrocal, Díaz & Rodríguez (2013), de López & López (2007); de todas ellas, la Metodología de Cifuentes (1992) es una metodología bastante completa, usada por varias

áreas naturales como instrumento de planificación del turismo; permite calcular la capacidad de carga de manera sencilla y eficaz, teniendo presente las características del área, a través de factores de corrección y el manejo de la administración para atender a los turistas. Esta metodología es una de las más completas, abarca todos los niveles necesarios para dicho cálculo. Por ello, se prefiere aplicar la metodología de Cifuentes, prueba de ello es que en las investigaciones antes citadas aplicaron dicha metodología.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo aplicada, su propósito aportar a problemas prácticos de ordenamiento territorial de lomas de Aucallama que impacta en el incremento de oportunidades, emprendimientos y puestos laborales.

El enfoque fue mixto, para la recopilación de la información de la parte cualitativa se usaron guías de observación y entrevista y para la parte cuantitativa los cálculos matemáticos. El Diseño fue no experimental, se hizo uso de la técnica de la observación in situ y se aplicaron instrumentos como la guía de campo y el formato de registro de levantamiento de información in situ. La metodología aplicada fue la de Cifuentes (1992) y (1999) y los indicadores para estimar la capacidad de carga fueron: Capacidad de carga física (CCF), Capacidad de carga real (CCR) y Capacidad de carga efectiva (CCE). El ámbito espacial de estudio fue las lomas de San Juan, más conocido como lomas de Aucallama, ubicado en la comunidad campesina de Aucallama, distrito de Aucallama, provincia de Huaral, departamento de Lima. El estudio se realizó entre marzo y diciembre de 2021. La unidad de análisis estuvo constituida por las lomas de Aucallama que tiene características de interés paisajístico para el desarrollo del ecoturismo.

Materiales

Se hizo uso de la carta topográfica 1/100 000, 24-i, para localizar las lomas de Aucallama; Wincha de 50 metros para medir las distancias en lomas de Aucallama; mapa Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para determinar las vías de acceso hacia las lomas de Aucallama.

Se realizaron tres (03) visitas (19 de junio, 28 de agosto y 3 de octubre 2021) a las lomas para recopilar la data y verificación in situ.

El Equipo de cómputo consistió en: Hardware Lenovo i7, Windows 10; RAM 4Gb; para almacenamiento, procesamiento de la data, elaboración de documentos e informes parcial y final.

Los Instrumentos fueron: Cámara digital de 15x de zum (Canon) para capturar muestras fotográficas de las lomas de Aucallama; Brújula profesional Brumtum (Transit "USA") para la orientación espacial de las Lomas de Aucallama; Altímetro digital para determinar la altitud de las lomas de Aucallama; Sistema de posicionamiento global –GPS (Garmin Etrex 10) para determinar la ubicación y posición de las lomas de Aucallama.

En el procedimiento, se tuvo en cuenta las siguientes etapas:

a) Etapa pre-campo: Se inició con la recolección, clasificación, ordenamiento y análisis de información de fuentes bibliográficas de los gobiernos municipal y regional, del Instituto Geográfico Nacional (IGN), Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), Ministerio del Ambiente (MINAM), Repositorios, bases de datos, bibliotecas científicas electrónicas, Organización Mundial del Turismo (OMT); entre otros.

b) Etapa de campo: En las tres visitas realizadas a las lomas de Aucallama se entrevistaron en primera instancia a las autoridades de la comunidad campesina de Aucallama, encargados de gestionar el sitio turístico, se levantó información In Situ, se midió con los instrumentos y equipos de campo señalados, se diagnosticó los medios físico, biológico, social y económico; así como se recopilo información de infraestructura, equipamiento, estado actual de las lomas, muestras fotográficas; interacción con los pobladores y autoridades de la comunidad. Se entrevistaron a visitantes, prestadores de servicios ecoturísticos, empresarios de las microempresas y negocios informales en diversos rubros.

c) Etapa de Gabinete: La información recolectada y verificada en las etapas anteriores fueron clasificadas, ordenadas y sistematizadas para elaborar el informe final.

El procedimiento metodológico tuvo secuencia lógica desde la recolección de información, trabajo de campo, clasificación, cálculo de la data en gabinete, obtención de resultados, elaboración del informe final y del articulo científico para su publicación en una revista indexada.

RESULTADOS

A. Diagnóstico de los medios físico, biológico, social y económico de lomas de Aucallama

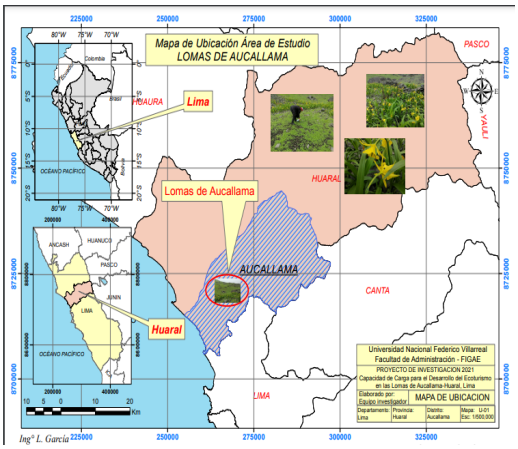
A.1. Medio físico

Las lomas de Aucallama, es un ecosistema ubicado en la costa peruana cuya localización y ubicación se ilustran en la tabla 1 y figura 1 respectivamente; constituye un lugar turístico visitado por locales y nacionales por sus características paisajísticas y naturales que muestran su esplendor de mayo a octubre. Su extensión es de 5000 hectáreas, de acuerdo con la ley de comunidades campesinas la administración de los terrenos comunales es autónoma; fue reconocida con Resolución Suprema de 20 de mayo de 1931, el título de propiedad fue aprobado con No. 781-76-UR-LIMA e Inscrita en Registros públicos, título Nº 9011 del Registro de Personas Jurídicas, libro de comunidades campesinas de Huaral.

Tabla 1. Localización geográfica del área de estudio.

Punto	Localidad	Coordenadas Geográficas		Zona	Altitud (msnm)
1	Lomas de Aucallama	12°22’38” S	78°53’51” O	24-i	572

Nota. Elaborado por equipo investigador



Nota. Mapa de ubicación geográfica de Lomas de Aucallama, resaltando al bioindicador de apertura de Lomas, la flor del Amancaes.

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

Clima

Predomina el clima cálido y húmedo; en invierno, fluctúa la temperatura fluctúa entre 15°C y 16°C y en verano entre 21°C y 24°C, con lluvias ocasionales que significa un aumento en la cantidad de agua del río; el viento es fuerte de 26 km/h. (Agricultura, 2017)

Suelo

Tiene una composición litológica muy variada, constituido por rocas sedimentarias formados en el mesozoico superior, colinas visibles, montañas redonda y rocón pedroso (Agricultura, 2017).

A.2. Medio biológico

Presenta variada flora típica costera (Tabla 2), caracterizada por la presencia de la flor del Amancaes, indicador biológico que nace para anunciar la temporada de Lomas; en la variada fauna en las lomas (tabla 3) destaca la presencia de las lechuzas, halcones y vizcachas.

Tabla 2. Especies de flora en Lomas de Aucallama.

Especie	Nombre común
Ismene Amancaes	Flor del Amancaes
Begonia octopetala	Begonia
Anthericum eccremorrhizam	Barita de San José
Urtica Urens	Ortiga hembra
Alternanthera halimifolia	Hierba blanca
Atriplex rotundifolia	Orégano de Loma
Chenopodium petiolare	Quinua
Calceolaria pinnata	Zapatito de bebe
Acmella oleracea	Acmelia
Cotula australis	Cotula
Salvia rhombifolia.	Salvia
Philoglossa peruviana	Margarita de lomas
Heliotropium arborescens	Heliotropo
Cleistocactus acanthurus	Cactus flor roja
Haageocereus sp.	Cactus
Cistanthe paniculata	Lengua de vaca
Salvia rhombifolia	Salvia
Nasa urens	Ortiga negra
Commelina fasciculata	Orejita de ratón
Oenothera laciniata	Linda tarde
Rostraria trachyantha	Pasto de Loma
Solanum peruvianum	Tomatillo

Nota. Adaptado de Servicio Forestal (SERFOR, 2014) y apreciada in situ por las investigadoras.

Tabla 3. Fauna de lomas de Aucallama

Especie	**Nombre común**
Lycalopex culpaeus	Zorro andino
Succinea peruviana	Caracol de lomas
Sometroides vescus	Alacrán
Gryllus campestris	Grillo de lomas
Anchotatus peruvianus	Insecto palo
Microlophus tigris	Lagartija de lomas
Lagidium peruanum	Vizcachas
Athene noctua	Lechuza terrestre
Geositta peruviana	Minero peruano
Columba livia (IN)	Paloma Doméstica
P. cactorum	Canastero de los cactus
Geositta crassirostris	Minero de pico grueso
Sicalis luteola	Chirigüe de Raimondi
Phrygilus alaudinus	Fringilo de cola bandeada
Muscigralla brevicauda	Dormilona de cola corta
Psitaciforme	Periquitos cordilleranos.
Falconiforme	Halcones
Geranoaetus polyosoma	Aguiluchos
Falco sparverius	Cernícalos
Rhodopis vesper	Colibrí de Oasis

Nota. Adaptado de Servicio Forestal (SERFOR, 2014) y apreciada in situ por las investigadoras.

A.3. Medio Social y económico

La comunidad campesina de Aucallama, está integrada por más de 400 familias que pertenecen a pueblos afrodescendientes y otros originarios de los departamentos de Ancash, Cajamarca y norte chico. Hasta el 2018 se dedicaban a actividades productivas como agricultura, comercio; luego incursionaron en la actividad turística que repentinamente en marzo del 2020 fue truncada por la pandemia Covid- 19 reiniciando el 24 de junio del 2021.

En la entrevista realizada a la presidenta de la Comunidad Campesina Lomas de Aucallama Sra. Reyna Castillo Pretel, nos transmitió que su objetivo principal es la conservación del ecosistema que permita asegurar un pequeño pulmón en la zona; así como, garantizar su perpetuidad como recurso para el desarrollo sostenible de las futuras generaciones.

Las entrevistas a prestadores de servicios ecoturísticos como transporte, restaurantes, guías turísticos, bodegas, mototaxistas y vendedores ambulantes de desayunos revelaron que el tiempo promedio de existencia del negocio es de 3 años, el 80% desarrolla otra actividad paralela; la motivación para iniciar con estos negocios fue la llegada de visitantes al sitio turístico y la posibilidad de incrementar sus ingresos; indican que el negocio es rentable y han recibido capacitación y están dispuestos a mejorar. Respecto a los impactos negativos que vienen generando la presencia de visitantes, indican que es el incremento de residuos sólidos en las calles, la falta de agua, de servicios higiénicos, incremento de personas con malas intenciones y actos; entre sus demandas están mejorar la señalización del tránsito, seguridad ciudadana y la promoción de ferias agrícolas y gastronómicas.

Los resultados de las entrevistas a los visitantes fueron: el 80% son limeños entre 18 y 80 años con nivel educativo superior, el 90% visitaba por primera vez y eligió este destino por amor a la naturaleza, historia y cultura; van acompañadas de familiares y amigos; los medios de transporte son el interurbano y privado, mostraron insatisfacción por el transporte. Las actividades que realizaron fueron caminatas, observación de la flora en especial los campos de lavanda, avistamiento de la vizcacha, lagartija de lomas y el grillo de lomas. Entre los servicios que requieren están los cajeros automáticos, transporte local, cuatrimotos, ciclismo, paseo en caballo, alimentación, señalética. El 100% sugeriría a otras personas visitar las lomas, el 80% piensa retornar. Entre las palabras con las que expresan esta experiencia están: relajación, frescura, excelente, inexplicable, extraordinario y saludable.

En los últimos años, a través del ecoturismo se busca impulsar el desarrollo de la comunidad, generando puestos de trabajo, inclusión social y mejora de la calidad de vida; buscando desarrollo de emprendimientos económico, social y ambientalmente viables.

B. Calculo de la capacidad de carga física, real y efectiva de lomas de Aucallama- Huaral, Lima

B.1. Capacidad de Carga física (CCF); Se calculó el límite máximo de visitas que se pueden hacer durante un día en las dos rutas: Flora y fauna y Amancaes (Figura 2) cuyos resultados se ilustran en la tabla 4, que fueron calculados teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$CCF = \frac{l}{sp} xNV$$

Donde:
l = Superficie disponible en metros lineales
SP = Superficie usada por una persona
NV= Número de veces que podría repetirse la visita al día

$$NV = Hv/Tv$$

Donde:
Hv = Horas del día que pueden realizarse recorridos en el sendero
Tv = Tiempo necesario para visitar o recorrer el sendero

Para lomas de Aucallama se consideró lo siguiente:

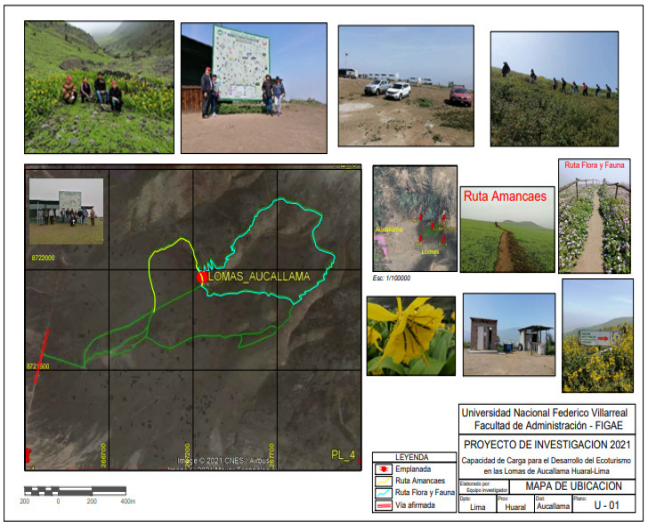
Cada visitante ocupa un metro lineal del sendero

El horario de visita se restringe en los senderos, debido a la falta de iluminación, y se encuentra abierto al público de

las 9:00 a las 17:00 horas; alrededor de 8 horas diarias.

La duración promedio de visita en el sendero flora y fauna es de cuatro horas y en el de Amancaes de dos horas.

La distancia del sendero de flora y fauna es de 3 000 metros y de Amancaes de 1 000 metros.



Nota. Mapa de rutas evaluadas en lomas de Aucallama, indicando coordenadas, longitud e infraestrutura.

Figura 2. Mapa de rutas evaluadas en lomas Aucallama

Tabla 4. Capacidad de carga física de lomas de Aucallama.

Parámetros	**Capacidad de carga física (visitas/día)**	
	Ruta de Amancaes	**Ruta de Flora y fauna**
L (m)	1 000	3 000
SP (m)	1	1
NV (visitas/día/visitante)	4	2
Total	4 000	6 000

Nota: Muestra que la mayor concentración del límite máximo de visitas que se pueden hacer durante un día está en la ruta de Flora y fauna

B.2. Capacidad de carga real (CCR); Se calculó a partir de la CCF de Lomas de Aucallama, generándose las tablas 5 y 6 de los factores de corrección social y vegetación, respectivamente.

Los resultados de la CCR en ambas rutas se muestran en la tabla 7, que fueron calculados aplicando la siguiente formula:

$$CCR = CCF\ (FCsoc\ X\ FCveg)$$

Donde:
Factor de corrección Social = (FCsoc)
Factor de corrección Vegetación = (FCveg)

El factor de corrección se calculó mediante la siguiente formula:

$$FC = 1 - \frac{Ml}{Mt}$$

Donde:
FC= Factor corrección
Ml= Magnitud limitante
Mt= Magnitud total

Factor de corrección social (FCsoc): Considerando la calidad y experiencia de visita, se planteó el manejo de los visitantes por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y asegurar su satisfacción se agruparon en: Grupos con un máximo de 15 visitantes para las dos rutas. La distancia entre grupos de 50 metros, para evitar aglomeración entre visitantes, deterioro de los recursos y cumplir normas de bioseguridad:

$$\text{CCR}= CCF(FCsoc * FCve)$$

Tabla 5. Factor de corrección social (FCsoc) de las lomas de Aucallama.

Recursos Ecoturísticos	L	G	DG	DG + G	NG	P	ML	Total
Ruta Amancaes	1000	15	50	65	15,38	230	770	0,23
Ruta Flora y fauna	3000	15	50	65	46,15	692	2308	0,23

L = Longitud total del recurso (m)
G = Persona por grupo
DG = Distancia mínima entre grupos para evitar interferencias en cada sendero
DG + G= Espacio requerido por grupo (1m. lineal x persona) + distancia mínima entre grupos en cada sendero (m)
NG= Numero de grupo por sendero= L/ DG+G
P = Nº de personas que pueden estar en cada sendero (c/persona ocupa 1m) = NG x g
ML = Magnitud limitante en cada sendero (m)
ML= L - P

Factor de corrección vegetación (FCveg). Considerando la afectación a la vegetación en los senderos debido a la fragilidad del ecosistema que se ha visto afectada por el ensanchamiento de los senderos, así como la presencia de visitantes en los frágiles lugares visitados, se consideró lo siguiente:

MVA= 15 grupos X 15 personas X 1m/persona = 225m requeridos

MVA= 46 grupos X 15 personas X 1m/persona = 690 m requeridos

Donde:
MT = Longitud total del sendero (m)
MVA = Longitud de la vegetación afectada en el sendero

$$\text{FCveg ruta Amancaes} = 1 - \frac{225\text{m}}{1000\text{m}} = 0,775$$

$$\text{FCveg ruta Flora y fauna} = 1 - \frac{690\text{m}}{3000\text{m}} = 0,77$$

Tabla 6. Factor de corrección vegetación (FCveg) de lomas de Aucallama.

Recursos Ecoturísticos	MT	MVA	Total
Ruta Amancaes	1000	225	0,775
Ruta Flora y fauna	3000	690	0,77

Nota. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

Tabla 7. Capacidad de carga real de lomas de Aucallama.

Parámetros	**Capacidad de carga física (visitas/día)**	
	Ruta Amancaes	**Ruta Flora y fauna**
CCF (visitas/día)	4000	6000
FCsoc	0,23	0,23
FCveg	0,775	0,77
Total	**713**	**1 062**

Nota. Se muestra la CCR de las dos rutas ecoturísticas evaluados

B.3. Capacidad de carga efectiva (CCE), se calculó a partir de la CCR utilizando la siguiente formula:

$$\text{CCE} = CCR * CM$$

La capacidad de manejo (CM) de lomas de Aucallama incluyo variables de infraestructura (tabla 8), equipamiento (tabla 9) y personal (tabla 10). El valor porcentual es de 0, 4 (tabla 11), calculada utilizando la *Escala de calificación (satisfacción del cliente)* (tabla 12).

La calificación de cada variable es de 0- 4; los demás factores fueron calificados de acuerdo con la apreciación de las investigadoras en campo durante las visitas realizadas, observando las condiciones actuales que presenta el sitio para recibir visitantes locales y brindar servicios de acogida.

Las capacidades de carga efectiva para ambos senderos se presentan en la (tabla 13) en base al cual se genera el número de visitantes/día (tabla 14).

Tabla 8. Capacidad de manejo (infraestructura) de lomas Aucallama.

Equipamiento	**Cantidad Acutral (A)**	**Cantidad Optima (B)**	**Relación A/B (1)**	**Estado (2)**	**Localización (3)**	**Funcionalidad (4)**	**Suma**	**Factor**
Oficina administrativa	1	1	4	4	4	4	16	1
Caseta entrada	1	1	3	2	2	1	8	0,5
Área camping	2	2	4	4	2	4	14	0,875
Baños	2	4	2	2	2	3	9	0,5625
Área de parqueo	1	1	1	1	1	1	4	0,25
Centro de interpretación	0	1	1	0	0	0	0	0,0625
Señalización	0	5	1	0	0	0	0	0,0625
Basureros	2	8	1	1	1	0	3	0,1875
Croquis	0	1	1	0	0	0	0	0,0625
Restaurante	1	1	2	2	3	3	10	0,0625
Promedio								0,3625

Nota: Elaboración propia en base al trabajo de campo

Tabla 9. Capacidad de manejo (equipamiento) de lomas Aucallama.

Equipamiento	Cantidad Acutral (A)	Cantidad Optima (B)	Relación A/B (1)	Estado (2)	Localización (3)	Funcionalidad (4)	Suma	Factor
Extintor de incendio	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Botiquin primeros auxi	1	2	0	2	2	2	7	0,4375
Vehiculo	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Gps	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Promedio								0,15625

Nota: Elaboración propia en base al trabajo de campo.

Tabla 10. Capacidad de manejo (personal) de lomas Aucallama.

Personal	Cantidad Actual (A)	Cantidad Optima (B)	Relación A/B en la escala (C)	Factor
Administrador	1	1	4	1
Recepcionista	1	2	3	0,75
Guías	2	2	4	1
Educación ambiental	0	4	1	0,25
Personal de limpieza	1	2	2	0,5
Promedio				0,7

Nota: Elaboración propia en base al trabajo de campo.

Tabla 11. Capacidad de manejo de lomas Aucallama.

Niveles	Promedio
Infraestructura	0,3625
Equipamiento	0,15625
Personal	0,7
Promedio	0,4065
C.M (%)	40
Calificación	Poco satisfactorio

Nota: Presenta la CM distribuidos en los 3 niveles: Infraestructura, equipamiento y personal

Tabla 12. Escala de calificación (satisfacción del cliente)

%	Valor	Calificación
< 35	0	Insatisfactorio
36 - 50	1	Poco satisfactorio
51 - 75	2	Medianamente satisfactorio
76 -89	3	Satisfactorio
> 90	4	Muy satisfactorio

Nota. Adaptado de la Norma ISO 10004:2019.

Tabla 13. Capacidad de carga efectiva de lomas Aucallama.

Indicadores	**Capacidad de carga efectiva (visitas/día)**	
	Ruta Amancae	**Ruta flora y fauna**
CCR (visitas/día)	713	1 062
CM	0,4065	0,4065
Total	289.83	431.7

B.4. Cálculo de visitantes por día a las rutas Flora y fauna y Amancaes

Se aplico la siguiente formula:

VD = CCE/NV

Donde:
VD = Visitantes por día en el recurso (visitantes/día)
CCE= Capacidad de carga efectiva (visitas/día)
NV = Nº de veces que el recurso puede ser visitado por la misma persona en un día (visitas/visitantes/día)

Generándose finalmente la tabla 14 capacidad de carga efectiva (visitantes/día) en ambos senderos.

Tabla 14. Número de visitantes/día de lomas Aucallama

	Capacidad de carga efectiva (visitantes/día)	
	Ruta Amancae	Ruta Flora y fauna
Total	72	215

Nota. Elaboración propia en base a trabajo de campo.

C. Propuesta de actividades para impulsar el ecoturismo en lomas de Aucallama- Huaral, Lima

En base al trabajo de campo se ha identificado la demanda actual de visitantes, siendo el mayor grado de afluencia e importancia la demanda de visitantes locales que llegan desde Lima y distritos cercanos como Huaral, Chancay, Huacho, Aucallama y de los distritos de Lima norte como Ancón, Puente piedra Carabayllo, Comas, Los Olivos, San Martin de Porras, entre otros.

En base a la demanda actual por tipo de visitante, se estructuraron las propuestas de mejoramiento de servicios para el impulso del ecoturismo (tabla 15) y las actividades ecoturísticas para los visitantes (Tabla 17), que de acuerdo con la oferta del sitio de visita se puede implementar para la operación y puesta en valor del recurso y así mejorar la experiencia del visitante y al mismo tiempo los pobladores organizados impulsen, desarrollen y gestionen emprendimientos sostenibles que permitan mejorar su calidad de vida basados en la conservación y preservación del sitio de visita.

Lomas de Aucallama necesita implementar y mejorar el equipamiento e infraestructura para impulsar el desarrollo del ecoturismo, motivo por el que se ha propuesto una serie de servicios que la administración de la comunidad campesina de Aucallama puede implementar (tabla 16) basada en alianzas estratégicas con organismos públicos, empresas privadas y la academia y así asegurar el manejo para la planificación y aprovechamiento sostenible del recurso con potencial ecoturístico.

En los anexos A, B y C se presentan los instrumentos de medición para la capacidad de carga física, real y efectiva respectivamente.

Tabla 15. Propuesta de mejoramiento de servicios para el impulso del ecoturismo en lomas de Aucallama.

Servicios
Capacitación a pobladores como orientador local
Implementación de programa de educación ambiental
implementación de oficina de información al visitante
Alianzas estratégicas con operadores de ecoturismo
Implementación de un centro de interpretación ecoturístico
Implementación de senderos interpretativos
Fortalecimiento del Comité de vigilancia
Implementación de centro de souvenirs
Mejoramiento de servicios higiénicos
Implementación de zonas para descanso
Implementación de señalización interna en las rutas
Implementación de paneles interpretativos
Mejoramiento de las zonas de camping
Implementación de zonas de descanso
Implementación de zonas para avistamiento de flora y fauna
Mejoramiento de centro de estacionamiento vehicular

Nota. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

Tabla 16. Propuesta de actividades ecoturísticas para el visitante en Lomas Aucallama

Actividad
Turismo de naturaleza
Educación ambiental
Turismo vivencial
Toma de fotografías
Agroecoturismo
Observación de flora y fauna
Trekking
Proyectos de investigación biológica
Observación de paisaje
Interpretación ambiental
Observación sideral
Paseo a caballo
Senderismo interpretativo
Parapente
Observación sideral
Talleres de rescate de flora
Turismo rural comunitario

Nota. Elaboración propia en base al trabajo de campo.

DISCUSIÓN

Las diferencias en las capacidades de carga física calculadas en las rutas de Flora y fauna y Amancaes se deben a las diferencias en las longitudes de ambos senderos. Estos resultados coinciden con las capacidades de carga, hallados por Gómez (2019) en el área de conservación regional Vilacota, Maure, Tacna.

Las capacidades de carga real calculada para las rutas Amancaes y Flora y fauna fueron de 713 y 1 062 visitantes/día; sometidos a los factores de corrección vegetación y social, demostraron que influyen más en la ruta de flora y fauna

permitiendo ajustar la capacidad máxima permitida para generar una experiencia de alta calidad para el visitante durante su permanencia en los sitios de visita y prevenir problemas de congestión y depredación del destino. Estos resultados coinciden con los hallados por Matos & Del Valle (2019) quienes sostienen que los resultados permitieron evitar la degradación de los destinos turísticos, prevenir problemas ambientales en la planificación estratégica y una gestión ambiental sostenible. Igual coincidencia existe con Ochoa (2014) quien concluyo que el adecuado ordenamiento de los destinos permitirá planificar y ejecutar actividades que impulsen el desarrollo económico del ecoturismo y ofrecer atención a los visitantes sin generar impactos negativos.

Respecto a la capacidad de carga efectiva el límite máximo permitido en la ruta Amancaes es de 289 visitantes/día y en la ruta Flora y fauna de 431 visitantes/día, permitiendo fluctuaciones de demanda real y potencial que no generen impactos negativos por la presencia humana en los sitios de visita; coincidiendo con Gonzales, Marceleño & Nájera (2020) en que la capacidad de carga funciona como una herramienta para la gestión de visitantes.

Finalmente, la capacidad de carga turística o capacidad de carga diaria para el desarrollo del ecoturismo de 215 para Flora y fauna y 72 visitantes/día para Amancaes, proyectadas a un año trabajando solo 6 días a la semana, a un precio módico de 5 nuevos soles el ingreso, generarían un monto de 172,200 soles en medio año, solo por concepto de entradas; por lo que, concluimos que el ecoturismo en Lomas de Aucallama constituye una opción viable económica, social y ambientalmente, una oportunidad estratégica para contribuir al logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) erradicando la pobreza a través de la generación de empleo, dada la potencialidad natural del sitio, así como su riqueza patrimonial, cultural y social, que dinamizándola con la participación de todos los involucrados o grupos de interés como Municipalidad del distrito de Aucallama, Comunidad campesina de Aucallama, Lomas de San Juan de Aucallama, empresarios de las microempresas en los diferentes rubros como transportistas, guías de turismo, restaurantes, bodegas, entre otros; alineados a las políticas nacionales, regionales y locales y accionando sinérgicamente y haciendo uso de diferentes herramientas de gestión moderna como la asociatividad empresarial, outsourcing, alianzas estratégicas, benchmarking; entre otras, podrán implementar políticas económicas, sociales y ambientales orientadas a prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales negativos generados por la actividad humana, tendiendo a la preservación, protección y conservación de los recursos naturales.

El diagnóstico y cálculos realizados permiten proponer actividades para impulsar el ecoturismo en lomas de Aucallama como observación de paisaje, agro ecoturismo, educación ambiental, senderismo interpretativo, talleres de rescate de flora, proyectos de investigación biológica, con participación de la comunidad en emprendimientos para el mejoramiento de su calidad de vida como gestores de su propio desarrollo integral económico, social y ambiental haciendo de la conservación un negocio sostenible que garantice la perpetuidad del ecosistema para las futuras generaciones y al mismo tiempo un espacio natural como pulmón de la costa norte de nuestro país.

Se recomienda realizar monitoreo del flujo de visitas durante la temporada de lomas para aplicar y mantener la capacidad de carga en los sitios de visita.

Implementar instalaciones básicas e infraestructura de servicios que permitan brindar atención y experiencia de alta calidad al visitante; capacitar a pobladores locales para brindar servicios de orientación antes, durante y después de la visita que permitirá involucrarlos en la gestión sostenible del ecoturismo en lomas Aucallama.

Realizar alianzas estratégicas con empresas privadas y operadores de turismo para la implementación y operación de la ruta de lomas como destino competitivo y sostenible aplicando buenas prácticas ambientales.

La metodología de Cifuentes (1992) aplicada en el presente estudio, pese a la existencia de diversas metodologías para la construcción de capacidades de carga como menciona Rodríguez, S. (2018) tiene las ventajas de ser sencilla, eficaz, considera las características del sitio, los factores de corrección y el manejo de la administración. Las investigaciones futuras deben encaminarse a monitorear la influencia del cambio climático en el calculo de las cargas y los efectos económicos, sociales y ambientales de la gestión sostenible del ecoturismo en las comunidades locales.

REFERENCIAS

Agricultura, M. d. (2017). *Evaluación de los recursos hidrícos de la cuenca del río Chancay.* Lima: Minagri.

Alpízar, A. (2013). Descripción y análisis de la capacidad de carga turística del sendero

la Burrera en Sierra la Laguna: una aproximación al turismo sustentable. (Tesis inédita de Licenciatura). La Paz, BCS, México: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).

Cifuentes, M. (1992). Determinación de la capacidad de la carga turística en áreas

protegidas, Serie Técnica. Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica: WWF-CATIE.

Cifuentes, M. et al., (1999). Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del

Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, CR: WWF: CATIE

Díaz, A (2021) Contribución del sector turístico al PBI mundial 2013-2020.

https://es.statista.com/estadisticas/640133/aportacion-del-sector-turistico-al-pib-mundial/

Gómez, R. R. (2019). *Medición de la Capacidad de Carga Ecoturística para la Mejora de la Gestión Ambiental del Área de Conservación Regional Vilacota Maure, Tacna.* Tacna- Perú: Universidad Privada de Tacna.

Gonzales, Marceleño & Najera (2020). Capacidad de Carga Turística de una Ruta Agroecoturística en Cultivos de Café en Cumbres de Huicicila, Compostela, Nayarit. *Volumen 9 No. 9. ISSN: 2448-7708*. Periodo: Enero - junio 2020. Tepic, Nayarit. México.

Gordon, R., & Sánchez, D. (2019). *Determinación de la capacidad de carga para el desarrollo de actividades ecoturísticas en el distrito de Aucallama Huaral: Laguna Santa Rosa y Ecotruly Park*. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima- Perú.

Ibáñez Pérez (2015) Capacidad de carga turística como base para el manejo sustentable de actividades ecoturísticas en Unidades de Manejo Ambiental (UMA) de Baja California Sur (BCS. El Periplo Sustentable, núm. 30, enero-junio, 2016, pp. 37-76 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193443689002

Laurente, L., & Machaca, R. (2020). Modelamiento y proyección de la demanda de turismo internacional en Puno-Perú. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. 14(1), 34-55. https:// doi. org/10.7784/rbtur. v14i1.1606

Matos, L., & Del Valle Pérez Colmenares, S. (2019). *Revisión de la capacidad de carga turística y la prevención de problemas ambientales en destinos emergentes.* Venezuela: Universidad de los Andes.

Narváez, E.L. (2018). El turismo alternativo una opción para el desarrollo local. Revista de Ciencias Sociales y Humanas, 6 (6), 9-18. https://www.redalyc.org/pdf/5535/553556969001.pdf

Ochoa, E. (2014). Elaboración de agendas de manejo costero integrado como herramientas complementarias de los PDOT. Manta: Secretaría Técnica del Mar - SETEMAR. Quito- Ecuador.

Orgaz Agüera (2014) Turismo y cooperación al desarrollo: Un análisis de los beneficios

del ecoturismo para los destinos. El periplo sustentable, (26), 47-66. Fecha de consulta el 29-07-2021. ISSN: 1870-9036. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/1934/193432638002.pdf

Orgaz Aguera, F., & Cañero Morales, P. (2015). *El ecoturismo como motor de desarrollo en zonas rurales: estudio de caso en Republica Dominicana.* Republica Dominicana: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

Rodriguez Acho, E. M. (2018). *Determinación de la Capacidad de Carga Turística, utilizando la metodología de la capacidad de carga física, real y efectiva en la Cueva de las Lechuzas del centro poblado de Bella – Mariano Dámaso Beraún (las palmas), Tingo María, periodo mayo- julio 2018*. Huánuco-Perú: Universidad de Huánuco.

Rodríguez, S. (2018*). Propuesta metodológica para la medición de la capacidad de carga turística del Haynes Cay en San Andrés Isla*. Tesis de maestría, universidad Externado de Colombia. https:// bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/handle/001/781/BBA-spa-2018

Salas & Javier (2017). Capacidad de Carga del Sendero de Interpretación "Pedro Manuel Dávila" del Monumento Natural Cerro Santa, Península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela. Croizatia Vol. 18 Nº 2: 8 - 21. Julio - diciembre 2017: https://www.researchgate.net/publication/342467277

Serfor (2014). *Ecosistema frágil lomas Aucallama.* Lima: Minagri.

Tudela L., Y Jiménez I., (2008). Capacidad de Carga Turística en cuatro senderos de Caravaca de la Cruz (Murcia*), Revista Electrónica de Medio Ambiente* 2008, 6:1 -20

ANEXOS

Instrumentos de medición para la capacidad de carga física, real y efectiva de lomas de Aucallama.

Anexo A. Instrumento de medición para la capacidad de carga física

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA	
Indicadores	**(Visitas/día)**
	Sendero
L (m)	
SP(m)	
NV (visitas/día/visitante)	
Total	

Anexo B. Instrumento de medición para capacidad de carga real

CAPACIDAD DE CARGA REAL	
Indicadores	**(Visitas/día)**
	Sendero
CCF (visitas/día)	
FCsoc	
FCveg	
Total	

Anexo C. Instrumento de medición para capacidad de carga efectiva

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	
Indicadores	**(Visitas/día)**
	Sendero
CCR (visitas/día)	
CM	
Total	