

**NO SALE A
DOMICILIO**



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGÍA
DE BOSQUES TROPICALES.

TESIS

**“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN LOS
SITIOS DE VISITA DE LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO - MISHANA,
LORETO - PERÚ”.**

Tesis para optar el título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales

Autor

HENRY FRANCISCO SORIA DÍAZ

Iquitos - Perú

DONADO POR:
HENRY F. SORIA DÍAZ
Iquitos, 12 de Noviembre de 2013

2013



029

ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE TESIS Nº 459

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **HENRY FRANCISCO SORIA DIAZ** titulado: "**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA EN LOS SITIOS DE VISITA DE LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO-MISHANA, LORETO - PERÚ**"; formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

lo declaramos:


Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

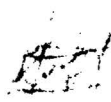
.....*APROBADO*.....
.....*BUENO*.....
.....*APTC*.....

Iquitos, 31 de diciembre del 2012


Ing° Néilda Barbagelata Ramírez
Presidente


Ing° Marlen Yara Panduro Del Aguila, M.Sc.
Miembro


Ing° Luis Fernando Alvarez Vásquez, M.Sc.
Miembro


Ing° Benjamín Soria Solano
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y cuidar siempre de mí; por ser el camino a mi exitosa culminación de mi carrera profesional, y seguir avanzando en esta vida llena de retos.

A mis queridos padres: Simith Díaz y Benjamín Soria, por el gran esfuerzo y sacrificio que hacen por mí para ser un profesional de éxito; son la luz de mí existir, la esperanza, la fuerza para salir adelante.

A mis hermanos, Sandro, César e Irenice, por sus constantes cariños e inspiraciones en el alcance de mis metas, de ser profesional y ser ejemplo de superación para ellos.

AGRADECIMIENTO

- **Al TODOPODEROSO**, que sin Él, nada de esto hubiese sucedido; por darme la oportunidad de vivir, y brindándome sobre todo, salud y sabiduría.
- **Al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) – Jefatura de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana**, de quienes estoy infinitamente agradecido por el apoyo y la realización de la presente investigación en dicha reserva.
- **A la Facultad de Ciencias Forestales**, como muestra de gratitud por el apoyo brindado y el aporte científico en mi formación académica.
- **A los guías de apoyo**, en la ejecución y toma de datos en todo el trabajo de campo.
- **A las Comunidades de Llanchama, San Martín y Mishana** por habernos permitido desarrollar esta tesis, así también por la acogida y facilidad que nos brindaron en el desarrollo de la presente investigación.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE CUADROS.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	V
RESUMEN	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	3
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
III. HIPÓTESIS	5
3.1. HIPÓTESIS GENERAL	5
3.2. HIPÓTESIS ALTERNA.....	5
3.3. HIPÓTESIS NULA	5
IV. OBJETIVOS.....	6
4.1. OBJETIVO GENERAL	6
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
V. VARIABLES	6
5.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES	6
5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	7
VI. MARCO TEÓRICO	8
VII. MARCO CONCEPTUAL.....	13
VIII. MATERIALES Y MÉTODO.....	15
8.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	15
8.1.1. Accesibilidad	16
8.1.2. Clima	16
8.1.3. Fisiografía.....	16
8.1.4. Geología	17
8.1.5. Suelos	17
8.1.6. Topografía	17
8.1.7. Hidrografía.....	17
8.1.8. Zonas de vida	18
8.1.9. Forestal.....	18

8.2. MATERIALES Y EQUIPO	18
8.3. MÉTODO.....	20
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	20
8.3.2. Población y muestra	20
8.3.3. Diseño estadístico.....	21
8.3.4. Análisis estadístico	21
8.3.6. Procedimiento.....	21
8.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	39
IX. RESULTADOS	40
9.1. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF).....	40
9.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)	40
9.3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)	42
9.3.1. Capacidad de manejo (CM)	42
9.3.2. Capacidad de carga efectiva (CCE)	43
X. DISCUSIÓN	45
10.1. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)	45
10.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR).....	46
10.3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE).....	48
XI. CONCLUSIONES	51
XII. RECOMENDACIONES.....	53
XIII. BIBLIOGRAFÍA	55
A N E X O.....	62

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Variables, indicadores e índices para el área de estudio.	6
Cuadro 2. Comunidades de referencia, distancia de recorrido y coordenadas UTM de los sitios de estudio.	15
Cuadro 3. Grados de erodabilidad según la pendiente y su significado.....	29
Cuadro 4. Grados de dificultad según el porcentaje de pendiente.....	30
Cuadro 5. Escala de calificación de la adaptación de la norma ISO 10004.....	36
Cuadro 6. Capacidad de carga física de los senderos evaluados.....	40
Cuadro 7. Capacidad de carga real de los senderos evaluados.....	41
Cuadro 8. Capacidad de manejo de los senderos evaluados.	42
Cuadro 9. Capacidad de carga efectiva de los senderos evaluados.....	44
Cuadro 10. Número de visitantes/día de los senderos evaluados.	44
Cuadro 11. Formato utilizado para la toma de datos de campo.....	63
Cuadro 12. Datos de precipitación (mm.) de la estación climatológica ordinaria Puerto Almendras periodo 2002-2011.	74
Cuadro 13. Datos de brillo solar (horas de sol) de la estación climatológica ordinaria Puerto Almendras periodo 2002-2011.	75
Cuadro 14. Factor de corrección social (FCsoc) de los senderos evaluados.....	76
Cuadro 15. Factor de corrección erodabilidad (FCero) de los senderos evaluados.....	77
Cuadro 16. Factor de corrección accesibilidad (FCacc) de los senderos evaluados.....	78

Cuadro 17. Factor de corrección precipitación (FCpre) de los senderos evaluados.....	78
Cuadro 18. Factor de corrección brillo solar (FCsol) de los senderos evaluados.....	79
Cuadro 19. Factor de corrección anegamiento (FCane) de los senderos evaluados.....	80
Cuadro 20. Factor de corrección vegetación (FCveg) de los senderos evaluados.....	80
Cuadro 21. Factor de corrección biológico (FCbio) de los senderos evaluados.....	81
Cuadro 22. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A1".....	82
Cuadro 23. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A2".....	83
Cuadro 24. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A3".....	84
Cuadro 25. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A1".....	85
Cuadro 26. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A2".....	86
Cuadro 27. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A3".....	87
Cuadro 28. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A1".....	88
Cuadro 29. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A2".....	88
Cuadro 30. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A3".....	89

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Relación entre los tres niveles de la CCT.	24
Figura 2. Capacidad de carga física de los senderos evaluados.	40
Figura 3. Capacidad de carga real de los senderos evaluados.....	42
Figura 4. Capacidad de manejo de los senderos evaluados.....	43
Figura 5. Capacidad de carga efectiva de los senderos evaluados.	44
Figura 6. Mapa de áreas de interés turístico de la RNAM, región Loreto....	64
Figura 7. Mapa del sendero "A1" - RNAM, región Loreto - Perú.	65
Figura 8. Mapa del sendero "A2" - RNAM, región Loreto - Perú.	66
Figura 9. Mapa del sendero "A3" - RNAM, región Loreto - Perú.	67
Figura 10. Perfil topográfico del sendero "A1".....	68
Figura 11. Perfil topográfico del sendero "A2".....	69
Figura 12. Perfil topográfico del sendero "A3".....	70
Figura 13. Sendero "A1".....	71
Figura 14. Sendero "A2".....	72
Figura 15. Sendero "A3".....	73

RESUMEN

El estudio se realizó en los senderos "A1", "A2" y "A3", considerados como sitios de visita en el área de interés turístico de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM), teniendo como referencia las comunidades de Llanchama, San Martín y Mishana, ubicados en el margen derecho del río Nanay, Loreto, Perú; con la finalidad de determinar la capacidad de carga turística (CCT) para dichos senderos. Se utilizó la metodología de Cifuentes (1992), que establece la CCT en tres niveles: capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva (CCE). Además, en cada sendero se estimaron los factores de corrección (FC) y la capacidad de manejo (CM).

Los resultados indican que el sendero "A2" registró una mayor CCE con 157,32 visitas/día que los senderos "A1" y "A3" con 115,85 y 67,41 visitas/día, respectivamente, debido a que el bosque de dicho sendero es el que mejor está cuidado y conservado, añadiendo que los factores de corrección social (0,0909), precipitación (0,6233) y biológico (0,6111) son los que mayor influenciaron en los resultados. Además el sendero "A2" posee una CM sobresaliente de implementación administrativa, lo cual lo hace ideal para recepcionar y brindar un grado de satisfacción a los visitantes; se concluye que los factores de corrección y la capacidad de manejo influyen en la determinación de la CCR y CCE, respectivamente.

Palabras claves: RNAM, capacidad de carga, capacidad de manejo, factores de corrección, sitios de visita.

I. INTRODUCCIÓN

Ante la denominación de "Maravilla Natural del Mundo 2012" del río Amazonas, el turismo es una actividad económica y social que se proyecta como la de mayor crecimiento en la región Loreto, oportunidad que debe ser aprovechada como contribución en el desarrollo de las comunidades locales como parte de las estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible en la amazonía peruana.

Tratándose de áreas naturales protegidas (ANP), todavía hay algunas en el país que turísticamente están siendo aprovechadas sin tener en cuenta criterios de manejo que contemplan el conocimiento de capacidad de carga turística (CCT), basándose solo en apreciaciones y criterios de administración, que en algunos casos ha resultado efectivo y en otros no muy satisfactorio. En toda ANP donde se presente la actividad turística, tiene como herramienta de gestión el Plan de Sitio y Plan Maestro, donde se exige el conocimiento de la CCT, que debe ser expresado en el Plan de Uso Turístico y Recreativo (PUTR).

Por lo tanto, el desarrollo de una actividad turística sostenible en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM), requiere la determinación de la CCT, que demuestre contundentemente, el límite que puede soportar el área turística (impacto del turismo), que a su vez permita determinar la forma y niveles de visitas, factibles de ordenar y manejar en un tiempo dado, sin provocar la pérdida o degradación de los recursos presentes en el ecosistema, y brindar un grado de satisfacción al visitante o turista, en concordancia con los objetivos de creación que presenta la reserva.

Bajo estos lineamientos, el estudio de la CCT en la RNAM, tiene como objetivo general determinar la capacidad de carga turística en los sitios de visita para los senderos "A1", "A2" y "A3", estimado en sus tres niveles como capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva o permisible (CCE), respectivamente.

II. EL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los senderos del área de interés turístico de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) se encuentran ecosistemas únicos en el mundo, como los bosques sobre arena blanca, conocidos como varillales y chamizales, que albergan numerosas especies de plantas y animales endémicas y de distribución restringida, que forman parte de los recursos turísticos, considerados de importancia y atracción para los turistas o visitantes.

Una actividad turística descontrolada genera perturbaciones, modificaciones y deterioro de estos recursos, incluso en peligro de extinción de algunas especies faunísticas. Para disminuir este riesgo es mejor efectuar acciones preventivas, como es la determinación de la capacidad de carga turística (CCT) para dichos senderos.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la capacidad de carga turística en los sitios de visita de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto-Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Existe diferencia en la determinación de la CCT en los sitios de visita de la RNAM, Loreto-Perú.

3.2. HIPÓTESIS ALTERNA

Existe diferencia en la determinación de la CCT en los sitios de visita de la RNAM, por la influencia de la CCF, CCR y CCE.

3.3. HIPÓTESIS NULA

No existe diferencia en la determinación de la CCT en los sitios de visita de la RNAM, Loreto-Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la CCT en los sitios de visita de la RNAM, Loreto - Perú.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la CCF en los sitios de visita de la RNAM.
- Determinar la CCR en los sitios de visita de la RNAM.
- Determinar la CCE en los sitios de visita de la RNAM.

V. VARIABLES

5.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES

En el Cuadro 1, se señalan las variables de estudio con sus respectivos indicadores e índices, teniendo en cuenta que la CCT se deriva de fórmulas que se detallan en la metodología.

Cuadro 1. Variables, indicadores e índices para el área de estudio.

Variables	Indicadores	Índices
INDEPENDIENTE:	-CCF para cada sitio de visita	-Nº de visitas/día
- Sendero "A1"	-CCR para cada sitio de visita	-Nº de visitas/día
- Sendero "A2"	-Factores de corrección (FC):	
- Sendero "A3"	.Erodabilidad	- Sin unidad de medida
	.Precipitación	- " " " "
DEPENDIENTE:	.Social	- " " " "
	.Accesibilidad	- " " " "
- Capacidad de carga turística.	.Anegamiento	- " " " "
	.Brillo solar	- " " " "
	.Vegetación	- " " " "
	.Biológico	- " " " "
	-Capacidad de manejo	- " " " "
	-CCE para cada sitio de visita	-Nº de visitas/día

5.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

- Capacidad de carga física (CCF): Se determina a partir de [longitud total del sendero (m) / espacio o tramo usado por persona (m)] * número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día.
- Factor de corrección (FC_x): Se determina a partir de la $1 - [\text{magnitud limitante } (x) / \text{magnitud total } (x)]$ (para cada FC correspondiente).
- Capacidad de carga real (CCR): Se determina a partir de la $CCF * FC_x$.
- Capacidad de carga efectiva (CCE): Se determina a partir de la $CCR * \text{capacidad de manejo } (CM)$.

VI. MARCO TEÓRICO

La zonificación, según Báez y Acuña (2003) al igual que Hernández (2009), permite identificar y agrupar zonas o áreas con atractivos turísticos suficientes en calidad y cantidad para impulsar el desarrollo de la actividad. En segunda instancia, tales zonas y áreas deberán contar también, real o potencialmente, con una serie de condiciones tales como accesibilidad, disposición de servicios básicos, infraestructura básica, corredores de traslado y estadia, etc., las cuales posibiliten e impulsen el desarrollo.

Respecto al turismo sostenible y la capacidad de carga, en la legislación peruana encontramos que el Decreto Supremo N° 038-2001-AG (Reglamento de ANP) en su Artículo 134° menciona que cada ANP cuenta con un Reglamento de Uso Turístico y Recreativo, donde se establece los procedimientos para ordenar y regular la actividad, la capacidad de carga, y los procedimientos para ejercer actividades de guiado entre otros, que deben estar contenidos en el Plan de Uso Turístico respectivo.

Así mismo, el Plan de Sitio es un instrumento de planificación del turismo dentro de una ANP, que determina el ordenamiento de la actividad sobre la base de microzonificación y entre otras cosas regula el flujo y actividad de visitantes, así como las pautas para desarrollar metodologías que midan el impacto del turismo como la Capacidad de carga y el Limite de Cambio Aceptable (LAC) u otras (Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM-Plan Director de ANP).

La capacidad de carga (CC) es un concepto relativo que envuelve consideraciones de juicio y científicos, presenta un rango de valores los cuales deben ser asociados a los objetivos de manejo específicos para un área dada (Kuss *et al.*, 1990). Además, la capacidad de carga es relativa y dinámica porque depende de variables que según las circunstancias pueden cambiar. Esto obliga a revisiones periódicas en coordinación con el monitoreo de los sitios de visita, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo (Cayot *et al.*, 1996).

En Perú, la Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANPs) dada por Ley N° 26834, y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 038-2001-AG, el artículo 130° menciona que la capacidad de carga (CC) es la cantidad de visitantes que se puede permitir de manera simultánea dentro de un área protegida o sitio, sin causar impactos irreversibles o mayores a los definidos como aceptables.

La capacidad de carga turística (CCT) es la cantidad o volumen máximo de personas que pueden hacer uso de un emplazamiento determinado sin provocar una alteración irreversible en el entorno natural del mismo y sin que se produzca un deterioro evidente en la calidad de la experiencia de los visitantes (Mathieson y Wall, 1982).

En la actualidad se está tornando cada vez más imprescindible y urgente la aplicación de la CCT, así podemos mencionar su aplicación en lugares tales como la Reserva Biológica de Carara (Cifuentes *et al.*, 1990), en el Parque Nacional Manuel Antonio (Rodríguez, 1992), en el Refugio de Vida Silvestre La Marta, en la

Reserva Absoluta Cabo Blanco, Reserva Ecológica Monteverde, Estación Biológica La Selva, Monumento Nacional Guayabo (Fundación Neotrópica, 1992), en el Parque Nacional Tapantí Macizo de la Muerte (Girón *et al.*, 2003), todas estas áreas encontradas en Costa Rica. Otros lugares son: en el Parque Nacional Galápagos en Ecuador (Cayot *et al.*, 1996) y en el Parque Nacional Marino Fernando de Noroña, en Brasil (Mitraud, 1998).

Brenes *et al.* (2004), realizaron estudios de CCT del Parque Internacional La Amistad (PILA), donde evaluaron los senderos y midieron los siguientes factores limitantes: social, erodabilidad, accesibilidad, anegamiento, perturbación biológica y de vegetación; para algunos de ellos se consideraron los factores de precipitación y brillo solar. Asimismo ejecutaron entrevistas a guardaparques y al administrador del parque, a fin de determinar la capacidad de manejo efectivo (CM) del área, donde consideraron tres niveles: infraestructura, equipos y personal.

En el Perú, SERNANP (2010), según el Plan de Uso Turístico de la Reserva Nacional del Titicaca (2005), considera que en el Puerto de Puno Llachon, pueden entrar un flujo de visitantes de 80 turistas/día; en el Puerto de Puno – Huintitus Mocco, se permite un flujo de visitantes 30 turistas /día y en el lugar de Carata-Mocco un promedio de 8 turistas/día. Si sumamos en total, tendremos un total de 118 turistas de capacidad de carga diaria, y en la proyección anual, se tendría un total de 43 070 turistas de capacidad de carga anual.

También SERNANP (2012), en el Plan de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Nacional de Junín, Santuario Nacional de Huayllay y Santuario Histórico de Chacamarca (2012-2016), se determina que la CCR permite un flujo de visitantes de 390 turistas/día; 1 154 turistas/día, y un promedio de 609 turistas/día, respectivamente. Dado así, la CCE es de 203 visitantes/día, 300 visitantes/día y 200 visitantes/día, correspondientemente.

Por otro lado, SERNANP (2011), en el Plan de Uso Turístico de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (2011-2016), la capacidad de carga se realizó mediante estimaciones o proyecciones de acuerdo al aumento o crecimiento de visitantes entre el decenio del 2000-2010 (2 684 a 6 378 visitantes), argumentando que este crecimiento se ha dado en un 23% del promedio anual, tomando en cuenta los siete sectores turísticos de la RNPS.

Puesto que la capacidad de carga de un sitio depende de las características particulares del mismo, ésta tiene que ser determinada para cada lugar de uso público, por separado, porque la simple sumatoria de las capacidades de carga de todos los sitios no puede ser tomada como la capacidad de carga para todo el área protegida. En ciertas ocasiones, la existencia de "limitantes críticas" será el determinante de la capacidad de carga de un sitio (Cayot *et al.*, 1996).

Para Cifuentes (1992), la CCT se considera en tres niveles: CCF, CCR y CCE. La relación entre los niveles puede representarse como sigue:

$$\hat{C}CF > \hat{C}CR \geq \hat{C}CE$$

Dónde: La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE.

El mismo autor explica que la capacidad de carga física (CCF) está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad de espacio por grupo de visitantes (factor social). La capacidad de carga real (CCR) se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio y pueden por sus características efectuar una reducción en la capacidad de carga. La identificación y medición de las características físicas, ambientales, biológicas y sociales es de suma importancia ya que de ellos dependerá la CCR de un sitio.

La capacidad de carga efectiva (CCE) toma en cuenta, además de la CCR, la capacidad de manejo (CM) de la administración del área protegida, lo que incluye niveles como personal, infraestructura y equipos, entre otros. En la metodología elaborada por el indicado autor, calcula el número de visitas por día. La CM óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (Cifuentes *et al.*, 1999).

Al respecto de la longitud turística utilizada por cada persona, Cifuentes *et al.* (1999) en su estudio sobre capacidad de carga, asumieron una distancia de grupo o conjunto, en el cual, el espacio usado por persona (sp) es igual a 1 m. lineal de sendero por visitante.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Capacidad de carga (CC): Cantidad y el tipo de visitantes que pueden ser acomodados en un área sin consecuencias sociales inaceptables o impactos ambientales negativos (Jiménez *et al.*, 2007, citado por Muñoz, 2010).

Capacidad de carga turística (CCT): Capacidad de carga del medio biofísico y social en relación exclusivamente con la actividad turística y el desarrollo turístico, sin que se provoquen efectos perjudiciales sobre los recursos, disminuya la calidad de satisfacción del visitante o se ejerza un impacto adverso sobre la sociedad, economía o cultura de un área (Cifuentes, 1992).

Capacidad de carga física (CCF): Límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visitas (horario y tiempo de visita), espacio disponible (longitud del sendero), y a la necesidad de espacio por visitantes (Cifuentes *et al.*, 1999).

Capacidad de carga real (CCR): Límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo (Cifuentes, 1992).

Capacidad de manejo (CM): Estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (Cifuentes *et al.*, 1999).

Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE): Límite máximo de visitas que se puede permitir al sitio, determinado por la CCR y la CM, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas, con el fin de brindar un grado de satisfacción al visitante (Cifuentes, 1992).

Factor de corrección (FC): Aquellos que están estrechamente asociados a las condiciones y características específicas de cada sitio. Estos pueden ser: social, erodabilidad, accesibilidad, precipitación, anegamiento, brillo solar, biológico, vegetación y otros (Cifuentes *et al.*, 1999).

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El estudio está comprendido en el área de interés turístico de la propuesta preliminar del Plan de Uso Turístico y Recreativo (2011-2016) de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (SERNANP, 2011), ubicado en el margen derecho del río Nanay, que comprende los senderos de los sitios de visita adyacente a las comunidades de Llanchama, San Martín y Mishana (Cuadro 2). Políticamente, se enmarca en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto (Ver Figura 6, 7, 8 y 9 - Anexo).

Cuadro 2. Comunidades de referencia, distancia de recorrido y coordenadas UTM de los sitios de estudio.

SENDEROS	COMUNIDAD DE REFERENCIA	DISTANCIA (m)	PARTIDA		LLEGADA	
			ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A1	LLANCHAMA – SAN MARTÍN	6 213	676521	9573520	671329	9571572
A2	MISHANA	4 508	667622	9570702	667530	9570788
A3	LLANCHAMA – NUEVA ESPERANZA – SAN MARTÍN	4 045	676405	9573520	674630	9570218

8.1.1. Accesibilidad

El acceso a los sitios de estudio, se realiza por vía terrestre y fluvial, según ubicación de los mismos, sea por la carretera Iquitos - Quistococha – Zungarococha - Llanchama (para llegar a los senderos “A1” y “A3”), en un tiempo aproximado de una hora y media en vehículo motocarro; o por el río Nanay (para llegar al sendero “A2”), en la ruta Iquitos (puerto de Pampachica) – Comunidad de Mishana, en un tiempo aproximado de navegación de ocho (8) horas en lancha pequeña.

8.1.2. Clima

La Reserva Nacional Alpahuayo-Mishana (RNAM) tiene un clima húmedo tropical con precipitaciones anuales, entre 2 500 mm y 3 000 mm, y temperaturas medias anuales, de 26 °C, no existe una estacionalidad marcada. La humedad atmosférica es casi constante variando de 80% hasta 100%. Durante la estación más seca de junio y julio, la temperatura desciende hasta 14 °C o 15 °C, en periodos muy cortos (frijes) provocado por los vientos provenientes del hemisferio sur (Vásquez, 1997).

8.1.3. Fisiografía

El relieve general de la Reserva Nacional Alpahuayo-Mishana corresponde a la categoría de tierras bajas aluviales, más o menos disectadas, con terrenos no inundables y algunas zonas con colinas bajas (100 - 130 m.s.n.m). Además existen pequeñas áreas de pantanos y terrenos estacionalmente inundables, particularmente en

las márgenes del río Nanay. También, predominan las planicies con suelos de arena blanca cuarzíticas en terrazas medias y altas con buen o mal drenaje (Rasanen *et al.*, 1988).

8.1.4. Geología

Geológicamente la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) forma parte del llamado "Arco de Iquitos", un área de levantamiento derivado del tectonismo de los andes, que se extiende desde los alrededores de Iquitos hasta la zona del río Tapiche, al sur del río Amazonas y al este del río Ucayali. El levantamiento del arco de Iquitos permite el afloramiento de sedimentos antiguos en ciertas áreas (Sourdat, 1987, citado por Mejia, 1999).

8.1.5. Suelos

Los suelos predominantes en la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana son de materiales residuales, principalmente arcillosos. En partes altas también se encuentran suelos arenosos sueltos y en menor proporción arenosos compactos; por la calidad de los suelos estos son de baja fertilidad (Coblentz, 1999).

8.1.6. Topografía

Presenta una topografía casi plana con solo algunas colinas pequeñas de arena blanca (Vásquez, 1997).

8.1.7. Hidrografía

La fuente hídrica más importante la constituye el río Nanay, entre las quebradas más importantes se destacan Yarana y San Pedro que son

afluentes derechos del río Nanay y de menor importancia son las quebradas Paujil y Shimbaico Brashico, afluentes de las quebradas Yarana y San Pedro (Vásquez, 1997).

8.1.8. Zonas de vida

La zona está clasificada ecológicamente, según Tosi (1980), como un bosque húmedo Tropical (bh-T), de acuerdo al sistema propuesto por Holdridge, sus características fisionómicas, estructurales y de composición florística corresponden precipitaciones totales por año entre 2 000 mm y menores de 4 000 mm.

8.1.9. Forestal

La Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) alberga cerca de 300 especies de árboles mayores de 10 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), y más de 500 especies mayores de 2,5 cm. Sin embargo, estas cifras aumentan constantemente con el hallazgo de nuevas especies en la zona (Wust, 2003).

8.2. MATERIALES Y EQUIPO

8.2.1 Materiales

8.2.1.1 Campo

- Botas de jebe.
- Wincha de 50 metros.
- Brújula SUUNTO.
- GPS marca Garmin.
- Clinómetro SUUNTO.

- Capota.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Libreta de apuntes.
- Formato de campo.
- Mapa de ubicación de la RNAM.
- Lapiceros.

8.2.1.2 Gabinete

- Bibliografía pertinente.
- Material de escritorio.
- Papel bond A4 80 gr.
- Softwares de aplicación: ArcView GIS 3.3, Microsoft Excel 2010 y Microsoft Word 2010.
- Formato de toma de datos.
- Internet.

8.2.2 Equipo

- Cámara fotográfica "CASIO".
- Computador "PENTIUM IV" – SO "WINDOWS 7".
- Impresora "CANON PIXMA MP 140".
- Memoria USB.

8.3. MÉTODO

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación del presente estudio es la aplicada, porque busca la aplicación de conocimiento de la capacidad de carga turística (CCT) en la práctica de un turismo sostenible en los sitios de visita (senderos estudiados) de la reserva.

El nivel de investigación es la descriptiva, porque se trató de determinar las características de los sitios de visita, así como establecer relaciones entre factores que inciden en la CCT en sus tres niveles: Capacidad de carga física (CCF), capacidad de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva (CCE).

8.3.2. Población y muestra

A) Población

La población de estudio está conformada por toda el área de interés turístico de la reserva, especialmente las áreas adyacentes a las comunidades de Llanchama, San Martín y Mishana, ubicado en el margen derecho del río Nanay (Figura 6 - Anexo).

B) Muestra

La muestra estuvo constituida por los sitios de visita, que vienen a ser los tres senderos ("A1", "A2" y "A3") frecuentemente usados por los visitantes (Figura 7, 8 y 9 - Anexo), con las características (factores de corrección) que hay en cada una de ellas.

8.3.3. Diseño estadístico

Se utilizó la metodología de la estadística descriptiva.

8.3.4. Análisis estadístico

Se cuantificó y describió la CCF, la CCR y la CCE que se presentaron en los sitios de visita.

8.3.6. Procedimiento

La presente investigación contempló las siguientes actividades:

8.3.6.1 Recopilación de información básica

Se recopiló información básica existente de fuentes primarias y secundarias de la reserva, principalmente en la oficina administrativa del SERNANP-Loreto, así como literatura y publicaciones electrónicas sobre capacidad de carga turística de investigaciones realizadas en otras latitudes, que sirvieron de referencia para planificar y ejecutar el trabajo de campo y gabinete.

8.3.6.2 Coordinación y planificación con la administración de la RNAM y SENAMHI.

SERNANP (2011), en la propuesta preliminar del Plan de Uso Turístico y Recreativo (2011-2016) de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM), contempla cinco áreas del interior de la reserva con importantes recursos turísticos donde es posible desarrollar las actividades turísticas. La propuesta considera que en el Plan Maestro de la RNAM (2006-2010) se modifique lo concerniente al denominado como zona de uso turístico, ya que diversos recorridos de los senderos estudiados pasan por territorios ubicados en zonas

diferentes de la turística (por ejemplo, zonas de uso especial, aprovechamiento directo, recuperación y silvestre) con las normas y limitaciones necesarias, definidos en la Zonificación de la RNAM, en concordancia con lo dispuesto en la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley N° 26834) y su Reglamento (D.S. N° 038-2001-AG).

En tal sentido, con el equipo técnico de la reserva se identificó los senderos a estudiar en el mapa de áreas de interés turístico de la propuesta preliminar del Plan de Uso Turístico y Recreativo de la RNAM (2011-2016) (Figura 6 - Anexo), además se convino asignar un código alfanumérico a cada sendero evaluado (A1, A2 y A3), ya que posteriormente se le dará el nombre respectivo en asambleas comunitarias.

Seguido de ello, se programó las salidas al campo para la ejecución del trabajo respectivo. Además se realizó encuesta al personal técnico de la reserva, para conocer algunos elementos de la capacidad de manejo (CM) de los sitios de visita, haciendo uso de formatos que se presentan en los Cuadros 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30, así como la determinación de las especies faunísticas representativas del área de interés turístico, para la estimación del factor de corrección biológico o disturbio de fauna (Cuadro 21).

También, se solicitó a la dirección del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI-Loreto), información de precipitación pluvial (mm) y brillo solar (horas de sol) de la estación climatológica ordinaria (E.C.O) de Puerto Almendras, que es la más cercana al área de estudio, del período

2002-2011 (Cuadro 12 y 13), para la determinación del factor de corrección de precipitación (FC_{pre}) y brillo solar (FC_{sol}).

8.3.6.3 Ejecución y evaluación de los parámetros de estudio en los sitios de visita.

La recolección de los datos de campo, se realizó con el formato que se aprecia en el Cuadro 11. Se procedió con la medición longitudinal de los tres senderos, así como la descripción para la determinación de los factores de corrección, según las observaciones dadas en cada sendero.

La medición de distancias y la lectura del clinómetro (tomado en %) para el levantamiento topográfico se realizó, por lo general, cada 50 m en cada sendero (Figura 10, 11 y 12 - Anexo), información utilizada para determinar las cotas (m) con referencia a la altitud dada por el GPS; además se realizó una descripción biofísica en cada tramo del sendero con recurso turístico, así como de sectores con problemas de erosión, grado de dificultad para desplazarse, estancamiento de agua (anegamiento), vegetación perturbada, textura del suelo, pendiente y observaciones relevantes presentes en el área. En el recorrido del sendero turístico se necesitó el apoyo de una persona guía, que fue incorporado a la brigada para el levantamiento topográfico, además del jalonero y winchero.

8.3.6.4 Sistematización de los parámetros de estudio para el procesamiento de datos e información geográfica

Con los datos del campo, se sistematizó una base de datos, la que permitió procesar y determinar la capacidad de carga turística (CCT) de los sitios de visita en sus tres niveles: CCF, CCR y CCE, con el software MICROSOFT EXCEL 2010, así como el uso del software ARCVIEW GIS 3.3, para la elaboración de mapas (rutas de los senderos).

8.3.6.5 Determinación de la capacidad de carga turística (CCT)

El cálculo de capacidad de carga se realizó basándose en la metodología de Cifuentes (1992). El proceso consta de tres niveles:

- Cálculo de capacidad de carga física (CCF)
- Cálculo de capacidad de carga real (CCR)
- Cálculo de capacidad de carga efectiva (CCE)

La representación entre los niveles se aprecia en la Figura 1.

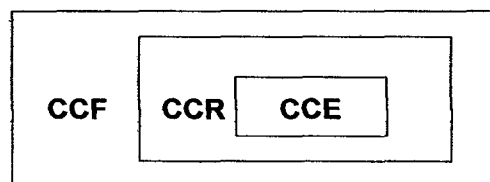


Figura 1. Relación entre los tres niveles de la CCT.

Los cálculos se basaron con los siguientes criterios:

- Flujo de visitantes en un solo sentido para los tres senderos.
- Una persona requiere normalmente de 1 m² de espacio para moverse libremente. En el caso de senderos se traduce en 1 m lineal, siempre que el ancho del sendero sea menor que 2 m.
- Tiempo necesario (caminata) para una visita en cada sendero: 4 horas para el sendero “A1” y 3 horas para los senderos “A2” y “A3”.
- Horario de visita que están abiertos los senderos diariamente: 8:00 a.m. a 16:00 p.m., es decir, 8 horas por día.

8.3.6.5.1 Determinación de la capacidad de carga física (CCF)

Después de evaluar los parámetros de estudio, se procedió a calcular y analizar cuál es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$CCF = \frac{L}{sp} * NV$$

Dónde:

CCF = capacidad de carga física (visitas/día).

L = longitud total del sendero (m).

sp = espacio (tramo) usado por persona = 1 m lineal de sendero.

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado

por la misma persona en un día. Para cada sendero equivale a:

$$NV = Hv/Tv$$

Dónde:

Hv = horario de visita (horas/día).

Tv = tiempo necesario para visitar cada sendero (horas/visitas/visitante).

8.3.6.5.2 Determinación de la capacidad de carga real (CCR)

Determinado la CCF, se procedió a calcular la CCR, lo cual está dado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección (FC) definidos en función de las características particulares para cada sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo. Fueron considerados en este estudio los siguientes factores:

- Social (FC_{soc}).
- Erodabilidad (FC_{ero}).
- Accesibilidad (FC_{acc}).
- Precipitación (FC_{pre}).
- Brillo solar (FC_{sol}).
- Anegamiento (FC_{ane}).
- Biológico o disturbio de fauna (FC_{bio}).
- Vegetación (FC_{veg}).

Estos factores se calcularon en función de la fórmula general (Cifuentes, 1992):

$$FC_x = 1 - \frac{Ml_x}{Mt_x}$$

Dónde:

FC_x = factor de corrección de la variable "x".

Ml_x = magnitud limitante de la variable "x".

Mt_x = magnitud total de la variable "x".

a) Factor Social (FC_{soc})

Considerando aspectos referentes a la calidad (buena experiencia) de visitas, se planteó la necesidad de manejar las visitas por grupos. Para un mejor control del flujo de visitantes y, a la vez, para asegurar la satisfacción de estos, se propone que la visita sea manejada bajo los siguientes criterios sugeridos por Cifuentes *et al.* (1999):

- Grupos máximo de 15 personas (14 turistas y el guía) en el Sendero "A1", 10 personas en el Sendero "A2" (9 turistas y el guía) y 8 personas en el Sendero "A3" (7 turistas y el guía).
- La distancia entre grupos debe ser de al menos 100 m, para evitar interferencias entre ellos, y atender mejor las explicaciones del guía en el transcurrir del sendero.

Puesto que la distancia entre grupos es de 100 m y cada persona ocupa 1 m de sendero, entonces cada grupo requiere 115 m en el sendero "A1" (grupos de 15 personas), 110 m en el sendero "A2" (grupos de 10 personas) y 108 m en el sendero "A3" (grupos de 8 personas).

El número de grupos (NG) que pueden estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera (Cifuentes *et al.*, 1999):

$$NG = \frac{\text{largo total del sendero (m)}}{\text{distancia requerida por cada grupo (m)}}$$

Para calcular el factor de corrección social (FC_{soc}) es necesario primero identificar cuántas personas (P) pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero. Esto se efectuó a través del siguiente criterio (Cifuentes *et al.*, 1999):

$$P = NG * \text{número de personas por grupo.}$$

Además, se calculó la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Dado que cada persona ocupa 1 m del sendero, la magnitud limitante (ml_x), se estimó de la siguiente manera (Cifuentes *et al.*, 1999):

$$ml = mt - P$$

Dónde:

ml = magnitud limitante del sendero (m).

mt = longitud total del sendero (m).

P = personas que pueden estar simultáneamente dentro de cada sendero.

Entonces, la fórmula del factor de corrección social (Cuadro 14) se calculó de la siguiente manera (Cifuentes *et al.*, 1999):

$$\bar{FC}_{soc} = 1 - \frac{ml}{mt}$$

Dónde:

ml = magnitud limitante del sendero (m).

mt = longitud total del sendero (m).

b) Factor de Erodabilidad (FC_{ero})

En esta parte se expresa la susceptibilidad o el riesgo a erosionarse que puede tener el sitio de visita. Para esto se tomaron dos variables: pendiente y textura del suelo. Los tres senderos, en su mayor parte, presentan una textura de 65% de arena y 35% de arcilla aproximadamente (según el área de estudio), y una topografía relativamente plana y ligeramente ondulada en algunos tramos, presentando pendientes de 0% a 10% (terraza media con drenaje bueno); se consideraron como limitantes sólo aquellos sectores en donde existían evidencias de erosión.

Todas estas combinaciones y sus niveles de riesgo de erosión, en resumen, se presentan en el Cuadro 3 (Cifuentes, 1992):

Cuadro 3. Grados de erodabilidad según la pendiente y su significado.

Grado de erodabilidad	Pendiente	Valores de ponderación
Bajo	<10%	No significativo
Medio	10 – 20%	1
Alto	>20%	1.5

Se calculó el factor de corrección de erodabilidad (Cuadro 15) de los senderos estudiados de la siguiente manera (Cifuentes, 1992):

$$FC_{ero} = 1 - \frac{mpe}{mt}$$

Dónde:

mpe = longitud del sendero con problemas de erodabilidad (m).

mt = longitud total del sendero (m).

c) Factor de Accesibilidad (FC_{acc})

Se midió el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente. Se tomaron los mismos grados de pendiente considerados en el factor de erodabilidad (FC_{ero}).

En el Cuadro 4 se establecen los siguientes grados de dificultad (Cifuentes, 1992):

Cuadro 4. Grados de dificultad según el porcentaje de pendiente.

Grado de dificultad	Pendiente	Valores de ponderación
Ninguno	<10%	No significativo
Medio	10 – 20%	1
Alto	>20%	1.5

Para determinar el factor de accesibilidad (Cuadro 16), se aplicó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$FC_{acc} = 1 - \frac{mdd}{mt}$$

Dónde:

mdd = longitud del sendero con dificultad de desplazamiento (m).

mt = longitud total del sendero (m).

d) Factor de Precipitación (FC_{pre})

Es un factor que impide la visita normal, por cuanto la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a hacer caminatas bajo lluvia. Por la información proporcionada por SENAMHI (2012) del período 2002-2011, se consideraron los meses de mayor precipitación: Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Octubre, Noviembre y Diciembre (Cuadro 12), en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde. A partir de esto se determinó que las horas de lluvia limitantes por día en este período son 4 horas (de 12:00 hrs a 16:00 hrs), lo que representa 1 100 horas en 9 meses para los tres senderos. Con base en ello, se calculó el factor de precipitación (Cuadro 17) de la siguiente manera (Cifuentes, 1992):

$$FC_{pre} = 1 - \frac{hl}{ht}$$

Dónde:

hl = horas de lluvia limitantes por año.

ht = horas al año que los senderos están abiertos (2 920 horas/año).

e) Factor de Brillo Solar (FC_{sol})

En este factor, en algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte, entre las 10:00 hrs y las 15:00 hrs, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas. Con la información proporcionada por SENAMHI (2012) del período 2002-2011, se consideraron los tres meses con poca lluvia (julio, agosto y setiembre) (Cuadro 13), de las cuales se tomaron en cuenta las cinco horas limitantes (90 días/año * 5 hrs/día = 450 hrs/año) y, durante los 9 meses de lluvia sólo se tomaron en cuenta las horas limitantes por la mañana

(275 días/año * 2 hrs/día = 550 hrs/año). Además, estos cálculos sólo se aplicaron a los tramos sin cobertura (Cuadro 18).

Se aplicó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$FC_{sol} = 1 - \left(\frac{hsl}{ht} * \frac{ms}{mt} \right)$$

Dónde:

hsl = horas de sol limitantes / año.

ht = horas al año que los senderos están abiertos.

ms = longitud del sendero sin cobertura (m).

mt = longitud total del sendero (m).

f) Factor de Anegamiento (FC_{ane})

Este factor de corrección se consideró para los tres senderos. Se tomó en cuenta aquellos sectores en los que el agua tiende a estancarse, y el pisoteo tiende a incrementar los daños en el sendero.

Con base en ello (Cuadro 19), se calculó de la siguiente manera (Cifuentes, 1992):

$$FC_{ane} = 1 - \frac{ma}{mt}$$

Dónde:

ma = longitud del sendero con problemas de anegamiento (m).

mt = longitud total del sendero (m).

g) Factor de Vegetación (FC_{veg})

Se decidió considerar este factor ya que la vegetación en algunos sectores se está viendo afectada por el ensanchamiento de los senderos, así como presencia de chacras y talados de árboles en lugares frágiles de los sitios de visita.

Con base en ello (Cuadro 20), se aplicó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$FC_{veg} = 1 - \frac{mva}{mt}$$

Dónde:

mva = longitud de la vegetación afectada en el sendero (m).

mt = longitud total del sendero (m).

h) Factor Biológico o disturbio de fauna (FC_{bio})

Se consideró las especies representativas o indicadoras del área de interés turístico, susceptibles de ser impactadas por el flujo de visitas. En los senderos de la reserva, según criterio del investigador, se seleccionaron dos especies representativas de aves: *Polioptila clementsii* (Perlita de Iquitos) y *Zimmerius villarejoi* (Tiranuelo o Moscareta de Mishana); y en mamíferos a la *Panthera onca* (Jaguar u Otorongo).

Estas especies representativas del área de estudio de la RNAM, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (2006), citado por MINAM y AECID (2010), determinaron a la Perlita de Iquitos y al Tiranuelo o Moscareta de Mishana como especies en PELIGRO CRÍTICO

(CR), mientras que el Jaguar está calificado como una especie CASI AMENAZADO (NT). Según referencia de pobladores del área de estudio, los meses de reproducción, gestación o anidación de la *Poliophtila clementsii* y la *Zimmerius villarejoii*, es de 4 meses/año, mientras para la *Panthera onca* es de 6 meses/año, aproximadamente para dichas especies. Para el cálculo, se consideró el promedio de las tres especies representativas para los senderos evaluados (Cuadro 21).

Se aplicó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$FC_{bio} = 1 - \frac{mla}{maa}$$

Dónde:

mla = meses limitantes al año (anidación, reproducción y otros).

maa = meses abiertos al año en cada sendero.

La capacidad de carga real (CCR) se calculó con la fórmula general (Cifuentes, 1992):

$$CCR = CCF * FC_{soc} * FC_{ero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol} * FC_{ane} * FC_{veg} * FC_{bio}$$

Dónde:

CCR = capacidad de carga real (visitas/día).

CCF = capacidad de carga física (visitas/día).

FC_x = factor de corrección_(x).

8.3.6.5.3 Determinación de la capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).

a) Determinación de la capacidad de manejo (CM)

En este caso, para realizar una aproximación de la capacidad de manejo de los sitios de visita (sendero A1, A2 y A3), se consideró los siguientes niveles: personal, infraestructura y equipamiento, según criterios utilizados por Cifuentes (1992). Estas fueron seleccionadas por su facilidad de análisis y medición, y debido a que se contó con la información requerida para el caso. Cada nivel está constituido por una serie de componentes (Cuadros 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30).

Cada nivel fue valorada con respecto a cuatro criterios: cantidad, estado; localización y funcionalidad. La categoría personal sólo se calificó teniendo en cuenta el criterio de cantidad, debido a que el conocimiento y el tiempo para una evaluación del personal fueron insuficientes. Para establecer una estimación más objetiva de la CM fue importante uniformar el mecanismo de calificación para todos los niveles. Los criterios utilizados fueron (Cifuentes, 1992):

- **Cantidad:** relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración de la RNAM y el autor.
- **Estado:** se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

- **Localización:** se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.
- **Funcionalidad:** este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

Según Cifuentes *et al.* (1999), los autores consideran que, si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la capacidad de manejo del área estudiada, sino que aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación.

En el Cuadro 5, cada criterio recibió un valor, calificado según la siguiente escala (Cifuentes *et al.*, 1999):

Cuadro 5. Escala de calificación de la adaptación de la norma ISO 10004.

%	VALOR	CALIFICACIÓN
≤ 35	0	Insatisfactorio
36 - 50	1	Poco satisfactorio
51 - 75	2	Medianamente satisfactorio
76 - 89	3	Satisfactorio
≥ 90	4	Muy satisfactorio

La escala porcentual utilizada es una adaptación de la **Norma ISO 10004**, que ha sido probada y utilizada en estudios de evaluación de la calidad de los servicios ofrecidos por empresas privadas y públicas, en la determinación de la efectividad de manejo (De Faria, 1993, citado por Cifuentes *et al.*, 1999). Es decir, da una guía en la definición e implementación de procesos para dar seguimiento y medición a la satisfacción del cliente (turista).

Para calificar la cantidad, se tomó en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, llevando este valor porcentual a la escala de 0 - 4. Los otros criterios fueron calificados en base a juicio o apreciaciones, según las condiciones definidas para cada uno. Cada componente se calificó bajo los cuatro criterios (cantidad, estado, localización y funcionalidad), excepto los componentes del nivel personal que sólo se calificó según su cantidad (Cuadro 28, 29 y 30).

Para los cálculos se obtuvo el total de las calificaciones de cada componente. Este total se lo comparó al óptimo (valor máximo alcanzable si cada criterio hubiera sido calificado con la máxima calificación de 4), y el resultado se lo tomó como un factor. Finalmente, la CM de los sitios de visita de la RNAM se estableció a partir del promedio de los factores de los tres niveles, expresado en porcentaje, de la siguiente manera (Cifuentes *et al.*, 1999):

$$CM = \left(\frac{Infr + Equip + Pers}{3} \right) * 100$$

Dónde:

Infr = Infraestructura.

Equip = Equipamiento.

Pers = Personal.

b) Determinación de la capacidad de carga efectiva (CCE)

Una vez calculado la CCR, se determinó cuál es el límite máximo de visitas que se puede permitir al sitio, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas (Cifuentes, 1992).

La fórmula general que se aplicó es la siguiente (Cifuentes, 1992):

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

Dónde:

CCE = capacidad de carga efectiva (visitas/día).

CCR = capacidad de carga real (visitas/día).

CM = capacidad de manejo.

Para determinar el número de visitantes (personas) que se puede permitir en un día en el sitio de visita, se aplicó la siguiente fórmula (Cifuentes, 1992):

$$\mathbf{VD = CCE / NV}$$

Dónde:

VD = visitantes por día en el sendero (visitantes/día).

CCE = capacidad de carga efectiva (visitas/día).

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado

por la misma persona en un día (visitas/visitante/día).

8.4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La presentación de los resultados finales de esta investigación están incluidos en cuadros y figuras. En los cuadros se sustenta la capacidad de carga física, real y efectiva de los senderos evaluados; y en las figuras se presenta comparación y estimación de los datos de la capacidad de carga turística en sus tres niveles ya mencionados.

IX. RESULTADOS

9.1. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

En el Cuadro 6, se observa la capacidad de carga física (CCF) de los tres senderos evaluados.

Cuadro 6. Capacidad de carga física de los senderos evaluados.

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA			
PARAMETROS	(VISITAS/DÍA)		
	SENDERO A1	SENDERO A2	SENDERO A3
L (m)	6 213	4 508	4 045
SP (m)	1	1	1
NV (visitas/día/visitante)	2	2,66	2,66
TOTAL	12 426	11 991	10 760

En la Figura 2, la CCF muestra que la mayor concentración del límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día está en el sendero "A1" (12 426 visitas/día), y la menor se presenta en el sendero "A3" (10 760 visitas/día).

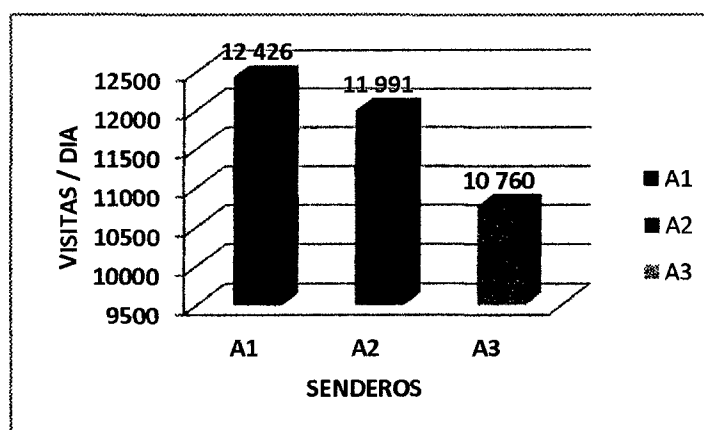


Figura 2. Capacidad de carga física de los senderos evaluados.

9.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

En el Cuadro 7, se muestra la capacidad de carga real (CCR) de los tres senderos evaluados (Ver procedimiento de cálculo de los factores de corrección en los Cuadros 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21 - Anexo).

Cuadro 7. Capacidad de carga real de los senderos evaluados.

CAPACIDAD DE CARGA REAL			
INDICADORES	(VISITAS/DÍA)		
	SENDERO	SENDERO	SENDERO
	A1	A2	A3
CCF (visitas/día)	12 426	11 991,28	10 759,7
FC _{soc}	0,1304	0,0909	0,0741
FC _{ero}	0,9782	0,9809	0,9872
FC _{acc}	0,8234	0,8480	0,8863
FC _{pre}	0,6233	0,6233	0,6233
FC _{sol}	0,9496	0,9658	0,9467
FC _{ane}	0,9895	0,9706	0,9762
FC _{veg}	0,8238	0,9700	0,9080
FC _{bio}	0,6111	0,6111	0,6111
TOTAL	384,88	314,05	222,88

En la Figura 3, la CCR muestra que la mayor concentración del límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día está en el **sendero "A1"** (384,88 visitas/día), y la menor se presenta en el **sendero "A3"** (222,88 visitas/día).

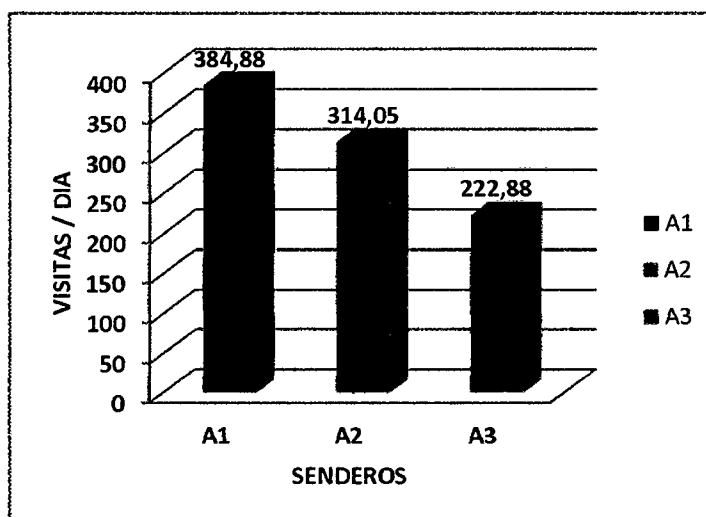


Figura 3. Capacidad de carga real de los senderos evaluados.

9.3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

9.3.1. Capacidad de manejo (CM)

En el Cuadro 8, se presenta la CM distribuidos en sus tres niveles: personal, infraestructura y equipamiento.

Cuadro 8. Capacidad de manejo de los senderos evaluados.

NIVELES	SENDEROS		
	A1	A2	A3
INFRAESTRUCTURA	0,1379	0,3922	0,1422
EQUIPAMIENTO	0,2500	0,3606	0,2500
PERSONAL	0,5000	0,7500	0,5000
Promedio	0,3010	0,5009	0,3024
CM (%)	30%	50%	30%
CALIFICACIÓN	INSATISFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO

En la Figura 4, la CM muestra que la mayor concentración porcentual de los niveles de infraestructura, equipamiento y personal está en el sendero "A2" (50%), mientras que la menor se presenta en el sendero "A1" y "A3" (ambos con 30%) (Ver Cuadros 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 - Anexo).

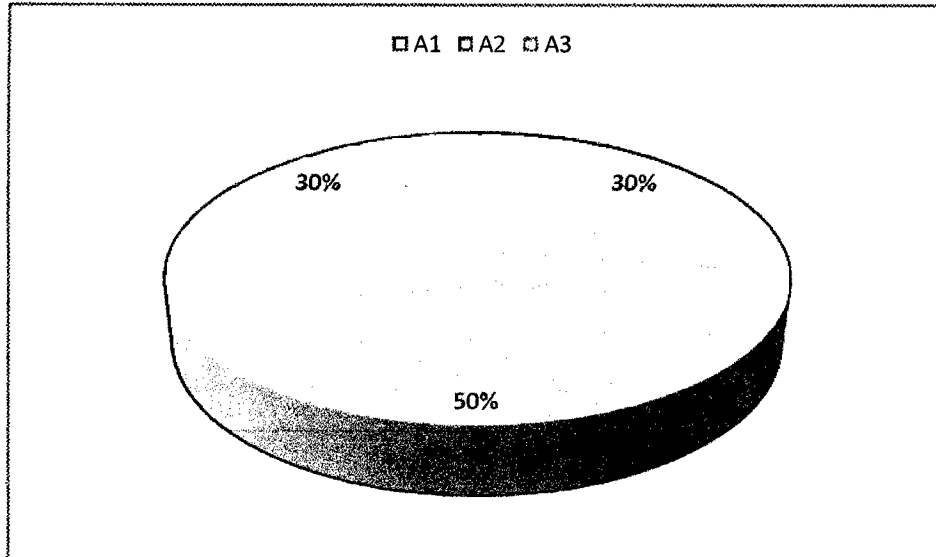


Figura 4. Capacidad de manejo de los senderos evaluados.

9.3.2. Capacidad de carga efectiva (CCE)

En el Cuadro 9, se observa la capacidad de carga efectiva (CCE) de los tres senderos evaluados.

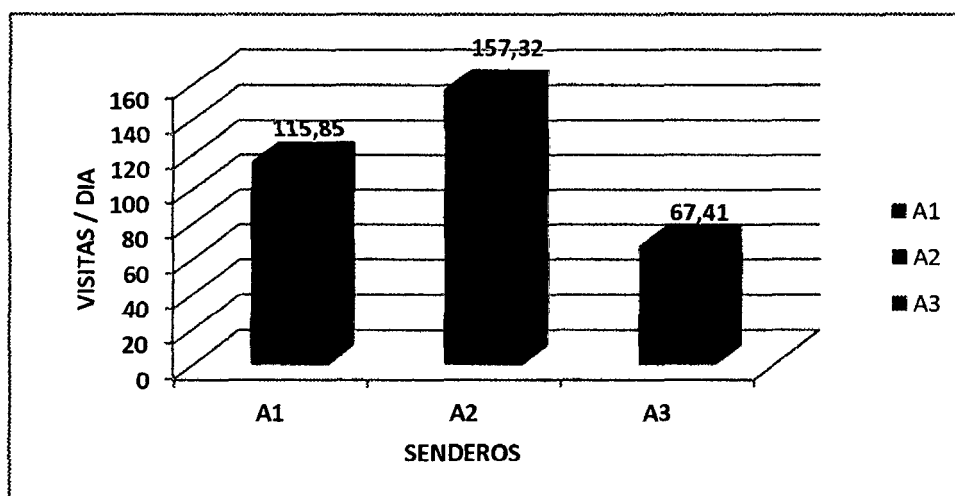
La Figura 5, muestra la CCE de los senderos "A1", "A2" y "A3", donde se observa que la mayor concentración del límite máximo de visitas permitidas, dada la capacidad de manejarlas y ordenarlas, se reporta en el sendero "A2" con 157,32 visitas/día, y la menor se presenta en el sendero "A3" con 67,41 visitas/día.

Cuadro 9. Capacidad de carga efectiva de los senderos evaluados.

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (VISITAS/DIA)			
INDICADORES	SENDERO	SENDERO	SENDERO
	A1	A2	A3
CCR (Visitas/día)	384,88	314,05	222,88
CM	0,3010	0,5009	0,3024
TOTAL	115,85	157,32	67,41

Cuadro 10. Número de visitantes/día de los senderos evaluados.

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (VISITANTES/DIA)	SENDERO	SENDERO	SENDERO
	A1	A2	A3
TOTAL	58	59	25

**Figura 5.** Capacidad de carga efectiva de los senderos evaluados.

X. DISCUSIÓN

10.1. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

En el Cuadro 6, la CCF de los senderos evaluados, se muestra que el límite máximo de visitas por día en el sendero "A1" es 12 426 visitas/día, el sendero "A2" 11 991 visitas/día y en el sendero "A3" 10 760 visitas/día, debido que el sendero "A1" muestra mayor longitud que los senderos "A2 y "A3". En otras investigaciones afines realizado en Costa Rica y Panamá, Brenes *et al.* (2004), en el Parque Internacional La Amistad, determinaron la CCF del sendero Kamuk, Cabecar, Sabanas Esperanza, Valle del Silencio y Gigantes del Bosque de 8 548,81, 5 478,88, 11 598,26, 5 776,71 y 7 899,70 visitas/día, respectivamente. Esto manifiesta que el sendero "Kamuk" tiene mayor diferencia en su trayecto a comparación de los senderos "Cabecar", "Sabanas Esperanza", "Valle del Silencio" y "Gigantes del Bosque".

Por otro lado también, Cifuentes *et al.* (1999), en el Monumento Nacional Guayabo – Costa Rica, reportaron la CCF del sendero Los Montículos y el sendero Natural de 7 834,51 y 10 950,64 visitas/día, correspondientemente, a efecto que el sendero "Natural" posee el camino más largo de recorrido que el sendero "Los Montículos".

10.2. CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

En el Cuadro 7, la CCR de los senderos evaluados, se observa que el límite máximo de visitas permitidas por día, sometido por la CCF y los factores de corrección: social, erodabilidad, accesibilidad, precipitación, brillo solar, anegamiento, vegetación y biológico, en el sendero "A1" es 384,88 visitas/día, el sendero "A2" 314,05 visitas/día y en el sendero "A3" 222,88 visitas/día. Esto muestra que el factor de corrección social es el que influye más en los senderos "A1" (0,1304), "A2" (0,0909) y "A3" (0,0741), seguido del factor de corrección de precipitación (0,6233), biológico (0,6111) y vegetación (0,8238 y 0,9080) para los senderos "A1" y "A3", respectivamente, a excepción del factor de corrección vegetación para el sendero "A2". Con respecto al factor de corrección biológico (disturbio de fauna) y vegetación, los senderos "A1" y "A3" son los que mayor perturbación muestran en su recorrido debido a las actividades antrópicas, a consecuencia de la deforestación, tala y extracción de árboles, quema de áreas boscosas (chacras) y otros, lo cual destruye los hábitats de los recursos faunísticos, ahuyentándoles hacia áreas más lejanas, y poniendo así en peligro de extinción a especies de aves endémicas y mamíferos.

Por otro lado, Cifuentes *et al.* (1999), en el Monumento Nacional Guayabo – Costa Rica, reportaron la CCR del sendero Los Montículos y el sendero Natural de 537,32 y 613,63 visitas/día, correspondientemente. Esto indica la coincidencia que el factor de corrección social es el que influye más en el sendero "Natural" (0,1667) que en el sendero "Los Montículos" (0,2309),

seguido del factor de corrección de precipitación (0,6233) para ambos, donde además tuvieron un papel importante el factor de accesibilidad y erodabilidad, debido a sus pendientes y grados de erosión.

Al respecto, Brenes *et al.* (2004), en el Parque Internacional La Amistad (Costa Rica - Panamá), determinaron la CCR del sendero Kamuk, Cabecar, Sabanas Esperanza, Valle del Silencio y Gigantes del Bosque de 37,27, 34,17, 118,77, 14,25 y 47,38 visitas/día, respectivamente. También se confirma que el factor de corrección social es el que influye más en el sendero "Kamuk" (0,1530), seguido del factor de corrección de erodabilidad (0,3920), para el sendero "Sábanas Esperanza", debido a que los sitios estudiados presentan una pendiente y grado de erosión significativo. Según Cifuentes (1992), los suelos de grava o arena y los de arcilla, con pendientes entre el 10% y 20% presentan un riesgo mediano. Los suelos de limo con pendiente entre 10% y 20% son de alto riesgo para erosión, igual que todos los tipos de suelo con pendientes superiores al 20%.

A pesar de usar la misma metodología de Cifuentes (1992), en lugares diferentes, se demuestra que las características biofísicas y climáticas, definidos por los factores de corrección, influyen y juegan un papel importante en los resultados de la CCR, como el caso del presente estudio.

10.3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

Con la escala de calificación de Cifuentes *et al.* (1999), en el Cuadro 5, se observa que el sendero "A1" y el "A3" tienen una capacidad de manejo (CM) con un rango porcentual de valorización de 30%, lo cual es calificado como INSATISFACTORIO, mientras que el sendero "A2" tiene un rango porcentual de valorización de 50%, recibiendo una calificación de POCO SATISFACTORIO. Esto significa, que el sendero "A2" es el que mejor está implementado administrativamente, a diferencia de los senderos "A1" y "A3".

Así mismo, Cifuentes *et al.* (1999), en el Monumento Nacional Guayabo – Costa Rica, registraron la capacidad de manejo del Sendero Los Montículos de 75,32%, demostrando un calificación de MEDIANAMENTE SATISFACTORIO, añadiendo que la administración del mencionado monumento, posea una condición aceptable para recepcionar a los visitantes. Por otro lado, Brenes *et al.* (2004), en su estudio del Parque Internacional La Amistad (Costa Rica - Panamá), determinaron la capacidad de manejo (CM) del sendero Kamuk, Cabecar, Sabanas Esperanza, Valle del Silencio y Gigantes del Bosque de 23,78%, 10,90%, 10,94%, 62,33% y 59,23%, respectivamente, calificándole como INSATISFACTORIO a MEDIANAMENTE SATISFACTORIO, sosteniendo que el sendero Kamuk, Cabecar y Sabanas Esperanza están por debajo de la calificación aceptable, a diferencia de los senderos Valle del Silencio y Gigantes del Bosque, que tienen las condiciones adecuadas para recepcionar a los turistas.



En el Cuadro 9, la CCE de los senderos evaluados, se indica un límite máximo de visitas permisibles por día, influenciado por la capacidad de carga real (CCR) y la capacidad de manejo (CM), en el sendero "A1" es 115,85 visitas/día, el sendero "A2" 157,32 visitas/día y el sendero "A3" 67,41 visitas/día, dado que la CM en el sendero "A2" es el que mejor administrativamente se conduce (personal, infraestructura y equipamiento), y biofísicamente (cuida y conserva sosteniblemente su bosque) acepte mayor número de visitas por día, con el fin de manejar y ordenar equilibradamente el flujo de visitas que los senderos "A1" y "A3".

Al respecto, Brenes *et al.* (2004), en el Parque Internacional La Amistad (Costa Rica - Panamá), determinaron la CCE del sendero Kamuk, Cabecar, Sabanas Esperanza, Valle del Silencio y Gigantes del Bosque de 8,86, 3,72, 12,99, 9,00 y 28,06 visitas/día, respectivamente. En este caso, los senderos "Valles del Silencio" y "Gigantes del Bosque" son los que mejor están dotados administrativamente, a diferencia de los demás senderos. Por otro lado, Cifuentes *et al.* (1999), en su estudio del Monumento Nacional Guayabo – Costa Rica, reportaron la CCE del sendero Los Montículos de 404,71 visitas/día, indicando que el mismo sendero presenta una CM aceptable, para así brindar un grado de satisfacción a los turistas.

Así mismo, queda demostrado que las hipótesis planteadas para los senderos de los sitios de visitas estudiados, se acepten de manera significativa, porque los factores de corrección y la capacidad de manejo, influyen en cada una de ellas (CCR y CCE), y por ende, en la diferenciación de la determinación de la CCT para el sendero "A1", "A2" y "A3", respectivamente.

XI. CONCLUSIONES

1. Los resultados indican que en los senderos "A1" y "A3", todavía hace falta un mejor manejo administrativo (personal, infraestructura y equipamiento) y mantenimiento de las características biofísicas del área, mientras que el sendero "A2" presenta mejores condiciones para recepcionar y brindar un grado de satisfacción a los visitantes.
2. El sendero "A1" registró una mayor CCF de 12 426 visitas/día que los senderos "A2" y "A3", que presentaron 11 991 y 10 760 visitas/día, respectivamente.
3. Los senderos "A1" y "A3" presentan como mayores limitantes al factor social, precipitación, biológico y vegetación, a diferencia del sendero "A2", que tiene como limitantes al factor social, precipitación y biológico, debido a que el bosque de dicho sendero es el que mejor está cuidado y conservado, lo cual hace que no se considere como limitante el factor de vegetación.
4. El sendero "A1" registró una CCR de 384,88 visitas/día, el sendero "A2" 314,05 visitas/día y el sendero "A3" 222,88 visitas/día.
5. La CM para los senderos "A1", "A2" y "A3" se estimó en 30% (0,3010), 50% (0,5009) y 30% (0,3024), respectivamente, calificándose de INSATISFACTORIO para los senderos "A1" y "A3", a POCO SATISFACTORIO para el sendero "A2".

6. En los senderos "A1", "A2" y "A3", se determinó una CCE de 115,85 visitas/día, 157,32 visitas/día y 67,41 visitantes/día, correspondientemente, para generar una actividad turística satisfactoria y equilibrada en los senderos, sin efectos negativos en los ecosistemas.
7. La proyección anual del número de visitantes que se puede permitir en el sitio de visita del sendero "A1" es 21 143 visitantes/año, el sendero "A2" de 21 587 visitantes/año y el sendero "A3" de 9 250 visitantes/año.
8. Los factores de corrección (FC) y la capacidad de manejo (CM) tienen influencia en la determinación de la CCR y CCE, respectivamente, por las particularidades de cada sitio de visita.
9. Los resultados obtenidos sobre capacidad de carga turística de los senderos evaluados, servirán como aporte científico a la jefatura y administración de la RNAM, en especial para el Plan de Uso Turístico y Recreativo (PUTR).

XII. RECOMENDACIONES

1. Realizar revisiones periódicas de monitoreo del flujo turístico en los senderos evaluados, como parte de un proceso secuencial y permanente de planificación, investigación y ajuste del manejo administrativo de los sitios de visita, determinantes para la capacidad de carga.
2. En la capacidad de manejo, implementar más facilidades para los visitantes con la dotación de una infraestructura mínima, como la construcción de puentes en las quebradas de Agua Negra, Tamshi y Santa Cruz del sendero "A1" y "A3", así como señalización de caminos, lugares de descanso, tachos para recolectar desechos, entre otros, lo que contribuye con brindar un mejor servicio a los visitantes o turistas.
3. Fomentar programas de conciencia y educación ambiental en las comunidades de Llanchama y San Martín de la RNAM, para evitar o disminuir el deterioro de los recursos turísticos por actividades antrópicas, como extracción y tala de recursos boscosos, lo que lleva a influir en los factores de corrección de vegetación y biológico.
4. Para un rendimiento aceptable sobre el flujo de visitas en los senderos evaluados (factor de corrección social), sugerir que la distancia mínima supuesta entre grupos para evitar interferencias sea de 100 m en cada sendero, donde cada grupo este conformado de 15 personas (14 personas y el guía) en el sendero "A1", grupo de 10 personas (9 personas y el guía)

en el sendero "A2" y grupo de 8 personas (7 personas y el guía) en el sendero "A3".

5. Poner a disposición de la Jefatura de la RNAM los resultados encontrados en este estudio de investigación y ser aplicado como herramienta de gestión, para que este sea tomado en cuenta en la elaboración del Plan de Uso Turístico y Recreativo en concordancia con la Ley de ANP (26834) y su reglamento (D.S N° 038-2001-AG).
6. Fomentar investigación científica sobre flora y fauna silvestre en los senderos evaluados, porque se han encontrado ecosistemas interesantes que forman parte de los recursos turísticos, propiciando una base de datos para su uso en investigaciones posteriores.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- AVILA, R.B. 2001. Metodología de la Investigación. Editorial: Estudios y Ediciones R.A. Perú. 237 p.
- BAEZ, A. y ACUÑA, A. 2003. Guía para las mejores prácticas de Ecoturismo en áreas protegidas. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México. 25 p.
- BIODAMAZ e IIAP. 2004. Plan Estratégico de Desarrollo Turístico en la carretera Iquitos - Nauta: Atractivos turísticos y lineamientos de uso. Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana, Perú-Finiandia (BIODAMAZ). Documento Técnico. Iquitos, Perú. 75 p. [fecha de consulta: 20 de febrero 2012]. Formato pdf. Disponible en: <<http://www.iiap.org.pe/biodamaz>>.
- BRENES, O., CASTRO, K., JIMÉNEZ, V., MORA, A. & MEJÍA, I. 2004. Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Internacional La Amistad (PILA). TNC y ACLAP-MINAE. Turrialba, Costa Rica. 41 p. [fecha de consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.inbio.ac.cr/pila/pdf/informe_Capacidad_Carga_PILA.pdf>.
- CAYOT, L.; CIFUENTES, M; AMADOR, E.; CRUZ, E & CRUZ, F. 1996. Determinación de la Capacidad de Carga Turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos. Servicio parque Nacional Galápagos e Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 34 p. [fecha de consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.unida.org.ar/.../Capac%20Carga%20Turist%20Galápagos.pdf>.

CIFUENTES, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica. 20 p.

CIFUENTES, M.; MESQUITA, C.; MÉNDEZ, J.; MORALES, M.; AGUILAR, N.; CANCINO, D.; GALLO, M.; JOLÓN, M.; RAMÍREZ, C.; RIBEIRO, N.; SANDOVAL, E. & TURCIOS, M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica. 75 p. [fecha de consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf>.

CIFUENTES, M.; ALPIZAR, F.; BARROSO, F.; COURRRRAU J.; FALCK, L.; JIMÉNEZ, R.; ORTIZ, P.; RODRÍGUEZ, V.; ROMERO, J. C.; TEJADA, J. 1990. Capacidad de Carga turística de la Reserva Biológica Carara. Informe de Consulta, Servicio de Parques Nacionales / CATIE. Turrialba, Costa Rica. 66 p. [fecha de consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.sinac.go.cr/libreria/>.

CLARK, J.R. 1990. Carrying capacity: the limits to tourism. University of Miami. Rosentiel Scool of marine and atmospheric Sciences. (presented in the Congress on Marine Tourism, East/ West Conference Center, Univ of Hawaii, Honoiuu, May 23-29). [fecha de consulta: 02 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.books.google.com.pe/books?id=fiQOAQAIAAJ>.

DECRETO SUPREMO N° 038-2001-AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 26 de junio del 2001.

DECRETO SUPREMO N° 016-2009-MINAM. Plan Director de Áreas Naturales Protegidas (Estrategia Nacional). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 03 de setiembre del 2009.

DE FARIA, H.H. 1993. Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica. Tesis Magister Scientiae. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 75 p.

COBLENTZ, C. 1999. Informe e Historia de la comunidad de Paujil. Loreto – Perú. 62 p.

FUNDACIÓN NEOTRÓPICA, 1992. Análisis de capacidad de carga para visitación en las áreas silvestres protegidas de Costa Rica. Centro de estudios ambientales y políticas. Fundación Neotrópica. San José, Costa Rica. 59 p. [fecha de consulta: 02 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.books.google.com.pe/books?isbn=9977571295>.

GIRÓN, R.; GUEVARA, D.; PÉREZ, P.; SOMARRIBA, M. 2003. Determinación de la capacidad de carga turística de la zona recreativa oropéndola parque nacional Tapantí - Macizo de la muerte. CATIE, Costa Rica. 29 p.

HERNÁNDEZ D., E. 2009. Planificación Turística. Un enfoque Metodológico. Editorial Trillas. D.F México. 36 p.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA). 2006. Plan Maestro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (2006-2010).

Iquitos: INRENA. 158 p. [fecha de consulta: 02 de marzo 2012].

Formato pdf. Disponible en:

<http://www.semnanp.gob.pe/semnanp/archivos/biblioteca/publicaciones/RN_ALLPAHUAYOMISHANA/PlanMaestro_2006-2010_Allpahuayo%20Mishana.pdf>.

JIMÉNEZ, R.; ORTIZ, P.; RODRÍGUEZ, V.; ROMERO, J. C. y TEJADA, J.

2007. Desarrollo Turístico. Editorial Porrúa. DF. México. 30 p. [fecha de

consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:

<www.uaemex.mx/plin/psus/periplo15/articulo_05.pdf>.

KUSS, F., GRAEFE, A. y VASKE, J. 1990. Visitor Impact Management.

National Parks and Conservation Association. 13 p. [fecha de consulta:

03 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:

<www.brocku.ca/tren/EPI/lebk/lopez2.html>.

LEY 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas. Diario Oficial El Peruano.

Lima, Perú, 04 de julio de 1997.

LEY 28611. Ley General del Ambiente. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú,

13 de octubre del 2005.

MATHIESON, A. y WALL, G. 1982. Tourism: Economics, Physical and Social

Impacts. New York: Longman, Inc. 20 p. [fecha de consulta: 03 de

marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:

<www.getcited.org/pub/102142270>.

MEJIA, K. 1999. Estudio de la flora y vegetación de la zona reservada

Allpahuayo – Mishana. IIAP. 45 p.

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM) y AGENCIA ESPAÑOLA DE

COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID).

2010. AMAZONÍA: Guía Ilustrada de Flora y Fauna. Editorial: Serigrafica Industrial S.A. Perú. 459 p.
- MITRAUD, S. 1998. Projeto de Desenvolvimento de Tíhas Interpretativas do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha-PE. Actividade 3: Determinação da Capacidade de Carga e Sistema de Monitoramento de impacto de Visitação. Velatorio Técnico 2, Convenio IBAMA-WWF No. 006.97. WWF-Brazil. 56 p. [fecha de consulta: 01 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.aecit.org/jornal/index.php/AECIT/article/download/42/37>.
- MUÑOZ, G.W. 2010. Metodología adecuada para la determinación de la capacidad de carga turística del centro ecoturístico "Causas Verdes Las Nubes". Tesis (Lic. en Administración). Morelia - Perú. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. 154 p. [fecha de consulta: 05 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en: <www.bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083>.
- ODUM, E. y BARRETT, G. 2005. Fundamentos de Ecología. 5ta. Edición. Editorial Thompson. Belmont, Canada. 112 p.
- RASANEN, M.; LINNA, A.; IRION, L.; VARGAS, R. y WESSELINGH, F. 1988. Geología y Geomorfias de la zona de Iquitos. En: R. VILLIOTA; S. FLORES (eds). Geoecología y desarrollo amazónico, estudio integrado de la zona de Iquitos, Perú. Turku, Finlandia. 60-136 p.
- RODRÍGUEZ V., J. E. 1992. Determinación de la Capacidad de Carga Turística para el Parque Nacional Manuel Antonio. Tesis (Magíster en Ciencias, Msc). Turrialba, Costa Rica. CATIE. 183 p. [fecha de consulta: 03 de

marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:
<www.sinac.go.cr/libreria/pm_pnma.pdf>.

ROIG, M.F. 2002. Análisis de capacidad de carga en los espacios litorales, calas y playas, situados en áreas naturales de especial interés de la isla de Menorca. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universidad de Almería. España. 327-335 p. [fecha de consulta: 03 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:
<www.cervantesvirtuai.com/descargaPdf/analisis-de-capacidad-de-carga>.

SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SERNANP). 2010. Plan de Uso Turístico de la Reserva Nacional del Titicaca (2005). Edición: IANP. Puno - Perú. 88 p. [fecha de consulta: 05 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:
<http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/planes_de_uso_turistico/titicaca/Titicaca.pdf>.

SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SERNANP). 2011. Propuesta preliminar del Plan de Uso Turístico y Recreativo (PUTR) de la Reserva Nacional de Allpahuayo-Mishana (2011-2016). Primera edición. Perú. 39 p. (*En revisión*).

SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SERNANP). 2011. Plan de Uso Turístico (PUT) de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (2011-2016). Primera edición: Noviembre 2011. Iquitos-Perú. 34 p. [fecha de consulta: 05 de marzo 2012]. Formato pdf. Disponible en:
<http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/planes_de_uso_turistico/pacaya/PUT-%20RNPACAYA.pdf>.

SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SERNANP).

2012. Plan de Uso Turístico y Recreativo de la Reserva Nacional de Junín, Santuario Nacional de Huayllay y Santuario Histórico de Chacamarca (2012-2016). Primera edición: Enero 2012. Junín-Perú. 236 p. [fecha de consulta: 05 de marzo 2012]. Formato pdf.

Disponible en:

<[http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/planes_de_uso_turistico/junin/PUT-RN%20JUNIN\(Final,.pdf](http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/archivos/biblioteca/planes_de_uso_turistico/junin/PUT-RN%20JUNIN(Final,.pdf)>.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGÍA (SENAMHI).

2012. Datos de precipitación y brillo solar del período 2002-2011 de la estación meteorológica de Puerto Almendras. Iquitos, Perú. 2 p.

TOSI, S.A. 1980. Zonas de vida natural del Perú. IICA/OEA. Lima-Perú. 271 p.

VASQUEZ, M.R. 1997. Flórua de la Reserva Biológica de Iquitos. 1–2 p.

WUST, H. 2003. El Amazonas y el mundo de las Reservas, en Santuarios Naturales del Perú. Ediciones PEISA S.A.C. Perú. 60 p.

ANEXO

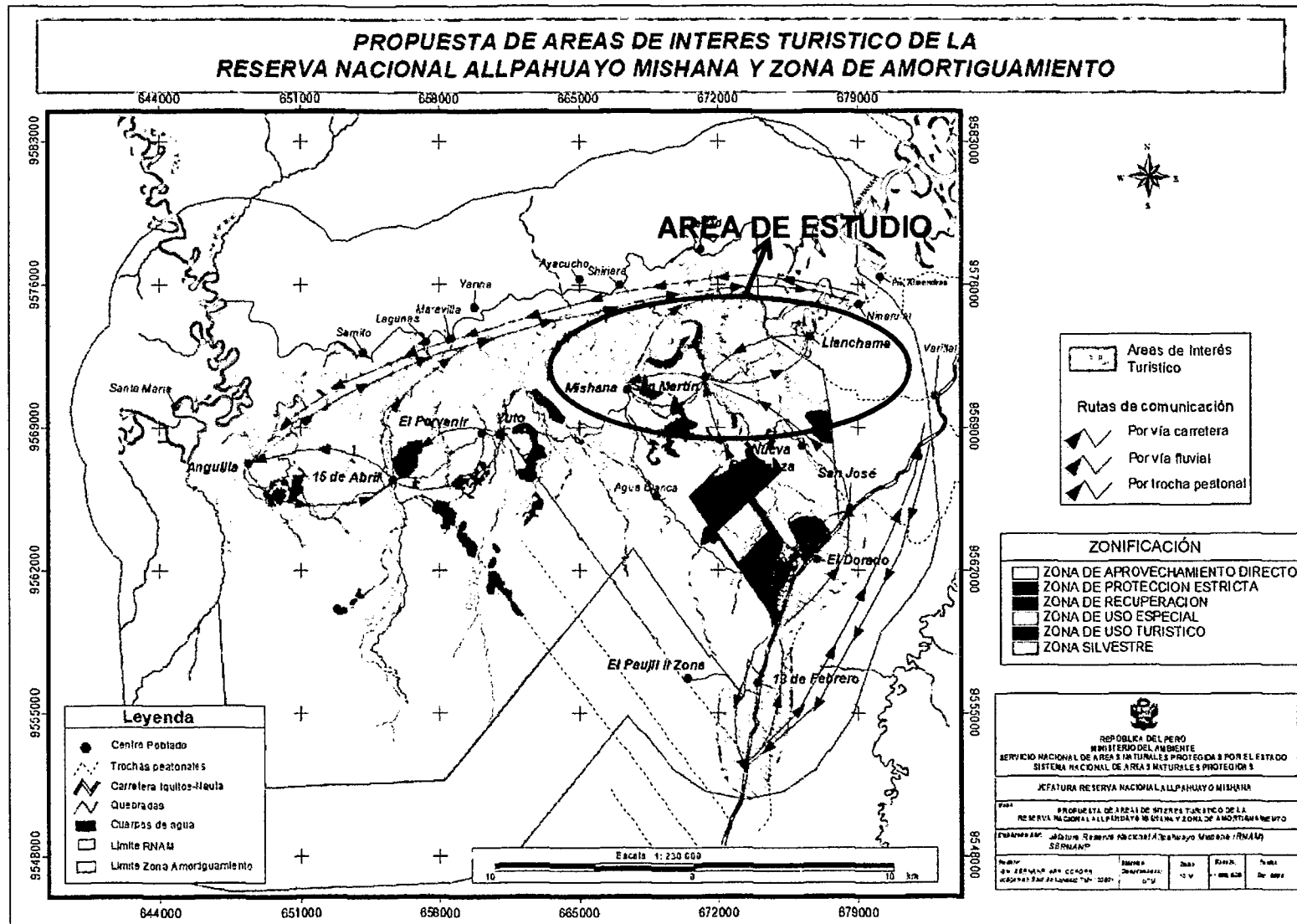


Figura 6. Mapa de áreas de interés turístico de la RNAM, región Loreto.

Fuente: SERNANP - PROPUESTA PUTR-RNAM (2011-2016).

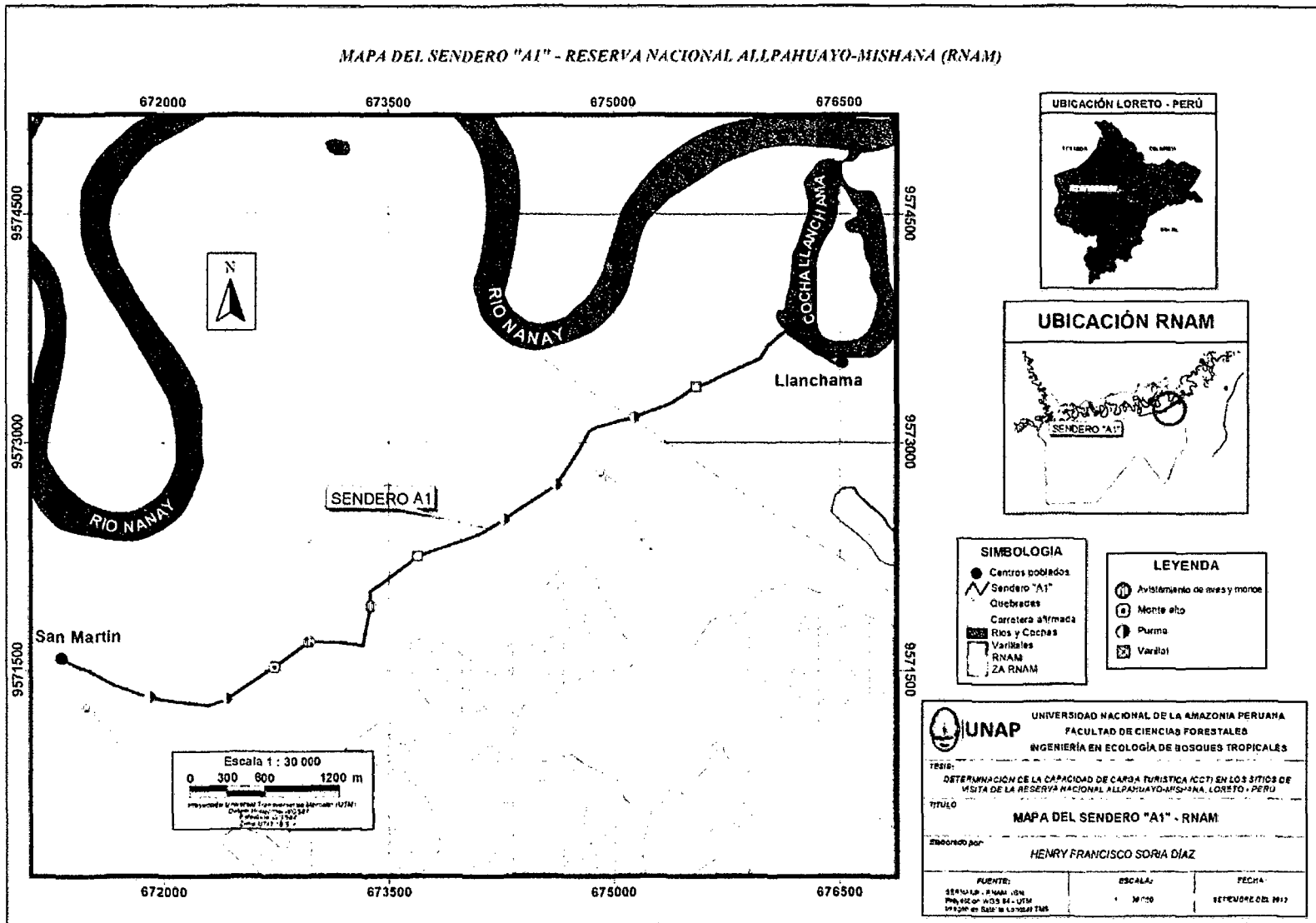


Figura 7. Mapa del sendero "A1" - RNAM, región Loreto - Perú.

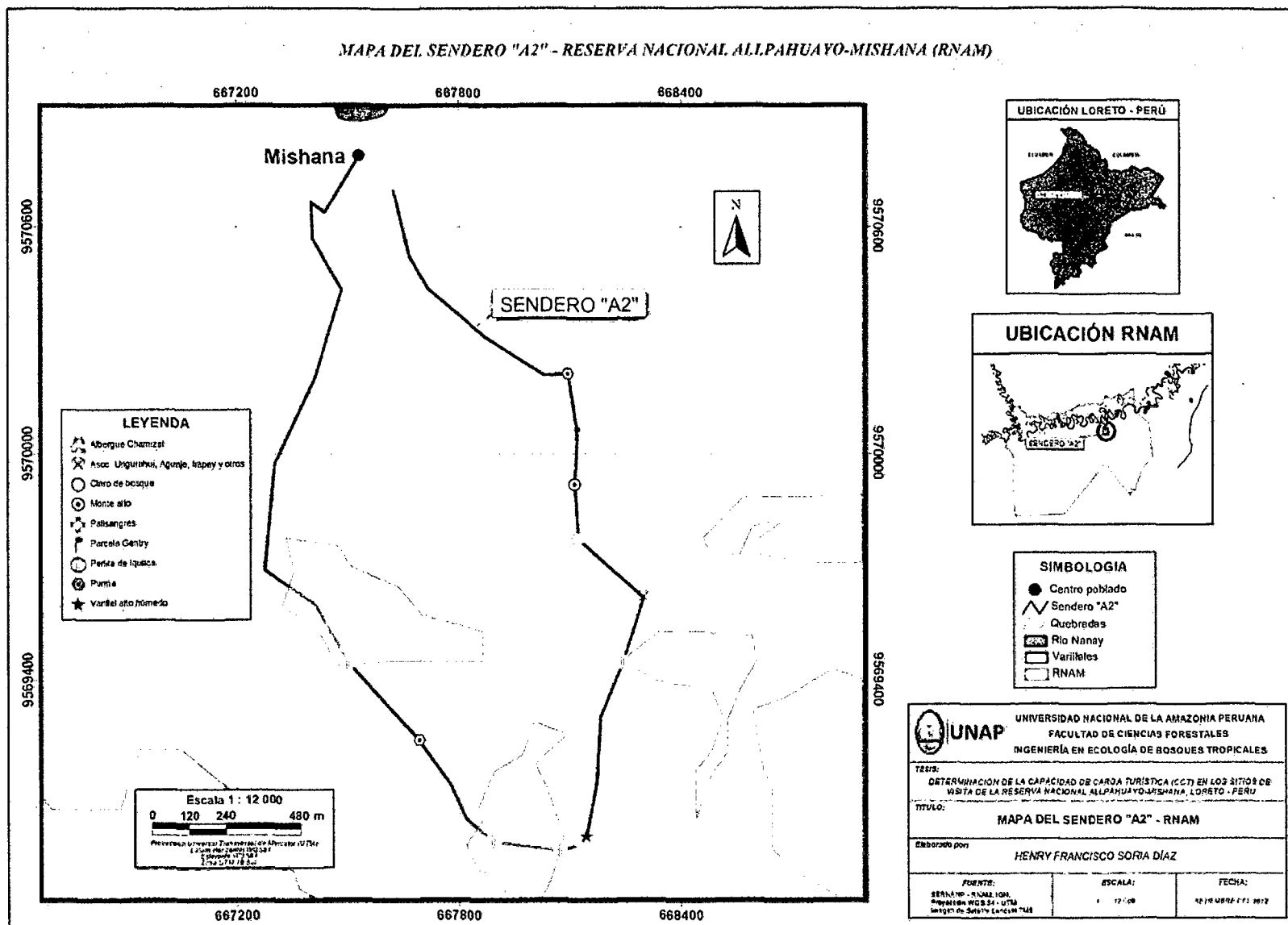


Figura 8. Mapa del sendero "A2" - RNAM, región Loreto - Perú.

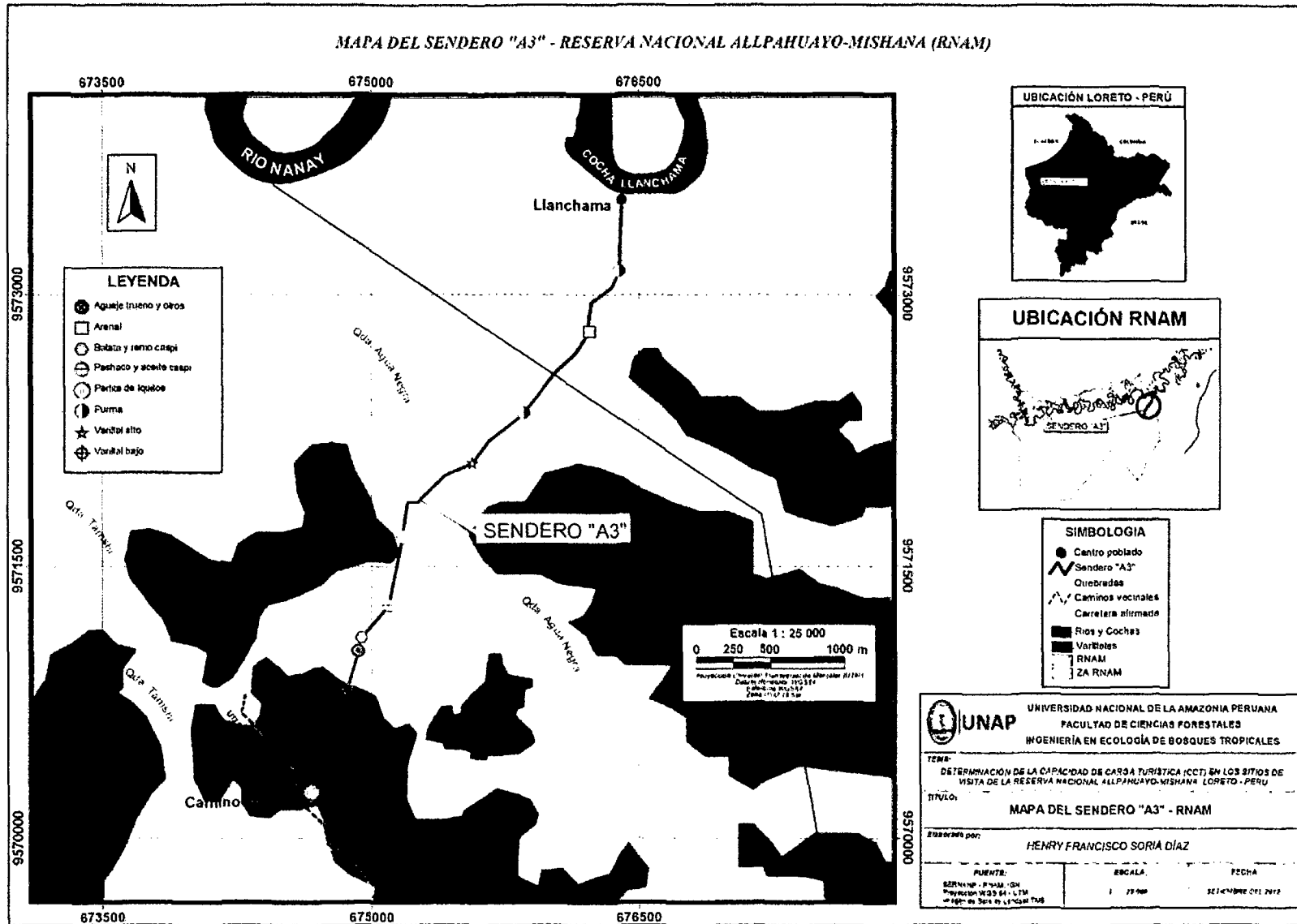


Figura 9. Mapa del sendero "A3" - RNAM, región Loreto - Perú.

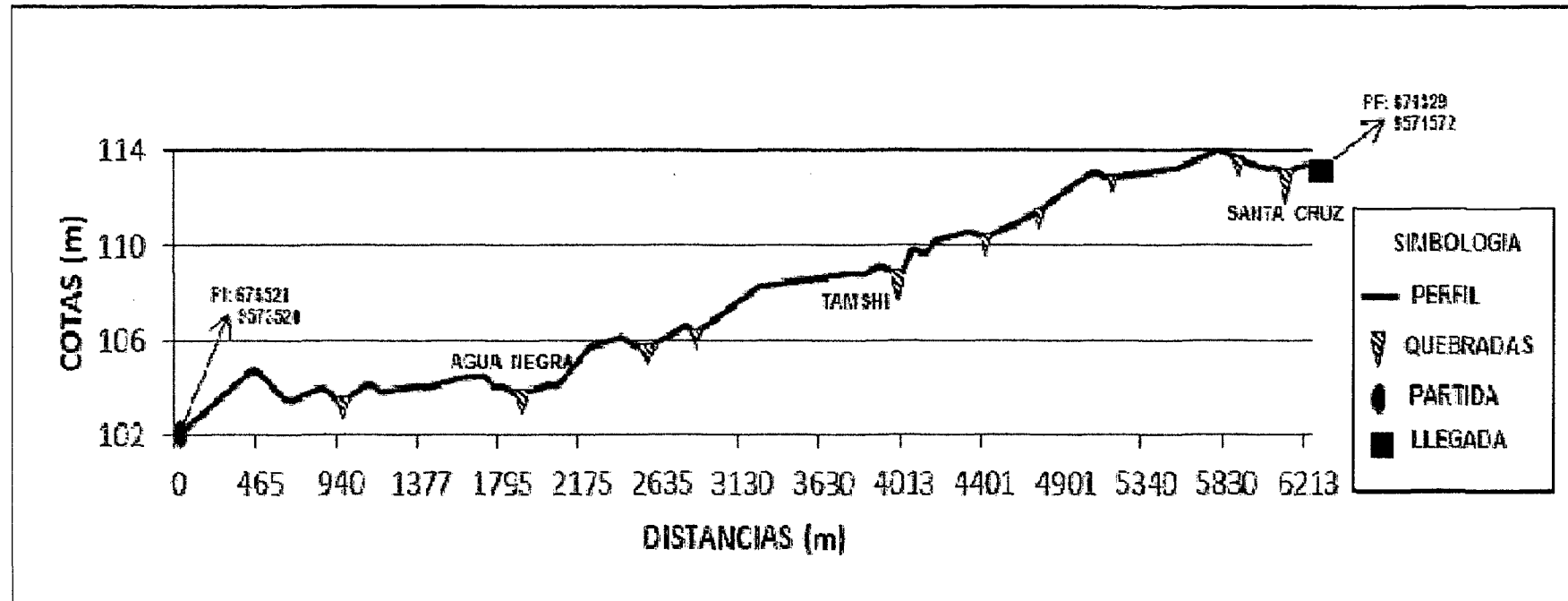


Figura 10. Perfil topográfico del sendero "A1".

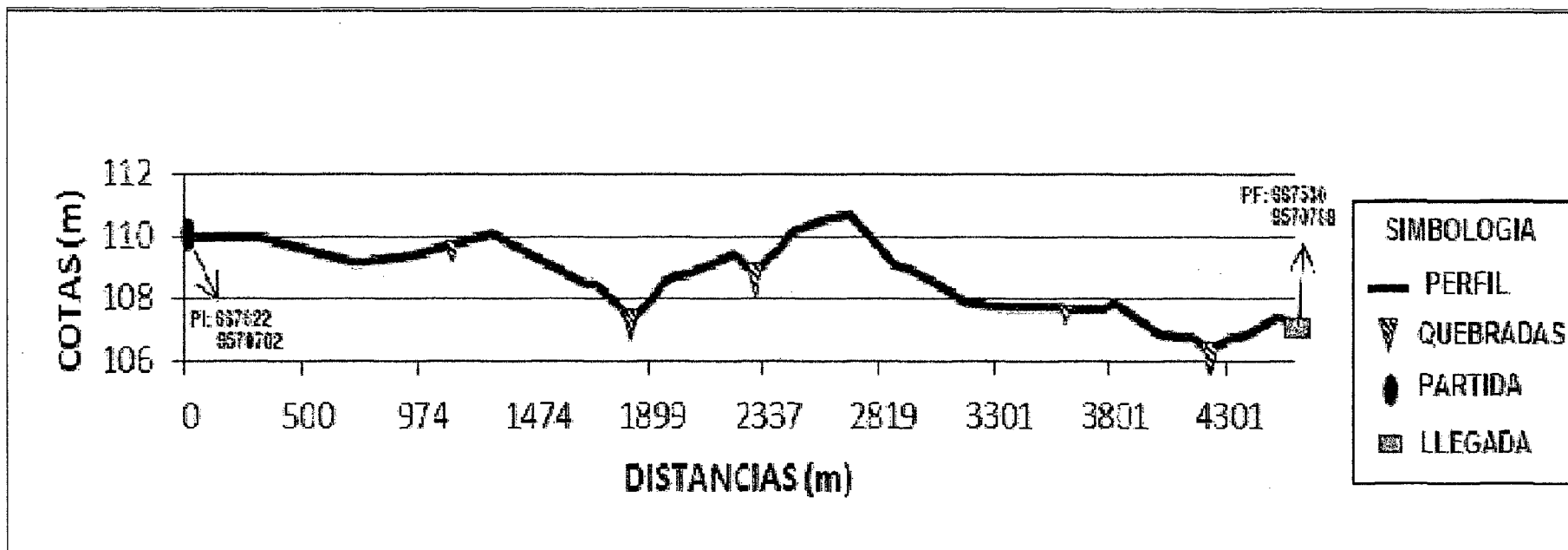


Figura 11. Perfil topográfico del sendero "A2".

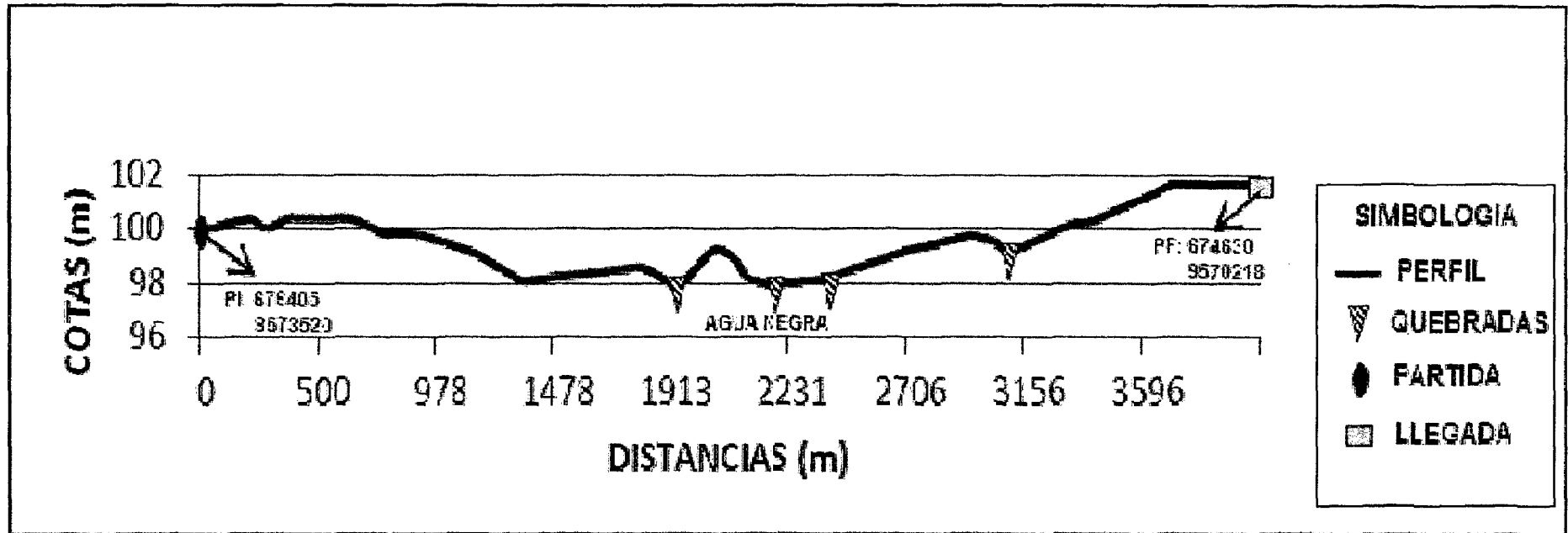


Figura 12. Perfil topográfico del sendero "A3".

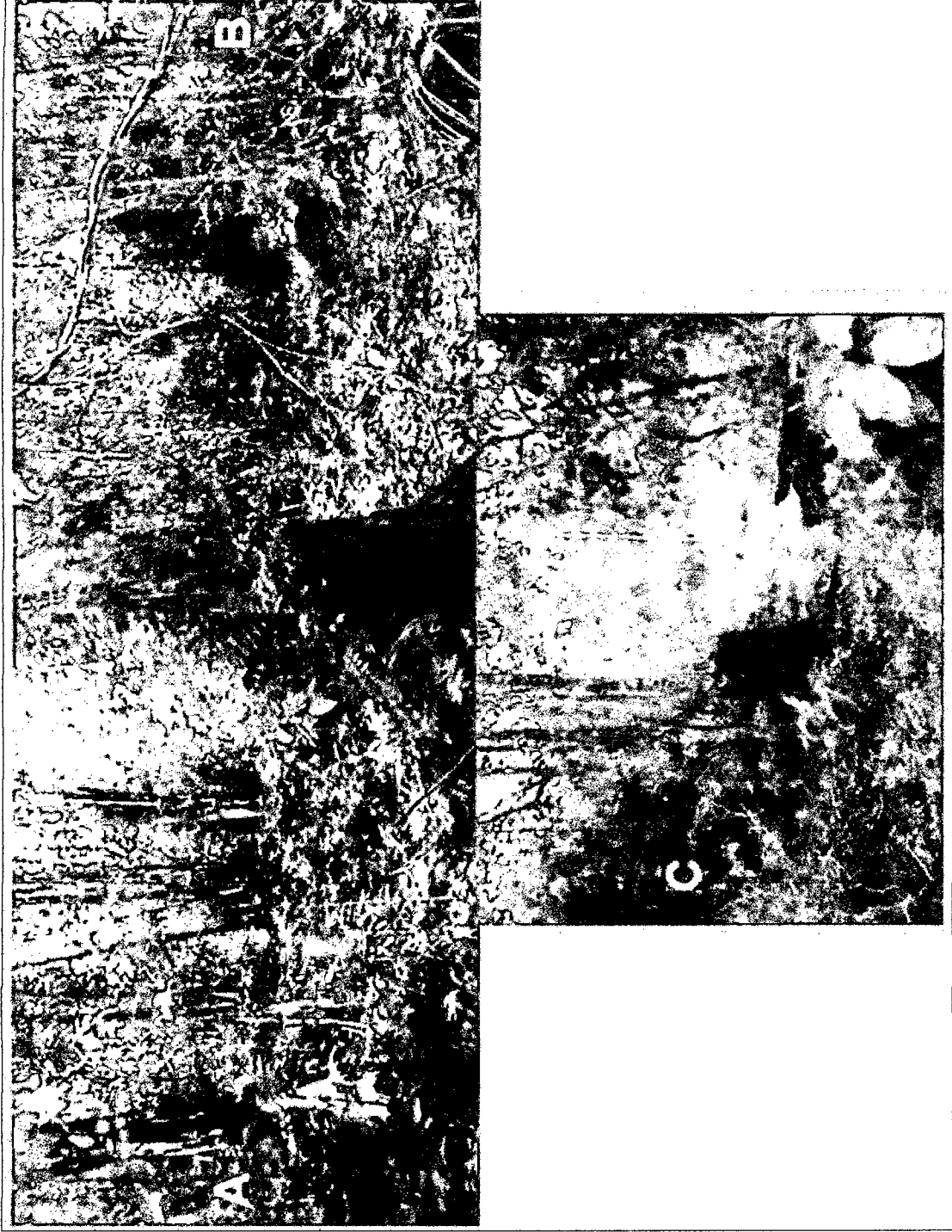


Figura 13. Sendero "A1". A y B) Bosques de vanillales; C) Ruta para entrar a monte alto.



Figura 14. Sendero "A2". A) Vista de albergue "Chamizal"; B) Ruta para llegar a los varillales; C) Lugar para avistamiento de aves y D) Bosque de varillal.

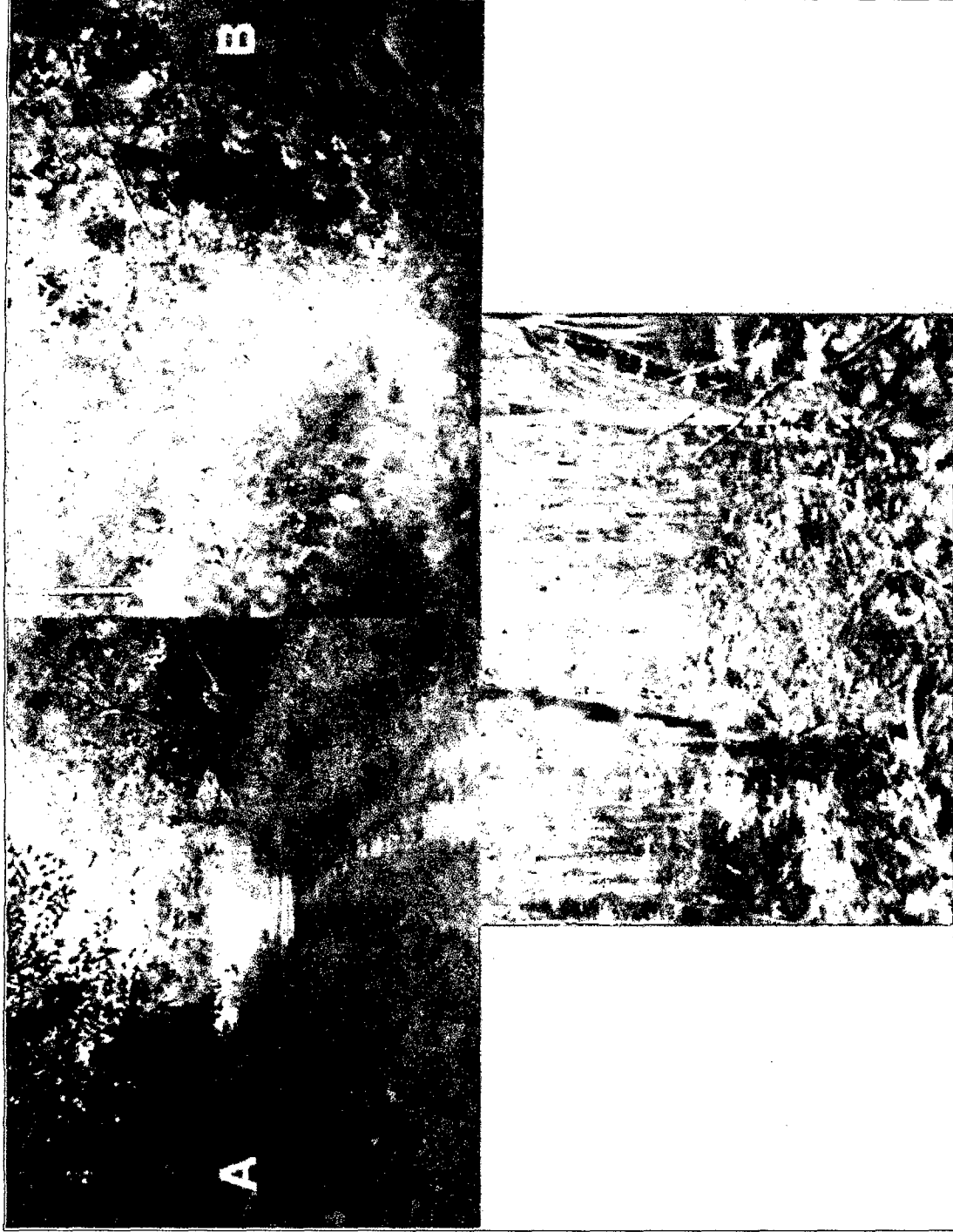


Figura 15. Sendero "A3". A) Medición del sendero; B) Ruta para llegar a los varillales y C) Bosques de vanillal.

Cuadro 12. Datos de precipitación (mm.) de la estación climatológica ordinaria Puerto Almendras periodo 2002-2011.

LATITUD: 03°46'01''S **LONGITUD:** 73°17'01''W **ALTITUD:** 126 m.s.n.m
DEPARTAMENTO: LORETO **PROVINCIA:** MAYNAS **DISTRITO:** SAN JUAN BAUTISTA

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
MESES												
2002	270	221.3	325.2	373.5	288.9	41.7	205.2	96.9	181.1	246.3	318.4	243.9
2003	218.2	144.7	297	247.3	326.2	259	149.6	108.6	185.2	151.6	356.6	263.3
2004	225	275.4	269.3	113.7	408.1	204.7	220.7	277.5	161.3	273.7	321.3	232
2005	190.8	288.7	399.1	200.3	182.3	164.8	195.9	78.3	93.5	286.5	265.3	326.9
2006	282.5	129.2	315.6	156.7	285.5	211.6	78	161.2	295.3	326	320.2	255.7
2007	338.2	122.1	346.6	325	248.4	144.4	126	181	196.7	147	212.2	210.4
2008	217.4	272.4	232.2	174.7	185.1	167.4	130.2	48.3	263.5	317.7	159.8	192.5
2009	347.8	426.8	198.4	560	224.2	179.5	134.3	110.9	118	181.1	344	529.2
2010	283.8	312.8	349.3	206.9	178.8	157.4	158.3	42.9	102.2	130	202.7	106.9
2011	141.9	128.6	404.4	230.7	369.5	262.6	182.3	154.1	375.9	151.9	202.5	255.4
Promedio	251.56	232.2	313.71	258.88	269.7	179.3	158.05	125.97	197.27	221.18	270.3	261.62

NOTA: Julio, Agosto y Setiembre < 198 mm (Meses de menor precipitación por general, según el autor).

Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Octubre, Noviembre y Diciembre ≥ 200 mm. **Fuente:** SENAMHI (2012).

Cuadro 13. Datos de brillo solar (horas de sol) de la estación climatológica ordinaria Puerto Almendras periodo 2002-2011.

LATITUD: 03°46'01''S **LONGITUD:** 73°17'01''W **ALTITUD:** 126 m.s.n.m
DEPARTAMENTO: LORETO **PROVINCIA:** MAYNAS **DISTRITO:** SAN JUAN BAUTISTA

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
MESES												
2002	112.3	72.6	108.0	108.1	S/D	146.0	S/D	178.4	177.1	118.5	126.9	115.1
2003	120.4	70.4	107.8	113.1	109.8	126.7	S/D	154.5	162.5	150.7	142.5	119.7
2004	145.7	107.2	120.7	119.0	119.4	112.9	129.4	200.8	137.2	148.2	141.8	105.6
2005	160.3	101.9	93.7	109.1	141.3	139.9	176.1	202.6	180.3	156.1	178.5	148.3
2006	134.2	114.4	134.6	135.9	65.2	112.9	155.8	166.1	180.9	172.5	113.3	100.6
2007	87.4	S/D	120.4	29.4	72.0	75.6	163.7	S/D	199.2	122.9	112.6	98.2
2008	91.6	70.1	81.2	86.0	92.9	63.4	101.7	158.7	148.7	114.6	111.5	116.2
2009	70.0	60.7	86.8	25.5	130.9	60.2	109.0	174.9	146.9	80.6	108.7	93.1
2010	98.5	49.7	72.5	83.9	66.0	105.3	121.5	151.2	113.8	135.9	98.1	112.8
2011	87.5	38.8	114.7	80.7	85.2	70.1	126.0	155.2	136.4	24.2	S/D	S/D
PROMEDIO	110.8	76.2	104.0	89.1	98.1	101.3	135.4	171.4	158.3	122.4	126.0	112.2
DIARIO	3.6	2.7	3.4	3.0	3.2	3.4	4.5	5.5	5.3	3.9	4.2	3.6

NOTA: Julio, Agosto y Setiembre \geq 4.5 horas (Meses de mayor intensidad solar). S/D = Sin datos.

Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Octubre, Noviembre y Diciembre $<$ 4.5 horas. **Fuente:** SENAMHI (2012).

Cuadro 14. Factor de corrección social (FC_{soc}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	L	G	DG	DG + G	NG	P	mi	TOTAL
A1	6 213	15	100	115	54,03	810	5403	0,1304
A2	4 508	10	100	110	40,98	410	4098	0,0909
A3	4 045	8	100	108	37,45	300	3745	0,0741

Dónde:

L = longitud total del sendero (m); **G** = personas por grupo en cada sendero (propuesta); **DG** = distancia mínima entre grupos para evitar interferencias en cada sendero (m) (propuesta); **DG + G** = espacio requerido por grupo (1 m lineal por persona) + distancia mínima entre grupos en cada sendero (m); **NG** = número de grupos en cada sendero por día; **P** = número de personas que pueden estar en cada sendero (cada persona ocupa 1 m); **MI** = magnitud limitante en cada sendero (m).

Cálculos:**Número de grupos (NG)**

$$NG \text{ sendero "A1"} = \frac{6\,213 \text{ m}}{115 \text{ m}} = 54,03$$

$$NG \text{ sendero "A2"} = \frac{4\,508 \text{ m}}{110 \text{ m}} = 40,98$$

$$NG \text{ sendero "A3"} = \frac{4\,045 \text{ m}}{108 \text{ m}} = 37,45$$

Número de personas (P)

$$P \text{ sendero "A1"} = 54,03 \text{ grupos} * 15 \text{ personas/grupo} = 810 \text{ personas}$$

$$P \text{ sendero "A2"} = 40,98 \text{ grupos} * 10 \text{ personas/grupo} = 410 \text{ personas}$$

$$P \text{ sendero "A3"} = 37,45 \text{ grupos} * 8 \text{ personas/grupo} = 300 \text{ personas}$$

Magnitud limitante (ml)

$$ml \text{ sendero "A1"} = 6\,213 \text{ m} - 810 \text{ m} = 5\,403 \text{ m}$$

$$ml \text{ sendero "A2"} = 4\,508 \text{ m} - 410 \text{ m} = 4\,098 \text{ m}$$

$$ml \text{ sendero "A3"} = 4\,045 \text{ m} - 300 \text{ m} = 3\,745 \text{ m}$$

Factor de corrección social (FC_{soc})

$$FC_{soc} \text{ sendero "A1"} = 1 - \frac{5\,403 \text{ m}}{6\,213 \text{ m}} = 0,1304$$

$$FC_{soc} \text{ sendero "A2"} = 1 - \frac{4\,098 \text{ m}}{4\,508 \text{ m}} = 0,0909$$

$$FC_{soc} \text{ sendero "A3"} = 1 - \frac{3\,745 \text{ m}}{4\,045 \text{ m}} = 0,0741$$

Cuadro 15. Factor de corrección erodabilidad (FC_{ero}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	mt	mpe	TOTAL
A1	6 213	135,5	0,9782
A2	4 508	86,3	0,9809
A3	4 045	51,6	0,9872

Dónde:

mt = longitud total del sendero (m); **mpe** = longitud del sendero con problemas de erodabilidad (m).

Cálculos:**Factor de corrección de erodabilidad (FC_{ero})**

$$FC_{ero} \text{ sendero "A1"} = 1 - \frac{135,5 \text{ m}}{6\,213 \text{ m}} = 0,9782$$

$$FC_{ero} \text{ sendero "A2"} = 1 - \frac{86,3 \text{ m}}{4\,508 \text{ m}} = 0,9809$$

$$FC_{erg} \text{ sendero "A3"} = 1 - \frac{51,6 m}{4\,045 m} = 0,9872$$

Cuadro 16. Factor de corrección accesibilidad (FC_{acc}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	mt	mdd	TOTAL
A1	6 213	1 097	0,8234
A2	4 508	685	0,8480
A3	4 045	460	0,8863

Dónde:

mt = longitud total del sendero (m); mdd = longitud del sendero con dificultad de desplazamiento(m).

Cálculos:

Factor de corrección de accesibilidad (FC_{acc})

$$FC_{acc} \text{ sendero "A1"} = 1 - \frac{1\,097 m}{6\,213 m} = 0,8234$$

$$FC_{acc} \text{ sendero "A2"} = 1 - \frac{685 m}{4\,508 m} = 0,8480$$

$$FC_{acc} \text{ sendero "A3"} = 1 - \frac{460 m}{4\,045 m} = 0,8863$$

Cuadro 17. Factor de corrección precipitación (FC_{pre}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	ht	hl	TOTAL
A1	2 920	1 100	0,6233
A2	2 920	1 100	0,6233
A3	2 920	1 100	0,6233

Dónde:

ht = horas al año que los senderos están abiertos (365 días * 8 horas/día = 2 920 horas); **hi**= horas de lluvia limitantes al año (275 días * 4 horas/día = 1 100 horas).

Cálculos:**Factor de corrección de precipitación (FC_{pre})**

$$FC_{pre} \text{ sendero "A1", "A2" y "A3"} = 1 - \frac{1\ 100 \text{ horas}}{2\ 920 \text{ horas}} = 0,6233$$

Cuadro 18. Factor de corrección brillo solar (FC_{sol}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	hsl	ht	ms	mt	TOTAL
A1	1 000	2 920	915	6 213	0,9496
A2	1 000	2 920	450	4 508	0,9658
A3	1 000	2 920	630	4 045	0,9467

Dónde:

hsl = horas de sol limitantes al año (90 días/año * 5 horas/día = 450 horas/año y 275 días/año * 2 horas/día = 550 horas/año; 275 hrs + 550 hrs = 1 000 horas/año); **ht** = horas al año que los senderos están abiertos (2 920 horas); **ms**= longitud del sendero sin cobertura (m); **mt** = longitud total del sendero (m).

Cálculos:**Factor de corrección de brillo solar (FC_{sol})**

$$FC_{sol} \text{ sendero "A1"} = 1 - \left(\frac{1\ 000 \text{ horas}}{2\ 920 \text{ horas}} * \frac{915 \text{ m}}{6\ 213 \text{ m}} \right) = 0,9496$$

$$FC_{sol} \text{ sendero "A2"} = 1 - \left(\frac{1\ 000 \text{ horas}}{2\ 920 \text{ horas}} * \frac{450 \text{ m}}{4\ 508 \text{ m}} \right) = 0,9658$$

$$FC_{sol} \text{ sendero "A3"} = 1 - \left(\frac{1\ 000 \text{ horas}}{2\ 920 \text{ horas}} * \frac{630 \text{ m}}{4\ 045 \text{ m}} \right) = 0,9467$$

Cuadro 19. Factor de corrección anegamiento (FC_{ane}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	mt	ma	TOTAL
A1	6 213	65,25	0,9895
A2	4 508	132,5	0,9706
A3	4 045	96,3	0,9762

Dónde:

mt = longitud total del sendero (m); **ma**= longitud del sendero con problemas de anegamiento (m).

Cálculos:**Factor de corrección de anegamiento (FC_{ane})**

$$FC_{ane} \text{ sendero "A1"} = 1 - \frac{65,25 \text{ m}}{6 213 \text{ m}} = 0,9895$$

$$FC_{ane} \text{ sendero "A2"} = 1 - \frac{132,5 \text{ m}}{4 508 \text{ m}} = 0,9706$$

$$FC_{ane} \text{ sendero "A3"} = 1 - \frac{96,3 \text{ m}}{4 045 \text{ m}} = 0,9762$$

Cuadro 20. Factor de corrección vegetación (FC_{veg}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	mt	mva	TOTAL
A1	6 213	1 095	0,6236
A2	4 508	135,4	0,9700
A3	4 045	372,2	0,9080

Dónde:

mt = longitud total del sendero (m); **mva**= longitud de la vegetación afectada en el sendero (m).

Cálculos:

$$FC_{veg} \text{ sendero "A1"} = 1 - \frac{1\,095\,m}{6\,213\,m} = 0,8238$$

$$FC_{veg} \text{ sendero "A2"} = 1 - \frac{135,4\,m}{4\,508\,m} = 0,9700$$

$$FC_{veg} \text{ sendero "A3"} = 1 - \frac{372,2\,m}{4\,045\,m} = 0,9080$$

Cuadro 21. Factor de corrección biológico (FC_{bio}) de los senderos evaluados.

SENDEROS	ESPECIES FAUNÍSTICAS									TOTAL (Promedio)
	<i>Poliophtila clementsí</i>			<i>Zimmerius villarejoí</i>			<i>Panthera onca</i>			
	ml	mt	SUB-TOTAL	ml	mt	SUB-TOTAL	ml	mt	SUB-TOTAL	
A1	4	12	0,6667	4	12	0,6667	6	12	0,500	0,6111
A2	4	12	0,6667	4	12	0,6667	6	12	0,500	0,6111
A3	4	12	0,6667	4	12	0,6667	6	12	0,500	0,6111

Dónde:

maa = meses abiertos al año en cada sendero (12 meses); **mla** = meses limitantes al año (anidación, reproducción, etc.) (4 meses = aves; 6 meses = mamíferos).

Cálculos:

$$FC_{bio} \text{ sendero "A1", "A2" y "A3"} = 1 - \frac{4 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} = 0,6667 \text{ (Perlita y Tiranuelo)}$$

$$FC_{bio} \text{ sendero "A1", "A2" y "A3"} = 1 - \frac{6 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} = 0,5000 \text{ (Jaguar)}$$

$$FC_{bio} \text{ Promedio sendero "A1", "A2" y "A3"} = \frac{0,6667 + 0,6667 + 0,500}{3} = 0,6111$$

Cuadro 22. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A1".

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (5)	FACTOR (S/16)
Oficina administrativa	1	1	4	2	2	3	11	0,6875
Casa para personal	1	1	4	1	2	2	9	0,5625
Caseta de entrada	0	1	1	1	1	1	4	0,25
Sala de charlas	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Sala de exposiciones	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Parqueo	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Área Camping	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Asadores	0	5	1	0	0	0	1	0,0625
Basureros	1	8	1	0	0	0	1	0,0625
Mesas	1	12	2	0	0	0	2	0,125
Baños	2	2	4	0	0	0	4	0,25
Duchas	1	5	1	0	0	0	1	0,0625
Lavamanos	1	3	1	0	0	0	1	0,0625
Inodoros	1	5	1	0	0	0	1	0,0625
Urinaros	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Taller	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Bodega	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Senderos	2	2	4	1	1	2	8	0,5
Sistemas drenaje en senderos	0	2	1	1	1	1	4	0,25
Mirador	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Puentes	0	3	1	0	0	0	1	0,0625
Señalización	0	10	1	0	0	0	1	0,0625
Sistemas de interpretación	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Croquis	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Maqueta	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Albergues	3	4	1	0	0	0	1	0,0625
Bases para guarda parques	0	2	1	1	0	0	2	0,125
Construcción área de investigación	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Laboratorios de investigación	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
PROMEDIO								0,1530

Cuadro 23. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A2".

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (5)	FACTOR (S/16)
Oficina administrativa	1	1	4	3	2	3	12	0,75
Casa para personal	2	2	4	2	2	2	10	0,625
Caseta de entrada	1	1	4	2	1	1	8	0,5
Sala de charlas	1	2	1	2	1	1	5	0,3125
Sala de exposiciones	1	2	1	0	0	0	1	0,0625
Parqueo	1	1	4	0	0	0	4	0,25
Área Camping	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Asadores	0	5	1	0	0	0	1	0,0625
Basureros	2	6	1	1	0	1	3	0,1875
Mesas	3	14	2	1	1	2	6	0,375
Baños	1	2	1	2	2	2	7	0,4375
Duchas	1	3	1	2	2	2	7	0,4375
Lavamanos	3	4	1	2	2	2	7	0,4375
Inodoros	1	4	1	2	2	2	7	0,4375
Urinarios	1	2	1	2	2	2	7	0,4375
Taller	1	1	4	2	2	2	10	0,625
Bodega	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Senderos	2	2	4	2	2	2	10	0,625
Sistemas drenaje en senderos	0	2	1	1	1	1	4	0,25
Mirador	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Puentes	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Señalización	3	3	4	2	2	1	9	0,5625
Sistemas de interpretación	0	2	1	1	1	1	4	0,25
Croquis	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Maqueta	0	1	1	1	1	1	4	0,25
Albergues	1	1	4	3	3	4	14	0,875
Bases para guarda parques	1	2	1	2	2	1	6	0,375
Construcción área de investigación	1	1	4	2	2	2	10	0,625
Laboratorios de investigación	1	1	4	1	2	2	9	0,5625
PROMEDIO								0,3922

Cuadro 24. Capacidad de manejo (infraestructura) del sendero "A3".

INFRAESTRUCTURA	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (S)	FACTOR (S/16)
Oficina administrativa	1	1	4	2	2	3	11	0,6875
Casa para personal	1	1	4	1	2	2	9	0,5625
Caseta de entrada	0	1	1	1	1	1	4	0,25
Sala de charlas	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Sala de exposiciones	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Parqueo	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Área Camping	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Asadores	0	5	1	0	0	0	1	0,0625
Basureros	1	8	1	0	0	0	1	0,0625
Mesas	1	10	2	0	0	0	2	0,125
Baños	2	2	4	0	0	0	4	0,25
Duchas	2	5	1	0	0	0	1	0,0625
Lavamanos	1	3	1	0	0	0	1	0,0625
Inodoros	1	5	1	0	0	0	1	0,0625
Urinaríos	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Taller	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Bodega	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Senderos	1	1	4	1	2	2	9	0,5625
Sistemas drenaje en senderos	0	2	1	1	1	1	4	0,25
Mirador	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Puentes	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Señalización	0	8	1	0	0	0	1	0,0625
Sistemas de interpretación	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Croquis	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Maqueta	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Albergues	3	4	1	0	0	0	1	0,0625
Bases para guarda parques	1	2	1	1	0	1	3	0,1875
Construcción área de investigación	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Laboratorios de investigación	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
PROMEDIO								0,1573

Cuadro 25. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A1".

EQUIPAMIENTO	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD OPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (S)	FACTOR (S/16)
Vehículo	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Radio	1	1	4	3	3	3	13	0,8125
Arma de fuego	1	3	1	1	2	2	6	0,375
Extintor de incendios	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Tienda de campaña	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Botiquín de primeros auxilios	1	2	1	2	2	2	7	0,4375
Pantalla de proyección	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Proyector de diapositivas	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Computadoras	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Motosierras	1	1	4	2	1	1	8	0,5
Machete, rastrillo, etc.	3	3	4	2	2	2	10	0,625
GPS	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Impresora	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
PROMEDIO								0,2500

Cuadro 26. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A2".

EQUIPAMIENTO	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD OPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (S)	FACTOR (S/16)
Vehículo	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Radio	1	1	4	3	3	3	13	0,8125
Arma de fuego	2	3	1	3	2	4	10	0,625
Extintor de incendios	1	1	4	3	2	1	10	0,625
Tienda de campaña	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Botiquín de primeros auxilios	1	2	1	2	2	3	8	0,5
Pantalla de proyección	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Proyector de diapositivas	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Computadoras	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Motosierras	1	1	4	3	2	3	12	0,75
Machete, rastrillo, etc.	3	3	4	3	2	3	12	0,75
GPS	1	2	1	1	1	1	4	0,25
Impresora	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
PROMEDIO								0,3606

Cuadro 27. Capacidad de manejo (equipamiento) del sendero "A3".

EQUIPAMIENTO	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD OPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (1)	ESTADO (2)	LOCALIZACIÓN (3)	FUNCIONALIDAD (4)	SUMA (1+2+3+4) (S)	FACTOR (S/16)
Vehículo	0	2	1	0	0	0	1	0,0625
Radio	1	1	4	3	3	3	13	0,8125
Arma de fuego	1	3	1	1	2	2	6	0,375
Extintidor de incendios	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Tienda de campaña	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Botiquín de primeros auxilios	1	2	1	2	2	2	7	0,4375
Pantalla de proyección	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Proyector de diapositivas	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Computadoras	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Motosierras	1	1	4	2	1	1	8	0,5
Machete, rastrillo, etc.	3	3	4	2	2	2	10	0,625
GPS	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
Impresora	0	1	1	0	0	0	1	0,0625
PROMEDIO								0,2500

Cuadro 28. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A1".

PERSONAL	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (C)	FACTOR (C/4)
Administrador	1	1	4	1
Educación ambiental	1	4	1	0,25
Guardaparques	1	2	1	0,25
Guías	2	2	4	1
Recepcionista	0	1	1	0,25
Jefe de programa de investigación	0	1	1	0,25
PROMEDIO				0,5000

Cuadro 29. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A2".

PERSONAL	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (C)	FACTOR (C/4)
Administrador	1	1	4	1
Educación ambiental	4	4	4	1
Guardaparques	2	3	1	0,25
Guías	3	3	4	1
Recepcionista	1	1	4	1
Jefe de programa de investigación	0	1	1	0,25
PROMEDIO				0,7500

Cuadro 30. Capacidad de manejo (personal) del sendero "A3".

PERSONAL	CANTIDAD ACTUAL (A)	CANTIDAD ÓPTIMA (B)	RELACIÓN A/B EN LA ESCALA (C)	FACTOR (C/4)
Administrador	1	1	4	1
Educación ambiental	1	4	1	0,25
Guardaparques	1	2	1	0,25
Guías	2	2	4	1
Recepcionista	0	1	1	0,25
Jefe de programa de investigación	0	1	1	0,25
PROMEDIO				0,5000